

# PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku Domu Strażaka w Olszowa	
Nazwa zadania:	Montaż instalacji fotowoltaicznej – fundusz sołecki Olszowa	
Adres:	Działka nr ewidencyjny 621/1 j.e.: 300803_5 Olszowa, o.e.: 0009 ul. Opalowa 5, 63-600 Olszowa	
Kategoria obiektu budowlanego:	Budynek OSP – Kategoria VIII	
Inwestor:	GMINA KĘPNO ul. Ratuszowa 1, 63-600 Kępno	
Jednostka projektowa:	DASTORE Sp. z o.o. ul. W. Majakowskiego 22, 63-400 Ostrów Wielkopolski	
Oświadczenie projektantów:	Na podstawie art. 34, ust. 3d pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) oświadczam, że projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.	
Projektant: Branża elektryczna PRZYŁĄCZA I URZĄDZENIA TECHNICZNE	inż. Henryk Domagała INSTALACJE ELEKTRYCZNE 466/89/UW	Uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Ostrów Wielkopolski, CZERWIEC 2024 r.		

# SPIS TREŚCI

## PROJEKTU TECHNICZNEGO

I.	STRONA TYTUŁOWA	str. E/1
II.	SPIS TREŚCI PROJEKTU	str. E/2
III.	CZĘŚĆ OPISOWA	str. E/3
IV.	DOKUMENTY	str. E/11
V.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	str. E/15
VI.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str. E/18

### **III.**

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

## 1. Projektowane rozwiązania techniczne – instalacja fotowoltaiczna.

### 1.1. Ogólna charakterystyka obiektu.

Na podstawie przeprowadzonej analizy oceny możliwości technicznych montażu instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oraz w oparciu wytyczne przewidziano instalację fotowoltaiczną składającą się z 21 szt. paneli fotowoltaicznych (PV). Moc znamionowa instalacji przy takiej ilości paneli będzie wynosić około 10 kWp. Projektowaną instalację fotowoltaiczną należy podłączyć do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku poprzez rozdzielnię główną zlokalizowaną na parterze budynku.

Przedmiotowa Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących elementów:

- 21 szt. paneli fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznych o mocy nominalnej min. 475 Wp.
- Optymizerów typu S500B podłączonych do paneli lub równoważnych
- 1 szt. falownika trójfazowego beztransformatorowego o mocy 10 kW typu Solar Edgr SE10K lub równoważny, dla paneli fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której falownik będzie przekazywał wyprodukowaną energię.
- Konstrukcji systemu mocowania dla paneli fotowoltaicznych do posadowienia na dachu spadzistym krytym blachą zgodnie z kątem dachu w kierunku południowym.
- Skrzynki przyłączeniowej i systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych od strony AC (przeciwporażeniowe, przeciążeniowe i zwarciovowe, przeciwprzepięciowe).
- Zabezpieczenia od strony DC (przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe).
- Okablowania i systemu połączeń,
- Uziemienie i Instalacja ekwipotencjalna

Przed rozpoczęciem robót należy uzgodnić z inwestorem szczegóły instalacji.

### 1.2. Panele fotowoltaiczne.

W instalacji fotowoltaicznej zastosowano 21 szt. paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy nominalnej min. 475 Wp każdy.

Panele fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne, wydajne i wolne od korozji.

Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą posiadać solidną i trwałą konstrukcję oraz być odporne na znaczne obciążenia mechaniczne.

Panele fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanych inwerterów za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. Na końcach każdego kabla należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4.

W instalacji fotowoltaicznej można zastosować panele fotowoltaiczne o parametrach równoważnych lub lepszych.



### **1.3. Falownik fotowoltaiczny.**

W instalacji należy zastosować falownik trójfazowy beztransformatorowy o mocy 10 kW. Podstawową funkcją inwertera DC/AC (falownika) jest przekształcenie wyprodukowanej energii elektrycznej prądu stałego na energię prądu przemiennego. Układ rozliczeniowy energii elektrycznej należy zamontować w taki sposób, aby spełniał wymogi lokalnego operatora energetycznego OSD. Wyprodukowana energia w instalacji fotowoltaicznej zużywana będzie na potrzeby własne budynku. Parametry wyprodukowanej energii po stronie prądu przemiennego (AC) inwertera muszą być zgodne z parametrami jakościowymi zawartymi w IRIiESD. Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego należy dobrać tak, aby nie przekraczały w żadnych warunkach pracy dopuszczalnych parametrów wejściowych inwertera, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzeń. Projektowane inwertery charakteryzują się szerokim zakresem napięcia wejściowego i mocy wyjściowej. Zastosowany falownik powinien być wyposażony w min. podwójny moduł MPPT. Falownik powinien być wyposażony w kompaktową kartę rozszerzeń, umożliwiającą dostęp do rejestratora danych za pomocą interfejsu Ethernet - monitorowanie parametrów zarówno lokalnie (dzięki zintegrowanemu serwerowi internetowemu) lub zdalnie (w portalu) za pośrednictwem połączenia sieci LAN lub inne rozwiązanie zatwierdzone przez inwestora.

Obudowa falownika musi być dostosowana do użytku wewnętrznego i zewnętrznego co umożliwi korzystanie z falownika w każdych warunkach (IP65).

Inwerter powinien być wyposażony w rozłącznik (bezpiecznik) DC i zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC oraz przeciwprzebiegiowe.

Zakłada się lokalizację inwertera w pomieszczeniu technicznym w piwnicy.

Inwerter musi posiadać niezbędne certyfikaty dopuszczające go do pracy z siecią na terenie Polski. W instalacji można zastosować falownik o parametrach równoważnych lub lepszych.

### **1.4. Konstrukcja montażowa.**

W oparciu o dokumentację projektową, rzuty dachu oraz w oparciu o rodzaj pokrycia połaci dachowej, przewidziano do zastosowania konstrukcję montażową przeznaczoną do dachu spadzistego krytego blachą trapezową typu CORAB T-023 lub równoważną. Wybraną konstrukcję montażową należy umiejscowić zgodnie z załączonym rysunkiem na z nachyleniem zgodnym z spadem dachu w kierunku południowym. Proponowana konstrukcja montażowa może składać się ze stalowych lub aluminiowych perforowanych profili podłużnych, stalowych stelaży ze stopami montażowymi, elementów mocujących panele fotowoltaiczne do profili aluminiowych.

Projektowaną konstrukcję montażową należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla występujących stref obciążenia opadami śniegu oraz obciążenia

wiatrem. Ilość zastosowanych łączników i podpór mocujących konstrukcję ustalana jest w oparciu o nośność dachu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem dla wskazanej lokalizacji. *Szczegółowe wytyczne w zakresie obciążeń zgodnie z załącznikiem oraz wytycznymi konkretnego dostawcy / producenta urządzenia.*

*UWAGA: Po stronie wykonawcy jest zapewnienie szczelności dachu po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej na co wykonawca zapewni gwarancje na min. 10 lat.*

#### **1.5. Okablowanie AC i DC.**

Kabel stałoprądowy należy prowadzić bezpośrednio pod panelami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi panelami w rzędzie należy wykonać za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej każdego panelu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym, powinno zostać wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego o przekroju 1 x 6,0 mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów zostaną wykonane za pomocą konektorów solarnych MC-4.

Wykonując instalacje należy stosować się do następujących zasad:

- przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą,
- nie naprężać przewodów podczas przeciągania
- zachować odległości od instalacji odgromowej oraz kabli sieciowych i transmisji danych,
- nie krzyżować z przewodami uziemiającymi,

Kabel energetyczny N2XH-J 5x6 mm<sup>2</sup> z wyjścia inwertera fotowoltaicznego należy podłączyć do rozdzielni R2.

Przekrój przewodów dobrano do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięcia i warunków zwarciovych.

#### **1.6. Rozdzielnica DC.**

Rozdzielnicę można wyposażyć w przyłącza wtykowe kompatybilne z MC4 umożliwiające podłączenie łańcucha generatora PV. W celu zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy instalacji i urządzeń elektrycznych w rozdzielnicy wbudowane będą ograniczniki przepięć DC typu II oraz rozłączniki DC służące do wyłączenia układu w przypadku awarii lub prowadzenia prac konserwacyjnych. Zabezpieczenie przed prądami rewersyjnymi nie jest konieczne, ponieważ nie występuje połączenie równoległe więcej niż trzech łańcuchów PV. Rozdzielnicy DC nie trzeba stosować w przypadku gdy zabezpieczenia przeciążeniowe i przeciwprzepięciowe są zamontowane w inwerterze.

#### **1.7. Skrzynka pomiaru energii brutto AC RPV.**

W TL zostanie zamontowany licznik bezpośredni energii wytworzonej. Licznik będzie własnością lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

### **1.8. Elementy monitorujące pracę elektrowni fotowoltaicznej.**

Podstawową formą reprezentacji danych dotyczących wielkości produkcji i pracy instalacji jest wyświetlacz graficzny inwertera bądź interfejs producenta oraz moduł zarządzający pracą instalacji fotowoltaicznej, na którym na bieżąco lub też wstecz istnieje możliwość analizowania i przeglądania danych oraz wyświetlane są również błędy pracy urządzenia. Należy zapewnić możliwość podłączenia z modemem za pomocą kabla RJ485, przez ethernet lub bezprzewodowo za pomocą modułu WIFI lub Bluetooth. Dzięki połączeniu z Internetem oraz platformie producenta, powinien być możliwy natychmiastowy podgląd w produkcję energii elektrycznej za pośrednictwem interfejsu użytkownika w przeglądarce internetowej.

### **1.9. Ochrona przeciwporażeniowa, przeciążeniowa i zwarciowa.**

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej podstawowej (przed dotykiem bezpośrednim) przyjęto izolację części czynnych, stosowanie przegród, osłon (IIP2X) oraz barier. Zainstalowano obudowy (rozdzielnice) oraz urządzenia o II klasie ochronności. Urządzenia klasy ochronności II to urządzenia, których ochrona przeciwporażeniowa podstawowa polega na zastosowaniu izolacji podstawowej, przy uszkodzeniu polega na zastosowaniu izolacji dodatkowej, lub polega na zastosowaniu izolacji wzmocnionej. Jako środek ochrony dodatkowej (przed dotykiem pośrednim) przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, dodatkową i podwójną izolację ochronną oraz połączenia wyrównawcze ochronne. Samoczynne wyłączenia zasilania będzie realizowane przez wyłącznik zamontowany w rozdzielnicy głównej budynku. Dodatkowo wyłącznik przy inwerterze należy wyposażyć w cewkę która będzie podłączona z przyciskiem poaż w celu całkowitego odcięcia zasilania instalacji PV. Wszystkie elementy przewodzące instalacji zostaną połączone przewodami wyrównawczymi ochronnymi.

Przewody łączące odbiorniki energii elektrycznej ze źródłem zasilania powinny być chronione przed skutkami prądów przetężeniowych przez urządzenia zabezpieczające, samoczynnie wyłączające zasilanie w przypadku przeciążenia lub zwarcia. Urządzeniem, które pełni funkcję zabezpieczającą jednocześnie przed prądem przeciążeniowym i przed prądem zwarciowym jest wyłącznik nadprądowy lub rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką bezpiecznikową. W instalacji należy zastosować wyłącznik bezpiecznikowy z wkładką o prądzie znamionowym 63 A , którą należy zamontować w skrzynce projektowanej instalacji fotowoltaicznej. Zadaniem wyłączników jest odcięcie zasilania w sytuacji, gdy wystąpi zwarcie albo przeciążenie.

### **1.10. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

Elektrownia powinna posiadać dwa układy zabezpieczeń elektroenergetycznych reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną:

- układ zabezpieczeń podstawowych w falownikach
- układ zabezpieczeń dodatkowych w skrzynkach DC.

W celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, należy zastosować specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz standardowe ograniczniki przepięć po stronie prądu przemiennego. W instalacji fotowoltaicznej zastosowano falownik wyposażony w rozłącznik po stronie AC i DC. Instalację fotowoltaiczną po stronie AC należy ochronić ogranicznikiem przepięć typu I+II umieszczonym przy inwerterze lub w rozdzielni głównej budynku. Po stronie DC należy zastosować ograniczniki przepięć Typu II w skrzynce DC. Montaż ograniczników przepięć można pominąć jeżeli ograniczniki po stronie DC i AC są zintegrowane w inwerterze.

#### **1.11. Instalacja odgromowa.**

Budynek nie jest wyposażony w instalację odgromową. Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej i jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie paneli fotowoltaicznych i systemu mocowania. Uziemienie powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi standardami energetycznymi. W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości od przewodów instalacji odgromowej w odniesieniu do instalacji fotowoltaicznej nie jest możliwe (bliskie posadowienie paneli w odniesieniu do instalacji odgromowej, metalowy dach, itp.) zaleca się metalowe części (konstrukcji instalacji fotowoltaicznej) podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej i zastosować ogranicznik przepięć typu I + II na przewodach DC±. Instalacja fotowoltaiczna powinna być chroniona zwodami poziomymi prowadzonymi po dachu oraz iglicami, zwodami pionowymi prowadzonymi po krawędzi dachu i ścianie oraz przewodami odprowadzającymi wykonanymi zgodnie z rysunkiem E1. Instalację wykonać wraz uziemieniem pionowym. W instalacji należy zainstalować system ekwipotencjalny składający się z głównej szyny wyrównania potencjału, do której łączy się bezpośrednio metalową konstrukcję wsporczą paneli fotowoltaicznych oraz skrzynki z ogranicznikami przepięć. W tym celu należy wykorzystać istniejący uziom. Największa dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10 Ω. Połączenia wykonać linką miedzianą LgYżo 16mm<sup>2</sup>. Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równoległe możliwie blisko linii DC i AC, aby uniknąć tworzenie pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane. W celu ochrony od uderzeń bezpośrednich zaleca się montaż masztów odgromowych zgodnie z rysunkiem.

#### **1.12. Ochrona przeciwpożarowa.**

Ochrona przeciwpożarowa zostanie zapewniona przez natychmiastowe wyłączenie zasilania, które będzie realizowane przez główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Uruchomienie przeciwpożarowego wyłącznika prądu spowoduje zanik napięcia w instalacji fotowoltaicznej. Elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie DC jest wyłącznik główny w falowniku. Ponadto odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika z uwagi na brak możliwości synchronizacji urządzenia z siecią. Przewody elektryczne stałoprądowe należy prowadzić w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia. W ramach profilaktyki

przeciwpożarowej zostaną zastosowanie rur instalacyjne z tworzywa samogasnącego oraz rozdzielanie biegunów.

Dodatkowo panele zostały wyposażone w optyimizery które w przypadku odłączenia prądu lub uszkodzenia przewodów zmniejsza napięcie bezpośrednio przy panelach do wartości bezpiecznej wynoszącej 1V DC – taka konstrukcja pozwala na rezygnację z odłączników DC przy panelach. W przypadku zastosowania innego rozwiązania, bądź sytemu innego producenta należy zamontować rozłączniki DC przy panelach PV.

Pokrycie dachu zapewnia zabezpieczenie do NRO.

### **1.13. Uwagi końcowe.**

Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem. Roboty elektryczne należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych. Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę robot, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne należy zachować.

## **2. Projektowane rozwiązania techniczne – roboty dodatkowe.**

### **2.1. Dane ogólne.**

W ramach zadania po montażu instalacji fotowoltaicznej należy wykonać prace budowlane polegające na odtworzeniu stanu sprzed montażu oraz wykonać prace wymagane przepisami budowlanymi.

### **2.2. Zakres prac.**

W ramach zadania po montażu instalacji fotowoltaicznej należy wykonać następujące prace budowlane:

- Roboty odtworzeniowe:
  - uzupełnić bruzdy po kablach,
  - wyrównać poprzez szpachlowanie i położenie gładzi
  - pomalować ściany i stropy naruszone na etapie montażu instalacji
  - Dopuszcza się wykonanie instalacji natynkowo pod warunkiem wykonania zabudowy instalacji – za zgodą inwestora.

### **2.3. Dopuszczalne zmiany.**

Dopuszcza się stosowanie odmiennych materiałów lub rozwiązań przy zachowaniu charakterystyk i parametrów nie gorszych niż proponowane w projekcie oraz zachowanie projektowanej kolorystyki (po akceptacji projektanta i Inwestora):.

### **3. Zalecenia ogólne.**

Należy ściśle przestrzegać zasad wykonywania wszelkich prac budowlanych zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta wybranego systemu.

Prace budowlane w istniejącym budynku w oparciu o rysunki i opis projektu budowlanego. Elementy nie uwzględnione w dokumentacji należy konsultować z projektantem i Inwestorem na etapie realizacji inwestycji.

W cyklu technologicznym budowy, należy bezwzględnie przestrzegać wszystkich zasad i warunków technicznych wykonywania i prowadzenia robót budowlanych.

Wszelkie roboty prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.

Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami oraz zasadami BHP.

Wszelkie niejasności dotyczące niniejszego projektu oraz ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań należy bezwzględnie, na bieżąco, w ramach nadzoru autorskiego konsultować i uzgadniać z jednostką projektową i upoważnionymi przez nią projektantami.

## **IV. DOKUMENTY**

## V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku Domu Strażaka w Olszowa</b>
<b>Nazwa zadania:</b>	<b>Montaż instalacji fotowoltaicznej – fundusz sołecki Olszowa</b>
<b>Adres:</b>	Działka nr ewidencyjny 621/1 j.e.: 300803_5 Olszowa, o.e.: 0009 ul. Opalowa 5, 63-600 Olszowa
<b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>	Budynek OSP – Kategoria VIII
<b>Inwestor:</b>	GMINA KĘPNO ul. Ratuszowa 1, 63-600 Kępno
<b>Jednostka projektowa:</b>	DASTORE Sp. z o.o. ul. W. Majakowskiego 22, 63-400 Ostrów Wielkopolski
Ostrów Wielkopolski, CZERWIEC 2024 r.	



### 1) Podstawa opracowania .

Plan opracowany w oparciu o:

- Na podstawie art. 21a, ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126)

### 2) Charakterystyka obiektu .

Projektowany montaż instalacji fotowoltaicznej wykonana będzie zgodnie z opisem technicznym i wytycznymi oraz obliczeniami parametrów zawartymi w projekcie technicznym.

### 3) Zakres prac

W zakresie inwestycji jest montaż instalacji fotowoltaicznej z zakresie której zostaną zrealizowane następujące roboty:

- Montaż podkonstrukcji pod panele
- Ułożenie przepustów i przejść przez dach
- Montaż instalacji odgromowej
- Ułożenie kabla
- Montaż urządzeń elektrycznych
- Wykonanie pomiarów sprawdzających i uporządkowanie placu budowy
- Wykonanie robót budowlanych odtworzeniowych

### 4) Przewidywane zagrożenia podczas realizacji robót .

- Prace ze sprzętem zmechanizowanym
- Prace przy rozładunku kabli i urządzeń elektrycznych
- Prace przy montażu kabli i urządzeń elektrycznych
- Roboty budowlane wykończeniowe
- Prace na wysokości
- Ruch samochodów i środków transportowych po drodze

### 5) Istniejące obiekty budowlane.

W obszarze prowadzonej inwestycji jest budynek szkoły. Zakres prac nie wychodzi poza obszar budynku. Uzbrojenie terenu stanowią: kanalizacja oraz kable energetyczne i telekomunikacyjne.

### 6) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Głównym zagrożeniem jest istniejąca infrastruktura terenu w postaci linii energetycznych oraz urządzeń zainstalowanych w budynku, wszelkie maszyny budowlane użyte na budowie oraz droga o lokalnym natężeniu ruchu.

### 7) Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych.

- Wypadnięcie pracownika lub innej osoby z dachu podczas wykonywania prac na dachu;
- Uszkodzenie istniejących instalacji
- Porażenie prądem w sytuacji braku wyznaczonej strefy niebezpiecznej w pobliżu linii energetycznej (należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych w niebezpiecznej odległości od linii energetycznych)
- Możliwość zapłonu lub wybuchu gazu przy pracach w rejonie istniejących gazociągów

#### **8) Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Przed przystąpieniem do robót pracownicy winni zostać: przeszkoleni w zakresie zagrożeń, które mogą wystąpić podczas budowy, przepisów BHP, wyposażeni w odzież ochronną oraz poinstruowani o konieczności stosowania środków ochrony osobistej.

Pracownik w zeszycie szkoleń stanowiskowych potwierdza udzielenie instruktażu własnoręcznym podpisem.

#### **9) Stosowanie środków ochrony indywidualnej**

Do ochrony oczu stosować okulary ochronne. Z odzieży ochronnej stosować kurtki przeciwdeszczowe i rękawice ochronne. Przy pracy na wysokości lub przy użyciu dźwigu koniecznie stosować kaski ochronne.

#### **10) Nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi**

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych kierownik wyznaczy osoby kierujące tymi robotami. Ustali zakres robót, kolejność ich wykonywania oraz szczegółowe warunki BHP.

#### **11) Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie**

Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w zakresie prowadzenia robót elektroenergetycznych przy robotach ziemnych i przy pracach na wysokości.

Miejsca prowadzenia prac należy zabezpieczyć przed osobami postronnymi.

Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach

elektroenergetycznych w zakładach pracy określają między innymi niżej wymienione przepisy :

- USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. KODEKS PRACY - Dział dziesiąty bezpieczeństwo i higiena pracy .
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 4 sierpnia 2011 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 173, poz. 1034)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1210)

Miejsce pracy powinno być właściwie przygotowane, oznaczone i zabezpieczone w sposób określony w ogólnych przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy. W każdym miejscu pracy, w którym wykonuje pracę zespół pracowników, powinien być wyznaczony kierujący tym zespołem. Urządzenia, instalacje energetyczne lub ich części, przy których będą prowadzone prace konserwacyjne, remontowe lub modernizacyjne, powinny być wyłączone z ruchu, pozbawione czynników stwarzających zagrożenia i skutecznie zabezpieczone przed ich przypadkowym uruchomieniem oraz oznakowane.

Przy układaniu kabla pracownicy wykonujący tą czynność powinni posiadać bremontowe rękawice ochronne. Roboty będą prowadzone przez specjalistyczną firmę, uprawnioną do wykonywania projektowanych robót, kierowane przez uprawnionego kierownika budowy. Kierownik budowy powinien posiadać uprawnienia budowlane w zakresie budowy sieci i instalacji elektroenergetycznych

#### **12) Podsumowanie**

Z uwagi na charakter obiektu i robót, powszechnie znane metody realizacji, zastosowaną technologię wykonania i nie powodujący skażenia i zanieczyszczenia otoczenia placu budowy, omówione kwestie, związane z realizacją montażu instalacji fotowoltaicznej w sposób wyczerpujący określają jej charakter i podstawowe wymogi BHP i ochrony zdrowia.

## **VI. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**