

SPIS ZAWARTOŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA:.....	3
2. PODSTAWA OPRACOWANIA:.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA:.....	4
4. ZASILANIE BUDYNKU	4
5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	4
5.1. MODERNIZACJA PODROZDZIELNIA T1	4
5.2. INSTALACJE ZASILAJĄCE URZĄDZENIA TECHNICZNE.....	5
6. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	5
6.1. ELEMENTY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 49,82KWP.....	5
6.2. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW PROJEKTOWANEGO SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO	5
6.2.1. PANELE FOTOWOLTAICZNE	5
6.2.2. FALOWNIK TRÓJFAZOWY HYBRYDOWY	6
6.2.3. FALOWNIK TRÓJFAZOWY HYBRYDOWY	6
6.2.4. MAGAZYN ENERGII	7
6.2.5. GENERATOR FOTOWOLTAICZNY / INSTALACJA DC	7
6.2.6. KONSTRUKCJE POD PANELE	7
6.2.7. INSTALACJA AC - PRZEZNACZONA DO NAPIĘCIA DO 0,4 KV.....	7
6.3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA AC	8
6.4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DC	8
6.5. KONFIGURACJA FALOWNIKÓW	9
6.6. SYSTEM MONITOROWANIA I ZARZĄDZANIA ENERGIĄ.....	9
6.7. OCHRONA ŚRODOWISKA	9
6.8. UZYSK ENERGETYCZNY, OGRANICZENIE EMISJI CO2 I INNYCH SZKODLIWYCH SUBSTANCJI.....	9

6.9. OZNACZENIE OBIEKTU	10
6.10. PRZEGLĄD INSTALACJI	11
7. INSTALACJA ODGROMOWA	12
8. OCHRONA OD PORAŻEŃ	12
9. UWAGI KOŃCOWE	12
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	14

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA:

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych w ramach zadania „Remont świetlików dachowych, stropodachu wraz z obróbkami blacharskimi i orywnowaniem oraz budowa wentylacji mechanicznej”
- ul. Kościuszki 101, 39-460 Nowa Dęba, nr działki 166/6

2. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- 2.1. Informacja Inwestora o planowanej inwestycji.
- 2.2. Uzgodnienia z Zamawiającym.
- 2.3. Umowa z Zamawiającym
- 2.4. Wizja lokalna w terenie
- 2.5. wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002
 - Ustawa o dozorze technicznym, Dz. U. Nr 122/1321/2000
 - Prawo budowlane
 - 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
- 2.6. Wymienionych niżej Polskich Norm:
 - PN -HD 60364-4-443:2016 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Postanowienia ogólne
 - PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
 - PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
 - PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -Instalacje bezpieczeństwa
 - PN-HD 60364-4-42:2011Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego

- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1:Wymagania ogólne
- PN-EN 62305-2:2011 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych

3. ZAKRES OPRACOWANIA:

Zakres opracowania obejmuje:

- instalacji elektrycznej zasilania central wentylacyjnych,
- instalacji elektrycznej zasilania jednostek klimatyzacji,
- instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,82kWp,
- instalacja odgromowa

4. ZASILANIE BUDYNKU

Zasilanie budynku oraz rozdzielnia RG pozostaje bez zmian. Zwiększenie mocy do 50kV będzie opracowane po uzyskaniu zaleceń z PGE w innym opracowaniu.

5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

5.1. Modernizacja podrozdzielnia T1

Przewidziano wymianę istniejącej podrozdzielni przeznaczonej do zasilania istniejących obwodów oświetlenia, gniazd wtykowych oraz urządzeń oraz nowo projektowanych obwodów zasilających centrale wentylacyjne, agregaty chłodnicze oraz jednostki klimatyzacyjne. Będzie wykonana jako natynkowa o stopniu ochrony IP44 w II klasie izolacji, wyposażone w rozłącznik główny 160A, sygnalizację obecności napięcia, ograniczniki przepięciowe TNS typ II, zabezpieczenia różnicowo-prądowe i nadprądowe zgodnie ze schematem E1.

5.2. Instalacje zasilające urządzenia techniczne.

Zaprojektowano wydzielone obwody do zasilania central wentylacyjnych CNW1, CNW2, CNW3, agregatów chłodniczych do wyżej wymienionych central, jednostek klimatyzacyjnych oraz instalacji fotowoltaicznej. W pomieszczeniach 13, 18, 18A, 18B, 19 projektuje się regulatory zmiennego wydatku dla centrali CNW2, natomiast w pomieszczeniu 32 projektuje się regulatory zmiennego wydatku dla centrali CNW1 i CNW2. Regulatory wykorzystujące sterowanie 0-10V pracujące w 3 trybach zgodnie z branżą sanitarną.

Jednostki klimatyzacyjne należy zasilić z projektowanej rozdzielni T1 oraz istniejących rozdzielni zgodnie z schematem E3. Jednostki klimatyzacyjne należy zabezpieczyć w istniejących rozdzielniach rozbudowując je o wyłączniki nadmiarowo-prądowy 1p B16. Zasilanie instalacji fotowoltaicznej przewidziano z rozdzielni głównej RG, w tym celu należy ją rozbudować o rozłącznik bezpiecznikowy 3p 100A .

Projektuje się obwody zasilające rolety okienne oraz siłowniki okienne. W tym celu należy rozbudować rozdzielnię RG o zabezpieczenia 1P C10. Miejsca doprowadzenia obwodów zasilających zgodnie z schematem E-9. Zasilanie 230V prowadzić przewodem wielożyłowym a wolne przewody wykorzystać do sterowania pracą rolet i siłowników.

6. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

6.1. Elementy instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,82kWp

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,82 kWp składa się z generatora fotowoltaicznego złożonego z:

- monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy 530 Wp w ilości 94 sztuk,
- falownika 3-fazowego hybrydowego o mocy znamionowej 20 kW,
- falownika 3-fazowego hybrydowego o mocy znamionowej 25 kW,
- magazynu energii o mocy 20,48kW i pojemności 40,96kWh
- instalacji elektrycznej AC,
- instalacji elektrycznej DC,
- instalacji przepięciowej dla ww. instalacji.

6.2. Zestawienie elementów projektowanego systemu fotowoltaicznego

6.2.1. Panele fotowoltaiczne

- moc max: 530 Wp,
- ogniwa: monokrystaliczne,
- prąd zwarcia: 13,57 A,
- napięcie obwodu otwartego: 47,73 V,

- natężenie przy mocy maksymalnej: 12,98 A,
- napięcie przy mocy maksymalnej: 40,85 V,
- maksymalne napięcie systemu: 1500 V DC,
- temperaturowy współczynnik natężenia TCI: +0,04 %/oC,
- temperaturowy współczynnik napięcia TCV: - 0,28 %/oC,
- wymiary (H x W x D): 2094 x 1134 x 30 mm,
- stopień ochrony: IP 68.

6.2.2. Falownik trójfazowy hybrydowy

- moc: 20,0 kW,
- maks. prąd wejścia DC: 20,0 A ,
- napięcie rozpoczęcia pracy: 95 V
- użyteczny zakres napięć MPP: 150-950 V,
- maks. napięcie wejściowe: 1000 V,
- liczba łańcuchów na tracker MPP: 4,
- maks. prąd na wyjściu: 31,9 A,
- częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz),
- koncepcja falownika: beztransformatrowa,
- montaż: wewnątrz/na zewnątrz,
- zakres temperatur: od -30 do +60 oC,
- stopień ochrony: IP 66.
- napięcie baterii: 120-800V
- typ baterii: LiFePO4
- Maksymalny prąd ładowania: 50A

6.2.3. Falownik trójfazowy hybrydowy

- moc: 25,0 kW,
- maks. prąd wejścia DC: 40,0 A ,
- napięcie rozpoczęcia pracy: 95 V
- użyteczny zakres napięć MPP: 150-950 V,
- maks. napięcie wejściowe: 1000 V,
- liczba łańcuchów na tracker MPP: 4/2,
- maks. prąd na wyjściu: 39,8 A,
- częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz),

- koncepcja falownika: beztransformatorowa,
- montaż: wewnątrz/na zewnątrz,
- zakres temperatur: od -30 do +60 oC,
- stopień ochrony: IP 66.
- napięcie baterii: 120-800V
- typ baterii: LiFePO4

6.2.4. Magazyn Energi

Magazyn energii zbudowany z dwóch baterii składających się z 8 ogniw każda. Poniżej charakterystyka jednej baterii.

- typ ogniwa: LiFePO4,
- liczba modułów: 8
- moc znamionowa : 10,24kW
- pojemność nominalna 20,48kWh
- napięcie nominalne: 409,6V
- waga:235kg
- zakres temperatury ładowania 0-55 st. C
- zakres temperatury rozładowania -20-55 st. C
- stopień ochrony: IP 65
- montaż: podłogowy

6.2.5. Generator fotowoltaiczny / instalacja DC

- liczba stringów: 5
- liczba modułów: łącznie 94 modułów połączonymi kablem przeznaczonym do instalacji PV o przekroju min. 6 mm²,
- maksymalne napięcie systemu: DC 1000 V.

6.2.6. Konstrukcje pod panele

Konstrukcje przeznaczone do montażu na dachu z lekkim spadkiem, wykonane z aluminium, stali nierdzewnej, stali konstrukcyjnej, zapewniające odpowiednią trwałość mechaniczną na warunki atmosferyczne. Konstrukcje do montażu do dachu pokrytym płytą warstwową . Elementy konstrukcji zamontować zgodnie z instrukcją producenta.

6.2.7. Instalacja AC - przeznaczona do napięcia do 0,4 kV

- Przewody: N2XH 5x35 mm², LGY 16 mm².

6.3. Instalacja fotowoltaiczna AC

Falowniki zamontować wewnątrz budynku w pomieszczeniu nr. 31. Przy montażu falowników zachować minimalne odstępy. Wokół falowników powinna być zapewniona wymagana przestrzeń, zgodna z zaleceniami producenta, mająca zapewnić właściwy odbiór ciepła z urządzenia. Montaż falowników wykonać za pomocą dołączonych w zestawie elementów zgodnie z instrukcją producenta. Kable AC z falownika poprowadzić do rozdzielni RG. W budynku kable prowadzić w tynku lub w rurkach elektroinstalacyjnych lub w korytkach elektroinstalacyjnych przeznaczonych do montażu wewnątrz budynków.

6.4. Instalacja fotowoltaiczna DC

W tablicach TO1-2 na szynach montażowych zamontować: ograniczniki przepięć DC 1000 V T1+T2, przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych. Tablicę zabezpieczeń TDC wykonać w obudowie o stopniu ochrony minimum IP65 i zainstalować w pobliżu falownika. W tablicy na szynach montażowych zamontować przeznaczone dla instalacji fotowoltaicznych ograniczniki przepięć DC 1000 V spełniające wymagania próby klasy 1 i 2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe DC. W rozłącznikach bezpiecznikowych zainstalować wkładki bezpiecznikowe 20 A PV osobno dla bieguna ujemnego i bieguna dodatniego. Zabezpieczenia zastosować dla każdego łańcucha fotowoltaicznego.

Wewnątrz budynku w pomieszczeniu nr. 31 przewidziano montaż magazynu energii o mocy 20,48kW i pojemności 40,96kWh zbudowanych z 16 ogniw tworzących 2 baterie. Układ należy połączyć zgodnie ze schematem E5.

Połączenia paneli fotowoltaicznych wykonać przewodami fotowoltaicznymi o przekroju żył roboczych 4mm². Przewody na zewnątrz nie osłonięte panelami prowadzić w rurkach osłonowych przeznaczonych do pracy w zakresie temperatur od -250C do +600C, odpornych na promieniowanie UV. Zapewnić szczelność w miejscu przeprowadzenia przewodów do wnętrza budynku. Połączenia pomiędzy panelami fotowoltaicznymi wykonać przy pomocy zunifikowanych złączy MC-4. Przewody układać w taki sposób, że zarówno biegun dodatni jak i biegun ujemny powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię zewnętrzną. Przewody zamocować pod panelami w trwale przymocowanych do konstrukcji korytkach kablowych lub do profili konstrukcji generatora fotowoltaicznego przy pomocy opasek zaciskowych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Ich montaż musi uniemożliwiać kontakt z powierzchnią pod generatorem fotowoltaicznym. Przymocować, co 5 m opaski kablowe z opisem relacji przewodów.

Panele fotowoltaiczne muszą spełniać wymogi normy IEC 61215 na obciążenia mechaniczne 5400 Pa (550 kg/m²) dotyczące spełnienia kryteriów w zakresie stopnia wytrzymałości na obciążenie śniegiem, szadzią oraz wiatrem i muszą posiadać dużą odporność na wiatr i obciążenie śniegiem - co winno być potwierdzone określonymi oświadczeniami i certyfikatami producenta i wykonawcy.

Dla instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano dodatkowe przeciwpożarowe wyłączniki prądu po stronie DC z wyzwalaczem działającym automatycznie przy braku napięcia AC.

6.5. Konfiguracja falowników

Falownik powinien spełniać wytyczne określone:

- w dyrektywach: 2014/53/UE i 2011/65/UE,
- w normach: EN 62109, 61000-6-2, 610006-3.

Powinien również spełniać wszystkie wymagania określone przez dystrybutorów w instrukcjach IRIESD tj. m.in. posiadać:

- możliwość zdalnego sterowania dla falowników o mocy $10 < P[\text{kW}] \leq 50$ a dla falowników o mocy $P[\text{kW}] < 10$ możliwość zdalnego odłączenia mikroinstalacji;
- automatyczną regulację mocy czynnej $f > 50,2$ Hz wg zadanej charakterystyki $P(f)$;
- regulację mocy biernej według zadanej charakterystyki $Q(U)$ i $\cos \phi(P)$;
- układ zabezpieczeń: komplet zabezpieczeń nad- i podnapięciowych, nad- i podczęstotliwościowych oraz od pracy wyspowej.

6.6. System monitorowania i zarządzania energią

W celu optymalizacji zużycia energii projektuje się smart liczniki zamontowane w rozdzielni głównej na zasilaniu oraz rozdzielni T1 na zasilaniu central wentylacyjnych. Zastosowany system ma za zadanie nadzorować wpływ i pobór energii z i do sieci energetycznej. Całodobowy pomiar energii w rozdzielni głównej ma zapobiegać poborowi energii z sieci a zapotrzebowanie pokrywać z zainstalowanego magazynu energii. Liczniki należy spiąć w sieć i podłączyć do modułu AI a następnie do falowników. Komunikacja urządzeń po protokole MODBUS RTU współpracujący z innymi urządzeniami. Dostęp dla użytkownika realizowany będzie przez interfejs WWW/HTML lub dedykowaną aplikację na urządzenia mobilne.

6.7. Ochrona środowiska

Wybudowane urządzenia, elektryczne nie będą oddziaływać negatywnie na środowisko naturalne. Instalacja fotowoltaiczna zalicza się do źródeł energii odnawialnej. W procesie produkcyjnym nie wykorzystuje się żadnego rodzaju paliw. Podstawowymi elementami instalacji są panele fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną. Wyprodukowana energia elektryczna z instalacji fotowoltaicznych ograniczy produkcję energii elektrycznych w elektrowniach konwencjonalnych, które w procesie produkcji energii emitują do atmosfery wiele szkodliwych substancji.

6.8. Uzysk energetyczny, ograniczenie emisji CO₂ i innych szkodliwych substancji

Wyliczony uzysk projektowanej instalacji fotowoltaicznej dla wynosi 47932,50 kWh rocznie. Energia elektryczna wyprodukowana przez instalację fotowoltaiczną ograniczy produkcję energii elektryczna w konwencjonalnych elektrowniach wytwarzających energię ze źródeł kopalnych. Na podstawie danych zawartych w aktualnym raporcie

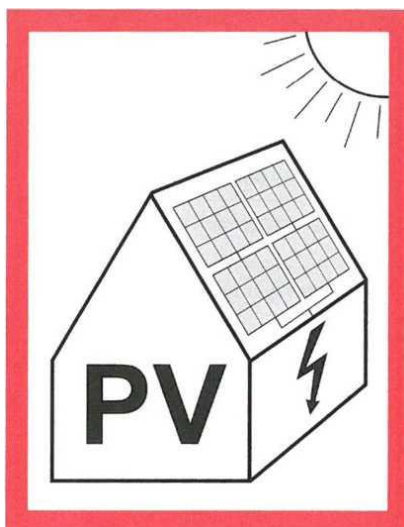
Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami za rok 2023 opublikowanym w grudniu 2024 r., wyliczone zostały wartości CO₂ i szkodliwych substancji, jakie zostałyby wyemitowane do atmosfery przy wytworzeniu energii równej wyliczonemu uzyskowi projektowanej instalacji fotowoltaicznej. W tabeli zamieszczone zostały ww. wartości.

Substancja	Ilość [kg]
CO ₂ (dwutlenek węgla)	35134,52
SO ₂ (dwutlenek siarki)	21,81
NO _x (tlenki azotu)	23,05
CO (tlenek węgla)	13,08
Pył całkowity	0,86

6.9. Oznaczenie obiektu

Instalacja zostanie oznakowana znakiem bezpieczeństwa, zgodnym z Polską Normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania, informującym o obecności w obiekcie instalacji fotowoltaicznej poniższym znakiem w następujących miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej,
- w miejscu pomiaru (jeśli jest oddalony od złącza),
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.



6.10. Przegląd instalacji

Czynność	Czas okres	Wykonawca
Kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej, modułów fotowoltaicznych i falowników	raz w roku	inwestor/serwis
Szczegółowa diagnostyka falownika	co 5 lat	serwis
Czyszczenie radiatorów falownika	raz w roku	inwestor/serwis
Sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie urządzeń zabezpieczających	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie konstrukcji wsporczej, zacisków modułów fotowoltaicznych	po pierwszym roku, potem co 5 lat	serwis
Sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie)	co kwartał	inwestor/serwis
Pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa)	co 5 lat	serwis
Sprawdzenie monitoringu pracy instalacji	co kwartał	inwestor/serwis

7. INSTALACJA ODGROMOWA

Budynek będzie miał dach kryty płytą warstwową na dedykowanej konstrukcji. Na dachu zlokalizowane będą urządzenia wentylacyjne, klimatyzacyjne i fotowoltaiką.

Określono klasę IV oraz co za tym idzie następujące parametry ochrony odgromowej:

- promień toczącej kuli 60m
- odstępów przewodów odprowadzających 25m
- kąt osłonowy 78°
- odstęp izolacyjny 0,41m

W projektowanym obiekcie jako zwód sztuczny poziomy niski zaprojektowano pręty AL o średnicy $\phi 8$. Zwody montować do uchwytów z obciążeniem przyklejanych w odstępach około 1m. Do połączeń drut równolegle i drut prostopadle oraz do połączeń z blachą i innymi elementami konstrukcji stalowej zastosować złącze krzyżowe skręcane. Dla ochrony projektowanych świetlików dachowych pokrytych płytą warstwową oraz zamontowanymi modułami fotowoltaicznymi przewiduje się montaż 4m masztów odgromowych zgodnie ze schematem E-4. Zwody poziome należy połączyć z istniejącymi zwodami pionowymi.

8. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Projektowane instalacje wykonać w układzie **TN-S** z wydzielonym, przewodem ochronnym **PE**. Do przewodu ochronnego łączyć wszystkie te elementy instalacji które normalnie są bez napięcia, ale na których w stanie awaryjnym napięcie może się pojawić. Szybkie wyłączenie realizowane jest poprzez instalacyjne wyłączniki nadprądowe zabezpieczające poszczególne obwody. Podstawowa ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią obudowy i osłony urządzeń aparatów oraz izolacja osprzętu izolacyjnego i przewodów. Przed oddaniem do eksploatacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

9. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać w oparciu o uzgodnienia z branżą budowlaną. Po zakończeniu prac wykonawca zobowiązany jest dostarczyć dokumentację powykonawczą zawierającą protokoły z pomiarów.:

- pomiar rezystancji izolacji obwodu
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- wszystkie wybudowane urządzenia zaopatrzyć w tabliczki opisowe, ostrzegawcze po wykonaniu robót wykonać pomiary izolacji, próbę napięciową urządzeń i uziemień

Remont świetlików dachowych, stropodachu wraz z obróbkami blacharskimi i orynnowaniem oraz budowa wentylacji mechanicznej

- do wykonania robót zatrudniać tylko pracowników posiadających odpowiednie zaświadczenie kwalifikacyjne oraz atesty, świadectwa, dopuszczenia dla zastosowanych materiałów / przewody, oprawy, aparatura łączeniowa i zabezpieczająca, itp. /

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

E1-Schemat rozdzielni T1

E2-Widok rozdzielni T1

E3-Instalacje elektryczne - rzut parteru

E4-Instalacje elektryczne - rzut dachu

E5-Schemat instalacji fotowoltaicznej

E6-Tablica T01+T02 – Widok

E7-Tablica TDC – Widok

E8-Tablica TAC - Widok

E9-Instalacje elektryczne świetliki - rzut dachu