

Biuro projektów, analiz i audytów Sp. z o. o.

ul. Zemborzycka 53/10
20-445 Lublin
e-mail: biuro@bpaa.pl
NIP: 9462708703

PROJEKT TECHNICZNY

INWESTOR	Powiat Ostrołęcki pl. gen. J. Bema 5 07-410 Ostrołęka
NAZWA ZAMÓWIENIA	Poprawa efektywności energetycznej budynków Zespołów Szkół Powiatowych. Remont budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie.
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zespół Szkół Powiatowych w Goworowie ul. Ostrołęcka 27, 07-440 Goworowo gm. Goworowo, pow. ostrołęcki, woj.mazowieckie kategoria obiektu: IX - budynki oświaty
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działek: 141504_2.0011.447 Obręb ewidencyjny: Goworowo Jednostka ewidencyjna: 141504_2 Goworowo Numer działek ewidencyjnych: 447
BRANŻA	Elektryczna

	Imię i nazwisko	Specjalność i numer uprawnień	Podpis
PROJEKTANT:	mgr inż. Tomasz Kazula	LUB/0354/PWBE/17 spec. instal. w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

listopad 2023 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA	2
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	4
DECYZJA UPRAWNIENÍ I ZAŚWIADCZENIE Z LOIIB	5
Opis techniczny	4
1. Zakres opracowania.....	4
2. Cel opracowania.....	4
3. Stan istniejący	4
4. Stan projektowany.....	4
4.1. Zasilenie przepływowych podgrzewaczy wody	5
4.2. Zasilenie nagrzewnic powietrznych	5
4.3. Instalacje elektryczne w kotłowni	5
4.4. Instalacja fotowoltaiczna.....	6
4. 5. Awaryjny wyłącznik prądu dla instalacji fotowoltaicznej	9
4. 6. Ochrona odgromowa projektowanych urządzeń na dachu hali sportowej	9
4. 7. Instalacja przeciwprzepięciowa.....	9
5. Ochrona od porażeń	10
6. Wpływ na środowisko	10
7. Uwagi końcowe.....	11

SPIS RYSUNKÓW

- Rys. nr IE.01 – Plan rozmieszczenia urządzeń instalacji fotowoltaicznej na dachu Zespołu Szkół Powiatowych
Rys. nr IE.02 – Projektowane instalacje elektryczne – rzut parteru
Rys. nr IE.03 – Schemat ideowy projektowanej instalacji fotowoltaicznej
Rys. nr IE.04 – Schemat ideowy projektowanej rozdzielni kotłowni RK
Rys. nr IE.05 – Schemat ideowy projektowanej rozdzielni hali sportowej RH

OŚWIADCZENIE

Niniejszym potwierdzam sporządzenie dokumentacji PROJEKT TECHNICZNY dla:

INWESTOR	Powiat Ostrołęcki pl. gen. J. Bema 5 07-410 Ostrołęka
NAZWA ZAMÓWIENIA	Poprawa efektywności energetycznej budynków Zespołów Szkół Powiatowych. Remont budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie.
NAZWA OPRACOWANIA	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 23,92kWp na dachu Zespołu Szkół Powiatowych
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	Zespół Szkół Powiatowych w Goworowie ul. Ostrołęcka 27, 07-440 Goworowo gm. Goworowo, pow. ostrołęcki, woj.mazowieckie kategoria obiektu: IX - budynki oświaty
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Identyfikator działek: 141504_2.0011.447 Obręb ewidencyjny: Goworowo Jednostka ewidencyjna: 141504_2 Goworowo Numer działek ewidencyjnych: 447
BRANŻA	Elektryczna

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej w myśl:

art. 34 ust. 3d pkt. 3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U z 2020 r. poz.1333 z późniejszymi zmianami)

Projektant:

mgr inż. Tomasz Kazula LUB/0354/PWBE/17

Opis techniczny

1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej na dachu szkoły,
- budowę wewnętrznej linii kablowej do powiązania mikroinstalacji z instalacją elektryczną budynku,
- budowę linii kablowej do powiązania projektowanej mikroinstalacji z siecią informatyczną budynku,
- zasilenie przepływowych podgrzewaczy wody dla pomieszczeń sanitarnych hali sportowej,
- zasilenie nagrzewnic powietrznych w sali gimnastycznej,
- zasilenie projektowanych pomp ciepła,
- instalacja odgromowa dla projektowanych nagrzewnic powietrznych.

Polskie Normy wykorzystane w opracowaniu: PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62305-3:2009, PN-EN 50173, PN-EN 50173, PN-EN 50174-1, PN-EN 50174-2.

Uwaga:

Projekt nie obejmuje wykonania konstrukcji pod panele fotowoltaiczne (wybrano konstrukcje typowe w ogólnodostępnym rozwiązaniu).

2. Cel opracowania

W ramach niniejszego opracowania projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy 23,92 kWp na dachu budynku Zespołu Szkół Powiatowych w Goworowie.

Energia elektryczna wytworzona przez ogniwa fotowoltaiczne zużywana będzie na pokrycie własnego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku Zespołu Szkół Powiatowych, a nadwyżki wyprodukowanej energii elektrycznej będą oddawane do sieci dystrybucyjnej poprzez projektowaną instalację elektryczną oraz istniejące przyłącze elektroenergetyczne, a następnie z niej odbierane.

Instalacja będzie zbudowana na warunkach określonych w Ustawie o OZE jako mikroinstalacja, tj. instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy elektrycznej nie większej niż 50 kW.

3. Stan istniejący

Budynek zasilany jest w energię elektryczną przyłączem napowietrznym. Układ pomiarowo-rozliczeniowy znajduje się na zewnętrznej ścianie budynku Zespołu Szkół Powiatowych.

Dane elektroenergetyczne zasilania:

- ✓ Napięcie sieci zasilającej – 230/400V,
- ✓ Moc umowna 25kW,
- ✓ Ochrona od porażeń: samoczynne wyłączenie w układzie sieci TN.

Budynek posiada instalację odgromową.

4. Stan projektowany

Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. nazywane Construction Products Regulation, w skrócie CPR, wymuszającym na wszystkich producentach kabli, oferujących swoje wyroby na rynku Unii Europejskiej, badanie wyrobów pod względem reakcji na ogień uwzględniając kategorię budynku należy w instalacji elektrycznej opisanej w niniejszym projekcie stosować:

- na drogach ewakuacji przewody i kable o izolacji bezhalogenowej klasy minimum B2ca,
- poza drogami ewakuacji przewody i kable o izolacji bezhalogenowej klasy minimum Dca.

Celem regulacji CPR jest podniesienie bezpieczeństwa budynków przez stosowanie przebadanych i sklasyfikowanych przewodów oraz kabli elektrycznych stosowanych do budowy instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

4.1. Zasilenie przepływowych podgrzewaczy wody

Dla sanitariatów hali sportowej zaprojektowano nową instalację wody ciepłej ogrzewaną przez przepływowe podgrzewacze elektryczne. Dostawa i montaż projektowanych podgrzewaczy należy do zadań wykonawcy branży sanitarnej, natomiast ich elektryczne podłączenie do wykonawcy branży elektrycznej.

Lokalizację wypustów do zasilenia projektowanych podgrzewaczy przepływowych pokazano na rysunku IE.03. Podgrzewacze elektryczne należy zasilic z nowoprojektowanej tablicy elektrycznej TH zlokalizowanej w pobliżu hali sportowej, zasilonej z rozdzielni głównej.

4.2. Zasilenie nagrzewnic powietrznych

Z projektowanej tablicy elektrycznej TH należy również zasilic projektowane na potrzeby sali gimnastycznej urządzenia grzewczo recyrkulacyjne oraz grzewczo wentylacyjne, oba zintegrowane z pompami ciepła. Projekt branży elektrycznej obejmuje wyłącznie zasilane wymienionych urządzeń poprzez zostawienie odpowiednich wypustów kablowych w sufitach. Należy się ściśle stosować do instrukcji obsługi podłączanych urządzeń oraz opracowań branżowych. Urządzenia przyłączać na podstawie rysunków szczegółowych lub instrukcji DTR i specyfikacji technicznych urządzeń.

Pompy ciepła montowane na dachu hali sportowej należy objąć ochroną odgromową.

4.3. Instalacje elektryczne w kotłowni

W modernizowanej kotłowni należy zainstalować tablicę rozdzielczą RK, z której będą zasilane odbiory w kotłowni. Rozdzielnice RK wykonać w oparciu o skrzynkę rozdzielczą o stopniu szczelności IP55. Z tablicy RK należy wyprowadzić zasilanie do układu systemu detekcji gazu. W pobliżu drzwi wejściowych zamontować wyłącznik główny zasilania kotłowni. Wewnątrz pomieszczenia doprowadzić zasilanie do detektora gazu, który należy podłączyć do centrali systemu detekcji gazu. Dodatkowo z centrali doprowadzić zasilanie do zaworu elektromagnetycznego DN50 umieszczonym w szafie na zewnątrz budynku. Przekroczenie dopuszczalnego stężenia gazu i wykrycie obecności gazu przez detektor (detektor ustawić na 10% dolnej granicy wybuchowości mieszaniny gazu z powietrzem) skutkować powinno natychmiastowym zamknięciem zaworu (odcięcie dopływu gazu do odbiorników) i odcięciem dopływu energii elektrycznej do kotłowni a także sygnalizacją świetlno-akustyczną na zewnątrz kotłowni oraz w pomieszczeniu pokoju dyżurnego.

Modernizacja kotłowni polega między innymi na rozbudowie źródła ciepła o instalację pomp ciepła typu powietrze woda. Zewnętrzne jednostki pomp ciepła zlokalizowane zostaną na ścianie zewnętrznej budynku, a jednostki wewnętrzne w kotłowni. Dla potrzeb ogrzewania zaprojektowano:

- 2 pompy ciepła na cele c.o. po 6,25kW mocy elektrycznej
- 1 pompę ciepła na cele c.o. i c.w.u. o mocy elektrycznej 3,35 kW,
- 1 zasobnik c.w.u. wyposażony w grzałki elektryczne 2x3kW.
- pompy obiegowe,
- urządzenia zabezpieczające i sterujące.

Podłączenie automatyki (czujniki temperatury, regulatory) w/w urządzeń w kotłowni należy wykonać w oparciu o karty katalogowe, DTR producenta oraz wytyczne projektanta branży sanitarnej. Projektowaną rozdzielnicę oraz odgałęzienia należy opisać w trwały sposób, przejrzystie i zrozumiałym tekstem.

Wewnątrz pomieszczenia kotłowni przewidziano wykonanie szyny wyrównania potencjałów. Szynę montować w kotłowni na wysokości 0,5m w puszcze podtynkowej w miejscu o swobodnym dostępie. Do szyny wyrównania potencjałów podłączyć za pomocą przewodów LgY6mm² metalowe elementy, metalowe rury a następnie za pomocą przewodu LgY6mm² połączyć z zaciskiem przewodu PE w rozdzielni kotłowni RK.

4.4. Instalacja fotowoltaiczna

W ramach inwestycji projektuje się mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy 23,92 kWp na dachu budynku Zespołu Szkół Powiatowych. Instalacja ogniw fotowoltaicznych będzie zabudowana równolegle do krawędzi dachu budynku o kącie nachylenia 15°. Miejsce montażu wskazano na rysunku nr IE.01. Zaprojektowano zestaw składający się z ogniw fotowoltaicznych w układzie 52szt. Moc pojedynczego panelu fotowoltaicznego wynosi 460Wp.

Po stronie DC mikroinstalacji fotowoltaicznej projektuje się Rozdzielnicę PV DC, w obudowie 18-modułowej (1000 V DC), natynkowej odpornej na promienie UV o stopniu szczelności min. IP 65 i II klasie ochronności. Rozdzielnicę wyposażać w ograniczniki przepięć DC typ T2 i rozłączniki DC. Wyposażenie rozdzielnic DC zgodne ze schematem rys. IE.02.

Zgodnie z art. 4 pkt. 3c projektowana instalacja nie wymaga pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia, z zastrzeżeniem, że ze względu na wartość mocy zainstalowanej instalacji większej niż 6,5 kW, projektowana instalacja podlega obowiązkowi uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów PSP.

Procedurę przyłączenia mikroinstalacji do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne (Dz. u. z 2012 e. nr 1059 z późn. zm.). Projektowana mikroinstalacja przyłączona zostanie na podstawie zgłoszenia w oparciu o art. 7 ust. 8d Prawa energetycznego.

Instalację ogniw fotowoltaicznych proponuje się przyłączyć do inwertera trójfazowego o mocy 25kW. Dla powiązania w/w mikroinstalacji z istniejącą instalacją elektryczną budynku projektuje się wewnętrzną linię zasilającą przewodem N2XH 5x16mm² w klasie reakcji na ogień „B2ca-s1b,d1,a1” z projektowanego Inwertora do rozdzielni głównej (RG) budynku Zespołu Szkół Powiatowych.

W celu zdalnej kontroli mikroinstalacji fotowoltaicznej projektuje się powiązanie projektowanego inwertera z siecią informatyczną budynku linią kablową UTP kat. 5e 4x2x0,5.

Dane elektroenergetyczne projektowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej:

- ✓ Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej – 23,92kWp,
ilość modułów fotowoltaicznych 52 sztuk każdy po 460 Wp,
ilość falowników: 1 sztuka (falownik 3-fazowy),
wyłącznik przeciwpożarowy DC (zabudowane w skrzynce IP65): 1 sztuka.
- ✓ Pomiar energii elektrycznej: wymiana na dwukierunkowy – realizacja PGE.
- ✓ System ochrony przed dotykiem pośrednim – szybkie wyłączenie napięcia, wyłącznik różnicowo-prądowy o działaniu bezpośrednim.

Dla paneli montowanych na dachu obiektu projektuje się wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej, którą stanowić będą aluminiowe szyny. Konstrukcję należy wykonać z wysokiej jakości materiałów – stali nierdzewnej oraz aluminium. Pozwala to na długoletnią niezawodność całego systemu fotowoltaicznego.

Wszelkie elementy składowe konstrukcji wsporczych, takie jak np. szyny należy ułożyć i zamontować zgodnie z wytycznymi producenta oraz z instrukcją montażową dostarczoną do danego zestawu fotowoltaicznego. W przypadku zastosowania elementów dodatkowych, nie dostarczonych przez producenta w celu zamontowania modułów należy przedstawić atest i świadectwo zgodności z obowiązującymi normami wydane przez odpowiednią jednostkę lub osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Konstrukcja powinna być wykonana w pełnym przekroju z materiałów niekorodujących np. aluminium. Zastosowane konstrukcje nie powinny wymagać dodatkowego zabezpieczenia przed korozją lub nanoszenia i nakładania dodatkowych warstw ochronnych.

Wszystkie elementy planowanej fabrycznej konstrukcji wsporczej winny być wykonane z aluminium z wyłączeniem śrub oraz nakrętek wykonanych ze stali nierdzewnej.

Mocowanie konstrukcji należy wykonać za pomocą odpowiednich śrub – dedykowanych do odpowiedniego poszycia dachowego.

Wymagania techniczne dla konstrukcji wsporczych:

- wytrzymałość konstrukcji: obliczana wg lokalizacji Inwestycji
- obciążenia śniegiem: minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
- obciążenia wiatrem: minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa

- | | |
|----------------------------|---|
| - specyfikacja materiałów: | Aluminium EN6060 lub inne o podobnych parametrach |
| - śruby/nakrętki: | Stal nierdzewna A2 |

Prowadzenie kabli po stronie DC

Przewody solarne (DC) poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenie modułów z inwerterem będzie realizowane poprzez kable modułów fotowoltaicznych fabryczne zakończone złączkami. Tam gdzie to niemożliwe należy wykonać przedłużki przewodami solarnym 1x6 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Przewody solarne prowadzone pod ogniwami mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami.

Procedura odbiorowa instalacji fotowoltaicznej

W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonać niezbędne próby rozruchowe i pomiary elektryczne zakończone pozytywnymi wynikami.

Wymagane próby rozruchowe:

- sprawdzenie polaryzacji okablowania DC,
- pomiar napięć w obwodach DC,
- pomiar napięć w obwodach AC
- konfiguracja falownika (ustawienie odpowiedniego kodeku sieci).

Wymagane pomiary elektryczne:

- badanie rezystancji izolacji kabli zasilających AC,
- badanie rezystancji uziemienia,
- badanie rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC,
- badanie impedancji pętli zwarcia.

Elementy instalacji fotowoltaicznej oznakować dedykowanymi naklejkami informacyjnymi w celu identyfikacji aparatów elektrycznych, zapewniając bezpieczną eksploatację oraz serwis. Protokół odbioru wraz pomiarami, schematem.

Zalecane czynności serwisowe dla instalacji fotowoltaicznej

Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji fotowoltaicznej:

- kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych i inwertera raz w roku,
- szczegółowa diagnoza inwertera – co 5 lat,
- czyszczenie radiatorów inwertera – raz w roku,
- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC – po pierwszym roku a potem co 5 lat,
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających – po pierwszym roku a potem co 5 lat.

Wszystkie prace przy inwerterze, modułach fotowoltaicznych należy bezwzględnie wykonać zgodnie z instrukcją instalacji inwertera i modułów fotowoltaicznych. Instalacja i konserwacja urządzeń ściśle według procedur ujętych w odpowiednich instrukcjach.

Nieprzestrzeganie procedur grozi śmiertelnym porażeniem prądem elektrycznym również od strony DC (napięcie do 1kV).

Połączenia wyrównawcze

Wszystkie moduły fotowoltaiczne PV zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Moduły pomiędzy sobą należy połączyć za pomocą przewodu miedzianego LgY 6 mm², tak stworzoną grupę paneli należy podłączyć do konstrukcji wsporczej lub dedykowanego uziemienia.

Uziemienie

Wszystkie elementy metalowe instalacji fotowoltaicznej (obudowę falownika, moduły fotowoltaiczne), należy przyłączyć do uziemienia. Projektuje się niezależne uziemienie na potrzeby instalacji fotowoltaicznej wartość uziemienia nie może przekroczyć $R < 10\Omega$.

Wytyczne i wskazówki montażowe

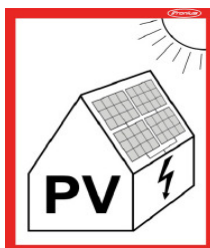
- Falownik fotowoltaiczny powinien być montowany na podłożu niepalnym o klasie reakcji na ogień nie gorszej niż A2.

- Falownik fotowoltaiczny musi mieć zapewnioną przestrzeń wentylacyjną zgodnie z wymogami danego producenta.
- Falownika fotowoltaicznego nie należy zabudowywać bez zapewnienia wymaganej wentylacji będącej w stanie odprowadzić wydzielaną energię cieplną.
- Połączenia za pomocą szybkozłączy powinny być wykonane wyłącznie przy użyciu komponentów tego samego typu oraz producenta, z zapewnieniem poprawności wykonania złącza przy odpowiedniej sile ścisku.
- Należy unikać mocnego gięcia kabli oraz zapewnić odciążenie przewodów.
- Przewody należy układać w sposób zabezpieczający je przed przetarciem lub przecięciem.
- W przypadku, gdy budynek posiada instalację odgromową, należy ją dostosować do projektowanej instalacji fotowoltaicznej.
- Przewody prowadzone przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego oraz przez ściany pomieszczenia zamkniętego o klasie odporności ogniowej nie mniejszej niż EI60 należy zabezpieczać przepustami o odporności równej odporności ogniowej przegrody.
- Przewody prowadzone nad ścianami oddzielenia przeciwpożarowego na połaci dachu, należy zabezpieczyć przed rozprzestrzenianiem się ognia do sąsiedniej strefy pożarowej, poprzez zastosowanie dedykowanych systemów zabezpieczeń.
- Panele fotowoltaiczne montowane na dachach w sąsiedztwie ścian oddzielenia przeciwpożarowego powinny być oddalone minimum 2,50 m od granicy strefy pożarowej lub górna krawędź modułu PV powinna być minimum 0,3 m poniżej górnej granicy ściany oddzielenia przeciwpożarowego.
- Zakazuje się montażu paneli PV w strefach zagrożonych wybuchem.
- W przypadku budynków o kubaturze brutto ponad 1000 m³, wyposażonych w przeciwpożarowy wyłącznik prądu, układ rozłączający napięcie DC musi znajdować się poza wnętrzem budynku.
- Przewody prowadzone w obrębie dróg ewakuacyjnych powinny mieć klasę reakcji na ogień B2ca.
- Zabrania się umieszczania inwertera PV, rozłączników i rozdzielnic PV:
 - na poziomych drogach ewakuacyjnych i klatkach schodowych,
 - w pomieszczeniach kotłowni gazowych o mocy zainstalowanej ponad 60 kW,
 - w kotłowniach olejowych o mocy zainstalowanych ponad 30kW,
 - w magazynach oleju opałowego,
 - w przedsionkach przeciwpożarowych,
 - w strefach i pomieszczeniach zagrożonych wybuchem,
 - nad szafkami przyłączeniowymi gazu ziemnego i bliżej niż 2 m od nich w pozostałych kierunkach.

4. 5. Awaryjny wyłącznik prądu dla instalacji fotowoltaicznej

Awaryjny wyłącznik prądu dla instalacji fotowoltaicznej budynku Zespołu Szkół Powiatowych należy umieścić przy istniejącym przeciwpożarowym wyłączniku prądu, zlokalizowanym przy głównym wejściu do szkoły, w zewnętrznej ścianie budynku. Lokalizację przycisku awaryjnego wyłącznika prądu instalacji fotowoltaicznej pokazano na rysunku iE.02.

Obok awaryjnego wyłącznika należy umieścić trwałą tabliczkę zgodną z normą PN-HD 60364-7-712:2016 z informacją o instalacji fotowoltaicznej (PV) na dachu budynku.



4. 6. Ochrona odgromowa projektowanych urządzeń na dachu hali sportowej

Projektowane na dachu hali jednostki pomp ciepła należy chronić masztami o wysokości określonej zgodnie z normą PN-EN62305-3, przy założeniu III stopnia ochrony LPS. W tym celu w odległości zapewniającej minimalny odstęp izolacyjny ok. 75cm określony na podstawie powyższej normy należy ustawić maszty odgromowe na trójnogu z obciążnikami. W sytuacji braku odstępu izolacyjnego należy wykonać instalację w technologii "wysokonapięciowej" przy użyciu przewodu wysokonapięciowego. Pod obciążniki trójnogów masztów odgromowych konieczne zastosować dodatkową warstwę papy.

Następnie należy wykonać zwody poziome na uchwytych dystansowych, a następnie zwody pionowe. Zwody odprowadzające (druć stalowy ocynkowany ϕ 8mm) prowadzić w rurze grubościenniej nie palnej (gr. ścianek 5mm). Złącza kontrolne montować w gruncie w puszcze odgromowej.

Połączenie przewodów odprowadzających ze zwodem poziomym wykonać jako skręcane za pomocą zacisków krzyżowych. Zwody odprowadzające pionowe należy połączyć z projektowanym uziomem otokowym poprzez złącze kontrolne i przewód uziemiający (bednarkę FeZn25x4). Przewód uziemiający instalacji odgromowej podłączyć do istniejącego uziomu otokowego poprzez spawanie.

Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10Ω . W przypadku kiedy wymagana rezystancja nie zostanie osiągnięta, należy dodatkowo wykonać uziomy szpilkowe. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym na wysokości do 30cm nad ziemią i do głębokości 20cm w ziemi. Połączenia spawane należy zabezpieczyć przed korozją poprzez malowanie farbą antykorozyjną.

4. 7. Instalacja przeciwprzepięciowa

Dla zapewnienia ochrony przed przepięciami urządzeń technologicznych należy zainstalować ochronniki typu 1+2 w tablicach bezpiecznikowych T1, T2, T3.

5. Ochrona od porażeń

Jako środek ochrony przed porażeniem przy dotyku bezpośrednim zastosowano:

- ✓ izolację części czynnych,

natomiast jako środek dodatkowej ochrony od porażeń przy dotyku pośrednim zastosowano:

- ✓ ochronę od porażeń: - samoczynne wyłączenia zasilania w układzie sieci TN-C-S realizowane poprzez wyłącznik nadprądowy i wyłącznik różnicowoprądowy o prądzie różnicowym 30mA,
- ✓ połączenia wyrównawcze dodatkowe,
- ✓ wszystkie rozdzielnice wykonane w II klasie izolacji.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami kontrolnymi.

Instalacja połączeń wyrównawczych zostanie osiągnięta za pomocą przewodów wyrównawczych. Połączeniami wyrównawczymi należy objąć metalowe elementy konstrukcji budynku, metalowe obudowy urządzeń, metalowe elementy instalacji sanitarnych oraz przewód ochronny PE. Do połączeń wykorzystać przewód wyrównawczy LgYżo 6mm². Instalacje wyrównawcze na poszczególnych kondygnacjach połączyć z miejscową szyną wyrównawczą MSW i następnie z główną szyną wyrównawczą GSW. Połączenia miejscowych szyn wyrównawczych MSW z główną szyną wyrównawczą wykonać przewodem LgYżo 16mm². W pomieszczeniach kotłowni należy zainstalować bednarkę FeZn 25x4 na uchwytych ściennych na wys. 30cm od posadzki, bednarkę wyprowadzić na zewnątrz budynku i połączyć z uziomem otokowym. Do bednarki podłączyć wszystkie elementy przewodzące przewodem LgYżo 6mm².

6. Wpływ na środowisko

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji zamyka się w granicach działki, na której zlokalizowana jest projektowana inwestycja i nie zmienia sposobu zagospodarowania działek sąsiednich.

Podstawa prawna:

- ✓ PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- ✓ N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i Budowa,
- ✓ Prawo Budowlane (art. 34.1. ust. 5) z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami.

7. Uwagi końcowe

Dopuszcza się stosowanie innych niż podane w opracowaniu typy i rodzaje paneli fotowoltaicznych i urządzeń pod warunkiem zachowania parametrów technicznych ww. jak również wyglądu.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania dokonać niezbędnych pomiarów eksploatacyjnych, sporządzić protokoły z pomiarów.

Cały system montażu paneli fotowoltaicznych musi być zrealizowany na typowym rozwiązaniu danego producenta i posiadać wszystkie niezbędne certyfikaty i badania dla danego systemu montażowego.

Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z dokumentami wymaganymi przez Zakład Energetyczny.

Wykonawca zobowiązuje się do przeprowadzenia szkolenia z obsługi zainstalowanych urządzeń dla konserwatora obiektu tj. z obsługi poprawnej i bezpiecznej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej oraz aplikacji do monitorowania pracy systemu fotowoltaicznego.

Należy przestrzegać, aby roboty były prowadzone, a odbiory były dokonywane zgodnie z wymienionymi poniżej normatywami Rozporządzeniu 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), Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych. Tom I do V.

Całość robót wykonać zgodnie z projektem i przepisami PBUE, PN, BHP i Prawa Budowlanego.

W kwestiach spornych dotyczących budowy instalacji wykonawca zasięgnie opinii głównego projektanta, inspektora nadzoru, a tam gdzie konieczne - Inwestora.

Podłączenia do wszelkich instalacji uziemiających należy wykonać w sposób spełniający wymogi wszystkich norm technicznych, regulacji prawnych oraz wymogów władz lokalnych.

Montaż automatyki urządzeń sanitarnych oraz ich rozruch powinien wykonać wykonawca dostarczanych urządzeń sanitarnych lub serwis producenta danych urządzeń.

Uwaga:

Aktualna moc umowna dla budynku Zespołu Szkół Powiatowych wynosi 25kW.

Przed przystąpieniem do robót elektrycznych należy przeanalizować bilans mocy uwzględniając moce ostatecznie dobranych urządzeń i w razie potrzeby Inwestor powinien wystąpić do miejscowego zakładu energetycznego z wnioskiem o wydanie nowych warunków na zwiększenie mocy przyłączeniowej.