

# Projektowanie i Usługi Inwestorskie

**mgr inż. Piotr Ciotrowski**

12-200 Pisz ul. Pisańskiego 49 NIP : 849-102-46-22 tel. 602654133 , e-mail: [ciotrowski1@wp.pl](mailto:ciotrowski1@wp.pl)

---

Projekt: **PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY**

Zamierzenie budowlane: **ADAPTACJA BUDYNKU WIEŻY WODNEJ NA  
CENTRUM PROMOCJI TURYSTYKI, KULTURY I ROZWOJU SPOŁECZNEGO**

Adres budowy i kategoria obiektu: **działka nr 75/17 przy  
ul. Dworcowej w Rucianem-Nidzie**

Identyfikator działki : **281604\_4.0001.75/17**

Inwestor: **Gmina Ruciane Nida  
ul. Aleja Wczasów 4,12-220 Ruciane-Nida**

Liczba tomów/Tom/Egzemplarz: ...../...../.....

	Imię i nazwisko	Uprawnienie	Podpis
Projektował:	<b>mgr inż. Piotr Ciotrowski</b>	WAM/0050/POOE/08 <i>W.A.M. NR EWID. WAM/IE/0364/01</i>	

PISZ GRUDZIEŃ 2021 r.

---

Spis treści

1 .OPIS TECHNICZNY	3
1.1 ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE .....	3
1.2.NORMY I PRZEPISY .....	3
1.3.ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
<b>2.OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
2.1 UWAGI OGÓLNE.....	5
2.2. ZASILANIE OBIEKTU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ, INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH LINII .....	5
2.3 TABLICE ROZDZIELCZE .....	6
2.4.PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU .....	6
2.5 INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I AWARYJNEGO ( EWAKUACYJNEGO) .....	6
2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIAZD WTYCZKOWYCH .....	7
2.7 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA .....	8
2.8 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA ORAZ POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	8
2.9. INSTALACJA ODGROMOWA .....	8
2.10 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej.....	9
2.13 UWAGI.....	10
<b>3.0 MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ .....</b>	<b>10</b>
<b>4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA zgodnie z tomami 1 i 4.....</b>	<b>13</b>

## **1.OPIS TECHNICZNY**

---

Opracowanie obejmuje projekt budowlany wewnętrznych instalacji elektrycznych  
*dla zadania : Adaptacja wieży wodnej na centrum promocji turystyki, kultury i rozwoju społecznego* na działce nr 75/17 przy ul. Dworcowej w Rucianem-Nidzie - cz.elektryczna

### **1.1 ROZWIĄZANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE**

Uwaga ogólna: zastosowane materiały budowlane muszą posiadać ważne atesty i aprobaty techniczne bądź certyfikaty budowlane dopuszczające do stosowania w budownictwie mieszkaniowym. Wszelkie nazwy systemów i producentów są podane przykładowo. Na etapie wykonawstwa istnieje możliwość ich zamiany za zgodą projektanta na rozwiązania systemowe równoważne o parametrach wytrzymałościowych nie gorszych od przyjętych w projekcie.

### **1.2.NORMY I PRZEPISY**

Przy projektowaniu uwzględniono wymagania aktualnie obowiązujących norm i przepisów a w szczególności dotyczących:

- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 207/2015 poz. 443),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane - jednolity tekst Dz. U. z 2023 r. , poz. 1409
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. 2003 Nr 120 poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami,
- Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 'Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych'
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .Projektowanie i budowa”,
- N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .ochrona przeciwporażeniowa”
- PN-HD 60364-6:2008 „instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6:Sprawdzenie
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 :Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN-N-01 256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- Norma PN-EN 60269-6:2011 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6: Wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.

- Norma PN-IEC 60364-5-523:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- Norma N SEP-E 005 Dobór przewodów elektrycznych do urządzeń, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- Poradnik projektanta elektryka. Podstawy zasilania budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i innych obiektów nieprzemysłowych w energię elektryczną, J. Wiatr, M. Orzechowski, wyd. 5, DW MEDIUM, Warszawa 2012.
- Ustawa w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, Dz. U. Nr. 113/728/1998
  - - PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
  - - PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
  - - PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
  - - PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji\ Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
  - - IEC 60634-5-55 pkt.551.7 Wymagania dotyczące odłączenia instalacji PV
  - - IEC 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu
  - - IEC 60439-1 Wymagania dotyczące skrzynek połączeniowych i zespołu rozdzielnic
  - - IEC 60904 Photovoltaic devices
  - - IEC 60891 Photovoltaic devices
  - - IEC 60364 Low - voltage electrical installations
  - - IEC 61140 Protection against electric shock- Common aspects for installation and equipment
  - - IEC61643 Low - voltage surge protective devices Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
  - - Normy IEC/ISO 11801, CENELEC EN50173,
  - - PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej.
  - - DIN VDE 0100-712- spadki napięć na kablach DC
  - - DIN EN61646, DIN IEC61215, DIN VDE 0126-1-1 - warunki pracy falowników 7
- Uzgodnienia z Głównym Architektem
- Wytyczne branżowe
- Inne normy i przepisy branżowe.

### **1.3.ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsza dokumentacja obejmuje projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych dostosowanych do funkcji

budynku oraz do prawidłowego jego funkcjonowania - w zakresie j/n :

- instalację wewnętrznych i zewnętrznych linii zasilających
- Tablice rozdzielcze, przycisk Ppoż.
- instalację oświetlenia ogólnego i awaryjnego ( ewakuacyjnego)
- Instalacje el. gniazd wtyczkowych 1f/Z ogólnego przeznaczenia
- instalacja zasilająca urządzenia technologiczne
- Instalacja odgromowa
- Instalacja fotowoltaiczna na budynku wiaty
- instalacja połączeń wyrównawczych
- instalacja przeciwporażeniowa , przeciwprzepięciowa
- instalacja ochrony od porażeń

## **2.OPIS TECHNICZNY**

---

### **2.1 UWAGI OGÓLNE**

Wszystkie obwody odbiorcze posiadają: przewód(y) fazowy(e), przewód neutralny oraz ochronny. Układ instalacji TN-S.

Wszystkie elementy instalacji (aparaty, urządzenia, osprzęt, przewody, oprawy oświetleniowe itp.) powinny mieć wymagany polskim prawem odpowiedni atest, certyfikat, deklarację CE, aprobatę techniczną o ile to konieczne świadectwa dopuszczenia.

Instalację należy wykonać przewodami YDYżo ,YDYp żo na napięcie znamionowe ( $U_0/U$ ) 450/750V i kablami YLY(żo na napięcie znamionowe ( $U_0/U$ ) 0,6/1 kV, gdzie  $U_0$  oznacza napięcie żyła-ziemia, a  $U$  napięcie żyła-żyła. W zależności od rodzaju i przeznaczenia pomieszczeń instalacje jest wykonana jako p/t , natynkową w niepalnych rurach instalacyjnych / piwnica /. Instalację natynkową wykonywać w sztywnych rurach PVC, o przekroju dobranym do przekroju i ilości prowadzonych przewodów. Przewody należy układać w liniach prostopadłych, równoległych do ścian i stropu. Instalacje trasować, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu z instalacjami innych branż.

Kucie wnek, bruzd, otworów należy wykonywać tak, aby **nie osłabić elementów konstrukcyjnych budynku**. Przy wykonywaniu prac należy zachować szczególną ostrożność, aby nie spowodować uszkodzeń istniejących instalacji elektrycznych nie obje tych opracowaniem / pozostających b.z./.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami, aktualną wiedzą techniczną oraz wytycznymi producentów wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

Przed przystąpieniem do prac, należy dokonać sprawdzenia i inwentaryzacji istniejącej instalacji elektrycznej w budynku - instalacja przeznaczona do demontażu. Wszystkie wątpliwości należy wyjaśnić przed przystąpieniem do prac. Materiały z demontażu przekazać Inwestorowi .

### **2.2. ZASILANIE OBIEKTU I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ, INSTALACJE WEWNĘTRZNYCH LINII ZASILAJĄCYCH ,**

Budynek zasilany jest ze złącza napowietrznego ZN przewodem AsXSn4x25mm<sup>2</sup> z istniejącego słupa nr 35/RK-10 W opracowaniu przyjęto:

- ze względu na stan techniczny złącza ZN oraz jego lokalizację należy wystąpić do PGE Dystrybucja SA RE Ełk o wydanie warunków przebudowy istniejącego przyłącza napowietrznego na przyłączy kablowe bez zmiany mocy zamówionej, proponowaną lokalizację złącza ZK-P oraz trasa przyłącza kablowego zamieszczono na rzutach budynku.
- istniejące przyłącze napowietrzne oraz ZN należy zdemontować.
- Zasilanie tablicy głównej „TG” z proj.ZK-P, zaprojektowano kablem YKXS 4x16mm<sup>2</sup>.
- Kabel należy układać w ziemi na głębokości 0,7m (z oznaczeniem trasy folią) zgodnie z normą SEP-E-004:2014. W pasie drogowym kable należy zasypać zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi. Na pozostałym terenie kable zasypywać warstwami ubitego gruntu o grubości 0,15m. Minimalna gęstość gruntu po zasypaniu - 1,6t/m<sup>3</sup>. Na całej długości kable układać w rurze karbowanej dwuosiennej HDPE 075 o sztywności obwodowej min. 8,0 kN/m<sup>2</sup> i odporności na ściskanie min. 450N, koloru niebieskiego. Kabel w rurze osłonowej musi być ułożony zgodnie z wymaganiami producenta rur.
- Przejście kabli przez ściany budynku wykonać w przepuście hermetycznym jednostronnym.

### **2.3 TABLICE ROZDZIELCZE**

Na potrzeby instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku projektuje się tablice rozdzielcze, podtynkowe TG, TE1, TE2, TE3 zlokalizowane zgodnie z rzutami poszczególnych konsygnacji.

### **2.4. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU**

Główne przeciwpożarowe wyłączniki prądu projektuje się w tablicy WG.

Przyciski głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy umieścić przy drzwiach wejściowych do budynku i oznaczyć zgodnie z przepisami.

Przycisk będą działał na cewkę wyzwalamą wyłącznika GWP.poż. Połączenie należy wykonać przewodem niepalnym HDGs 5x1.5 PH 90/E 90 mocowanym do ściany uchwytyami stalowymi o takiej samej odporności zgodnie z normą dla zespołów kablowych.

Obok PGWP budynku wieży należy zamontować PGWP instalacji fotowoltaicznej zgodnie z załączonymi schematami.

### **2.5 INSTALACJA OŚWIETLENIA OGÓLNEGO I AWARYJNEGO (EWAKUACYJNEGO)**

Oświetlenie należy wykonać według zaleceń norm PN-EN 12464-1 oraz IEC-60364-7-710.

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonać np. programem DIALUX. Typy opraw oświetleniowych w/g projektu wykonawczego.

Oświetlenie klatki schodowej wieży przewiduje się oprawami LED wg wymagań normy PN-EN 12464-1, PN-EN 12193 i PN-EN 1838.

Załączanie opraw oświetleniowych przewiduje się za pomocą łączników instalacyjnych. Zastosować osprzęt instalacyjny p.t. zwykły IP20 oraz hermetyczny p.t. IP44, kolor osprzętu biały. Instalacja oświetleniowa zaprojektowana przewodami YDY(p) 1.5mm<sup>2</sup> układanymi zasadniczo p.t. Zasilanie opraw oświetleniowych umieszczanych na zewnątrz budynku oraz na ścianach wewnętrznych wykonać jako odgałęźne zasilane z przelotowych puszek hermetycznych wpuszczonych w tynk, przewodami YDY 3x2.5/1,5mm<sup>2</sup>, układanymi w rurkach fi18mm p/t.

Oświetlenie komunikacji jest zasilane z tablicy TG oddzielnymi obwodami

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano za pomocą opraw LED wyposażonych układy zasilania awaryjnego z 1-godzinny czas podtrzymania zasilania, załączane automatycznie z chwilą zaniku napięcia sieciowego

W celu zapewnienie odpowiednich parametrów oświetlenia ewakuacyjnego i oznakowania dróg ewakuacyjnych, zastosować oprawy oświetleniowe z piktogramami oraz oprawy doświetlające bez piktogramów.

Oświetlenie ewakuacyjne zgodnie z PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne winno zapewniać następujące parametry:

- średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, powinno być zgodnie z opracowaną ekspertyzą p. pożarową zwiększone o 50% w stosunku do wielkości wymaganej normą PN-EN 1838 i wynosić nie mniej niż 1,5lx.
  - stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1.
  - minimalny czas podtrzymania świecenia po zaniku napięcia - 1 godzina
  - wskaźnik oddawania barw, min. Ra = 80

**Oprawy równoważne muszą posiadać następujące minimalne parametry techniczne- wg PROJEKTU TECHNICZNEGO**

## **2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIAZD WTYCZKOWYCH**

Obwody odbiorcze należy układać przewodami i kablami YDY(p)(żo) 450/750V. Układanie przewodów i osprzęt - j/w w inst. oświetleniowej.

Zabezpieczenia obwodów oraz przekroje kabli i przewodów - wg schematów instalacyjnych.

Standard i kolorystykę osprzętu uzgodnić z Inwestorem.

Oprzewodowanie sterownicze do urządzeń wentylacyjnych wykonuje instalator instalacji.

Dopuszcza się inne alternatywne rozwiązania.

### **INSTALACJE TELETECHNICZNE**

Projekt nie zawiera szczegółów rozwiązania n/w instalacji.

**W budynku należy wykonać orurowanie dla instalacji teletechnicznych obejmujące:**

- **Orurowanie dla instalacji telefonicznej z możliwością utworzenia lokalnej sieci komputerowej np. w celu wielodostępu do Internetu.**

Zaleca się wykonać instalację telefoniczną i komputerową wspólną jako sieć strukturalną. Dla realizacji tego zadania należy w rurach np. RKSG22 pp, p/t prowadzić przewody typu UTP kat. 6e. Przewód ten z jednej strony będzie zakończony w wiszącej szafie **RACK 19"** wyposażonej w złącza typu RJ i listwy KRONE oraz urządzenia aktywne typu switch jak i telekomunikacyjne stosownie wybrane przez Inwestora (ISDN, NEOSTRADA). Druga strona przewodu będzie zakończona gniazdami 1/2xRJ45 w miejscach gdzie będą zlokalizowane aparaty telefoniczne, 2xRJ45 w miejscach pracy z komputerem.

**Wykonanie instalacji teletechnicznych oraz dobór komponentów systemów teletechnicznych zaleca się wykonać po wcześniejszych uzgodnieniach z Inwestorem.**

- **Instalacja alarmowa**
  - nie objęta opracowaniem
  - Ze względu na poufny charakter Instalacji wykonanie należy zlecić specjalistycznej firmie.

## **2.7 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA**

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443 w projektowanym zastosowano ochronę od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. dla instalacji elektrycznych w całym budynku.

W projektowanej rozdzielnicy głównej będą zamontowane ograniczniki przepięć klasy T1+T2 – poziom ochrony <1.5kV.

W rozdzielnicach obwodowych będą zamontowane ograniczniki przepięć klasy T2 .

Oprzewodowanie ograniczników przepięć wykonać wg wytycznych producenta ograniczników.

## **2.8 INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA ORAZ POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

- Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.
- Jako system dodatkowej ochrony od porażen prądem elektrycznym w instalacji niskiego napięcia 0,4/0,23 kV (środek ochrony przed dotykiem pośrednim) stosuje się **S AMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**, realizowane za pomocą bezpieczników, wyłączników nadmiarowo-prądowych oraz wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30 mA. Czas wyłączenia nie może przekraczać 0,4 sek. dla obwodów odbiorczych i 5 sek. dla obwodów rozdzielczych.
- We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”. Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem.
- Urządzenia w rozdzielnicach elektrycznych będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi, drzwiczki rozdzielnic będą zamykane na kluczyki.
- Zarówno przy realizacji jak i eksploatacji instalacji należy stosować ogólne zasady BHP związane z eksploatacją energii elektrycznej.
- Montaż, obsługa i naprawa urządzeń elektrycznych muszą być prowadzone przez osoby przeszkolone i posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty i świadectwa dopuszczenia do stosowania w Polsce.
- Po zrealizowaniu instalacji należy przeprowadzić próby montażowe (badania i pomiary) dla całej instalacji i zainstalowanych urządzeń.
- Wszystkie zainstalowane urządzenia powinny być objęte ochroną przeciwporażeniową.

Jako ochronę przed pośrednim dotknięciem zastosować należy samoczynne wyłączenie zasilania.

W układzie sieciowym TN-S w oparciu o normę PN-INC 61024

Przewody PE łączyć ze wszystkimi częściami przewodzącymi dostępnymi , a przede wszystkim z bolcami ochronnymi gniazd wtorkowych.

## **2.9. INSTALACJA ODGROMOWA**

- Dla budynku projektuje się wykonanie instalacji odgromowej zgodnie z normami:
- **PN-EN 62305-2:2012** Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem



- **PN-EN 62561-1:2012** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych
- **PN-EN 62561-2:2012** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- **PN-EN 62561-3:2012** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC). Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (ISG)
- **PN-HD 60364-5-534:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- Zwody poziome połączyć należy z przewodami odprowadzającymi wykonanymi z drutu stalowego ocynkowanego FeZn fi 8 mm wciągniętego do grubościennej rurki odgromowej , ułożonej w bruździe pod elewacją i połączyć z uziomem poprzez złącza kontrolne umieszczone w skrzynkach probierczych mocowanych na wysokości 50cm od poziomu gruntu w ścianie / ociepleniu/ budynku .
- Uziom wokół wieży wykonać otokowy z bednarki FeZn 30x4mm , układanej w ziemi na gł. min. 0.8m . Z uziomem otokowym łączyć główną szynę wyrównawczą . **Wszystkie połączenia elementów instalacji piorunochronnej podziemnej łączyć przez spawanie. Miejsce spawania zabezpieczyć antykorozyjnie**
- Na skrzyżowaniu uziomu otokowego z kablami energetycznymi nn 0.4kV , uziom ( kabel) układać w izolacyjnych rurach ochronnych o gr. ścianki min. 5mm np. typu KR110 . Wymagana maksymalna rezystancja  $R \leq 10 \Omega$  . W przypadku nie osiągnięcia powyższej wartości należy, podczas montażu, wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe.  
Dodatkowo, w celu uzyskania zmniejszenia wartości ryzyka utraty życia, w obiekcie należy wprowadzić ochronę przeciwprzepięciową - SPD.  
Dla instalacji elektrycznej w rozdzielnicy 0,4kV - TG należy zainstalować modułowy ogranicznik hybrydowy, przepięciowy do sieci 230/400V, klasy I+II (dawniej kl. B+C) w pozostałych tablicach ochronniki klasy II .  
Ochronniki uziemić łącząc z punktem PEN w rozd. RG oraz z uziomem otokowym na zewnątrz. Sposób połączenia zgodnie z DTR .
- **Uwagi :**
  - uziom wykonać przed zewnętrznymi robotami wykończeniowymi
  - do uziomu należy przyłączyć wszystkie metalowe rurociągi wchodzące do budynku

## **2.10 Zagadnienia ochrony przeciwpożarowej**

W zakresie instalacji elektrycznych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe w budynku:

- wszystkie stosowane kable, przewody, aparaty i urządzenia muszą posiadać atesty stosowalności w budownictwie i/lub certyfikaty zgodności z przepisami CE;
- kable elektryczne niskiego napięcia powinny mieć izolację o napięciu znamionowym 1000 V, a przewody elektryczne – co najmniej 450 V;

- przewody elektryczne i kable zasilające i sterownicze związane z pracą urządzeń i instalacji niezbędnych dla bezpieczeństwa ludzi i budynku w czasie pożaru będą wykonane jako zespoły kablowe w izolacji PH90 i układane na trasach kablowych systemu E90 (90min.);
- wszystkie kable i przewody należy stosować w izolacji trudno-zapalnej w standardzie NRP (nie rozprzestrzeniające płomienia).
- Przy drzwiach wejściowych do budynku zostaną umieszczone przyciski **PWPP** umożliwiające ręczne wyłączenie napięcia zasilania w przypadku zagrożenia pożarowego; przycisk będzie umieszczony wewnątrz obudowy zamykanej przeszklonymi drzwiczkami i trwale oznaczony jako „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” - PWP;
- na wypadek zaniku napięcia będą świeciły się oprawy oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i kierunkowego), zasilane z własnych źródeł zasilania, pozwalających na świecenie przez min. 1 godz.;
- przejścia przewodów i kabli między strefami pożarowymi należy wykonać w sposób zapewniający szczelność, z użyciem środków ognioodpornych, w klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż przegród oddzielających przylegające pomieszczenia, nie mniej niż 60 min. (nie dotyczy to przebiegów o średnicy nie większej niż 25mm);
- budynek będzie wyposażony w instalację odgromową, a w rozdzielnicach elektrycznych będą zastosowane środki ochrony przeciwprzebiegowej;

### **2.13 UWAGI**

- Po zakończeniu robót wykonać : pomiary rezystancji izolacji obwodów , skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych , rezystancji uziemienia przewodu PE , sprawdzić podłączenie urządzeń i instalacji sanitarnych do szyny wyrównawczej budynku oraz wykonać pomiary natężenia oświetlenia w pomieszczeniach . Badania i pomiary końcowe wykonać zgodnie z PN-HD 60364-6:2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6: Sprawdzenie
- Nie dopuszcza się stosowania elementów zamiennych , gorszej jakości niż proponowane w dokumentacji .
- Do dokumentacji odbioru końcowego należy przedłożyć atesty oraz certyfikaty dopuszczenia do obrotu krajowego dla zastosowanych urządzeń elektrycznych ,osprzęt elektroinstalacyjny, instalowane przewody, kable, i itp.
- Rozmieszczenie i dobór osprzętu elektrycznego skoordynować z rozmieszczeniem urządzeń sanitarnych i rozwiązaniami detali architektonicznych.
- Oprawy oświetleniowe oraz gniazda wtyczkowe należy instalować zgodnie z załączonymi planami instalacji elektrycznej łącznie z projektem wystroju wnętrz lub bezpośrednimi ustaleniami z Inwestorem/użytkownikiem lub Inspektorem nadzoru.
- Roboty wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami , przepisami BHP oraz ustaleniami z Inwestorem budynku .

### **3.0 MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

- montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku wiaty drewnianej

#### **Parametry instalacji**

- napięcie przyłączeniowe 0,4 kV
- napięcie znamionowe instalacji 400 V

- moc instalacji fotowoltaicznej DC: 6,8 kWp
- układ sieciowy TN-C-S

### 3.5.1 Moduły PV

Na dachu budynku zamontowane zostaną moduły wykonane z krzemu monokrystalicznego. Moduły będą zamocowane na konstrukcji trwale zamontowanej do konstrukcji dachu. Podstawowe parametry modułów fotowoltaicznych zamieszczono w Projekcie Technicznym

### Inwerter PV

Zadaniem inwerterów fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. Inwerter po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSE (Operatora Systemu Energetycznego). Po zaniku napięcia OSE inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywać się będzie zgodnie z normą PN-EN 50549-1:2019 (tzw. „zabezpieczenie anty wyspowe”).

### Okablowanie AC

Między inwerterem, a rozdzielnicą RAC należy poprowadzić kabel typu YKYżo (zgodnie ze schematem). Kable ułożyć w korytach kablowych zgodnie z normą PN-EN 61537.

Rozdzielnicę RAC należy wyposażać w ogranicznik przepięć typu T1+T2, wyłącznik różnicowo-prądowy, wyłącznik nadprądowy i rozłącznik izolacyjny, zgodnie ze schematem).

### Okablowanie DC

Do wykonania instalacji elektrycznej dla systemu fotowoltaicznego od strony DC należy zastosować przewody solarne charakteryzujące się następującymi parametrami: - napięcie znamionowe: 1 kV, - pojedyncza wiązka, - podwójna izolacja, - przekrój miedzi min. 4mm<sup>2</sup>, - żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5, - izolacja: polwinitowa na 90 °C, - powłoka: polwinitowa odporna na UV, - temperatura wg PN-93/E-90400:

o na powierzchni przewodu: max. 90°C,

o po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +90°C, o instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -5°C do +90°C.

W projektowanej rozdzielnicy RDC należy zamontować zabezpieczenie przepięciowe typu T1+T2.

### Ekwipotencjalizacja

Uziemieniem ochronnym objąć wszystkie metalowe części, mogące przewodzić prąd elektryczny. Uziemieniem należy objąć - konstrukcję wsporczą, ramy modułów oraz obudowy inwerterów.

Należy wykonać uziemienie wymagana minimalna rezystancja uziomu  $R_u < 10\Omega$ .

W budynku należy zainstalować szynę wyrównawczą oraz połączyć ją z uziemieniem. Należy połączyć kabel ochronny PE i wszystkie metalowe elementy instalacji PV do wspólnego punktu uziemienia. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

### Ochrona przeciwpożarowa

#### **OPIS OGÓLNY**

Projekt instalacji fotowoltaicznej uwzględnia zabezpieczenia na wypadek pożaru.

Zaprojektowano przeciwpożarowy wyłącznik prądu połączony niepalnym przewodem NHXH z rozłącznikiem DC wyposażonym w wyzwalacz wzrostowy zlokalizowanym przy panelach fotowoltaicznych, który zapewni odłączenie obszaru występowania prądu stałego (DC).

Stelaż, na którym mają być posadowione panele wykonany jest z elementów aluminiowych oraz stali nierdzewnej. Cała konstrukcja jest połączona z uziemieniem.

Lokalizację rozdzielnic RDCp, RDC, RAC i falownika uzgodnić z inwestorem na etapie realizacji inwestycji. Zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych.

Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować zgodnie z wymaganiami związanymi z informowaniem o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej.

Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

Projektowana instalacja fotowoltaiczna nie zmienia warunków postępowania oraz prowadzenia działań ratowniczo - gaśniczych. W szczególności zamontowana instalacja fotowoltaiczna nie ograniczy dostępu do dróg pożarowych oraz nie zmienia warunków zaopatrzenia w wodę do celów zewnętrznego gaszenia pożarów.

Wyposażenie w sprzęt ratunkowo-gaśniczy

Należy zapewnić wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC (GP-4x) zlokalizowaną w pobliżu falownika PV. Grupa gaśnic, którymi wolno gasić urządzenia pod napięciem posiada napis na polu etykiety informujący „Do gaszenia urządzeń pod napięciem elektrycznym do 1000V” i są to wszystkie gaśnice proszkowe i śniegowe, przy czym wymagane jest zachowanie minimalnej odległości 1m od gaszonego urządzenia. Można również zastosować gaśnice mgłowe GWM-3x lub GWM-6x - bezpieczne przy gaszeniu urządzeń elektronicznych pod napięciem i bardzo skuteczne. Miejsce z gaśnicą odpowiednio oznakować.

Do gaszenia pożaru zaleca się zastosowanie wytycznych z niemieckiej normy VDE0132:2008 „Gaszenie pożarów w instalacjach elektrycznych lub w ich pobliżu”. Norma określa odległości bezpieczeństwa dla służb ratowniczych, które powinny pomóc im uniknąć ryzyka porażenia prądem, gdy znajdują się blisko części pod napięciem podczas gaszenia pożaru, w tym potencjalnie uszkodzonego systemu fotowoltaicznego.

W przypadku instalacji fotowoltaicznej o maksymalnym napięciu do 1,5kV, zaleca się minimalną bezpieczną odległość 1 m, jeśli gasi się pożar za pomocą rozpylonego strumienia wody i 5 m przy użyciu ciągłego strumienia wody.

### **System monitorowania instalacji fotowoltaicznej**

W celu zdalnego monitorowania pracy inwertera, falownik jest wyposażony w złącze RS485. Projektuje się zastosowanie smartloggera, który poprzez interfejs LAN, zostanie podłączony do sieci internetowej oraz do portalu internetowego. Portal zapewnia pełną kontrolę nad pracą inwertera. Ponadto z poziomu portalu możliwy jest dostęp do danych archiwalnych dotyczących pracy systemu.

### **Opis konstrukcji wsporczej**

Moduły fotowoltaiczne instalowane na dachach obiektów winny być zamontowane w sposób najmniej inwazyjny dla poszycia dachu z zachowaniem możliwie najbardziej równomiernego obciążenia statycznego (w miarę możliwości technicznych) oraz poprawnie względem istniejących elementów powodujących całkowite lub częściowe zacienienie. Wszystkie miejsca uszkodzenia istniejącego pokrycia dachu powinny być natychmiast odpowiednio zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza budynku.

Projektuje się system montażowy dedykowany do mocowania modułów fotowoltaicznych na

---

dachach stromych pokrytych dachówką ceramiczną . Projektowana konstrukcja wykonana jest z materiałów niekorodujących (aluminium, stal nierdzewna), ponadto przewiduje się zastosowanie konstrukcji aerodynamicznej, korygującej kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych ok 30 stopni.

**Uwaga,** Niniejszy projekt omawia szczegółowo zakres związany z branżą elektryczną, zabezpieczeniami przeciwpożarowymi.

#### **Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych**

Na dachu budynku wiaty nie przewidziano instalacji piorunochronnej .Budynek wiaty nie wymaga ochrony odgromowej .

#### **4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA zgodnie z tomami 1 i 4**

---