

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.0	TEREN OPRACOWANIA	4
3.0	ZASILANIE OBIEKTU	4
4.0	ZAKRES OPRACOWANIA	5
5.0	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RGP	5
6.0	POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU I INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO	6
7.0	ROZDZIELNICE ODBIORCZE	6
8.0	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	6
9.0	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO	7
10.0	INSTALACJE PODŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO	7
11.0	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO	7
12.0	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH	10
13.0	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH	10
14.0	INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE	10
15.0	INSTALACJA FOTOWOLTAIKI	11
16.0	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	13
16.1	UZIEMIENIA OCHRONNE	13
16.2	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE	13
17.0	INSTALACJA ODGROMOWA	14
18.0	INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	15
19.0	DODATKOWA OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM	15
20.0	UWAGI KOŃCOWE	15
21.0	WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW	16
22.0	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	17
23.0	INFORMACJA O BECZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA	17
24.0.	PRZEPISY ZWIĄZANE	17
25.0.	DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW	18

SPIS RYSUNKÓW

EB-001	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. RZUT PIWNIC	skala 1:100
EB-002	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. RZUT PARTERU	skala 1:100
EB-003	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. RZUT PIĘTRA	skala 1:100
EB-01	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH. RZUT PIWNIC	skala 1:100
EB-02	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH. RZUT PARTERU	skala 1:100
EB-03	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH. RZUT PIĘTRA	skala 1:100
EB-04	INSTALACJA ODGROMOWA. RZUT DACHU	skala 1:100
EB-05	INSTALACJA SIŁOWA. RZUT PIWNIC	skala 1:100
EB-06	INSTALACJA SIŁOWA. RZUT PARTERU	skala 1:100
EB-07	INSTALACJA SIŁOWA. RZUT PIĘTRA	skala 1:100
EB-08	INSTALACJA SIŁOWA. RZUT DACHU	skala 1:100
EB-09	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO. RZUT PIWNIC	skala 1:100
EB-10	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO. RZUT PARTERU	skala 1:100
EB-11	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO. RZUT PIĘTRA	skala 1:100
EB-12	SCHEMAT ZASILANIA. SCHEMAT IDEOWY RGP	- - - - -

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWALNEGO

ZALICZNIKOWYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH 230/400V

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1** Zlecenie Inwestora
- 1.2** Opracowane projekty architektoniczno-konstrukcyjne obiektu
- 1.3** Wytyczne projektu technologii wod-kan, wentylacji oraz centralnego ogrzewania
- 1.4** Przepisy norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”,
- 1.5** Normy wydane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich, a w tym :
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania.
- 1.7** Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa ul. Filtrowa 1,
- 1.8** Pozostałe akty prawne :
 - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie : §181, pkt. 1 i 2 (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 02 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015r/poz. 2117);
 - d) CNBOP-PIB W-0005 2019: Wytyczne stosowania znaków bezpieczeństwa;
 - f) PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
 - g) PN-EN 1838:2013 - Zastosowanie oświetlenia, oświetlenie awaryjne;
 - h) PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - i) PN-EN 61643-11:2006 Niskonapięciowe urządzenia ograniczenia przepięć;
- 1.9** Wykonane projekty branżowe fazy wykonawczej i fazy projektu budowlanego.
- 1.9** Opracowane projekty branżowe

2.0 TEREN OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje swoim zakresem rozbudowę istniejącego budynku przedszkola o pomieszczenia żłobka integracyjno-rehabilitacyjnego z funkcją sal i gabinetów fizjoterapeutycznych.

Budynek położony w :

87-720 Ciechocinek, ul. Widok 9, działka nr ewidencyjny 756/2,

obręb ewidencyjny 0001 Ciechociek.

3.0 ZASILANIE OBIEKTU

Zasilanie obiektu wykonać zalicznikową linią NN wyprowadzoną od istniejącej rozdzielniczy głównej budynku przedszkola. Linię prowadzić wg wytycznych Inwestora. Szczegóły w ramach nadzoru inwestorskiego i nadzoru autorskiego.

Bilans mocy sporządzony na etapie niniejszego opracowania jest bilansem obliczeniowym i zostanie uszczegółowiony na etapie projektu wykonawczego.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej , przedlicznikowe elementy infrastruktury oraz kompleksowy bilans mocy rozbudowanego budynku - poza zakresem opracowania.

Zakresem niniejszego opracowania nie są objęte instalacje sygnalizacji alarmu pożarowego, CCTV oraz instalacji IT.

Projektowana rozdzielnica RGP jak i elementy układu fotowoltaiki, wyposażone w wyłączniki główne

z wyzwalaczami wzrostowymi.

Przeciwpowarowy wylacznik pradu projektowanej rozdzielnicy, wraz z ukladem FV zostanie wpiety w istniejacy wylacznik przeciwpowarowy istniejacego budynku przedszkola.

Uklad sieci :

linia wlz zasilajaca projektowana RGP: TN-S,

instalacje odbiorcze TN-S.

Dodatkowa ochrona od porazen :

natychmiastowe, samoczynne odlaczenie zasilania.

4.0 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje, w ramach rozbudowy wykonanie nastepujacych instalacji elektrycznych :

- budowe linii wlz w kierunku projektowanych rozdzielnic NN,
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 230V,
- wykonanie instalacji oswietlenia podstawowego,
- wykonanie instalacji oswietlenia awaryjnego,
- wykonanie instalacji fotowoltaiki,
- wykonanie instalacji uziemiaczej i polaczen wyrównawczych glównych i lokalnych,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwprzepięciow, i
- instalacje dodatkowej ochrony od porazen,
- instalacje ochrony odgromowej.

UWAGA :

przewiduje sie wykonanie rowniez nastepujacych instalacji, ktorzych szczegoly zostana okrelone w ramach projektu wykonawczego :

- instalacji wideodomofonu,
- instalacji telewizji satelitarnej.

Dla projektowanych instalacji stosowac przewody kabelkowe płaskie lub okragle, miedziane, trój- lub pięciożyłowe, w izolacji bezhalogenowej, z przewodem ochronnym PE w izolacji koloru zielono-żółtego, z atestem na napiecie 750 .

Urządzenia bezpieczenstwa powarowego zainstalowane w obiekcie zasilane beda kablami ognioodpornymi niepalnymi o odpornosci na ogien 2 godzinnej 750oC.

Projektowane odbiorniki zasilić zgodnie ze schematem zasilania oraz zgodnie z planami instalacji siłowych, liniami wyprowadzonymi z wlasciwych rozdzielnic.

Główną linię wlz zasilajaca projektowana RGP poprowadzić od istniejacej GTR budynku Przedszkola Wejscie do budynku - przepust powarowy.

Linie wlz ukladac w korytkach kablowych ukladanych w przestrzeni między sufitem, w rurkach z tworzywa w bruzdach pod tynkiem, w bruzdach pt.

Podejscia do aparatow umieszczonych na scianach zewnetrznych wykonac ukladajac przewody w rurkach z tworzywa, w bruzdzie, pt. Przejscie przez sciany zewnetrzne - przepust hermetyczny z 3% spadkiem w kierunku zewnetrznym.

Przejscia przez przegrody powarowe wykonac stosujac odpowiednie przepusty kablowe np. wg PROMAT lub wg Hilti.

5.0 ROZDZIELNICA GLÓWNA RGP

Rozdzielnica glówna obiektu - projektowana. Obudowa stojaca, przyścienna, z drzwiami pełnymi, zamykanymi na zamek.

- napiecie znamionowe 230/400V 50Hz,
- Uklad sieci :
linia wlz zasilajaca projektowana RGP : TN-S,
instalacje odbiorcze TN-S.
- stopien ochrony : min. IP 43,
- ochrona przepięciowa - poziom C.

UWAGA :

.....
iw istniejącej rozdzielnicy głównej przedszkola musi być zabudowany zespół ograniczników przepięć klasy B+C.

6.0 POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU I INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

W obiekcie zabudować pożarowy wyłącznik prądu, który będzie wyłączał wszystkie odpięty przyłączone do pól odpiętych rozdzielnicy głównej RGP projektowanego obiektu oraz istniejącą rozdzielnicę główną istniejącego budynku przedszkola.

Wyjątek stanowią odbiorniki których działanie jest konieczne nawet w przypadku zagrożenia pożarowego, zasilonych z rozdzielnicy bezpieczeństwa pożarowego.

Wyłącznik pożarowy spowoduje również wyłączenie napięcia z układu wyłącznika DC szafy fotowoltaiki jak i z wyłącznika głównego linii zasilającej szafę od strony RGP.

Wyłącznik pożarowy zaprojektować na wyzwalaczach wzrostowych wyłączników. Przycisk pożarowego wyłącznika prądu zabudować w miejscu pokazanym na planie instalacji.

Sprawdzenie poprawności działania przeciwpożarowych wyłączników 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 przeprowadzone przez osobę, która posiada uprawnienia elektryczne E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

W ramach sprawdzenia działanie i przeglądu pożarowego wyłącznika prądu należy wykonać następujące czynności sprawdzające :

- Lokalizacja wyłącznika i prawidłowość oznaczenia,
- Aktywacja 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.

7.0 ROZDZIELNICE ODBIORCZE

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

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

Typy obudów oraz schematy ideowe rozdzielnic wg schematów ideowych umieszczonych na etapie projektu wykonawczego obiektu.

8.0 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektowane odbiorniki wykonać w układzie TN-S, 5-cio żyłowymi przewodami/kablami YDYżo/YKYżo/YKXS. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523. Wytrzymałość izolacji dla przewodów - 750V, dla kabli - 1kV. Wewnętrzne linie zasilające układać w korytkach kablowych oraz w bruzdach, pod tynkiem. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać w rurach z tworzywa o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Przy doborze kabli na obciążalność długotrwałą przyjęto do obliczeń współczynnik zmniejszający k_g , zgodny z właściwym arkuszem normy PN IEC 60364-5-523, ze względu na wspólne trasy ułożenia kabli miedzianych (obciążone trzy żyły) w izolacji PCV temperatura dopuszczalna żyły 70°C temperatura otoczenia 30°C. W obwodach wlvz 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.

Urządzenia bezpieczeństwa zainstalowane w budynku zasilane będą przewodami ognioodpornymi niepalnymi o odporności na ogień 90 minutowej 750oC typu NHXH.

9.0 INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektowane zostały w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2004.

Wszystkie prace instalatorskie należy wykonywać w koordynacji z pracami prowadzonymi przez wykonawcę instalacji ogrzewania i wentylacji.

Do obliczeń przyjęto :

- wysokość płaszczyzny roboczej 0,75m
- współczynnik zapasu 0,80

Wymagane parametry oświetlenia

1.Sale zajęć

Em = 300lx ; Ra = 80 ; UGRL = 22

2. Strefy ogólnego przeznaczenia – szatnie

Em = 200lx ; Ra = 80 ; UGRL = 25

3.Strefy komunikacji

Em = 100lx ; Ra = 40 ; UGRL = 28 (na poziomie podłogi)

4.Gabinet lekarski

Em = 300/500lx ; Ra = 80 ; UGRL = 19

5.Toalety, umywalnie

Em = 200lx ; Ra = 80 ; UGRL = 25

6. Pomieszczenie techniczne

Em = 100lx ; Ra = 60 ; UGRL = 25

Sterowanie oświetleniem :

- sale zajęć, gabinet lekarski, pomieszczenia techniczne - łączniki z podświetleniem,
- oświetlenie korytarzy – strefowe, przyciski z podświetleniem, z wykorzystaniem również czujników ruchu i obecności,
- oświetlenie sanitariatów i łazienek – czujniki ruchu i obecności,,
- oświetlenie zewnętrzne drzwi – czujnik ruchu zintegrowany z przełącznikiem zmierzchowym,

Specyfikacje opraw podano na rysunku.

Prowadzenie przewodów - wg zapisów na planach instalacji.

Zaleca się stosowanie przewodów w izolacji bezhalogenowej.

10.0 INSTALACJE PODŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Przewiduje się wykonanie instalacji podświetlenia zewnętrznego, podświetlenia elewacji składającego się z opraw podświetlenia wejść do budynku - opraw z wbudowanych czujnikiem ruchu zintegrowanym z przełącznikiem zmierzchowym.

Zaprojektowano także oprawy podświetlenia elewacji i doświetlenia parkingu - oprawy zabudowane na elewacji. Zasilania i sterowanie tymi oprawami : listwa Loz z programatorem astronomicznym, cyfrowym, umieszczona w rozdzielniczy RGP

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 testu - centralka CM [MAX PRO II].

W obwodach oświetlenia awaryjnego stosować przewody kabelkowe układane w bruzdach, pod tynkiem. Podstawą pozwalającą na zaprojektowanie w projektowanym obiekcie instalacji awaryjnego oświetlenia zapasowego i ewakuacyjnego są zapisy prawne, 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]

W związku z tym, podjęto decyzję o zaprojektowaniu w obiekcie awaryjnego oświetlenia zapasowego, zapewniając w ten sposób odpowiednie warunki ewakuacji, umożliwiające szybkie i bezpieczne opuszczenie strefy zagrożonej lub objętej pożarem oraz sprawne przeprowadzenie akcji gaśniczej oraz bezpieczne opuszczenie miejsca/miejsc zagrożenia.

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,
- 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.

Podstawa : Rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002 z późniejszymi zmianami - Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i budowle (§181 pkt 1 i 2)

PN-EN 1838:2013-11

PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Rozporządzenie MSWiA z 07.06.2010

PN-IEC 60364-4-482 PN-EN 62034:2012. Systemy automatycznego testowania oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne są niezależne od oświetlenia podstawowego i pracują w dwóch trybach:

- oprawy awaryjne – praca „na ciemno”,
- oprawy ewakuacyjne doświetlenia wyjść [oprawy montowane na zewnątrz budynku - praca :na ciemno",
- oprawy kierunkowe z piktogramami – praca „na jasno”.

Oprócz dedykowanych opraw w skład systemu wchodzi centralka monitoringu oprawa oświetlenia awaryjnego. System w pełni adresowalny, w przypadku wystąpienia awarii/błędu wyświetlany jest odpowiedni komunikat na wyświetlaczu sterownika centralki.

Wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia i dzięki temu nie zostaną utracone nawet przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne muszą posiadać stosowny certyfikat i dopuszczenia na Polski rynek handlowy, a podłączenie realizować należy zgodnie z EN i PN.

Zaproponowane oprawy muszą posiadać odpowiedni stopień ochrony IP, wymagany ze względu na środowisko pracy i muszą być wykonane w odpowiedniej klasie ochronności.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, podczas pracy awaryjnej muszą świecić nieprzerwanie przez czas min. 1 godzinę, zapewniając bezpieczną ewakuację przebywających w obiekcie osób, a także zapewnić bezpieczne przeprowadzenie akcji gaśniczej i opuszczenie obiektu.

Instalacja musi odpowiadać także wymaganiom straży pożarnej i innych władz (PIP, BHP, Sanepid).

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 sprawdzenie poprawności działania układu ładowania.

12.0 INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH

W ramach instalacji siły wykonać zasilanie gniazd wtyczkowych.

Odbiorniki siłowe podłączyć do sieci kablami/przewodami odpowiednio 5- lub 3-żyłowymi. Stosowane będą kable w izolacji 0,6/1kV oraz przewody w izolacji 750V.

Zaleca się stosowanie przewodów w izolacji bezhalogenowej.

Dla celów porządkowych oraz ogólnego przeznaczenia, zabudować obwody gniazd 1-fazowych, pojedynczych i zabudowanych w obudowach podtynkowych (dla celów gospodarczych), wyprowadzone z odpowiednich rozdzielnic. Szczegóły wg projektu wykonawczego.

13.0 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

Zasilanie urządzeń wentylacji wykonać :

- centrale wentylacyjne i pompy ciepła - od rozdzielnicy -1.RW ,
- wentylatory wyciągowe - od właściwych rozdzielnic,

UWAGA :

projekt wentylacji, nie przewiduje wentylacji wyciągowej z pomieszczenia rozdzielni RGP. Mimo tego wykonawca robót wentylacyjnych ma obowiązek zabudowania mechanicznej wentylacji tego pomieszczenia na etapie realizacji wentylacji tego Obiektu. Zabudować należy wentylator dachowy/osiowy o odpowiedniej wydajności, sterowany od termostatu i czujnika temperatury właściwego pomieszczenia. Elementy wykonawcze toru zasilania tego wentylatora [zabezpieczenia, stycznik, termostat+czujnik temperatury] zabudować na szynie TH35 w listwie wentylacji Lw odpowiednich rozdzielnic].

Szczegóły rozwiązań projektowych - na etapie projektu wykonawczego.

Zasilanie i sterowanie zrealizować zgodnie z wytycznymi podanymi na planach instalacji elektrycznych i projektem wykonawczym instalacji wentylacji i klimatyzacji, zgodnie z załączonymi do tych opracowań schematami i kartami DTR.

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 wentylacji. Lokalizacja paneli sterującymi central nawiewnych - zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wentylacji. Kable na odcinku panel sterujący-centrala - zgodnie z DTR, wg listy kablowej producenta.

14.0 INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

Instalacje wideodomofonu oraz telewizji satelitarnej TVSat - etap projektu wykonawczego.

15.0 INSTALACJA FOTOWOLTAIKI

W zakresie niniejszego opracowania jest projekt systemu wytwórczego energii elektrycznej z wykorzystaniem mikroelektrowni fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje:

- Urządzenia związane z elektrownią fotowoltaiczną
- Panele fotowoltaiczne
- Falowniki
- Połączenia kablowe DC
- Połączenia kablowe AC
- System nadzoru elektrowni
- Instalacja odgromowa

Charakterystyka układu

- napięcie znamionowe 400V
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC 33,81kW
- produkcja energii elektrowni fotowoltaicznej (~0,9 produkcji symulowanej) 37,8MWh
- układ sieciowy TN-C-S
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.

Opis ogólny

Przedmiotem opracowania jest elektrownia fotowoltaiczna przeznaczona do produkcji energii elektrycznej pracującej równolegle z siecią dystrybucyjnej energetyki zawodowej.

Zasada działania elektrowni bazuje na bezpośredniej przemianie energii promieniowania słonecznego w prąd stały i napięcie stałe, wytwarzane w modułach fotowoltaicznych, złożonych z ogniw słonecznych. Prąd stały jest następnie zamieniany na prąd zmienny i napięcie zmienne 230/400V i częstotliwości 50Hz.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie oddawać energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej [układ on-grid]. Niniejsze opracowanie nie obejmuje sprawdzenia wytrzymałości konstrukcji Obiektu na którym mają być zamontowane dobrane urządzenia. Należy sprawdzić zgodność konstrukcji Obiektu z obowiązującymi normami dot. wytrzymałości konstrukcji budowlanych. Należy sporządzić obliczenia konstrukcyjne Obiektu przez Konstruktora posiadającego wymagane uprawnienia budowlane. Dane do obliczeń konstrukcyjnych : obciążenie dachu elektrownią fotowoltaiczną.

Masa panelu: ~18kg, masa konstrukcji: ~4,5kg na panel; Obciążenie dachu pod panelami fotowoltaicznymi: ~21kg/m².

Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na konstrukcjach tworzących rzędy kolektorów. Panele połączone zostaną przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów. Układy obwodów podłączone będą do falownika. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikiem wykonać przez zainstalowane w falowniku rozłączniki i ochronniki przeciwprzepięciowe. Przy prowadzeniu przewodów DC zwrócić uwagę na wspólne ułożenie „+” i „-”, w celu uniemożliwienia występowania pętli masowych. Na dachu przewody prowadzić w korytkach StZn z pokrywą lub w rurkach.

Mocowanie modułów

Elektrownia fotowoltaiczna składać się będzie z modułów umocowanych na stelażach, które zapewniają stabilne ustawienie pod odpowiednim kątem. Stelaże wykonane zostaną jako konstrukcja stalowa ocynkowana zimnogięta. Do stelaży mocowane będą stalowe profile ocynkowane zimnogięte lub profile aluminiowe, na których zamontowane zostaną moduły fotowoltaiczne. Konstrukcje pod ułożenie – jeden panel pionowo. Montaż konstrukcji (trójkątów montażowych) do ceownika 60mm śrubami M8 (zgodnie z DTR konstrukcji), ceowniki montowane bezpośrednio do dachu kołkami rozporowymi M10x80, miejsca mocowania uszczelnić wodoszczelnie przy przejściu przez strop. Konstrukcja wsporcza (stelaż) spełniająca wymagania normy PN-EN 1991 Oddziaływania na konstrukcje - Obciążenie śniegiem, Oddziaływania wiatru. Należy stosować typowe konstrukcje wsporcze pod systemy fotowoltaiczne przebadane przez producentów.

Falownik

Falownik będzie montowany na ścianie pomieszczenia fotowoltaiki [piwnice] z zachowaniem odległości od krawędzi urządzenia wymaganych przez producenta do celów zapewnienia optymalnych warunków wentylacji, na wysokości zapewniającej dogodny dostęp dla personelu serwisującego.

Moduły podłączone zostaną do falowników przewodem solarnym FLEX-SOL i wtykami typu PV-KST4 / PV-KBT4 firmy Multi-Contact. Odległości montażowe – 620mm od dołu, 200mm po bokach, 400mm od góry.

Zabezpieczenia elektroenergetyczne

Elektrownia zostanie wyposażona w układ zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną. Układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach obejmujący następujące zabezpieczenia:

- zabezpieczenie nadnapięciowe „U>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie podnapięciowe „U<” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe „f>” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe „f<” – do detekcji pracy wyspowej elektrowni;
- zabezpieczenie różnicowe typu uniwersalnego wykrywający przepływ składowej stałej po stronie AC falownika w przypadku uszkodzenia;

Rozdzielnice RPV

Rozdzielnice RPV w wykonaniu natynkowym umieszczona na ścianie w pomieszczeniu rozdzielni RGP.

Przewiduje się w niej montaż rozłącznika falowników, zabezpieczeń falowników, i układu pomiaru energii elektrycznej wyprodukowanej brutto.

Rozdzielnica na prąd znamionowy 125A, IP55, II klasa izolacji. Zasilanie od dołu, odpływy do dołu.

Układy pomiarowe energii elektrycznej

Układ pomiaru energii elektrycznej rozliczeniowy

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej - wg warunków ENERGA-OPERTAOR S.A.

Układ pomiaru energii elektrycznej produkowanej brutto

W rozdzielni elektrowni słonecznej (na zaciskach generatora PV), przewidziano lokalizację układu pomiaru energii elektrycznej produkowanej brutto. Zamontowany on zostanie wydzielonej części rozdzielnic RPV wyposażonej w licznik oraz urządzenia pomocnicze do pomiaru energii wyprodukowanej brutto.

Układ przeznaczony do celów rozliczeń z Urzędem Skarbowym (podatek akcyzowy od produkcji energii elektrycznej)

Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane przez bezpieczniki z wkładkami topikowymi, wyłączniki topikowe, elektromagnetyczne i różnicowoprądowe, oraz drugą klasę izolacji.

Po zamontowaniu rozdzielnicy i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Jako ochronę dodatkową po stronie DC elektrowni fotowoltaicznej zastosować drugą klasę izolacji.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Zamontować ochronniki klasy I+II w instalacji fotowoltaicznej RPV w torze prądowym.

Falownik i ogniwa fotowoltaiczne ochronić po stronie DC ochronnikami przeciwprzepięciowymi dedykowanymi do instalacji PV na napięcie 1000VDC (w rozdzielnicy OP). Ochronniki zamontować w pomieszczeniu fotowoltaiki. Ochronniki na torach sygnałowych nie są wymagane ze względu na prowadzenie ich wewnątrz budynku i długość <20m.

Instalacja odgromowa

Zamontowane panele fotowoltaiczne wymagają ochrony odgromowej zgodnie z normą PN-EN 62305.

Klasa ochrony: III

Promień toczącej się kuli: 45m

Przewiduje się ochronę odgromową paneli przed bezpośrednim uderzeniem pioruna poprzez zamontowanie na dachu masztów odgromowych z drutu StZn \varnothing 8mm zamontowanych po stronie północnej paneli oraz połączenie konstrukcji do instalacji odgromowej prętem StZn \varnothing 8mm.

System dozoru i sterowania instalacji elektrycznej

Transmisja danych z falownika

Dla celów zbierania danych o pracy falowników i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, falownik wyposażony będzie w moduł komunikacyjny Ethernet. Magistrala komunikacyjna wykonana zostanie kablem ekranowanym FTPw 4*2*0,5 kat. 5e. Przewód sprowadzić do serwera instalacji IT Obiektu.

Rejestracja i przesył danych

Gromadzenie danych odbywać się będzie w pamięci wewnętrznej falownika oraz na serwerze zdalnym. Dane do analizy muszą być zgrywane z urządzenia lokalnie, lub zdalnie poprzez sieć LAN.

Uwagi wykonawcze

Na końcówkach kabli modułów fotowoltaicznych może występować napięcie stałe do 1000VDC.

Z tego względu przy podłączaniu paneli należy zachować szczególną ostrożność. Połączenia wtyków należy wykonywać trzymając za części plastikowe. Niedopuszczalne jest oprawianie wtyków panelu, gdy drugi koniec jest podłączony do innego panelu.

Do prac elektrycznych należy używać tylko narzędzi izolowanych z odpowiednim oznaczeniem i oryginalnej zaciskarki do wtyków typu MC.

Bezwzględnie nie wolno wykonywać prac przyłączeniowych w czasie opadów deszczu lub przy zawilgoconych przewodach / wtykach.

Podstawa prawna wykonywania robót budowlanych

Zgodnie z art. 29 pkt 2. oraz Art. 30 Ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 wraz ze zmianami dodanymi przez art. 2 pkt 2 ustawy z dnia 26 lipca 2013r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne (Dz. U. poz. 984 z roku 2013) zamierzenie budowlane polegające na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych.

Podstawa prawna przyłączenia do sieci dystrybucyjnej

Zgodnie z art. 7 pkt 8d4. Ustawy Prawo Energetyczne z dn. 10 kwietnia 1997 tekst ujednolicony na dzień opracowania projektu: „ W przypadku gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo rozliczeniowego. W innym przypadku przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej odbywa się na podstawie umowy o przyłączenie do sieci. Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie oddawać energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej.

16.0 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

16.1 UZIEMIENIA OCHRONNE

Uziemienie ochronne zaprojektowano przez wykorzystanie projektowanego uziomu naturalnego - bednarka StZn 30*4 układana na sztorc wewnątrz zbrojenia fundamentów budynku (ławy fundamentowe, stopy fundamentowe słupów konstrukcyjnych,)instalacji ochrony odgromowej obiektu.

Do uziemienia ochronnego przyłączyć należy główną szynę wyrównawczą obiektu.

16.2 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE

Uziemienie zacisków szyn wyrównawczych, obiektowych i lokalnych wykonać za pomocą bednarki (typ określony na planach instalacji) oraz przewodów YKYżo, poprzez połączenie głównej szyny wyrównawczej i lokalnych szyn wyrównawczych z uziomem instalacji odgromowej obiektu.

Do systemu połączeń wyrównawczych należy przyłączyć:

- zaciski PE wszystkich projektowanych rozdzielnic nn-0,4kV,
- zwory uziemiające systemu ograniczników przepięć,
- przewodzące konstrukcje budowlane, instalacje wodne, kanalizacyjne i co,
- instalacje wentylacyjne.

Instalacje połączeń wyrównawczych wykonać należy stosując przewody miedziane o przekroju stanowiącym min. 50% największego przewodu zasilającego wewnętrznej linii zasilającej. Połączenia wyrównawcze z częściami przewodzącymi obcymi należy wykonać przewodami miedzianymi $LgY > 16 \text{ mm}^2$ w izolacji zielonożółtej.

Prace dodatkowe .

1. Masy wszystkich urządzeń mocowanych na zewnątrz budynku (centrale wentylacyjne) , na dachu (obudowy wentylatorów) należy przyłączyć do lokalnych szyn wyrównawczych lub instalacji odgromowej.
2. Do głównej szyny wyrównawczej należy doprowadzić "masę „ instalacji odgromowej przy czym jeżeli wypadkowa oporność istniejącej instalacji uziemienia i odgromienia budynku jest większa od 10Ω należy wykonać własny uziom pionowy przy budynku o oporności 10Ω i jego masę sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej zlokalizowanej pod rozdzielnią główną. Przejście przez ścianę budynku należy wykonać z zachowaniem izolacji wodnej budynku.
3. Na liczniku wody, regulatorach, zaworach głównych - zabudować mostki obejściowe - przewodem $LgY 1 \times 6$ k. żółtozielony. Dla zapewnienia właściwej oporności połączeń zastosować zaciski oczkowe zaprasowywane na przewód typu $LgY 1 \times 6$ - oczka dostosowane do wielkości śrub mocujących.

Uwaga :

1. Wszystkie urządzenia przed przyłączeniem do instalacji elektrycznej należy poddać kontroli technicznej oraz badaniu stanu izolacji. Dopuszczalna wartość stanu izolacji winna być zgodna z danymi producenta - ale nie mniejsza od $1 \text{ M}\Omega$

17.0 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację wykonać zgodnie z PN-IEC 62305 – poziom ochrony III przy zachowaniu zasad i odległości określonych w zestawieniu wyników obliczeń stopnia zagrożenia piorunowego - plan instalacji odgromowej.

Zakres projektu obejmuje wykonanie ochrony odgromowej instalowanych na dachu sali gimnastycznej, central wentylacyjnych.

Dla potrzeb ochrony wykorzystać :

- zwody poziome niskie na dachu budynku,
- zwody pionowe z bednarki stalowej ocynkowanej wprowadzonej do zbrojenia słupów żelbetowych konstrukcji sali gimnastycznej,
- zwody pionowe z bednarki stalowej ocynkowanej układanej w ścianie budynku, w bruździe zapewniającej przykrycie bednarki min. 5cm warstwą zaprawy cementowej,
- dodatkowe iglice/maszy odgromowe z ostrzem, dostosowane do montażu na dachach pochyłych, wykonane z typowego pręta, połączone prętem $DStZn \phi 8$ z siatką zwodów na dachu (krawędzie skrajne). Montaż iglic na typowych wspornikach lub podstawach, z zachowaniem wymaganego odstępu izolacyjnego od aparatów elektrycznych. Wymagane odstępy - w załączniku stanowiącym obliczenie stopnia zagrożenia piorunowego dla obiektu,
- projektowany i istniejący uziom sztucznej instalacji odgromowej obiektu - przy wykorzystaniu istniejącej bednarki, po jej uprzednim sprawdzeniu - uziemienie projektowanej gsw.

Połączenia śrubowe pomiędzy projektowanymi elementami konstrukcyjnymi budynku należy mostkować drutem, linką, typową taśmą łączeniową lub bednarką stalową ocynkowaną. Połączenia wykonane zostaną jako spawane (pod warunkiem uzyskania akceptacji od inspektora nadzoru robót ogólnobudowlanych) lub gwintowane, przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 25 mm, natomiast dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8.

Projektowaną instalację odgromową połączonych (w części nadziemnej i podziemnej) z istniejącą instalacją odgromową istniejących obiektów szkolnych

Wszystkie połączenia zabezpieczone przed korozją.

18.0 INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

W projektowanym Obiekcie zastosowano dwustopniową, a w przypadku gniazd zasilających urządzenia komputerowe, trójstopniową ochronę przepięciową.

Stopień pierwszy+drugi ochrony musi znajdować się w istniejącej rozdzielnicy głównej GTR przedszkola. Stopień drugi ochrony powtórzono w projektowanej rozdzielnicy RGP, a także w każdej rozdzielnicy NN zasilanej od RGP., Osobnej ochronie podlega instalacja fotowoltaiki.

Ograniczniki przepięć umieszczono w szafkach OP znajdujących się w pomieszczeniu rozdzielni RGP.

Zastosować ochronniki przepięciowe nie mogą powodować wydmuchu gazów na zewnątrz, a tym samym nie mogą wymagać zastosowania odstępów izolacyjnych.

Układ sieci : instalacje odbiorcze TN-S.

Dodatkowa ochrona od porażeń : natychmiastowe, samoczynne odłączenie zasilania.

19.0 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem, zaprojektowano natychmiastowe, samoczynne odłączenie zasilania.

Układ sieci :

linia w/z zasilająca projektowaną RGP : TN-S,

instalacje odbiorcze TN-S.

Zacisk PE/PEN linii zasilających rozdzielnice 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.

20.0 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.

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 normami podanymi w punktach 1.4, 1.5, 1.6, 1.7 i 1.8 niniejszego opisu.

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.

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.

Wszystkie proponowane przez Wykonawcę rozwiązania będą przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji.

Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom i posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy.

Przed przystąpieniem do prac związanych z podłączeniem urządzeń wentylacyjnych, grzewczych, 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.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora

Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż.

W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje bez uzgodnienia urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszym projekcie.

21.0 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.

22.0 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.

23.0 INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Zgodnie z art. 20 ust. 1 punkt 1b Ustawy „Prawo Budowlane” oraz § 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003 w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia kierownik robót jest zobowiązany od zapewnienia sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych:

- przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić trasę czynnych sieci uzbrojenia terenu,
- sieci energetyczne podlegające wymianie należy trwale wyłączyć z eksploatacji,
- wszystkie prace związane z demontażem starych i prowadzeniem nowych sieci należy wykonać w stanie bez napięciowym,
- podczas prac ziemnych stosować odzież ochronną,
- podczas prowadzenia prac zabezpieczyć miejsce pracy przed dostępem osób postronnych, a pracowników wyposażać w apteczkę i sprzęt niezbędny do udzielenia pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym.
- należy bezwzględnie przeszkolić pracowników o potrzebie zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu prac w pobliżu lub przy czynnych instalacjach elektrycznych.

24.0. 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 proponować 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 podzleczone 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.

25.0. DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW

Dobór kabli został dokonany w obliczeniach przedstawionych na schematach rozdzielnic NN i schemacie zasilania Obiektu. Obliczeń dokonano w oparciu o PN-IEC 60364-5-523.

Przy doborze kabli na obciążalność długotrwałą przyjęto do obliczeń współczynnik korygujący k_g ze względu na wspólne trasy ułożenia kabli miedzianych (obciążone trzy żyły) w izolacji PCV temperatura dopuszczalna żyły 70°C, temperatura otoczenia 30°C.

Zaleca się stosowanie przewodów w izolacji bezhalogenowej.

Opracował

Krzysztof Hirsch