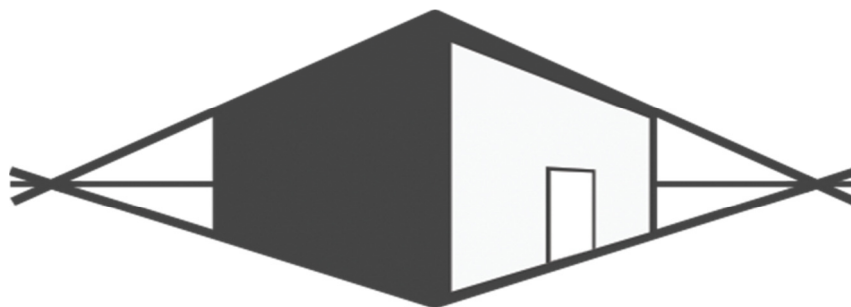


MIROŚLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY
ul. Grabianowska 23
08-110 Siedlce
NIP: 821-000-53-38
telefax (25) 632-56-79
Regon 710014231
kom. +48-505-085-426
email: m.m.burta@wp.pl



MIROŚLAW BURTA
ZAKŁAD USŁUGOWY

Tom IIIA
Egz. nr.....

PROJEKT WYKONAWCZY

- 1.Przebudowy i remontu pomieszczeń budynku polikliniki w celu dostosowania do aktualnych warunków technicznych
2. Remontu instalacji wewnętrznych: wod-kan, c.o., wentylacji, elektrycznych i teletechnicznych
- 3.Docieplenia ścian i stropodachu budynku polikliniki
- 4.Montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,9 kWp
- 5.Rozbiórka czerpni powietrza i obudowy naczynia wzbiorczego

Lokalizacja: działka nr ewid. 75-105/1 w Siedlcach, przy ul. Starowiejskiej 66, 08-110 Siedlce

Zabudowa: usług zdrowia

Kategoria obiektu: XI

Inwestor: Centralny Szpital Kliniczny MSWiA w Warszawie, ul. Wołoska 137, 02-507 Warszawa

Branża: elektryczna

Autor	Tytuł zawodowy Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant w specjalności elektrycznej	mgr inż. Marcin Barczak	MAZ/0104/PWBE/19 w specjalności sieci i instalacje elektryczne bez ograniczeń	
Sprawdzający w specjalności elektrycznej	mgr inż. Jerzy Chudawski	GPB-4224/57/50/89 w specjalności sieci i instalacje elektryczne bez ograniczeń	

Siedlce, grudzień 2019

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	Założenia.....	4
1.1	Przedmiot i zakres opracowania	4
1.2	Warunki ogólne.....	4
1.3	Podstawa opracowania.....	5
2.	Instalacja elektryczna.....	9
2.1	Stan istniejący	9
2.2	Zasilenie budynku w energię elektryczną.....	9
2.3	Wymiana przyłącza kablowego	9
2.3.1	Układanie kabla	9
2.3.2	Ośłony rurowe.....	10
2.3.3	Oznaczenie kabla i trasy kablowej.....	10
2.3.4	Uwagi do wykonania przyłącza	11
2.4	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	11
2.5	Zabezpieczenia przeciwpożarowe przejść kablowych.....	11
2.6	Rozdział energii elektrycznej.....	12
2.6.1	Struktura.....	12
2.6.2	Rozdzielnia główna TG	12
2.6.3	Rozdzielnice lokalne.....	12
2.7	Instalacja oświetlenia	13
2.8	Instalacja oświetlenia korytarzy.....	13
2.9	Instalacja oświetlenia awaryjnego	14
2.10	Instalacja gniazd wtykowych.....	14
2.11	Instalacja gniazd komputerowych	14
2.12	Instalacja odgromowa	15
2.13	Ochrona przeciwporażeniowa.....	16
2.14	Ochrona przepięciowa	16
2.15	Próby i pomiary instalacji elektrycznej	17
2.16	Uwagi dotyczące całości instalacji	17
3.	Instalacja fotowoltaiczna	19
3.1	Cel budowy systemu	19
3.2	Minimalne parametry przekształtnika	19
3.3	Minimalne parametry paneli fotowoltaicznych	20
3.4	Rozdzielnia PV-DC	21
3.5	Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej	21
3.5.1	Zabezpieczenia podstawowe.....	21
3.5.2	Układ zapobiegający "pompowaniu" mocy do sieci	21
3.5.3	Zabezpieczenia przed pracą wyspą.....	22
3.6	Oprzewodowanie instalacji.....	22
3.6.1	Koryta kablowe.....	22
3.6.2	Oprzewodowanie inwerterów od strony AC	22
3.6.3	Oprzewodowanie inwerterów od strony DC	23
3.6.4	Złącza od strony napięcia DC.....	23
3.7	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej	24
3.8	Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	24
3.9	Wyłączenie pożarowe i awaryjne	24
3.10	System mocowania paneli fotowoltaicznych.....	24
3.11	Komunikacja pracy falowników.....	26
3.12	Połączenia wyrównawcze	26
3.13	Instalacja odgromowa	26

3.14	Uwagi końcowe	27
3.15	Wymagania i kwalifikacje	28
4.	Wykonanie robót budowlanych	30
4.1	Trasowanie	30
4.2	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	30
4.3	Przejścia przez ściany i stropy	30
4.4	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych	30
4.5	Podejście do odbiorników	30
4.6	Łączenie przewodów	31
4.7	Przyłączanie odbiorników	31
4.8	Montaż rozdzielnic elektrycznych	31
4.9	Właściwości materiałów i urządzeń	32
5.	Obliczenia techniczne	33
5.1	Lista Kablowa	33
5.2	Obliczenie parametrów oświetlenia	33
5.3	Bilans mocy dla całego budynku	33
5.4	Dobór przewodów i zabezpieczeń	34
5.5	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	34
6.	Uprawnienia projektanta	35
7.	Uprawnienia sprawdzającego	37
8.	Zaświadczenie izby inżynierów projektanta	38
9.	Zaświadczenie izby inżynierów sprawdzającego	39
10.	Spis rysunków	41

1. Założenia

1.1 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt remontu instalacji elektrycznej w budynku polikliniki w celu dostosowania do aktualnych warunków technicznych, remont instalacji teletechnicznych, montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 24,9kWp

Opracowanie obejmuje swoim zakresem:

- montaż tablic rozdzielczych wewnętrznych
- instalacje elektryczne wewnętrzne: oświetleniową i gniazd wtykowych;
- instalację oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego;
- ochronę przeciwporażeniową;
- instalację przeciwprzepięciową;
- instalację odgromową i uziomu,
- instalację zasilania odbiorów technologicznych,
- instalacje oddymiania,
- instalację fotowoltaiczną,
- instalację teletechniczną

1.2 Warunki ogólne

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej dokumentacji.
2. Wykonawca jest 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 .
3. 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 Inwestora,
4. Rysunki i część opisowa są elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
5. 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.
6. 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.

1.3 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
 - Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
 - Projekt architektoniczno - budowlany;
 - Uzgodnienia międzybranżowe;
 - Katalogi i dane techniczne urządzeń i systemów;
 - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwiecień 2002 r. Dz.U. 75/2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego w budynkach,
 - Obowiązujące przepisy i przywołane normy.
-
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje. (Wprow.: HD 60364-1:2008 [IDT]). Zastępuje: PN-IEC 60364-1:2000.
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. (Wprow.: HD 60364-4-41: 2007/AC:2007 [IDT], HD 60364-4-41:2007 [IDT]).
 - PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. (Wprow.: HD 60364-5-51: 2009 [IDT]). Zastępuje: PN-HD 60364-5-51:2009 (oryg.).
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie (oryg.). (Wprow.: HD 60364-5-52:2011 [IDT]). Zastępuje PN-HD 603-5-52:2002.
 - PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych (oryg.). Zastępuje: PN-HD 60364-5-54:2010
 - PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
 - PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk. (Wprow.: HD 60364-7-701:2007 [IDT]).
 - PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych. Wprow.: HD 308 S2:2001 [IDT]. Zastępuje: PN-HD 308 S2:2002.
 - PN-HD 60027-1:2006 Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce. Część I: Zasady ogólne.
 - PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
 - PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
 - PN-EN 60598-1:2011 Oprawy oświetleniowe Część 1: Wymagania ogólne i badania
 - PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690 z późn. zmianami).
- Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)
- PN EN 1838: 2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe- Część 2-22: Wymagania szczegółowe- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsc pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach- Część 11: Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. W zakresie oświetlenia awaryjnego budynku zostało zaprojektowane: oświetlenie ewakuacyjne dróg ewakuacyjnych, oświetlenie ewakuacyjne kierunkowe (podświetlane znaki kierunkowe),
- Polska norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- Polska norma PN-IEC 60364-4-442 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach niskiego napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-43:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-45:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-46:1999 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- Polska norma PN-IEC 60364-4-47:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Polska norma PN-IEC 364-4-481: 12 - 1994 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony

- w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska norma PN-IEC 60364-5-51: 02. 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego postanowienia ogólne.
 - Polska norma PN-IEC 60364-5-53: 05. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
 - • Polska norma PN-IEC 60364-5-537: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
 - • Polska norma PN-IEC 60364-5-54: 11. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
 - Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
 - • Polska norma PN-IEC 60364-6-61: 03. 2000 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
 - Polska norma PN-IEC 60364-5-56: 09. 1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór o montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
 - Polska norma PN-IEC 60364-4-482 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.”
 - Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 94 r. Nr 89, poz. 414 z póź. zm.)
 - Ustawa o ochronie przeciw pożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r /Dz.U Nr 81 poz. 351 z 1994r. z póź. zm./ (**Dz.U. nr 147, poz.1229 z 2002r.**).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków tech. jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (**Dz.U. nr 75, poz. 690**).
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. (**Dz.U. nr 106 poz. 1126 z 2000r. z późniejszymi zmianami**).
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009r w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (**Dz. U. nr 119, poz. 998 z 2009r**).
 - Zasady projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej - Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej w Józefowie koło Otwocka.
 - Polska Norma **PKN-CEN/TS 54-14:2006** – Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
 - EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne

- EN 50173-2:2007 Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;
- Normy europejskie pomocnicze:
- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
- TR 50173-99-1:2007 Guidelines for the support of 10 GBASE-T
- Przepisy i normy związane

2. Instalacja elektryczna

2.1 Stan istniejący

Instalacja elektryczna w remontowanym budynku jest z lat 70 i wymaga całkowitej wymiany wraz z WLZ i dostosowania do aktualnych przepisów bezpieczeństwa i ppoż. Oświetlenie wbudowane w budynek wykonane jest w oparciu o wyeksploatowane i energochłonne oprawy żarowe i świetlówkowo - jarzeniowe, które nie zapewniają prawidłowego natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach.

Instalacja ochrony odgromowej wykonana jest w oparciu o otok wykonany taśmą stalową ocynkowaną zakopaną w gruncie, do uziomu z dachu sprowadzono dziesięć zwodów odciągowych wykonanych drutem stalowym, ocynkowanym o przekroju 8 mm, połączenia zwodów pionowych z uziomem wykonano za pomocą połączeń śrubowych. Instalacja odgromowa na powierzchni dachu prowadzona jest na stalowych wspornikach, obejmując swoim zasięgiem obrys dachu, kominy i wentylatory oraz konstrukcje stalowe. Z uwagi na poziom korozji i wiek instalacji projekt obejmuje wymianę instalacji odgromowej.

2.2 Zasilenie budynku w energię elektryczną

W budynku Polikliniki na poz.-1 zlokalizowana jest nowa rozdzielnica RG. Zasilanie rozdzielnicy RG z przyłącza kablem YAKY 4x120mm². Obecny układ sieci to TN-C o napięciu znamionowym 230V/400V. Rozliczenie za energię realizowane przez licznik zlokalizowany w skrzynce pomiarowej w złączu kablowym.

W ramach zadania należy wymienić istniejący kabel zasilający od złącza kablowo-pomiarowego do tablicy TG na kabel typu N2XCH 4x185mm². Należy po istniejącej trasie odkopać kabel a następnie go wymienić.

2.3 Wymiana przyłącza kablowego

2.3.1 Układanie kabla

Kable niskiego napięcia należy układać w ziemi zgodnie z postanowieniami normy PN-76/E-05125 w rowie o głębokości 0,8 m na 10 cm warstwie piasku rzeczno-rodzimego i przykrywać również 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Po wstępnym zagęszczeniu przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Folia o grubości minimum 0,5mm i szerokości, co najmniej 0,2m. Całość zasypać ziemią rodzimą do poziomu gruntu i zagęścić.

Grunt, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok.0,3m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą wibratora mechanicznego. Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym zakończono układanie kabli. Kabel w wykopie układać linią falistą dla uzyskania 1-3% zapasu długości. W miejscach wprowadzenia kabla do złącz i stacji transformatorowej zostawić odpowiednie zapasy kabla (1,5-2m).

Wprowadzenie kabli z ziemi do budynku uszczelnić gazo i wodoszczelnie z wykorzystaniem wkładów uszczelniających systemowych.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przed wprowadzeniem kabla do przepustu rurowego należy sprawdzić wizualnie, czy wewnątrz przepustu jest drożne, gładkie i nie zawiera zanieczyszczeń. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia wnętrza przepustu gruntem należy ten grunt usunąć.

Kabel powinien być tak wprowadzany i wyprowadzany z przepustu rurowego, aby osłona lub powłoka kabla nie ocierała się o krawędzie rury i aby kabel nie zaciągał gruntu do wnętrza przepustu.

2.3.2 Osłony rurowe

Na skrzyżowaniach projektowanych kabli z instalacjami podziemnymi, takimi jak wodociąg, kanalizacja, kanalizacja telefoniczna, czy inny kabel energetyczny, na kablu należy stosować przepusty z rury ochronnej typu DVK o średnicach określonych na rys. nr 1. Wszystkie skrzyżowania należy wykonać pod kątem zbliżonym do 90 stopni. Przy układaniu rur w gruncie należy stosować się do poniższych wytycznych:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm, a w gruntach skalistych powinna wynosić 15cm;
- odległość między boczną częścią osłony rurowej, a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10cm;
- grubość obsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm;
- odległość między górną częścią osłony rurowej, a powierzchnią gruntu powinna wynosić, co najmniej 50cm, a w przypadku osłon układanych pod drogą co najmniej 100cm.

Minimalna długość rur osłonowych w miejscach krzyżowania się kabli z urządzeniami podziemnymi jest równa długości (szerokości) wykopu plus po 0,5m stabilnego oparcia rury po obu stronach wykopu.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok.10cm zabezpieczone przed zamulaniem poprzez uszczelnienie materiałami odpornymi na działanie wilgoci oraz nieoddziaływającymi szkodliwie na uszczelniane elementy. Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury. Jako materiały do uszczelnień zaleca się stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego do uszczelniania wzdłużnych krawędzi rur dzielonych;
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38mm do uszczelniania poprzecznych krawędzi rur dzielonych;
- piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci do uszczelniania kabli w otworach rur;
- rury i taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur.

2.3.3 Oznaczenie kabla i trasy kablowej

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, tj. przy skrzyżowaniu, wejściach do złącz i osłon otaczających, itp. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- numer ewidencyjny linii;
- typ kabla;
- znak użytkownika kabla;
- rok ułożenia kabla.

Trasa linii kablowej ułożonej w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona siatką folią lub folią perforowaną o trwałym kolorze.

Krawędzie folii lub siatki oznaczeniowej powinny wystawać, co najmniej 50mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

2.3.4 Uwagi do wykonania przyłącza

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem istniejących urządzeń podziemnych wykazanych na podkładach geodezyjnych,

Zapewnić wyznaczenie i dokonanie geodezyjnych pomiarów wykonawczych przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.

Pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.

Prace ziemne w pobliżu czynnych istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie po uprzednim uzgodnieniu terminu wykonania robót z Użytkownikiem lub Właścicielem i pod jego nadzorem, odpowiednio zabezpieczając te urządzenia przed uszkodzeniem.

Wykopy w miejscach dostępnych dla osób postronnych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Po zrealizowaniu prac teren oraz uszkodzone nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego.

Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności normą PN-76/E-05125, N SEP-E-004, N SEP-E-001 i normami PN-IEC 60364 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r

2.4 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Funkcję głównego wyłącznika prądu dla całego obiektu pełnić będzie wyłącznik zainstalowany w rozdzielni głównej budynku RG . Dla potrzeb Straży Pożarnej przewidziano możliwość zdalnego otwarcia tego wyłącznika za pomocą przycisków zlokalizowanych przy wejściach do budynku. Kabel pomiędzy przyciskiem, a rozdzielniami - bezhalogenowy, ognioodporny (N)HXH-FE 180/E90 3x1,5mm². Miejsce usytuowania przeciwpowarowego wyłącznika prądu należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami dotyczącymi znaków bezpieczeństwa.

Budowa, sposób mocowania oraz parametry techniczne powinny być zgodne z aktualnymi wymogami przepisów o ochronie przeciwpowarowej budynków.

Z rozdzielniczy głównej zasilone sprzed wyłącznika głównego będą instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru – centrala SAP i oddymiania CO, kurtyny powarowe, zasilacz powarowy.

2.5 Zabezpieczenia przeciwpowarowe przejść kablowych

Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp należy uszczelnić przeciwpowarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród. Zabezpieczenie przejść kablowych w stropach i ścianach stanowiących oddzielenia przeciwpowarowe oraz ścianach o deklarowanej odporności ogniowej 30/60/120 min należy

wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta opracowaną dla określonego zastosowania, uwzględniającą polskie przepisy i wymagania aprobaty technicznej.

Stosowane w obiekcie zabezpieczenia powinny posiadać Aprobatę Techniczną ITB, Certyfikat Zgodności ITB i Atest Higieniczny PZH. Przejście należy oznakować tabliczką znamionową.

2.6 Rozdział energii elektrycznej

2.6.1 Struktura

Projektowane linie zasilające wykonane będą z zastosowaniem kabli z izolacją na 0,6/1 kV i przewodów z izolacją na 750/750V o przekrojach określonych na schemacie. Wszystkie kable i przewody z żyłami miedzianymi.

Budowa i właściwości układanych kabli i przewodów powinny być zgodne z postanowieniami norm względnie warunkami technicznymi producentów kabli i przewodów.

Przy układaniu kabli stosować się do wymagań dotyczących minimalnych promieni łuku załomów określonych w danych technicznych kabli.

Przewody układane będą w korytkach kablowych mocowanych do ścian i stropów.

Przy rozprowadzaniu instalacji elektrycznych silnoprądowych i teletechnicznych należy spełnić warunki separacji obu instalacji.

2.6.2 Rozdzielnia główna TG

Zastosowano rozdzielnice wewnętrzne produkcji Hager. Rozdzielnica z blachy stalowej malowanej lakierem proszkowym, wisząca, w wykonaniu przyściennym. Kolor – RAL 7035 jasno szary lub zgodnie z wytycznymi Zamawiającego.

System o budowie modułowej, wykonany z modułów przetestowanych badaniami typu zgodnie z PN-EN 60439-1.

Dobudowy nowej tablicy elektrycznej należy wykorzystać aparaturę zabezpieczającą z istniejącej tablicy takie jak: wyłącznik główny z cewką wybijakową, ochronniki B+C, przekładniki prądowe 200/5A, analizator parametrów sieci, rozłączniki bezpiecznikowe. Pozostałe elementy rozdzielni zgodnie z rysunkiem PW-E-02.

2.6.3 Rozdzielnice lokalne

Do budowy tablic lokalnych zastosować obudowy natynkowe i podtynkowe o stopniu ochrony zależnym od miejsca lokalizacji.

Instalowana aparatura musi spełniać wymagania odpowiednich norm określających szczegółowe wymagania w zakresie badań, cechowania, budowy, prób trwałości i prób termicznych oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego.

Stosować obudowy przystosowane do zabudowy aparatury modułowej i umożliwiające ich wzajemne konfigurowanie w zestawy.

Wszystkie rozdzielnice i tablice muszą być zaopatrzone w schematy zasadnicze zasilania, sterowania i sygnalizacji.

Wielkość rozdzielnicy należy dobrać uwzględniając przynajmniej 25% rezerwę miejsca dla późniejszej rozbudowy.

W tablicach należy zabudować takie elementy jak: rozłącznik główny, wyłączniki nadprądowe, wyłączniki różnicowoprądowe, lampki sygnalizacyjne, przekaźniki impulsowe do załączania oświetlenia, rozłączniki bezpiecznikowe, oraz ogranicznik przepięć klasy C. Kable i przewody należy doprowadzić do w rurkach instalacyjnych przez otwory pomiędzy elementami konstrukcyjnymi obudowy. Przewody oraz części będące pod napięciem (także

przewody neutralne i ochronne) powinny być maskowane i niedostępne dla ludzi. Wszystkie zabezpieczenia powinny być opisane, by umożliwić łatwą identyfikację obwodu przez użytkownika.

2.7 Instalacja oświetlenia

Na rzucie przy każdej oprawie podano adres obwodu, z którego jest zasilana.

Wymagania oświetleniowe - zgodnie z normą **PN-EN 12464-1:2012** i wymaganiami Inwestora. Średnie eksploatacyjne wartości natężenia oświetlenia w obrębie pola zadania nie powinny być mniejsze niż:

pokoje biurowe i pracownicze-	500lx,
gabinety lekarskie -	500lx,
strefy komunikacji i korytarze-	100lx,
szatnie-	200lx,
umywalnie, łazienki, toalety w obszarach ogólnie dostępnych -	200lx,
magazyny-	200lx.

W miejscach stałego pobytu, eksploatacyjne natężenie oświetlenia nie powinno być mniejsze niż 200lx.

Stosowane w obiekcie oprawy oświetleniowe muszą spełniać wymagania normy **PN-EN 60598-1:2011** oraz wymagania szczegółowe określone dla typów opraw w odpowiednich arkuszach normy.

Wszystkie oprawy ze znakiem aprobaty CE i F, wyposażone w LED-owe źródła światła. Typy i rodzaj opraw dostosowane do wymagań wynikających z polskich norm oświetleniowych, standardów Inwestora, wymagań architektonicznych oraz warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach.

Oprawy mocowane do stropu. W pomieszczeniach wilgotnych i technicznych przewidziano oprawy hermetyczne.

Typy stosowanych w obiekcie opraw oświetleniowych podano w oznaczeniach na rzutach. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe obwodów. Ponadto każdy obwód zabezpieczony zostanie wyłącznikiem różnicowoprądowym o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącym środek dodatkowej ochrony od porażeń i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej. Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami miedzianymi o przekroju 1,5 i 2,5 mm², 750V.

Łączniki oświetleniowe instalować na wysokości 140 cm od poziomu podłogi w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montować w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

W pomieszczeniach wilgotnych i na glazurze stosowany będzie osprzęt hermetyczny IP44.

2.8 Instalacja oświetlenia korytarzy

W ciągach korytarzowych i klatkach schodowych zaprojektowano oprawy z funkcją korytarzową która pozwala dostosowywać natężenie oświetlenia do zmieniających się warunków. W praktyce automatycznie redukuje strumień świetlny oprawy ze 100% do 10%.

Po załączeniu napięcia na sterownik oprawy świeci ona z 10% natężeniem strumienia świetlnego. Po wykryciu przez czujnik ruchu w zadanym polu detekcji, oprawa rozświetla się do 100% strumienia świetlnego i świeci przez zadany czas. Po upływie zadanego czasu działania oprawa przechodzi w tryb energooszczędny i świeci 10% strumienia świetlnego. Na każdym piętrze i klatce schodowej należy zainstalować wyłącznik ON/OFF, aby wyłączyć całkowicie oprawę.

2.9 Instalacja oświetlenia awaryjnego

Dokumentację wykonano w oparciu o Wytyczne Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Pożarnictwa: SITP WP-01: 2006, które zostały pozytywnie zaopiniowane przez Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej pismo nr BZ-IV-0242/26/2006 z dnia 27 września 2006r. i zalecone do stosowania, jako opracowanie stanowiące zbiór wymagań poszczególnych norm i przepisów dotyczących oświetlenia awaryjnego, które może być wykorzystywane zarówno przez projektantów oświetlenia awaryjnego, jak również przez osoby uczestniczące w odbiorach tych instalacji i systemów.

Zgodnie z PN-EN 1838-2005 natężenie oświetlenia w osi drogi ewakuacyjnej musi wynosić co najmniej 1 lux. oraz 5 lux przy hydrantach. W strefie otwartej na niezabudowanym polu czynnym natężenie oświetlenia musi wynosić minimum 0,5lx. Stosunek Emax do Emin < 40. Wymogi te muszą być również spełnione pod koniec wymaganego czasu działania oświetlenia ewakuacyjnego.

Przewiduje się zastosowanie systemu opartego na indywidualnych oprawach awaryjnych. System oświetlenia awaryjnego powinien posiadać, co najmniej 1-godzinną autonomię zasilania i zapewniać wytworzenie na drodze ewakuacyjnej 50% wymaganego oświetlenia natężenia w ciągu 5s pełnego poziomu natężenia oświetlenia w ciągu 60s.

Puszki rozgałęźne oraz oprawy oświetlenia awaryjnego należy oznaczyć kolorem Żółtym. Oprawy oznaczyć w sposób nie zakłócający wystroju wnętrza. Przewidzieć należy także odpowiednie piktogramy na oprawy kierunkowe. Oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2004/A2:2010 dotyczącej układów testujących do opraw awaryjnych. System awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinien być zgodny z normą PN-EN 50172:2005

Wszystkie znaki kierunkowe oznaczające wyjścia i drogi ewakuacyjne powinny być równomierne w barwie i formacie, a luminacja tych znaków powinna być zgodna z PN-EN 1838:2005.

2.10 Instalacja gniazd wtykowych

Na rzucie przy każdym gnieździe wtyczkowym podano adres obwodu, z którego gniazdo jest zasilane. Wyłączniki instalacyjne nadmiarowe zastosowane będą jako zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovowe obwodów. Ponadto poszczególne grupy obwodów zabezpieczone zostaną wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA, stanowiącymi środek dodatkowej ochrony od porażen i jednocześnie środek ochrony przeciwpożarowej.

Instalację gniazd zaprojektowano przewodami miedzianymi 3(5)x2,5mm², 750V. Główne ciągi przewodów prowadzone będą w korytkach. Zejścia z korytek kablowych należy wykonać w rurach instalacyjnych.

Gniazda wtyczkowe instalowane będą w odległości, co najmniej 50cm od rur wodnych i armatury sanitarnej. Puszki instalacyjne montowane będą w odległości, co najmniej 10cm od w/w elementów.

2.11 Instalacja gniazd komputerowych

Poszczególne obwody komputerowe wykonać przewodami kabelkowymi typu YDY z izolacją na napięcie minimum 750V. Przewody układać w tynku i pod tynkiem zachowując odstęp 20 cm od innych instalacji teletechnicznych.

Na każdym stanowisku komputerowym /SPP - standardowy punkt przyłączeniowy/ muszą być zainstalowane trzy gniazda wtyczkowe 230V i dwa gniazda teletechniczne RJ45.

Projektuje się zestaw zmontowany w puszkach podtynkowych:

- 3 gniazd wtyczkowych 2P+Z z przesłonami i blokadą,

- uchwytu zatraskiwanego oraz gniazda podwójnego RJ45

Gniazda wtyczkowe sieci dedykowanej będą się wyraźnie różnić od gniazdek instalacji ogólnej /kolor czerwony/, a blokada uniemożliwi użycie wtyczek innego sprzętu niż komputerowy. Do wtyczek komputerowych założone będą specjalne klucze odblokowujące blokadę w gniazdkach. Zestaw gniazdek należy instalować na wysokości 30cm nad podłogą. Gniazda zasilane mogą być z różnych faz ale zachowana musi być zasada przyłączania przewodu fazowego do lewego zacisku patrząc na gniazdko wtyczkowe.

Instalację wewnętrzną sieci dedykowanej wykonać przewodem YDYżo 3 x 2,5 mm² układana pod tynkiem

2.12 Instalacja odgromowa

Budynek podlega ochronie odgromowej. Instalacja wykonana z wykorzystaniem elementów naturalnych i sztucznych.

Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, w szczególności arkuszami norm PN-IEC 61024 i PN-/E-05003. Instalację wykonywać w ścisłej współpracy z wykonawcą dachu.

Jako zwody poziome i pionowe użyć drut stalowy ocynkowany FeZn $\Phi 8$ na uchwytach dystansowych - wspornikach klejonych niskich.

Wykonawca obróbki blacharskiej attyk ma zapewnić zaciski umożliwiające przyłączenie zwodów poziomych. Odległość między wspornikami - około 1 m.

Instalację przewodów odprowadzających na odcinku dach – złącze kontrolne przewiduje się wykonać za pomocą drutu stalowego ocynkowanego FeZn $\Phi 8$ na uchwytach dystansowych - wspornikach klejonych niskich

W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń, jakie mogą powstać na skutek zmian temperatury, zaleca się na dłuższych odcinkach stosowanie elastycznych elementów łączących przewody między sobą lub z przewodzącymi elementami dachu. Odległość pomiędzy połączeniami elastycznymi nie powinna przekraczać 10m.

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać uziom fundamentowy. Wartość rezystancji pojedynczego uziomu nie może przekroczyć 10 Ω . Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją przy pomocy farby antykorozyjnej podkładowej a następnie asfaltowej. Wszystkie połączenia skręcane śrubowe muszą być zabezpieczone przed korozją za pomocą wazeliny technicznej bezkwasowej.

Zwody i przewody odprowadzające powinny mieć pewne połączenia, aby elektrodynamiczne lub przypadkowe siły mechaniczne nie powodowały obluzowania lub przzerwania przewodów. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być zminimalizowana. Połączenia powinny być wykonane pewnie w sposób taki, jaki daje twarde lutowanie, spawanie, karbowanie, skręcanie lub zaciskanie.

Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu, powinny być połączone z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym w taki sposób, Żeby spełniony był warunek ciągłości połączeń

Na etapie wykonywania urządzenia piorunochronnego (LPS) powinny być sprawdzone wszystkie zasadnicze jego części, które po zakończeniu budowy nie będą dostępne do oględzin. W trakcie budowy należy kontrolować prawidłowość wykonywania elementów instalacji będących w zakresie prac Wykonawcy części budowlanej.

Na etapie odbioru powinny być przeprowadzone pomiary LPS i sporządzona dokumentacja prób końcowych.

Procedura sprawdzania:

oględziny, w celu stwierdzenia, że:

- urządzenie znajduje się w dobrym stanie

- nie ma obluźnionych połączeń i przypadkowych przerw w przewodach i złączach urządzenia
- żadna część urządzenia nie została osłabiona przez korozję, zwłaszcza na poziomie ziemi
- wszystkie połączenia z uziomem są nie naruszone
- wszystkie przewody i elementy urządzenia są przytwierdzone do powierzchni montażowych
- wszystkie elementy, które zapewniają ochronę mechaniczną są nie naruszone
- nie było żadnych uzupełnień lub zmian chronionego obiektu, które wymagałyby dodatkowej ochrony
- nie ma żadnych znaków uszkodzenia LPS
- utrzymane są bezpieczne odstęp

wykonanie prób:

- ciągłości elementów LPS
- rezystancji uziemienia układu uziomów po odłączeniu go od pozostałej części urządzenia.
- sporządzenie raportu. Raport powinien zawierać informacje dotyczące:
- ogólnego stanu przewodów i innych elementów LPS
- ogólnego stanu korozji i stanu ochrony przed korozją
- pewności mocowania przewodów i elementów LPS
- pomiarów rezystancji uziemienia układu uziomów
- wyników przeprowadzonych prób.

Gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z wymaganiami, to próbę i próby poprzedzające, o ile mogą mieć one wpływ na wyniki, należy powtórzyć po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny niezgodności

2.13 Ochrona przeciwporażeniowa.

Projektowaną instalację należy wykonać w systemie ochronnym TN-S. Przewody PE przyłączyć do szyny PE rozdzielni głównej TG oraz do dostępnych części przewodzących urządzeń elektrycznych. Zgodnie z normą PN-90/E-05023, przewód PE powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a przewód N jasnoniebieską. Do przewodu ochronnego PE łączyć kołki ochronne gniazd wtykowych. Połączenie wyrównawcze wykonać taśmą metalową FeZn30x4 łącząc wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku z szyną PE rozdzielni głównej i jej obudowę. Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania z zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia w układzie TN-S należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne uziemić
- przewód neutralny N izolować od ziemi

Samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji odpowiedni prąd różnicowy powstały w przypadku pojawienia się napięcia na części przewodzącej dostępnej urządzenia chronionego

2.14 Ochrona przepięciowa

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi - 1 stopień ochrony- stanowią ochronniki przepięciowe typu 1 wg PN-EN 61643-11 (klasy B wg

E DIN VDE 0675-6) instalowane w złączy kablowym oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. W rozdzielnicach lokalnych przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć typu 2 wg PN-EN 61643-11 (klasy C wg E DIN VDE 0675-6) stanowiących 2 stopień ochrony przepięciowej. Ochronniki te ograniczają przepięcia do wartości 1-1,5 kV. Uzupełniająca ochrona przepięciowa (bezpośrednio przy lub w samych urządzeniach takiej ochrony wymagających) po stronie użytkownika

2.15 Próby i pomiary instalacji elektrycznej

Po dokonaniu oględzin należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61 niżej wymienione próby instalacji dotyczące:

- ciągłości przewodów ochronnych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej; którego należy dokonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania, przy czym wszystkie łączniki należy załączyć, odbiorniki natomiast odłączyć (wykręcone źródła światła, wyjęte wtyczki odbiorników przenośnych, odpięte przewody odbiorników stałych),
- sprawdzenia stanu ochrony zrealizowanej za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. W układzie sieci TN-S skuteczność środków ochrony należy sprawdzić przeprowadzając: pomiar impedancji pętli zwarciowej lub pomiar rezystancji przewodów ochronnych, pomiar rezystancji uziomu, sprawdzenie charakterystyk urządzenia ochronnego, próby urządzeń różnicowoprądowych;
- sprawdzenia biegunowości;
- wytrzymałości elektrycznej; działania;
- spadku napięcia oraz równomierności obciążenia faz;

2.16 Uwagi dotyczące całości instalacji

- Całość robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności normą PN-76/E-05125, normą N SEP-E-004, normami PN-IEC 60364 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 i MSWiA z dnia 21.04.2006.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
- Przy wykonywaniu orurowania i okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas rur i przewodów dla ułatwienia montażu urządzeń i elementów systemu z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia..
- 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.

- 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 opisem winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszego opisu, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić wątpliwe kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- 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

3. Instalacja fotowoltaiczna

3.1 Cel budowy systemu

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z instalacji o mocy co najmniej 24,9 kWp z energii słonecznej przy użyciu technologii fotowoltaicznej. Systemy podłączane do sieci są wyposażone w specjalne Falowniki PV, które są podłączane w taki sposób, aby dostarczać energię do instalacji elektrycznej budynków. W razie braku energii wytwarzanej z paneli fotowoltaicznych, następuje doprowadzenie energii do odbiorników z sieci energetycznej.

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić do akceptacji materiały instalacji fotowoltaicznej oraz skoordynować swoje prace z innymi branżami.

W celu diagnostyki instalacji fotowoltaicznej oraz monitoringu pozyskanej energii ze słońca wraz z udostępnieniem danych do zdalnego odczytu należy zamontować System Zarządzania Energią. Zadaniem Systemu Zarządzania Energią jest regulacja $\cos \phi$ oraz ilości produkowanej energii z instalacji fotowoltaicznej.

Projektowana instalacja wytwórcza fotowoltaiki będzie wyposażona w 83 panele fotowoltaiczne o minimalnej wydajności 300Wp. Zostaną one zgrupowane w 4 grupy podłączone do dedykowanego inwertera, który będzie przetwarzać prąd stały z paneli połączonych w łańcuchy. Całość energii z inwerterów będzie wprowadzana do rozdzielni PV-AC. Każdy łańcuch będzie połączony między sobą oraz z inwerterem przy użyciu przewodu 2x BIT100solar 0,9/1,8kV DC 6 mm², natomiast inwerter z rozdzielnicą należy połączyć przewodami kabel N2XH-J 5x16 mm²

3.2 Minimalne parametry przekształtnika

WYJŚCIE		
Moc znamionowa prądu zmiennego	25000	VA
Moc maksymalna AC	25000	VA
Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe)	380 / 220 ; 400 / 230	Vac
AC - zakres napięcia wyjściowego - faza do przewodu zerowego	184 - 264,5	Vac
Częstotliwość AC	50/60 ± 5	Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę)	38	A
Obsługiwane sieci – trójfazowa	3 / N / PE (uziemiona punktem zerowym sieć gwiazdowa z przewodem zerowym)	V
Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe		
WEJŚCIE		
Moc maksymalna DC (moduł STC)	33750	W
Bez transformatora, nieuziemione	Tak	
Maksymalne napięcie wejściowe	900	Vdc
Znamionowe napięcie wejściowe DC	750	Vdc
Maksymalny prąd wejściowy	37	Adc
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak	
Detekcja zwarć doziemnych	Czułość 350kΩ(2)	
Maksymalna sprawność falownika	98,3	%
Sprawność europejska (ważona)	98	%
Zużycie energii nocą	< 4	W
POZOSTAŁE FUNKCJE		
Obsługiwane interfejsy komunikacyjne	RS485, Ethernet, Zigbee (opcja), Wi-Fi (opcja), wbudowany GSM (opcja)	

Inteligentny system zarządzania energią	System ograniczenia eksportu, system zarządzania energią domową
ZGODNOŚĆ Z NORMAMI	
Bezpieczeństwo	IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100
Przyłączenie do sieci	VDE-AR-N-4105, G59/3, AS-4777, EN 50438, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016(5), BDEW
EMC	IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12
RoHS	Tak
SPECYFIKACJA MECHANICZNA	
Wejście DC	3 pary MC4
Zakres temperatury eksploatacji	-20 - +60(6) (wersja M40 -40 - +60) °C
Rodzaj chłodzenia	Wentylator wewnętrzny
Emisja hałasu	< 55 dBA
Stopień ochrony	IP65 – na wolnym powietrzu lub w budynkach

3.3 Minimalne parametry paneli fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać:

- antyrefleksyjną powłokę na szkło dla wyższej absorpcji światła,
- pakowanie w systemie zabezpieczającym przed mikropęknięciami,
- jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 "Moduły fotowoltaiczne z krzemokrystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu" lub PN-EN 61646 "Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu" lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat wstecz.

Minimalne parametry paneli monokrystalicznych:

Dane elektryczne (STC)

- Moc maksymalna P_{max} min. 300 Wp
- Napięcie obwodu otwartego max. V_{oc} 39,4 V
- Prąd obwodu zamkniętego max. I_{sc} 9,97 A
- Napięcie w punkcie maksymalnej mocy min. V_{mpp} 31,2 V
- Natężenie prądu w punkcie maksymalnej mocy I_{mpp} 9,63 A
- Wydajność modułu min. 18,3 %

Dane elektryczne (NOCT)

- Moc maksymalna P_{max} 220 Wp
- Napięcie obwodu otwartego V_{oc} 36,3 V
- Prąd obwodu zamkniętego I_{sc} 8,07 A
- Napięcie w punkcie maksymalnej mocy V_{mpp} 28,5 V
- Natężenie prądu w punkcie maksymalnej mocy I_{mpp} 7,72 A
- Wydajność modułu min. 16,7 %

Masa max 21 kg

Lokalizacja paneli według rysunku, montaż wg wytycznych producenta przez wyszkolony personel techniczny na dedykowanym systemie montażowym. Moduły należy łączyć zgodnie ze schematem i planem instalacji modułów PV. W ilościach określonych powyżej.

3.4 Rozdzielnia PV-DC

Zadaniem rozdzielni PV-DC oprócz ochronny przeciwprzepięciowej jest również możliwości rozłączenia paneli fotowoltaicznych od inwerterów. Projektuje się obudowę zewnętrzną naścienną zabudowaną na konstrukcji pod panelami PV.

Dane techniczne obudów:

- stopień ochrony min. IP65
- obudowa wykonana z poliwęglanu II kl. z przezroczystymi drzwiami
- napięcie $U_n > 1000V$ DC, $I_n = 35A$ DC,
- zakres temperatury pracy $-40^{\circ}C$ do $+60^{\circ}C$
- odporność na działanie promieni UV
- normy: IEC 60364-7-712:2005, EN 60439-1

3.5 Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej

3.5.1 Zabezpieczenia podstawowe

Projektowana instalacja fotowoltaiczna wyposażona jest w układ własnych zabezpieczeń nadzorujących jej prawidłową pracę. Do zabezpieczeń własnych należą zabezpieczenia: nadprądowe szybkie i przeciążeniowe (AC i DC), nad impedancyjne (AC), nad i pod napięciowe (AC i DC) szybkie i zwłoczne, przepięciowe, nad i pod częstotliwościowe (AC), składowej stałej (AC), prądu różnicowego (AC), prądu upływu (DC), braku uziemienia (AC), temperaturowe, zgodności L, N oraz PE (AC), obecności napięcia sieci energetycznej, braku lub zbyt niskiej energii dostarczanej z paneli (DC) oraz kontrola aktualności i sprawności oprogramowania wewnętrznego.

3.5.2 Układ zapobiegający "pompowaniu" mocy do sieci

System musi być wyposażony w automatykę sterującą ograniczaniem mocy poszczególnych inwerterów. Rozwiązanie to wymagane jest z tytułu braku prawnej możliwości oddawania energii do sieci energetycznej. Regulacja energii wytwarzanej przez inwertery zrealizowana jest z wykorzystaniem licznika energii zużywanej który steruje wydajnością inwerterów.

Licznik energii wraz z przekładnikami prądowymi pełni funkcję nadzoru parametrów sieci oraz kontroluje przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej. Sterowanie odbywa się na podstawie najniższej zmierzonej wartości mocy czynnej w jednej z trzech faz. Wartość mocy po przetworzeniu na postać cyfrową jest przekazana do modułu sterowania mocą.

Urządzenie pomiarowe będzie zlokalizowane w pomieszczeniu rozdzielni głównej RG

Układ będzie pełnił funkcję regulacyjną i zabezpieczającą instalację przed generacją energii z instalacji fotowoltaicznej do sieci energetyki zawodowej wg poniższego algorytmu:

1. Programowany bufor bezpieczeństwa $P_{min} = 5kW$ mocy pobieranej z sieci (moc pobierana z sieci nie może być mniejsza od wartości zadanej).
2. Układ, poprzez licznik, mierzy moc czynną PZE pobieraną z sieci ZE.
3. Przy przekroczeniu wartości $PZE = P_{min} + 10\%PV$ (łączna moc zainstalowanych inwerterów) układ podnosi wartość produkcji energii z inwerterów o 10% (wartość programowalna). Układ przechodzi do punktu 2.

4. Przy spadku wartości $PZE < P_{MIN}$ układ redukuje produkcję energii z inwerterów o 10% (wartość programowalna). Układ przechodzi do punktu 2.
5. Przy spadku wartości $PZE < 1kW$, układ redukuje produkcję energii do zera. Układ wraca do punktu 2.

3.5.3 Zabezpieczenia przed pracą wyspą

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przełącznik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je. Po wyłączeniu układy inwerterów powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowałoby całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiłaby do czasu przywrócenia przyłączenia do sieci

3.6 Oprzewodowanie instalacji

3.6.1 Koryta kablowe

Trasy kablowe na dachu zaprojektowano na typoszeregu przykładowym koryt kablowych. Stosować elementy ze stali ocynkowanej. Mocowanie koryt do konstrukcji stalowych przez przykręcanie przy użyciu odpowiednich uchwyty, obejm lub wieszaków. Trasy kablowe w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne będą prowadzone w korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable – w rurach osłonowych. Pionowe odległości między półkami kabli siłowych będą nie mniejsze niż 200 mm, a dla kabli sterowniczych nie mniejsze niż 150 mm, przy założeniu, że zostanie zachowany zgodnie z normą wymagany odstęp 150 mm pomiędzy warstwami kabli elektroenergetycznych. Przewody należy mocować w korytkach i drabinkach za pomocą opasek PCW. Wsporniki będą wykonane ze stali kwasoodpornej i zainstalowane w odległościach nie większych niż co: 2000 mm dla koryt kablowych Mocowania wsporników wg powyższego są zależne od obciążenia koryt i drabin. Paski, odczepy i łączniki będą w wykonaniu standardowym o średnicy wewnętrznej nie mniej niż 300 mm.

Przewody w korytkach poziomych będą mocowane w koniecznych odstępach tak, aby instalacja zachowywała prawidłowe i pewne działanie. Bezpośrednie podejścia kabli do napędów należy wykonać w rurach osłonowych giętkich lub natynkowo w przypadku pojedynczych kabli i przewodów. Dopuszcza się możliwość korekty przebiegu trasy kablowej w aspekcie lokalnych uwarunkowań przestrzennych. Drabiny i koryta prowadzone pionowo dostępne dla obsługi zlokalizowane po za pomieszczeniami elektrycznymi muszą zostać osłonięte pokrywą z blachy ocynkowanej na wysokości do 2m od poziomu posadzki. Minimalne zbliżenie tras kablowych do rurociągów wodnych może wynosić 50cm. W miejscach gdzie nie jest możliwe zachowanie minimalnej odległości należy zastosować osłony na trasy kablowe z kwasoodpornej na części, która nie zachowuje odstępu z marginesem 50cm

3.6.2 Oprzewodowanie inwerterów od strony AC

Między rozdzielniami PV-AC a rozdzielnicą RG należy ułożyć kabel zgodnie z oznaczeniami na rysunkach.

3.6.3 Oprzewodowanie inwerterów od strony DC

Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II.

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła,
- Zakres temperatur: do -40°C do +70°C
- max. temperatura na przewodniku +120°C
- Napięcie nominalne wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego, prądu stałego 1800 V żyła/żyła
- Napięcie testu 50 Hz 4000 V
- Minimalny promień gięcia - stacjonarnie ok. 4 x \varnothing kabla

Budowa:

- podwójnie izolowany
- żyła miedziana, pobielana, linka
- skręcana wg VDE 0295 kl. 5 i IEC 60228 kl.5
- izolacja żył z komponentu sieciowanego
- opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego, odporna na UV
- kolor opony czarny

Przewody te należy prowadzić od paneli fotowoltaicznych do rozdzielnic PV-DC w perforowanych ze stali ocynkowanej korytach o wymiarach podanych na rysunkach przykrywanych pokrywą pełną również wykonaną ze stali ocynkowanej. Należy prowadzić osobne korytka dla okablowania DC i AC.

3.6.4 Złącza od strony napięcia DC

Do łączenia przewodów instalacji solarnych stosować typowe złącza o następujących parametrach:

- Napięcie znamionowe 1000 [V]
- Opór przejścia 0,3 [m Ω]
- Stopień ochrony IP65 / IP68 (2m / 24h)
- Temperatura otoczenia -40 °C ... 90 °C
- Minimalny przekrój przewodu elastycznego 4 [mm²]
- Maksymalny przekrój przewodu elastycznego 8 [mm²]
- Przedmiotowe złącza powinny zapewnić możliwość rozłączania serwisowego paneli fotowoltaicznych.

3.7 Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Dobry inwerter z izolacją galwaniczną uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

3.8 Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed wyidukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej (zabudowane w rozdzielni PV-DC) o napięciu granicznym 1000 V DC i następujących parametrach technicznych:

- Stopień II/Typ 2/Klasa C
- Wysoki znamionowy prąd wyładowczy: $I_n = 20\text{kA/biegun}$, $I_{\text{max}} = 40\text{kA/na biegun}$
- Wewnętrzne zabezpieczenie: Oddzielny element termiczny - odłącznik dla każdego warystora. Element zabezpieczający: Warystor MOVs
- Wskaźnik uszkodzenia: Wizualny + styki sygnalizacji zewnętrznej (RC)
- Każdy łańcuch (string) modułów PV zostanie zabezpieczony jednym ochronnikiem przepięciowym

3.9 Wyłączenie pożarowe i awaryjne

Niezbędna jest rozbudowa instalacji Wył. P.Poż. o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

3.10 System mocowania paneli fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na specjalnie wykonanej podkonstrukcji do której zostanie przymocowana systemowa konstrukcja montażowa wykonana ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej pod kontem nachylenia równym 15° skierowanym na południe o koncie orientacji 190° .

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły PV powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1993-1-1 - Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1991-1-3 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-1-1 - Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN-1995-1-1 - Projektowanie konstrukcji drewnianych. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Roboty objęte niniejszym projektem podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegającym zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Na podstawie wyników badań i kontroli, należy sporządzić protokoły

odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm PN-EN 1990:2004 i projektu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru. Wszystkie kontrole, badania i korekty powinny być udokumentowane. W szczególności powinny być sprawdzone:

- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

Dla zapewnienia jakości wykonanych robót montażowych w trakcie ich realizacji należy wykonać częściowe protokoły odbioru konstrukcji wsporczej systemowej stalowo-aluminiowej. Protokół odbioru konstrukcji stalowo-aluminiowej w wytwórni wraz z oświadczeniem, że usterki stwierdzone w czasie odbiorów międzyoperacyjnych i odbioru końcowego zostały usunięte. Protokół dotyczy kompletności elementów, prostoliniowości, płaskości, kształtu przekroju poprzecznego, układu geometrycznego, zabezpieczenia antykorozyjnego. Odpowiednie częściowe protokoły konstrukcji dotyczące posadowienia konstrukcji, prawidłowości układu geometrycznego elementów oraz dokładności zestawienia konstrukcji wsporczej, stanu i kompletności połączeń, uzupełnienia zabezpieczenia antykorozyjnego. Protokół odbioru końcowego sporządzony z udziałem stron procesu budowlanego należy wykonać zgodnie z PN-EN 1990:2004.

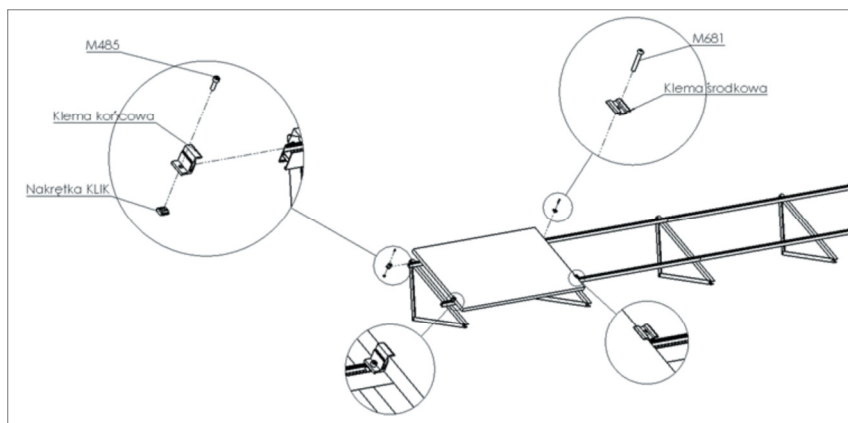
Zagadnienia BHP

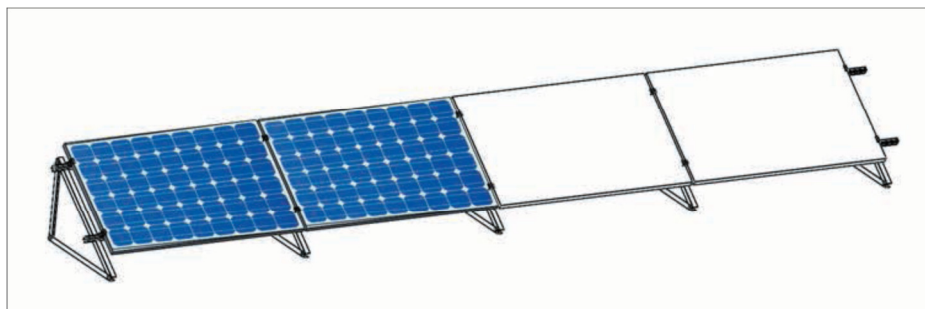
Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami.

Dla pełnego bezpieczeństwa należy opracować projekt organizacji robót uwzględniając ustalenia zawarte w:

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 z 2003 r. Poz. 401),
- Rozporządzeniu MIPS z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity w Dz.U. nr 169 z 2003r. Poz. 1650 z późniejszymi zmianami),

Do montażu konstrukcji wsporczej używać jedynie systemowych materiałów. W przypadku skracania elementów konstrukcyjnych zabezpieczać te miejsca farbą antykorozyjną





Przykładowe rysunki konstrukcji pod panele fotowoltaiczne

3.11 Komunikacja pracy falowników.

Projektowany falownik wyposażony jest w moduł transmisji danych: RS485, Speedwire/Webconnect. Od złącz RJ-45 modułów Speedwire/Webconnect. falowników za pomocą skrętki FTP ekranowanej, kategorii 6e przewiduje się komunikację poszczególnych falowników. Należy wykonać również połączenia falowników poprzez interfejs RS485..

Należy wykonać wizualizację ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej oraz pokazać ilość zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do metody konwencjonalnej produkcji energii (węgiel kamienny). Należy udostępnić monitoring oraz sterowanie instalacją fotowoltaiczną (System Zarządzania Energią) dla służb technicznych w budynku.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet można też monitorować i zarządzać obiektami poprzez łącza WAN. Używając standardowego oprogramowania z poziomu centrów nadzoru można uzyskać dostęp do instalacji w czasie rzeczywistym, analizując alarmy i dane o funkcjonowaniu systemu. System haseł i zabezpieczenia systemowe przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP gwarantują, że tylko osoby uprawnione, znające hasło będą miały dostęp do danej instalacji.

3.12 Połączenia wyrównawcze

Wszystkie konstrukcje kablowe należy trwale przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych wewnętrznych budynku bednarką stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm. Zastosować drabiny i osprzęt zapewniający galwaniczną ciągłość połączeń wyrównawczych. W miejscach braku bezpośrednich połączeń zastosować połączenie przewodem LYżo 4mm². W oznaczonych pomieszczeniach technicznych należy wykonać wewnętrzny pierścień połączeń wyrównawczych wykonany z bednarki Fe/Zn 25x4 pomalowany na kolor żółto zielony. Bednarkę należy prowadzić na ścianie za pomocą dedykowanych uchwytów na wysokości 40cm nad rzędną posadzki pomieszczenia. Otwory drzwiowe należy omijać prowadząc bednarkę nad otworem. Do bednarki należy podłączyć elementy technologiczne zlokalizowane w pomieszczeniach za pomocą przewodów LYżo o przekroju 16mm². Połączenia wyrównawcze należy podłączać bezpośrednio do marek wyprowadzonych z konstrukcji żelbetonowej. Połączenia wykonywać jako skręcane miejsce połączeń zabezpieczyć smarem antykorozyjnym.

3.13 Instalacja odgromowa

Zakłada się wykonanie instalacji odgromowej na budynków dla poziomu ochrony LPS I. Instalację należy wykonać zgodnie z rysunkiem. Wykonanie instalacji odgromowej na dachu Polikliniki na potrzeby ochrony projektowanych urządzeń należy wykonać przy użyciu

iglic odgromowych o wysokości 4m zgodnych z wymaganiami norm. Jako przewody odprowadzające należy wykorzystać istniejącą instalację odgromową.

Zwody izolowane montować na samodzielnych podstawach w odległości min. 0,5 m od konstrukcji montażowej instalacji PV. Całość należy zwodem izolowanym od instalacji PV łączyć z instalacją odgromową.

Uwaga: w miejscach widocznych na instalacji odgromowej należy umieścić informację „Podczas burzy zabrania się przebywania w odległości mniejszej niż 3 m od elementów instalacji odgromowej”.

Dodatkowo moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy moduł PV zabudowany na dachu i elewacji zostanie przyłączony za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm² z konstrukcją bazową modułu. Przewody te będą prowadzone równolegle do przewodów instalacji AC i DC

3.14 Uwagi końcowe

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem.
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy.
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów
- Prace wykonawcze skoordynować z pozostałymi branżami.
- Stosować elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające certyfikaty zgodności w szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania robót.
- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robót, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.
- Przy sporządzeniu wyceny projekt należy rozpatrywać w całości - opis + część graficzna + zestawienia.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznych.
- W przypadku stwierdzenia nieścisłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.

- Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”).
- Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić. Wynika to z faktu, iż w warunkach klimatycznych Polski występuje duże zróżnicowanie natężenia promieniowania słonecznego w zależności od pory roku.
- W opracowaniu podano rozwiązania i wymagania zaakceptowane przez Zamawiającego.
- Zamawiający dopuszcza stosowanie innych równoważnych rozwiązań projektowych, urządzeń, materiałów spełniających co najmniej parametry podane w opracowaniu pod warunkiem

3.15 Wymagania i kwalifikacje

Wymaga się, aby Wykonawca systemu dysponował nowym sprzętem kontrolno-pomiarowym w celu potwierdzenia wymaganych parametrów paneli PV:

a) spawarka ultradźwiękowa (umożliwia łączenie materiałów metodą ultradźwiękową, regulowane nastawy częstotliwości jak i temperatury pozwalają na zastosowanie różnych spoiw a tym samym łączenie różnych materiałów) o parametrach co najmniej:

- częstotliwość pracy 30 kHz do 70 kHz,
- moc głowicy 25W lub więcej,

b) dwuwiązkowy spektrofotometr UV-Vis-NIR wraz z odpowiednimi przystawkami (musi umożliwiać pomiary absorpcji, transmitancji, właściwości powierzchniowych badanych materiałów - pomiary odbiciowe przy pomocy kuli całkującej) o dokładności długości fali co najmniej: $\pm 1,5$ nm i długości fali od 190 - 2700 nm

c) analizator spektralny modułów (musi umożliwiać wykonanie kompleksowych badań parametrów elektrycznych modułów fotowoltaicznych) o parametrach co najmniej:

- monochromator: symetryczny, pojedynczy Czerny-Turner:
- zakres intensywności źródła symulowanego światła słonecznego: 0-1,5 sun,
- tryby pomiarowe:
 - całkowita odpowiedź spektralna, S(l) (A W-1),
 - zewnętrzna wydajność kwantowa, EQE(l) (%),
 - wewnętrzna wydajność kwantowa, IQE(l) (%).
- rozmiar badanego modułu fotoelektrochemicznego 100cm x 60cm lub więcej
- stolik pomiarowy chłodzony/grzany ogniwem Peltier'a
- dokładność długości fali $\pm 0,2$ nm (1200 g/mm)

d) profilometr (musi umożliwiać określenie parametrów topografii powierzchni materiałowych - obserwacja techniką konfokalną z jednoczesnym tworzeniem profili trójwymiarowych o dużej głębi ostrości), (służy do znajdowania mikro pęknięć paneli fotowoltaicznych) o parametrach co najmniej:

- typ: mikroskop konfokalny i interferometr (PSI i VSI),
- skaner Z pracujący w otwartej pętli sprzężenia zwrotnego
- kamera kolorowa do mikroskopii optycznej
- aktywny zmotoryzowany stolik antywibracyjny o obc. co najmniej 10 kg,

e) symulator słoneczny (musi umożliwiać pomiary „jasnych” i „ciemnych” charakterystyk prądowo napięciowych oraz innych krytycznych dla ogniw słonecznych parametrów fizycznych: prąd i napięcie zwarcia, moc ogniwa, współczynnik wypełnienia) o parametrach co najmniej:

- pomiar charakterystyk I-V „jasnych” oraz „ciemnych”,
- stolik pomiarowy 210 x 210 mm z kompletem sond sterowanych próżniowo,
- układ grzania/chłodzenia stolika typu Peltier'a,
- źródło promieniowania słonecznego z kontrolerem mikroprocesorowym klasy AAA

f) miernik charakterystyk prądowo - napięciowych instalacji fotowoltaicznych (musi umożliwiać wskazanie potencjalnych uszkodzeń i problemów w systemach solarnych, przeprowadzać pomiar charakterystyki prądowo-napięciowej oraz głównych parametrów zarówno pojedynczych modułów, jak i całych gałęzi modułów, mierzyć charakterystyki elektryczne badanego ogniwa oraz jego temperaturę i wartość padającego promieniowania słonecznego) o parametrach co najmniej:

- pomiar napięcia wyjściowego modułu/łańcucha do 1000V DC,
- pomiar prądu wyjściowego z modułu/łańcucha do 10A DC,
- pomiar promieniowania słonecznego [W/m²] za pomocą wzorcowego ogniwa,
- pomiar temperatury otoczenia i modułu, automatycznie lub za pomocą sondy PT1000,
- pomiar wyjścia DC i znamionowej mocy z modułu/łańcucha,
- numeryczne i graficzne wyświetlanie charakterystyki prądowo-napięciowej (I-V),
- pomiar rezystancji modułu fotoogniwa,
- 4-przewodowa metoda pomiarowa,
- porównanie ze standardowymi warunkami (SCT 1000 W/m², 25°C).

4. Wykonanie robót budowlanych

4.1 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

4.2 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

4.3 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów, obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

4.4 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych przymocować do konstrukcji dachu na prętach gwintowanych lub linkach stalowych. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

4.5 Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej oprawy oświetleniowe lub odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako

szttywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

4.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

4.7 Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać: przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi, przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych, przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

4.8 Montaż rozdzielnic elektrycznych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji w Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych

- opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

4.9 Właściwości materiałów i urządzeń

Przy wykonywaniu robót montażowych instalacyjnych elektrycznych należy stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wyrobami, które spełniają te warunki są: wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji, wyroby oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności z normą europejską wprowadzoną do Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności.

5. Obliczenia techniczne

5.1 Lista Kablowa

Nr obwodu	Trasa	Typ przewodu	Długość
W1	Rozdzielnia TG – tablica TE2 I piętro	N2XH-J 5x35 mm ²	22 m
W2	Rozdzielnia TG – tablica TE3 II piętro	N2XH-J 5x35 mm ²	27 m
W3	Rozdzielnia TG – tablica TE0 piwnica	N2XH-J 5x10 mm ²	15 m
W4	Rozdzielnia TG – tablica TE1 parter	N2XH-J 5x16 mm ²	15 m
W5	Rozdzielnia TG – tablica TD II piętro wentylatory dachowe	N2XH-J 5x16 mm ²	27 m
W6	Rozdzielnia TG – tablica PV-AC II piętro instalacja fotowoltaiczna	N2XH-J 5x16 mm ²	47 m
W7	Rozdzielnia TG – tablica TED piwnica zasilanie windy osobowej	N2XH-J 5x10 mm ²	20 m
W8	Rozdzielnia TG – tablica TEW garażu	N2XH-J 5x10 mm ²	40 m
W9	Rozdzielnia TG – tablica TW wentylacji	N2XH-J 5x16 mm ²	15 m
W10	Rozdzielnia TG – tablica TES serwerowni	N2XH-J 5x10 mm ²	47 m
W11	Rozdzielnia TG – tablica TWC węzła ciepłego	N2XH-J 5x4 mm ²	10 m
E1	Tablica TE1 – tablica TE1.1 parter	N2XH-J 5x10 mm ²	14 m
E2	Tablica TE2 – tablica TE2.1 parter	N2XH-J 5x16 mm ²	16 m
E3	Tablica TE2 – tablica TE2.2 parter	N2XH-J 5x16 mm ²	14 m
E4	Tablica TE3 – tablica TE3.1 parter	N2XH-J 5x16 mm ²	18 m
E5	Tablica TE3 – tablica TE3.2 parter	N2XH-J 5x16 mm ²	14 m

5.2 Obliczenie parametrów oświetlenia

Natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń przyjęto zgodnie z normą PN-EN 12464-1:2012 – Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Obliczenia przeprowadzono przy pomocy programu wspomagającego producenta opraw. Wyniki obliczeń znajdują się w załączniku na płycie CD.

5.3 Bilans mocy dla całego budynku

Zapotrzebowanie mocy przez budynek na podstawie normy N-SEP-E 002:2003 - Instalacje elektryczne w budownictwie. Instalacje elektryczne w obiektach. Podstawy planowania., moc zapotrzebowana wyniesie:

Całkowita moc zainstalowana	Pi [kW] =	281,9
Współczynnik jednoczesności nakładania się szczytów obciążeń poszczególnych grup odbiorników	kj =	0,45
Moc szczytowa zapotrzebowana		126,9
Prąd (cos<fi>=0,95)	Is [A] =	197,0

5.4 Dobór przewodów i zabezpieczeń

Kabel ze złącza kablowo-pomiarowego do tablicy TG (na podstawie N-SEP-E 002):

$$I_B = \frac{P_{Sz}}{\sqrt{3} * U_n * \cos\varphi} = \frac{126900}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} \approx 176,2A$$

Należy przyjąć zabezpieczenie WTN-00/Gg 200A i na tej podstawie wyznaczyć wymagany przekrój przewodu na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność:

$$I_B = 197,0A \leq I_n = 200A \leq I_Z$$

$$I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} = \frac{1,6 * 200}{1,45} \approx 220,7A$$

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel N2XCH 4x185, dla którego $I_Z = 258 A$.

Obliczenia spadków napięć

$$\Delta U = \frac{100 * P_i * l}{\gamma * S * U_N^2} = \frac{100 * 126900 * 75}{56 * 185 * 400^2} \approx 0,6\%$$

γ – przewodność właściwa przewodu

S – przekrój przewodu

l – długość przewodu

Pozostałe obliczenia według tabeli z załącznika nr 1.

5.5 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Rezystancja uziemienia dla wyłącznika różnicowoprądowego:

-warunki środowiskowe $U_1 = 25V$

-prąd różnicowy wyzwalający $I_n = 30mA$

$$R_A = \frac{U_1}{I_n}$$

6. Uprawnienia projektanta



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/226/19/E

Warszawa, dnia 25 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 1202), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Marcin Piotr Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018 r. poz.2096 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Marcinowi Piotrowi Barczak
ur. dnia 10 stycznia 1980 roku w Siedlcach**

**numer ewidencyjny MAZ/0104/PWBE/19
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

dr inż. Jerzy Idzikowski

mgr inż. Teresa Mosak – Rurka



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

7. Uprawnienia sprawdzającego

Urząd Wojewódzki
w Siedlcach
Wydział Gospodki i Przemysłu
i Budownictwa

Siedlce, dnia 1989. - 12. - 15.....

GPB - 4224/157 / 50 /89
Nr

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust.2, § 7 i § 13 ust.1 pkt 4
lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki
Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 roku w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.nr 8, poz.
46/ z późniejszymi zmianami /Dz.U.nr 42 z 1988 r., poz.334/
s t w i e r d z a s i ę, ż e

Obywatel JERZY CHUDAWSKI magister inżynier elektryk
urodzony dnia 16 sierpnia 1943 r. w Siedlcach

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie
sieci i instalacji elektrycznych

Obywatel JERZY CHUDAWSKI

jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych,
obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe
linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania
i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania
konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania
i badania stanu technicznego w zakresie sieci i instalacji
elektrycznych.

Otrzymuje:

Ob. Jerzy Chudawski
zam. Siedlce
ul. Sportowa 7 m.1

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Siedlcach
12.12.1989
Dyrektor Wydziału
Główny Architekt Województwa
Bogusław Chodorowski

8. Zaświadczenie izby inżynierów projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-84D-WV8-SF3 *

Pan MARCIN PIOTR BARCZAK o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0478/19

adres zamieszkania ul. CEGLANA 85, 08-110 SIEDLCE

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-07-13 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



9. Zaświadczenie izby inżynierów sprawdzającego



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AHQ-2RY-1DL *

Pan JERZY CHUDAWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2245/01
adres zamieszkania ul. GEN. JANA SKRZYŃECKIEGO 25, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-11-30 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PC5-E88-DCQ *

Pan JERZY CHUDAWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/2245/01
adres zamieszkania ul. GEN. JANA SKRZYNECKIEGO 25, 08-110 SIEDLCE
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-09 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pilb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



10. Spis rysunków

nr	Opis rysunku	nr rys.
1	TRASA WYMIANY KABŁA ZASILAJĄCEGO BUDYNEK	PW- E-01
2	SCHEMAT TABLICY GŁÓWNEJ RG	PW- E-02
3	SCHEMAT TABLICY ODBIORÓW POŻAROWYCH TEP	PW- E-03
4	SCHEMAT TABLICY PIWNICY TE0	PW- E-04
5	SCHEMAT TABLICY WENTYLACJI TW	PW- E-05
6	SCHEMAT TABLICY PARTERU TE1	PW- E-06
7	SCHEMAT TABLICY PARTERU TE1.1	PW- E-07
8	SCHEMAT TABLICY GARAŻU TEW	PW- E-08
9	SCHEMAT TABLICY I PIĘTRA TE2	PW- E-09
10	SCHEMAT TABLICY I PIĘTRA TE2.1	PW- E-10
11	SCHEMAT TABLICY I PIĘTRA TE2.2	PW- E-11
12	SCHEMAT TABLICY II PIĘTRA TE3	PW- E-12
13	SCHEMAT TABLICY II PIĘTRA TE3.1	PW- E-13
14	SCHEMAT TABLICY II PIĘTRA TE3.2	PW- E-14
15	SCHEMAT TABLICY WENTYLATORÓW DACHOWYCH TD	PW- E-15
16	SCHEMAT TABLICY SERWEROWNI TES	PW- E-16
17	KONFIGURACJA PUNKTU PEL	PW- E-17
18	SCHEMAT POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	PW- E-18
19	SCHEMAT TABLICY PV-DC	PW- E-19
20	SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	PW- E-20
21	SCHEMAT MONTAŻU KONSTRUKCJI PANELI DO PODKONSTRUKCJI	PW- E-21
22	RZUT PIWNICY – TRASY KABŁOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	PW- E-22
23	RZUT PARTERU – TRASY KABŁOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	PW- E-23
24	RZUT I PIĘTRA – TRASY KABŁOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	PW- E-24
25	RZUT II PIĘTRA – TRASY KABŁOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	PW- E-25
26	RZUT DACHU – TRASY KABŁOWE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	PW- E-26
27	RZUT PIWNICY – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW- E-27
28	RZUT PARTERU – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW- E-28
29	RZUT I PIĘTRA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW- E-29
30	RZUT II PIĘTRA – INSTALACJA ELEKTRYCZNA	PW- E-30
31	RZUT DACHU – INSTALACJA ODGROMOWA	PW- E-31

Załączniki:

1. Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
2. Karty katalogowe opraw oświetleniowych
3. Widoki elewacji tablic elektrycznych
4. Obliczenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego płyta CD