

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.0	TEREN OPRACOWANIA	5
3.0	ZASILANIE OBIEKTU	5
4.0	ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
5.0	ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG	7
6.0	POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU I INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO	7
7.0	ROZDZIELNICE ODBIORCZE	8
8.0	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	8
9.0	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO	8
10.0	INSTALACJE PODŚWIECZENIA ZEWNĘTRZNEGO	9
11.0	INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO	9
12.0	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH	12
13.0	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH	12
14.0	INSTALACJA FOTOWOLTAIKI	12
17.0	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	15
17.1	UZIEMIENIA OCHRONNE.....	15
17.2	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE.....	16
18.0	INSTALACJA ODGROMOWA.....	16
19.0	INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	17
20.0	DODATKOWA OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM	17
21.0	UWAGI KOŃCOWE	17
22.0	WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW	19
23.0	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	20
24.0	INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA	20
25.0	PRZEPISY ZWIĄZANE	20
26.0	DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW	20

Raport z obliczeń parametrów oświetlenia sztucznego pomieszczeń

Upewnienia i świadectwa przynależności do właściwej Okręgowej Izby Inżynierów budownictwa

SPIS RYSUNKÓW

ET-001	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA BUDYNKU	-----
ET-001.1	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. RZUT PARTERU	skala 1:100
ET-001.2	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-001.3	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. RZUT 2.PIĘTRA	skala 1:100
ET-001.4	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. RZUT DACHU	skala 1:100
ET-001.5	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI	-----
ET-001.6	INSTALACJA ODDYMIAJĄCA. SCHEMAT IDEOWY CENTRAŁKI DRZWI NAPOWIERZAJĄCYCH	-----
ET-01.a	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA I POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH. RZUT PARTERU	skala 1:100
ET-02.1	INSTALACJA SIŁOWA - RZUT PARTERU	skala 1:100
ET-02.2	INSTALACJA SIŁOWA - RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-02.3	INSTALACJA SIŁOWA - RZUT 2.PIĘTRA	skala 1:100
ET-03.1	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO - RZUT PARTERU	skala 1:100
ET-03.2	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO - RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-03.3	INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO - RZUT 2.PIĘTRA	skala 1:100
ET-04-1	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. INSTALACJE OŚWIETLENIA AW+EW.	skala 1:100
	INSTALACJA SYGNALIZACJI PRZYŻYWOWEJ. RZUT PARTERU	skala 1:100

PROJEKT TECHNICZNY. WEWNĘTRZNE, ZALICZNIKOWE INSTALACJE ELEKTRYCZNE 230/400V.
 PROJEKT ROZBUDOWY I NADBUDOWY WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA
 ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE ŚRODOWISKOWEGO DOMU SAMOPOMOCY

ET-04.2	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. INSTALACJE OŚWIETLENIA AW+EW. RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-04.3	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. INSTALACJE OŚWIETLENIA AW+EW. RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-04.4	INSTALACJA SYGNALIZACJI PRZYZYWOWEJ. SCHEMAT SYSTEMU	skala 1:100
ET-04.5	INSTALACJA SYGNALIZACJI PRZYZYWOWEJ. CENTRAŁKA PIEŁĘGNIARSKA	
ET-04.6	INSTALACJA SYGNALIZACJI PRZYZYWOWEJ. SCHEMAT INSTALACJI PRZYZYWOWEJ SANITARIATU DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	-----
ET-05.1	INSTALACJA ODGROMOWA. ROZMIESZCZENIE OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH. RZUT DACHU	skala 1:100
ET-05.2	ROZDZIELNICA RDC- SCHEMAT IDEOWY	-----
ET-05.3	ROZDZIELNICA RDC - WIDOK MONTAŻOWY	-----
ET-05.4	ZAŁĄCZNIK NR 1. OBLICZENIA FAŁOWNIKA.	-----
ET-06.1	INSTALACJE SIŁOWE. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI. RZUT PARTERU	skala 1:100
ET-06.2	INSTALACJE SIŁOWE. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI. RZUT 1.PIĘTRA	skala 1:100
ET-06.3	INSTALACJE SIŁOWE. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI. RZUT 2.PIĘTRA	skala 1:100
ET-06.4	INSTALACJE SIŁOWE. ZASILANIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI. RZUT DACHU	skala 1:100
ET-07.1	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG. SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	-----
ET-07.2	ROZDZIELNICA RG. SCHEMAT WŁĄCZENIA KOGENERATORA	-----
ET-07.3	ROZDZIELNICA RG. SCHEMAT WŁĄCZENIA MIKROELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ	-----
ET-07.4	ROZDZIELNICA RG. SCHEMAT IDEOWY LISTWY PODGRZEWANIA SCHODÓW I PODJAZDU	-----
ET-07.5	ROZDZIELNICA RG. SCHEMAT IDEOWY LISTWY ŁoZ	-----
ET-07.6	ROZDZIELNICA RG. SCHEMAT IDEOWY LISTWY WENTYLACJI Lw	-----
ET-08	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI TELEINFORMATYCZNEJ	-----
ET-09.1	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY Rng	-----
ET-09.2	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY KUCHNI - RK	-----
ET-09.3	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY O.RP	-----
ET-09.4	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY 1.RP	-----
ET-09.5	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY 2.RP	-----

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNICZNEGO

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 i klimatyzacji oraz instalacji 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.
 - 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.
- 1.6 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa ul. Filtrowa 1, a w tym Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne.
- 1.7 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 17.września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2021/poz.1722);
 - d). PN-HD 60364-5-56:2010P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa;
 - e) PN-IEC 60364-4-482:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa;
 - f) PN-HD 60364-5-56:2010P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa;
 - e) SITP WP-01:2020 - Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego;
 - f) PN-EN ISO 7010:2012 - Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
 - g) CNBOP-PIB W-0005_2019 - Znaki ewakuacji. Wytyczne stosowania znaków bezpieczeństwa;

- h) PN-EN 1838:2013-11/E - Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- i) PN-EN 60598-2-22:2015P Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne;
- j) PN-EN 50172:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie ewakuacyjne;
- k) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17.listopada 2016 w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych,
- l) wytyczne STiTP Zakopane marzec 2022,
- m) PN-EN 60099 Ograniczniki przepięć,
- n) PN-EN 61643-11:2006 Niskonapięciowe urządzenia ograniczenia przepięć;
- o) PN-IEC 439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe,
- p) PN-HD 60364-5-56:2010P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- r). Dyrektywa PE nr 305/2011 z 09.marca 2011
- s). PN-EN 50575-2015 - Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i telekomunikacyjne.

1.8 Opracowane projekty branżowe

2.0 TEREN OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje swoim zakresem projekt pn :
„PROJEKT ROZBUDOWY I NADBUDOWY WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA
ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU NA CELE ŚRODOWISKOWEGO DOMU SAMOPOMOCY”

Lokalizacja obiektu :
RZADKA WOLA WIEŚ
GMINA BRZEŚĆ KUJAWSKI
DZIAŁKI NR: 041804_5.0020.343/13,
041804_5.0020.43/2, 041804_5.0020.43/3
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA
0020 RZADKA WOLA WIEŚ,
POWIAT WŁOCŁAWSKI,
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE

3.0 ZASILANIE OBIEKTU

Zasilanie obiektu wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, wydane przez ENERGA OPERATOR SA ODDZIAŁ Toruń.

W osi ogrodzenia działki, w miejscu wskazanym na planie zagospodarowania działki, posadowić złącze kablowe zintegrowane z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej, a obok niego szafkę układu wykonawczego przeciwpożarowego wyłącznika prądu. W szafce UW-PWP zabudować rozłącznik 160A/3P, z wyzwalaczem wzrostowym, a na szafce zamontować przycisk z urządzeniem uruchamiającym (UU-PWP). Zasilanie wykonać zgodnie ze schematem zasilania załączonym do dokumentacji projektowej.

Zalicznikowe linie nn (w kierunku RG i w kierunku rozdzielnicy zasilającej odbiorniki bezpieczeństwa pożarowego RA) wykonać kablami opisanymi na schemacie i planie zagospodarowania i wprowadzić do Obiektu w miejscu na planie pokazanym.

Wszystkie kable zewnętrzne układać w wykopach głębokości min. 80cm, chroniąc je na całych długościach rurami osłonowymi z tworzywa o wytrzymałości na ściskanie 450N.

Na dachu, projekt przewiduje zabudowę mikroinstalacji fotowoltaicznej. Instalację PV należy po wykonaniu zgłosić do ENERGA OPERATOR SA.

Bilans mocy sporządzony na etapie niniejszego opracowania jest bilansem obliczeniowym

i w zależności od sposobu użytkowania i pracy Obiektu, może ulec zmianie w trakcie jego użytkowania.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej i przedlicznikowe elementy infrastruktury
Zakresem niniejszego opracowania nie są objęte instalacje sygnalizacji alarmu pożarowego, CCTV.

Układ sieci :

linia wzl zasilająca projektowaną RG i rozdzielnicę RA : TN-C,
instalacje odbiorcze TN-S.

Dodatkowa ochrona od porażeń :

natychmiastowe, samoczynne odłączenie zasilania.

4.0 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje, w ramach przebudowy pomieszczeń objętych zakresem robót :

- budowę linii wzl w kierunku projektowanych rozdzielnic NN,
- wykonanie instalacji gniazd wtyczkowych 230V,
- wykonanie instalacji oświetlenia podstawowego,
- wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego,
- wykonanie instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych głównych i lokalnych,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwprzepięciową,
- instalację dodatkowej ochrony od porażeń,
- instalację mikroelektrowni fotowoltaicznej,
- instalację ochrony odgromowej.

Linie układać w korytkach/drabinkach kablowych, odcinkami w rurach osłonowych, w rurkach z tworzywa bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, sztywnych lub giętkich, prowadzonych na ścianach drewnianych, na uchwytych zamykanych, metalowych EI90. Prowadzenie w korytarzach parteru i piętra - z wykorzystaniem trasy kablowej z korytka stalowego, ocynkowanego 400H60.

Stosować kable i przewody zgodnie z zapisem na planie instalacji (zgodnie z obowiązującą klasyfikacją CPR).

W każdej z projektowanych rozdzielnic, zabudować wyłącznik główny, lampki sygnalizacji obecności napięcia zasilającego w rozdzielnicy, ograniczniki przepięć.

Urządzenia bezpieczeństwa pożarowego zainstalowane w obiekcie zasilane będą kablami ognioodpornymi niepalnymi o odporności na ogień 2 godzinnej 750oC.

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

Główną linię wzl zasilającą projektowaną RG poprowadzić zgodnie z warunkami przyłączenia budynku do sieci elektroenergetycznej i prowadzić w wykopie głębokości 80cm, na 10cm nasypce piaskowej, chroniąc ją na całym odcinku rurą ochronną z tworzywa.

Wejście do budynku, pod płytą fundamentową - przepust wodoszczelny.

Podejścia do aparatów umieszczonych na ścianach zewnętrznych wykonać układając przewody w rurkach z tworzywa bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, w bruździe, pt.

Przejścia przez ściany zewnętrzne - przepust hermetyczny z 3% spadkiem w kierunku zewnętrznym.

Przejścia przez przegrody pożarowe wykonać stosując odpowiednie przepusty kablowe.

5.0 ROZDZIELNICA GŁÓWNA RG

Rozdzielnica główna obiektu - projektowana. Obudowa stojąca, przyścienna, z drzwiami pełnymi, zamykanymi na zamek.

- napięcie znamionowe 230/400V 50Hz,
- Układ sieci :
linia w/z zasilająca projektowaną RG TN-C,
instalacje odbiorcze TN-S.
- stopień ochrony : min. IP 55/IK10,
- ochrona przepięciowa - klasa SPD1+SPD2

6.0 POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU I INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO

Dla obiektu, w zewnętrznej szafce UW-PWP zabudować przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który będzie wyłączał wszystkie odpływy przyłączone do pól odpływowych rozdzielnic głównej RG obiektu, z wyjątkiem odbiorników których działanie jest konieczne nawet w przypadku zagrożenia pożarowego, zasilonych z projektowanej rozdzielnic bezpieczeństwa pożarowego. Wyłącznik pożarowy spowoduje również wyłączenie napięcia z układu wyłącznika DC szafy fotowoltaiki jak i z wyłącznika głównego linii zasilającej szafę od strony RG.

Wyłącznik pożarowy zaprojektować na wyzwalaczu wzrostowym wyłącznika UW-PWP.

Przycisk pożarowego wyłącznika prądu zabudować na szafce UW-PWP oraz przy wejściu głównym do Obiektu, 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 z tworzywa/metalowe, naścienne, z drzwiami metalowymi pełnymi/obudowy naścienne z tworzywa z drzwiami transparentnymi.

Szafka RA jako obudowa naścienna - wg specyfikacji.

W rozdzielnicach umieścić : wyłącznik główny rozdzielnicy, lampki kontrolne obecności napięcia zasilającego, ograniczniki przepięć klasy SPD2 (w szafce RA ograniczniki przepięć klasy SPD1+SPD2) oraz zabezpieczenia obwodów wychodzących.

Typy obudów oraz schematy ideowe rozdzielnic wg schematów ideowych rozdzielnic - wg projektu wykonawczego. Opracowanie projektu wykonawczego - w gestii wyłonionego wykonawcy robót elektrycznych.

8.0 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektowane odbiorniki wykonać w układzie TN-S, przewodami kabelkowymi miedzianymi, 450/750 V, opcjonalnie kablami na napięcie 1kV (typy kabli i przewodów zgodnie z zapisami CPR - kable w izolacji bezhalogenowej, nie rozprzestrzeniające płomienia), układanymi pod tynkiem, w rurkach z tworzywa bezhalogenowego, nie rozprzestrzeniającego płomienia, w kanałach kablowych, w listwach przyściennych, na drakorytkach kablowych podwieszanych do konstrukcji stropu/do ścian Obiektu, w korytkach kablowych w przestrzeni międzystropowej.

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. Przebiegi 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 60364-5-52:2011, 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 wlv nie dopuszcza się samowolnego zwiększenia dobranych wielkości wkładek bezpiecznikowych bez przeprowadzenia stosownych obliczeń. Przebiegi 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 750°C typu NHXH lub HLGs.

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.

Wyniki obliczeń - wg załącznika.

Sterowanie oświetleniem : łączniki z podświetleniem, w korytarzach i klatce schodowej oprawy z czujnikiem obecności i redukcją mocy w zakresie 30-100%

Specyfikacje opraw podano na rysunku.

Prowadzenie przewodów - wg zapisów na planach instalacji.

Przewody w izolacji bezhalogenowej, nie rozprzestrzeniające płomienia, zgodnie z zapisami na planach i schematach.

10.0 INSTALACJE PODŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

Przewiduje się wykonanie instalacji podświetlenia zewnętrznego, podświetlenia elewacji składającego się z :

- opraw podświetlenia wejść do budynku - opraw z wbudowanymi czujnikami ruchu zintegrowanym z przełącznikiem zmierzchowym,
 - opraw do oświetlenia terenu wokół Obiektu, montowanych na ścianach/wbudowanych w ściany, zasilonych i sterowanych z listwy Loz w RG,
 - opraw podświetlenia zadaszenia wejścia głównego do Obiektu, montowanych do stropu.
- Podświetlenie i oświetlenie zewnętrzne zasilone i sterowane z listwy Loz w RG.
Szczegóły rozwiązań listwy Loz - odpowiednie rysunki.

11.0 INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO, EWAKUACYJNEGO

Funkcją oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie minimalnego poziomu natężenia na drogach komunikacyjnych, halach produkcyjnych, magazynowych, ekspedycji, które umożliwi dokończenie prac

oraz bezpieczną, awaryjną, np. na wypadek pożaru ewakuację ludzi z projektowanego obiektu.

Minimalny poziom natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach ewakuacyjnych szerokości do 2m wynosi $E_m=1\text{lux}$ mierzone w osi drogi oraz $E_m=0,5\text{lx}$ średnio na całym pasie drogi ewakuacyjnej. Dodatkowo doświetleniu podlegają stanowiska lokalizacji punktów pomocy medycznej, punktów lokalizacji gaśnic

i hydrantów do poziomu $E_m=5\text{lx}$ mierząc w od. $\pm 2\text{m}$ od lokalizacji punktu.

1. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne winno być zbudowane z co najmniej dwóch opraw w taki sposób,
 - by uszkodzenie jednej z nich nie spowodowało zmniejszenia efektywności odnajdywania drogi ewakuacji lub braku jej odnajdywania. Wymaganie to dotyczy zarówno dróg ewakuacyjnych jak i przestrzeni otwartych.
2. Przy wyborze lokalizacji opraw należy stosować następujące kryteria :
 - a. przy każdym wyjściu z pomieszczeń i z budynków,
 - b. przy każdych schodach tak, by był bezpośrednio oświetlony każdy stopień i każdy bieg schodów,
 - c. w pobliżu każdej zmiany poziomu podłogi,
 - d. przy urządzeniach przeciwpożarowych i ostrzegawczych,
 - e. przy punktach pierwszej pomocy,
 - f. w pobliżu każdej zmiany kierunku ewakuacji,
 - g. w pobliżu każdego skrzyżowania korytarzy,
 - h. na zewnątrz każdego wyjścia końcowego i w jego pobliżu,
 - i. w strefach wysokiego ryzyka, tj. wszędzie tam gdzie znajdują się osoby biorą udział/mogą brać udział w potencjalnie niebezpiecznych sytuacjach,
 - j. w strefach otwartych tj. wszędzie tam gdzie droga ewakuacji nie jest określona/wytyczona lub istnieje dodatkowe zagrożenie z powodu wykorzystania powierzchni przez dużą liczbę osób.
 - k. w miejscu przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych,
 - l. w miejscu lokalizacji sprzętu przeznaczonego dla ewakuacji osób niepełnosprawnych,
 - m. w sytuacjach gdy jest wymagane oświetlenie ewakuacyjne w pomieszczeniach, które nie sąsiadują bezpośrednio z drogą ewakuacyjną, to łącznik do tej drogi musi być również oświetlony.
3. 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).

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/E

PN-EN 50172:2005. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

Rozporządzenie MSWiA z 07.06.2010

oraz zapisów norm i wytycznych przywołanych na stronie nr 4 niniejszego opisu.

Dla potrzeb oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego zaprojektowano autonomiczne oprawy wyposażone w inwerter zapewniający min 1-godzinną, nieprzerwaną pracę oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego, przy zachowaniu zakładanych parametrów świecenia i oświetlenia powierzchni.

Zasilanie oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego odbywać się będzie z właściwych rozdzielnic, zgodnie ze schematami rozdzielnic i planami instalacji.

Inwertery zabudowane w tych oprawach muszą mieć czas podtrzymania nie mniejszym niż 1 godzina. Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne są niezależne od oświetlenia podstawowego i pracują w dwóch trybach:

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

W obwodach oświetlenia awaryjnego stosować kable i przewody we właściwej klasie wg dyrektywy CPR UE, układane na korytkach oraz opcjonalnie w rurkach z tworzywa na ścianie.

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, zapewniający bezpieczną ewakuację personelu i klientów. Oprawy należy wyposażyć

w zestawy znaków samoprzylepnych wskazujących kierunki ewakuacji. Oprawy instalować w miejscach widocznych, gdzie następuje zmiana kierunku ewakuacji w układzie poziomym i pionowym, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i PN.

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 zapisuj 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, zastawów gniazd remontowych jedno- i trójfazowych.

Wszystkie odbiorniki siłowe w Obiekcie podłączyć do sieci kablami/przewodami odpowiednio 5-lub 3-żyłowymi. Stosowane będą kable w izolacji 0,6/1kV oraz przewody w izolacji 450V/750V.

Projekt nakazuje stosowanie przewodów w izolacji bezhalogenowej, nie rozprzestrzeniającej płomienia.

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

W pomieszczeniu 03 zainstalowana będzie rozdzielnica Rco zasilana z RG i przeznaczona do zasilania wszystkich, wewnętrznych i zewnętrznych urządzeń instalacji pompy ciepła.

13.0 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

Zasilanie urządzeń wentylacji wykonać :

- Centralę CNWK - z listwy Lw rozdzielnicy kuchni,
- pozostałe odbiorniki wentylacji i klimatyzacji \z wyjątkiem jednostek wewnętrznych klimatyzacji) z listwy Lw w rozdzielnicy RG.

UWAGA : projekt wentylacji, nie przewiduje wentylacji wyciągowej z pomieszczenia rozdzielni GRG. 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 realizacji zadania.

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 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 18,27 kWp
- 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: ~18kg/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 uszczelnąć 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 falownika 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;

Rozdzielnica RPV

Rozdzielnica RPV w wykonaniu natynkowym umieszczona na ścianie w pomieszczeniu fotowoltaiki. Przewiduje się w niej montaż rozłącznika falownika, zabezpieczeń falownika, i układu pomiaru energii elektrycznej wyprodukowanej brutto.

Rozdzielnica na prąd znamionowy 63A, IP55, II klasa izolacji. Zasilanie od dołu, odpływy do dołu.

Układy pomiarowe energii elektrycznej

Układ pomiaru energii elektrycznej rozliczeniowy

W projektowanym złączu kablowym zintegrowanym z tablicą pomiarową ZK+L zabudowany zostanie

rozliczeniowy układ pomiaru energii elektrycznej. Układ wymagać będzie montażu licznika energii [zgodnie z warunkami przyłączenia uwzględniającymi budowę mikroelektrowni fotowoltaiki].

Licznik w dostawie ENERGA OPERATOR SA.

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 rozdzielnic 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 $\varnothing 8\text{mm}$ zamontowanych po stronie północnej paneli oraz połączenie konstrukcji do instalacji odgromowej prętem StZn $\varnothing 8\text{mm}$.

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 urządzeń

fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 50kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie oddawać energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej.

17.0 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

17.1 UZIEMIENIA OCHRONNE

Uziemienie ochronne zaprojektowano przez wykorzystanie projektowanego uziomu naturalnego - bednarka St 30*4 układana na sztorc w wykopie prowadzonym wokół budynku oraz zwodu pionowego prowadzonego od uziomy fundamentowego do zwodów poziomych na dachu

budynku. Do uziemienia ochronnego przyłączyć należy główną szynę wyrównawczą obiektu i lokalne szyny wyrównawcze, w tym szynę uziemiającą falownika instalacji PV.

17.2 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE

Uziemienie zacisków szyn wyrównawczych, obiektowych i lokalnych wykonać za pomocą bednarki (typ określony na planach instalacji) oraz przewodów YnKYžo, 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

$S_{ngY} > 16 \text{ mm}^2$ 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 $L_{gnY} 1 \times 6 \text{ k. żółtozielony}$. Dla zapewnienia właściwej oporności połączeń zastosować zaciski oczkowe zaprasowywane na przewód typu $L_{gnY} 1 \times 6$ - 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 $1 \text{ M}\Omega$.

18.0 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację wykonać zgodnie z PN-IEC 62305 – poziom ochrony IV 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 pęta stalowego prowadzonego na ścianach/słupach, wg zasad opisanych na planie instalacji,

- 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, z zachowaniem wymaganego odstępu izolacyjnego od aparatów elektrycznych. Wymagane odstępy - w załączniku stanowiącym obliczenie stopnia zagrożenia piorunowego dla obiektu,

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.

19.0 INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

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

Stopień pierwszy+drugi ochrony umieszczono w rozdzielni głównej RG i RA (nie stosować zespolonych układów ogranicznika SPD1+SPD2) Stopień drugi ochrony powtórzono w każdej rozdzielnicy, zasilonej bezpośrednio z RG. Ochronniki umieszczać we właściwych rozdzielnicach, w ich dolnych częściach. 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.

20.0 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

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

Układ sieci :

linia wlv zasilająca projektowaną RG i projektowaną RA : TN-C,

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.

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.

Należy 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.

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 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 wyposażyć 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.

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.

26.0. 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 60364-5-52:2011.

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

W pomieszczeniach przedszkola należy stosować przewody w izolacji bezhalogenowej, nierozprzestrzeniającej płomienia, posiadające odpowiednią klasyfikację CPR.

Opracował

Krzysztof Hirsch