



**Gmina Jarosław, ul. Piekarska 5, 37-500 Jarosław**

## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

<b>Nazwa zamierzenia budowlanego</b>	<b><i>Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej w Gminie Jarosław</i></b>
<b>Zamawiający:</b>	<b><i>Gmina Jarosław ul. Piekarska 5 37-500 Jarosław</i></b>
<b>Lokalizacja inwestycji:</b>	<b><i>Teren gminy Jarosław – szczegółowe lokalizacje podano w PFU</i></b>

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Data</b>	<b>Podpis</b>
<b>OPRACOWAŁ:</b>	Biuro Inżynierskie – Żelaznowski Andrzej  Ul. Poniatowskiego 53,  37-500 Jarosław  mgr inż. Andrzej Żelaznowski  Nr upr. bud: PDK/0095/POOE/11	grudzień  2023	BIURO INŻYNIERSKIE Andrzej Żelaznowski 37-500 Jarosław, ul. Poniatowskiego 53 NIP 6861306063, REGON 180286494 tel. 538-435-321  <b>mgr inż. Andrzej Żelaznowski</b>  Nr ew. GZ-36/00 oraz PDK/0095/POOE/11 Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.
<b>Jarosław, grudzień 2023</b>			

**Kody zamówienia według CPV:**

09331200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5	Instalacje słoneczne
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45261215-4	Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45312310-3	Ochrona odgromowa
45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45317300-5	Instalacje elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45340000-8	Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego
45400000-1	Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
71200000-0	Usługi architektoniczne i podobne
71300000-1	Usługi inżynierskie
71312000-8	Usługi doradcze w zakresie inżynierii konstrukcyjnej
71314100-3	Usługi elektryczne
71321000-4	Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71323100-9	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9	Dodatkowe usługi budowlane
71330000-0	Różne usługi inżynierskie
71334000-8	Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie



## Spis treści :

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	5
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.....	5
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	7
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	7
1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe. Określenie wskaźników inwestycji.....	8
2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	10
2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.....	10
2.2. Warunki wykonania i odbioru robót.....	10
2.2.1. Zakres robót.....	10
2.2.2. Wymagania dotyczące dokumentacji.....	10
2.2.3. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	11
2.2.4. Wymagane parametry materiałów do zabudowy.....	11
2.2.5. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	18
2.2.6. Przygotowanie i zabezpieczenie placu budowy.....	19
2.2.7. Wymagania dotyczące ochrony własności, istniejącej infrastruktury i interesów osób trzecich.....	19
2.2.8. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.....	19
2.2.9. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.....	20
2.2.10. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.....	20
2.2.11. Ogólne wymagania dotycząca wykonywania robót.....	20
2.2.12. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych.....	21
2.2.13. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych.....	21
2.2.14. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu falowników.....	22
2.2.15. Wymagania i wytyczne dotyczące okablowania po stronie AC, linie zasilające i WLZty.....	22
2.2.16. Wymagania i wytyczne dotyczące wykonywania uziemień i instalacji odgromowych i połączeń wyrównawczych.....	23
2.2.17. Wymagania i wytyczne dotyczące oświetlenia projektowanego, istniejącego, systemu monitoringu i ogrodzeń.....	23
2.2.18. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.....	24



II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	25
1. Informacja dotycząca zgodności zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	25
2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.....	25
3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	26
4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych..	29

### **Wykaz załączonych dokumentów w części informacyjnej planu:**

1. Rysunki - mapy zasadnicze z przykładową lokalizacją paneli.
2. Mapy zasadnicze dla wszystkich lokalizacji.



## I. CZĘŚĆ OPISOWA.

### 1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

#### 1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych.

Program funkcjonalno użytkowy precyzuje wymagania dotyczące realizacji inwestycji pn.:  
**„Budowa instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej w Gminie Jarosław”**

i wraz z dołączonymi dokumentami stanowi podstawę do opracowania kalkulacji przetargowej przez Oferentów. Przedmiotem opracowania jest określenie wytycznych dla realizacji zamówienia na zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznych na 15 obiektach i nieruchomościach Gminy Jarosław. Tabela nr 1 podaje numer inwestycji, pod którym w dalszej części opracowania będziemy rozumieć odpowiednią lokalizację inwestycji, nazwę obiektu i miejsce instalacji paneli fotowoltaicznych. W tabeli podano łączną wymaganą minimalnie moc paneli wyrażoną w kWp oraz informację o konieczności zwiększenia mocy przyłączeniowej lub zasilaniu wg dotychczasowych warunków przyłączenia.

Zakres prac przewidzianych do realizacji zgodnie z przedmiotowym opracowaniem obejmuje:

- Opracowanie dokumentacji projektowej w formie projektu wykonawczego dla wszystkich obiektów, wraz wymaganymi opiniami, uzgodnieniami.
- Montaż konstrukcji wsporczych dla różnych lokalizacji tj. na gruncie, dachach płaskich i skośnych.
- Montaż paneli fotowoltaicznych na przygotowanych konstrukcjach.
- Montaż optymalizatorów dla paneli zagrożonych zacienianiem.
- Montaż układu wyłącznika bezpieczeństwa ppoż dla bezpiecznego odłączania paneli od reszty instalacji DC.
- Montaż okablowania po stronie DC i AC wraz z wykonaniem tras kablowych oraz linii WLZ i przyłączeniem do istniejącej instalacji elektrycznej.
- Montaż falowników o mocach dobranych do zainstalowanych paneli. Montaż i rozdzielni z ogranicznikami przepięć i zabezpieczeniami dla części DC i AC.
- Wykonanie uziemień oraz budowa/rozbudowa/przebudowy istniejącej instalacji odgromowej w związku z instalacją konstrukcji i paneli (montaż dodatkowych iglic do istniejącej instalacji, przesunięcia zwodów odprowadzających itp.). Całość poparta obliczeniami, w których ewentualnie można wykazać, że dla niektórych obiektów nie jest wymagana żadna zmiana istniejących instalacji odgromowych.
- Dostawę oprogramowania/aplikacji wraz z instalacją, uruchomieniem i szkoleniem dla przedstawicieli Inwestora, która umożliwi zdalny monitoring, wizualizację procesów oraz odczyt parametrów każdej mikroinstalacji poprzez sieć internetową.
- Prace dodatkowe dla wybranych obiektów, takie jak wykonanie ogrodzeń dla jednej z lokalizacji na gruncie, wykonanie monitoringu wraz z doświetleniem terenu również dla niektórych lokalizacji na gruncie.
- Przyłączenie mikroinstalacji do sieci energetycznej wraz z przeprowadzeniem wszystkich z tym związanych procedur (zwiększenia mocy przyłączeniowej – obiekty nr 1 i 2, wnioski, przygotowanie wymaganych dokumentów, pomiarów zaświadczeń i certyfikatów) aż do montażu i instalacji nowych układów pomiarowych przez Spółkę Dystrybucyjną i przekazanie instalacji do eksploatacji Inwestorowi.
- Przygotowanie dla Inwestora zawiadomienia do Państwowej Straży Pożarnej o gotowości do użytkowania instalacji fotowoltaicznej zg. z art 56 ustawy Prawo Budowlane.
- Wykonanie kpl. pomiarów i przygotowanie protokołów dla Inwestora.



- Opracowanie dokumentacji powykonawczej wraz z certyfikatami urządzeń, kartami gwarancyjnymi, instrukcjami technicznymi i ruchowymi dla zainstalowanych urządzeń. Przygotowanie do odbioru odbiór końcowy.

Szczegółowe wymagania dla przedstawionego zakresu w dalszej części opracowania.

Numer obiektu	Nazwa	Minimalna wymagana moc instalacji DC	Uwagi
<b>1</b>	<b>Surochów - szkoła podstawowa</b>	<b>[kWp]</b>	Konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej z 35kW do 40 kW
<b>1A</b>	Na dachu budynku szkoły	14,7	
<b>1B</b>	Na gruncie - teren za orlikiem	23,2	
	łącznie:	37,9	Łączna moc zastosowanych PANELI max 40kW
<b>2</b>	<b>Wólka Pełkińska teren k. nowego budynku ZSP ze świetlicą</b>		Konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej z 27kW do 40 kW
	Na gruncie - teren przed parkingiem	36	
<b>3</b>	<b>Wólka Pełkińska - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku szkoły	29,5	
<b>4</b>	<b>Pełkinie - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku szkoły	9,5	
<b>5</b>	<b>Munina - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku szkoły	23,7	
	Na niskim dachu płaskim przed salą gimnastyczną	14,7	
	łącznie:	38,4	Łączna moc zastosowanych PANELI max 40kW
<b>6</b>	<b>Morawsko - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku szkoły	15,8	
<b>7</b>	<b>Tuczempy - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku szkoły	15,8	
<b>8</b>	<b>Makowisko - szkoła podstawowa</b>		wg dotychczasowych WP
	Szkoła Makowisko bud. gł.	23,7	
<b>9</b>	<b>UG JAROSŁAW PIEKARSKA</b>		wg dotychczasowych WP
	Na dachu budynku	14	
<b>10</b>	<b>Kostków - oczyszczalnia</b>		wg dotychczasowych WP
<b>10A</b>	Na dachu budynków	23,2	
<b>10B</b>	Na gruncie	14,7	
	łącznie:	37,9	
<b>11</b>	<b>Pełkinie - SUW</b>		wg dotychczasowych WP
<b>11A</b>	Na gruncie przy zbiorniku	12,5	
<b>11B</b>	Na gruncie z tyłu za budynkiem	12,5	
	łącznie:	25	
<b>12</b>	<b>Tuczempy - oczyszczalnia</b>		wg dotychczasowych WP
<b>12A</b>	Na dachu budynków	21,1	
<b>12B</b>	Na gruncie na prawo od wjazdu	12,5	
	łącznie:	33,6	
<b>13</b>	<b>Tuczempy - SUW</b>		wg dotychczasowych WP
	Na gruncie na południe od budynku przed ogrodzeniem	21,1	
<b>13B</b>	Na gruncie na prawo od wjazdu przy zbiorniku	16,8	
	łącznie:	37,9	Łączna moc zastosowanych PANELI max 40kW
	<b>Sobiecin - budynek DK k. przedszkola</b>		wg dotychczasowych WP
<b>14</b>	Na dachu budynku DK	6,2	
	<b>Pełkinie - budynek DK</b>		wg dotychczasowych WP
<b>15</b>	Na dachu budynku DK	8,4	
	<b>Całkowita moc układów DC łącznie na wszystkich obiektach:</b>	<b>369,6</b>	<b>kWp</b>

Tabela nr 1. Numery obiektów, ich nazwa oraz minimalna wymagana moc układu DC do zainstalowania wraz z uwagami dotyczącymi warunków przyłączenia do sieci energetycznej.



## **1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.**

Obecnie na obiektach, których dotyczy inwestycja nie ma zainstalowanych żadnych instalacji fotowoltaicznych. Dla wszystkich obiektów Inwestor posiada zawarte umowy przyłączenia energii elektrycznej. Nie przewiduje się zmiany taryf na dostarczanie energii, a jedynie w wybranych przypadkach zwiększenie mocy przyłączeniowej. Dla obiektów, dla których obecnie moc przyłączeniowa jest mniejsza od 40kW, a wystąpi konieczność jej zwiększenia (nr 1 i 2), nie przewiduje się przekraczania wartości 40kW, co nie spowoduje zmian aktualnych taryf dostarczania energii elektrycznej i zwiększenia wynikających z nich opłat stałych.

Obiekty dla których planowany jest montaż instalacji możemy podzielić na 2 grupy. Pierwsza to obiekty szkolne oraz budynek administracyjny UG Jarosław i 2 budynki domów kultury. Obiekty o nr 1A, 8 i 9 posiadają dachy płaskie, pokryte papą, na obiektach nr 3, 4, 6, 7, 14 i 15 są dachy skośne pokryte blachą natomiast na obiekcie nr 5 jest planowana lokalizacja paneli zarówno na dachu skośnym (blacha), jak również na dachu płaskim pokrytym papą. Dodatkowo dla obiektów nr 1B, 2 planowana jest lokalizacja paneli na gruncie. Dla tych lokalizacji przewiduje się montaż systemu monitoringu oraz budowę ogrodzenia dla obiektu nr 2. Ogrodzenie dostosować do rozwiązania istniejącego. Dodatkowo obiekt nr 1B wymaga zabudowy oświetlenia na konstrukcji paneli - naświetlacze z czujnikami ruchu.

Druga grupa to obiekty komunalne o nr od 10 do 13 – dwie oczyszczalnie ścieków oraz dwie stacje uzdatniania wody. Wszystkie te obiekty są ogrodzone i posiadają oświetlenie terenu. Dla lokalizacji nr 10 i 12 planuje się montaż paneli zarówno na dachach skośnych pokrytych blachą jak również na gruncie, a dla nr 11 i 13 tylko na gruncie. Nie planuje się budowy ogrodzeń – teren jest już ogrodzony i dostępny jedynie dla obsługi i służb przeszkolonych. System monitoringu posiada jedynie obiekt nr 12 na obiektach nr 10, 11 i 13 planowany jest montaż systemu monitoringu dla instalowanych urządzeń na gruncie. Obiekty nr 11A, 11B, 12B, 13A i 13B wymagają zabudowy oświetlenia na konstrukcji paneli - naświetlacze z czujnikami ruchu. Obiekty są czynne i na bieżąco obsługiwane przez służby komunalne – wejście w teren i prowadzenie prac uzgadniać z osobami zarządzającymi.

Dla wszystkich obiektów uzgodnić szczegółowo harmonogram i sposób wykonywania prac uwzględniając charakter i sposób użytkowania oraz w szczególności bezpieczeństwo osób przebywających w budynkach i w ich otoczeniu (opracować plan BiOZ). Każdorazowo wejście na teren obiektów uzgadniać i zgłaszać do ich administracji.

## **1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.**

Realizacja inwestycji zgodna z przedmiotowym programem funkcjonalno-użytkowym ma na celu wykonanie instalacji fotowoltaicznych na wymienionych wyżej obiektach, które przyczyni się znacząco do zmniejszenia kosztów utrzymania obiektów oraz będzie realizować cele związane z ochroną środowiska naturalnego. Obiekty wyposażone zostaną w instalacje stanowiące obok podstawowego źródła zasilania, dodatkowe ekologiczne źródło, które je będzie uzupełniać. Energia wytwarzana przez mikroinstalacje fotowoltaiczne będzie zużywana na potrzeby własne, a nadwyżki zostaną przekazane do spółki dystrybucyjnej. Przyjęte w specyfikacji rozwiązanie inwerterów można w przyszłości doposażyć w baterie akumulatorów ładowane z nadwyżek energii i oddające ją w nocy, dla potrzeb podtrzymania zasilania urządzeń, oświetlenia terenu itp.

Lokalizacja paneli fotowoltaicznych planowana jest zarówno na dachach jak również na gruncie. Planowane instalacje i prace związane z ich realizacją nie mogą i nie będą stanowić zagrożenia dla ludzi i otaczającego środowiska oraz nie będą negatywnie oddziaływać na otoczenie. Instalacje są



praktycznie bezobsługowe i nie wiążą się z dodatkowymi, negatywnymi oddziaływaniami na użytkowników budynków i terenów na których są lokalizowane.

#### **1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe. Określenie wskaźników inwestycji.**

Dla każdej lokalizacji określonej w tabeli nr 1 podano minimalną wymaganą moc instalacji po stronie DC, czyli łączną moc zainstalowanych paneli w kWp. Sumaryczna moc na wszystkich obiektach wynosi 369,6 kWp. W większości przypadków moce instalowane na poszczególnych obiektach są mniejsze od mocy przyłączeniowej i mocy umownej danego układu pomiarowego. Dla lokalizacji nr 1 i 2 wystąpi konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej do 40kW, zgodnie z warunkami przyłączenia wydаныmi przez PGE Dystrybucja S. A. Zwiększenie mocy wymagane jest odpowiednio z 35kW na 40kW dla obiektu nr 1 i z 27kW na 40kW dla nr 2. Wykonawca po realizacji instalacji może się starać o odbiór i zgłoszenie mikroinstalacji w PGE Dystrybucja S. A. oraz montaż właściwego układu pomiarowego dopiero po wcześniejszym przeprowadzeniu procedury zwiększenia mocy.

Panele należy lokalizować w kierunkach i kącie ustawienia optymalnych do warunków nasłonecznienia oraz będącym pewnym kompromisem wynikającym z wykorzystania dostępnych powierzchni montażowych. Układ i forma dachów oraz ukierunkowanie budynków determinują możliwości instalacyjne. Wykonawca ma dostosować montaż do istniejących warunków, z uwagi na zacienianie niektórych części instalacji w określonych porach dnia należy projektować rozwiązania dla części paneli z dodatkowymi optymalizatorami mocy odpowiednimi dla typu zaproponowanych paneli. Szacowaną ilość optymalizatorów mocy dla poszczególnych instalacji podano w tabeli nr 2 wraz z szacowaną wielkością powierzchni zajętych przez panele. Są to ilości szacunkowe i przybliżone, a ich rzeczywiste wartości zostaną określone w dokumentacji projektowej i zweryfikowane podczas prac instalacyjnych. Projektując i wykonując montaż wykonawca powinien zachować odległości od krawędzi dachu i istniejącej zabudowy na dachu w celu umożliwienia wykonywania prac serwisowych.

Szacuje się, że roczny uzysk energii wynikający z mocy zainstalowanych urządzeń może wynieść min. 350MWh rocznie.



Numer obiektu	Nazwa	Szacowana powierzchnia zajęta przez panele	Szacowana minimalna ilość optymalizatorów
<b>1</b>	<b>Surochów - szkoła podstawowa</b>	<b>[m2]</b>	<b>na dachu całość z optymalizatorami:</b>
<b>1A</b>	Na dachu budynku szkoły	110	28
<b>1B</b>	Na gruncie - teren za orlikiem	140	0
	łącznie:	250	28
<b>2</b>	<b>Wólka Pełkińska teren k. nowego budynku ZSP ze świetlicą</b>		
	Na gruncie - teren przed parkingiem	200	0
<b>3</b>	<b>Wólka Pełkińska - szkoła podstawowa</b>		
	Na dachu budynku szkoły	120	16
<b>4</b>	<b>Pełkinie - szkoła podstawowa</b>		
	Na dachu budynku szkoły	60	4
<b>5</b>	<b>Munina - szkoła podstawowa</b>		
	Na dachu budynku szkoły	120	4
	Na niskim dachu płaskim przed salą gimnastyczną	90	8
	łącznie:	210	12
<b>6</b>	<b>Morawsko - szkoła podstawowa</b>		
	Na dachu budynku szkoły	80	8
<b>7</b>	<b>Tuczempy - szkoła podstawowa</b>		
	Na dachu budynku szkoły	100	10
<b>8</b>	<b>Makowisko - szkoła podstawowa</b>		
	Szkoła Makowisko bud. gł.	120	24
<b>9</b>	<b>UG JAROSŁAW PIEKARSKA</b>		całość z optymalizatorami
	Na dachu budynku	80	30
<b>10</b>	<b>Kostków - oczyszczalnia</b>		całość z optymalizatorami
<b>10A</b>	Na dachu budynków	140	44
<b>10B</b>	Na gruncie	70	28
	łącznie:	210	72
<b>11</b>	<b>Pełkinie - SUW</b>		całość z optymalizatorami
<b>11A</b>	Na gruncie przy zbiorniku	70	24
<b>11B</b>	Na gruncie z tyłu za budynkiem	70	24
	łącznie:	140	48
<b>12</b>	<b>Tuczempy - oczyszczalnia</b>		całość z optymalizatorami
<b>12A</b>	Na dachu budynków	110	40
<b>12B</b>	Na gruncie na prawo od wjazdu	70	24
	łącznie:	180	64
<b>13</b>	<b>Tuczempy - SUW</b>		
<b>13A</b>	Na gruncie na południe od budynku przed ogrodzeniem	100	22
<b>13B</b>	Na gruncie na prawo od wjazdu przy zbiorniku	100	16
	łącznie:	200	38
<b>14</b>	<b>Sobiecin - budynek DK k. przedszkola</b>		
	Na dachu budynku DK	30	0
<b>15</b>	<b>Pełkinie - budynek DK</b>	40	6
	Na dachu budynku DK		
	<b>SUMA (wartość szacunkowa):</b>	<b>2020</b>	<b>360</b>

Tabela nr 2. Szacunkowe zestawienia powierzchni zajętych przez panele na poszczególnych obiektach oraz minimalna ilość wymaganych optymalizatorów.



## **2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

### **2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.**

Planowane przedsięwzięcie będzie skutkowało zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej w istniejących obiektach co przełoży się na wymierne efekty ekonomiczne. Obiekty komunalne będą w dużej mierze albo całkowicie zużywały energię wyprodukowaną albo będą przekazywały ją w niewielkim stopniu do sieci dystrybucyjnej co będzie miało miejsce jedynie w czasie wysokich wskaźników produkcji. Obiekty administracyjne również w dużej części zużyją produkowaną energię. Obiekty szkolne będą miały mniejsze zużycie energii w miesiącach wakacyjnych, kiedy produkcja będzie miała wysokie wskaźniki i nadmiar tej energii zostanie przekazany do sieci dystrybucyjnej. Oprócz bezpośrednich efektów ekonomicznych w postaci niższych rachunków za energię elektryczną dodatkowym efektem realizacji zadania będzie redukcja emisji związana z pozyskiwaniem prądu ze źródeł ekologicznych jakimi są instalacje fotowoltaiczne. Jak podano już powyżej szacuje się, że roczny uzysk energii wynikający z mocy zainstalowanych urządzeń może wynieść min. 350MWh rocznie.

### **2.2. Warunki wykonania i odbioru robót**

#### **2.2.1. Zakres robót.**

Zakres inwestycji przedstawiony został w punkcie 1.1 i dotyczy zarówno opracowania dokumentacji projektowej wraz z jej uzgodnieniem z Inwestorem jak również realizacji w terenie, aż do odbioru końcowego i przekazania do eksploatacji.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU, przedstawionymi specyfikacjami i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca będzie wykonywał prace zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru i bieżącymi ustaleniami wynikłymi w czasie prowadzenia prac.

#### **2.2.2. Wymagania dotyczące dokumentacji.**

Prace związane z opracowaniem dokumentacji poprzedzić szczegółową inwentaryzacją obiektów, na których będą realizowane instalacje.

Dokumentację techniczną należy sporządzić odrębnie dla każdego z 15 obiektów. W dokumentacji należy umieścić obliczenia związane z doбором paneli, falownika, zabezpieczeń, uziemień i ochrony odgromowej oraz konstrukcji, rysunki i schematy elektryczne oraz opis techniczny i protokoły uzgodnień. Uwzględnić w projekcie zakres związany z przyłączeniem do sieci energetycznej obiektu zawierający dobór i obliczenia dla linii WLZ i przyłączy do istniejących układów pomiarowych. Zamieścić informacje dotyczące zmian mocy przyłączeniowej zg. z warunkami technicznymi wydanymi przez spółkę energetyczną. Uwzględnić system automatyki zarządzającej instalacją fotowoltaiczną wraz z opisem dotyczącym oprogramowania i aplikacji.

Dokumentację projektową dla wszystkich obiektów należy uzgodnić pod kątem ochrony przeciwpożarowej z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, uzyskując stosowne wpisy w projektach (zgodnie z art. 29 ust. 4 lit 3c ustawy Prawo Budowlane). Do dokumentacji należy dołączyć symulację uzysków rocznych z projektowanych instalacji. W ramach dokumentacji Wykonawca uzyska opinie konstruktorskie potwierdzające możliwości instalacji przyjętych rozwiązań – dotyczy opinii konstrukcyjnych dla lokalizacji paneli na dachach budynków, jak również dla przyjętych rozwiązań na konstrukcjach gruntowych. Wymaga się aby osoba opiniująca część



konstrukcyjną posiadała uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej oraz posiadała aktualne zaświadczenie członkowskie z Izby Inżynierów Budownictwa. Wykonawca opracuje dokumentację na podstawie przedmiotowego programu i będzie informował Zamawiającego bez zbędnej zwłoki o ewentualnych istotnych utrudnieniach bądź niezgodnościach z tym programem.

W dokumentacji należy zastosować urządzenia i materiały, które są akceptowane przez spółkę energetyczną na etapie zgłoszenia i przyłączenia mikroinstalacji do sieci energetycznej. Jeżeli spółka energetyczna wymaga parametrów wyższych niż opisane w programie należy je zastosować.

Uzyskanie wszelkich wymaganych opinii, uzgodnień oraz zgłoszeń w tym zgłoszenia w imieniu Inwestora do właściwej jednostki Państwowej Straży Pożarnej oraz zgłoszeń i odbiorów instalacji przez spółkę energetyczną będzie obowiązkiem Wykonawcy.

Wykonawca dołączy do dokumentacji projektowej specyfikacje dla zaprojektowanych urządzeń i zastosowanych materiałów oraz kosztorysy i przedmiary dla całości zadania z podziałem na poszczególne obiekty zgodnie z tabelą nr 1.

Wykonawca sporządzi 3 egz. dokumentacji zgodnie z przedstawionym opisem oraz dołączy do uzgodnienia kpl. w formie elektronicznej.

W przypadku powstania zmian prawnych powstałych w toku realizacji zadania, które skutkowałyby koniecznością uzyskania dodatkowych/innych decyzji, uzgodnień czy zgłoszeń Wykonawca będzie zobowiązany je uzyskać. Wykonawca zapewni nadzór autorski nad opracowaną dokumentacją projektową.

Dokumentacja projektowa podlega weryfikacji przez Zamawiającego w zakresie zgodności z przedmiotowym programem funkcjonalno-użytkowym, ustaleniami, które będą miały miejsce na etapie inwentaryzacji obiektów oraz zawartą umową z Wykonawcą.

Zmiany jakie powstaną na etapie realizacji projektów zostaną umieszczone i uwzględnione w dokumentacji powykonawczej której 2 egz (z kopią na nośniku elektronicznym) zostaną dołączone do dokumentacji odbioru końcowego danego obiektu.

### **2.2.3. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Wykonawca jest zobowiązany stosować materiały fabrycznie nowe, posiadające stosowne świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, ewentualnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące. Wykonawca przygotowuje takie dokumenty do opracowanego projektu i dołączy do dokumentacji w celu uzyskania skutecznego odbioru robót przez Inwestora. W projekcie zastosować materiały spełniające wymagania przedstawione w przedmiotowym opracowaniu. Dostarczone materiały nie mogą być używane, posiadać uszkodzeń świadczących o wadach transportu i magazynowania.

### **2.2.4. Wymagane parametry materiałów do zabudowy.**

Poniżej przedstawiono wymagania jakie powinny spełniać materiały użyte do realizacji robót. We wszystkich przypadkach podane wartości określają minimalne wymagania, Wykonawca może stosować materiały i parametrych równorzędnych lub wyższych. Każdorazowo w sytuacjach, dla których nie zostały określone właściwości, zastosowanie uzgodnić z Inspektorem nadzoru, spełniając parametry normatywne i załączając certyfikaty.



## Wymagania dla podstawowych grup materiałów:

- panele fotowoltaiczne – Zamawiający wymaga aby zastosowane panele fotowoltaiczne posiadały gwarancję produktową producenta na min. 15 lat, dodatkowo gwarancję uzyskiwanej mocy liniowej na poziomie min. 87% przez okres 25 lat. Sprawność modułów min. 21,5%. Temperatura dopuszczalna modułu przy pracy ciągłej do -40°C do 85°C. Konstrukcja modułów – rama z anodowanego aluminium. Opis umożliwiający identyfikację paneli na ramie od strony górnej. Należy instalować panele fabrycznie nowe a data produkcji nie może być wcześniejsza niż 2023r. Na etapie planu przyjęto do analizy panel o wymiarach 2100x1130x35mm i mocy minimalnej 530W. Dopuszcza się tolerancję w zakresie zaproponowanych powyżej wymiarów +/-10% oraz mocy -5% i większej niż 530W, a warunkiem nadrzędnym wymaganym przez Inwestora jest łączna zamontowana minimalna moc paneli na poszczególnych obiektach zg. z tabelą nr 1, z uwzględnieniem minimalizacji zajętej powierzchni.

Pozostałe parametry prądowe i napięciowe paneli, dobrane i skoordynowane z parametrami falownika oraz zabezpieczeniami zg. z zasadami projektowania układów PV. Dobrać panele o parametrach napięć i prądów oraz zmienności tych parametrów ze względu na temperaturę i nasłonecznienie takich aby współpracowały bezawaryjnie z dobranymi falownikami.

Wymagania dla paneli podsumowano w tabeli nr 3:

Wymagane parametry użytkowe paneli fotowoltaicznych			
	Parametr	Wartość wymagana	UWAGI dodatkowe
1.	Moc maksymalna Pmp [W] (w warunkach STC):	Min. 530 (z tolerancją -5% i dowolną powyżej 530)	Pozostałe parametry prądowe i napięciowe, dobrane i skoordynowane z parametrami falowniki oraz zabezpieczeniami zg. z zasadami projektowania układów PV
2.	Sprawność modułu:	Min. 21,5%	
3.	Zakres temperaturowy pracy modułu:	-40 +85st. C	
4.	Gwarancja na całość modułu (produktowa):	Min. 15 lat	
5.	Gwarancja liniowa po 25 latach:	Min. 87%	
6.	Rodzaj ogniw:	monokrystaliczne	
7.	Przewód przyłącza:	4,0mm <sup>2</sup>	
8.	Złącze:	kompatybilne z MC4	
9.	Puszka łączeniowa:	IP68	
10.	Rama:	Anodyzowany stop aluminium (srebrny/szary/czarny)	
11.	Wymiar:	2100x1130x35mm (+/-10%)	Wymiar paneli nie jest parametrem koniecznym do spełnienia. Priorytetowe znaczenie ma uzyskanie mocy minimalnej w kWp dla danego obiektu zg. z tabelą nr 1 oraz możliwości zamontowania na określonym obiekcie.
12.	Waga:	Max. 33kg	
13.	Data produkcji na wcześniejsza niż:	2023r.	
14.	Certyfikaty oraz zgodność z normami:	IEC 61215, IEC 61730, CE	

Tabela nr 3. Podstawowe wymagania dotyczące paneli fotowoltaicznych.



- falowniki - dobór falowników do mocy i parametrów zainstalowanych paneli fotowoltaicznych powinien być określony i opisany w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Falowniki powinny posiadać układ rejestracji produkcji oraz mieć możliwość zdalnej komunikacji w celu monitoringu i kontroli efektywności mikroinstalacji. Zamawiający zaznacza ze wszystkie falowniki mają pochodzić od jednego producenta.

Wykonawca na etapie projektu uwzględni również wymagania spółki dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S. A. dotyczącej monitoringu i zarządzania pracą falowników. Zgodnie z *Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej* obowiązującą od dnia 9 października 2023r. str. 240 pkt. 9.1.1.1, 9.1.1.2, 9.1.1.3; str. 243 pkt. 9.1.3.1 - mikroinstalacja wyposażona w dwa lub większą ilość falowników przyłączona do sieci elektroenergetycznej powinna umożliwiać monitorowanie i sterowanie jej parametrami w sposób zintegrowany. W związku z tym należy dla instalacji z min. 2-ma falownikami, skomunikować je ze sobą po sieci przewodowej (kabel RS485), natomiast zastosowane urządzenie integrujące ma zapewnić samoczynne odłączenie mikroinstalacji w przypadku wykrycia pracy wyspowej. W przypadku mikroinstalacji o mocy zainstalowanej większej niż 10kW powinna ona być przystosowana do ograniczenia jej pracy lub odłączenia od sieci przez PGE Dystrybucja S. A. Powyższe wymagania techniczne powinny być realizowane poprzez wyposażenie mikroinstalacji w jeden port wejściowy RS485 obsługujący protokół komunikacji SUNSPEC umożliwiający przyjęcie zdalnych poleceń od operatora spółki dystrybucyjnej. Urządzenia ww. należy zastosować pomiędzy rozdzielnicą główną w budynku odbiorcy a falownikami i uwzględnić na schemacie elektrycznym dotyczącym przedmiotowej mikroinstalacji.

Dla wszystkich mikroinstalacji Wykonawca ma dostarczyć i przekazać Zamawiającemu aplikacje/oprogramowanie producenta urządzeń zastosowany w projekcie, które umożliwiają nadzór zdalny nad mikroinstalacjami.

Podstawowe wymagane parametry falowników – moc wyjściowa zależna od mocy zainstalowanych paneli. Wymagane jest zachowanie współczynnika mocy układu DC (paneli) do mocy falownika na poziomie 1,01 do 1,20 (tzn. łączna moc zainstalowanych paneli powinna być większa od mocy zastosowanego falownika o wartość w zakresie podanego powyżej współczynnika).

Zastosować falowniki trójfazowe, beztransformatorowe, o znamionowym napięciu wyjściowym 230/400VAC, stopniu ochrony min. IP65. Falowniki powinny posiadać zabezpieczenie przed pracą wyspową, zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją obwodu DC. Zakres temperatur pracy - 25°C do +60°C. Maksymalnie dopuszczalne prądy na wejściach DC dobrane do zastosowanych paneli fotowoltaicznych. Układ rejestrujący parametry pracy, wyświetlacz LCD, aplikacje do zdalnego monitoringu. Dla wszystkich instalacji zastosować falowniki z możliwością rozbudowy o system baterii ładowanych z nadwyżek energii (zamiennie mogą to być falowniki hybrydowe).

Parametry wymagane dla falowników zestawiono w tabeli nr 4.



Wymagane parametry użytkowe falowników			
	Parametr	Wartość wymagana	UWAGI dodatkowe
		należy zachować proporcję: $1,01 < P_{DC} \text{ (paneli)} / P_f \text{ (falownika)} < 1,2$	Pozostałe parametry prądowe i napięciowe, dobrane i skoordynowane z parametrami paneli
1.	Moc znamionowa wyjściowa [W]:		
2.	Maksymalne napięcie wejściowe DC:	1100V DC	
3.	<b>Falownik przystosowany do rozbudowy w przyszłości o magazyn energii lub falownik hybrydowy:</b>	TAK	
4.	Sprawność modułu (maksymalna):	Min. 98%	
5.	Sprawność modułu (europejska):	Min. 97%	
6.	Współczynnik zniekształceń harmonicznych (THDi):	Max. 3%	
7.	Zakres temperaturowy pracy:	-25 +60st. C	
8.	Gwarancja produktowa:	Min. 10 lat	
9.	Zakres napięcia znamionowego na wyjściu:	230/400V AC	
10.	Częstotliwość sieci:	50Hz	
11.	Pobór mocy w trybie czuwania:	max. 10W	
12.	Stopień ochrony IP:	min. IP65	
13.	Zabezpieczenia:		
14.	- przed odwróconą polaryzacją:	TAK	
15.	- rozłącznik DC:	TAK	
16.	- wbudowana ochrona przepięciowa AC/DC:	Typ 2 / Typ 2	
17.	- ochrona przeciwzwarceniowa AC:	TAK	
18.	- ochrona prze pracą wyspową:	TAK	
19.	- monitoring parametrów stringu:	TAK	
20.	Układ rejestrujący parametry pracy, aplikacje zdalnej obsługi:	TAK	
21.	Spełnienie wymagań dot. monitoringu i zarządzania falownikami przez spółkę dystrybucyjną – Protokół SUNSPEC łącze RS485	TAK	
22.	Wyświetlacz LCD:	TAK	
23.	Data produkcji na wcześniejsza niż:	2023r.	
24.	Certyfikaty oraz zgodność z normami	CE, EN50549-1	

Tabela nr 4. Podstawowe wymagania dotyczące falowników.

- *optymalizatory* – dla paneli fotowoltaicznych, które mogą być w czasie pracy w wybranych porach dnia zacieniane przez różne przeszkody (kominy, maszty, słupy, drzewa itp. należy zastosować urządzenia dodatkowe dla każdego z paneli tzw. optymalizatory. Parametry techniczne: moc modułu max. 700W, prąd max. zg. z zastosowanymi panelami lecz nie mniejszy niż 15A, max. napięcie wejściowe 80V ( $U_{oc-25}$ ), kable łączące z konektorami MC4, zakres temperatur pracy -40°C do +70°C.

Dodatkowo zastosować urządzenia i aplikację zapewniające monitoring każdego z paneli. W przypadku instalacji dla które przewidziano zastosowanie optymalizatorów dla wszystkich paneli oraz centralki monitorującej ich pracę, nie będzie występowała konieczność instalowania skrzynki bezpiecznego wyłącznika przeciwpożarowego jak dla pozostałych instalacji. System optymalizatorów zapewni bezpieczne odłączanie paneli w przypadku powstałego zagrożenia pożarowego.

- *złącza kabli DC* – wszystkie połączenia kabli biegunów DC+ i DC-, wyprowadzonych z paneli wykonać na złączach typu MC4 o parametrach 1500V DC, 32A, IP68, odpornych na UV i warunki zewnętrzne, temperatury pracy -40°C do +90°C.



- *przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa* – w instalacji DC stosować wyłącznik bezpiecznego odłączania źródła napięcia stałego od sieci elektrycznej obiektu. Praca tego łącznika skoordynowana ma być z pracą głównego wyłącznika ppoż. Skrzynkę wyłącznika instalować jak najbliżej źródła napięcia stałego. Wykonawca uzgodni to rozwiązanie każdorazowo z rzeczoznawcą ds. przeciwpożarowych na etapie opracowywania dokumentacji.

Parametry wyłącznika ppoż.: stopień ochrony min. IP66, temperatura pracy  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+85^{\circ}\text{C}$ , wyłącznik termiczny dla temperatury większej niż  $85^{\circ}\text{C}$ , maksymalne napięcie wejściowe 1500V DC. Parametry wejściowe prądowe i napięciowe muszą spełniać wymagania wynikające z przyłączonych paneli (max napięcia i prądy). Dla instalacji, w których dla wszystkich paneli zainstalowano optymalizatory z systemem zarządzającym nimi, nie występuje konieczność instalacji ww. wyłącznika.

- *rozdzielnie DC* - rozdzielnie hermetyczne IP65, klasa ochronności II, IK07, wykonane z tworzywa ABS ( $650^{\circ}\text{C}$  oraz na  $960^{\circ}\text{C}$  - dotyczy listwy zaciskowej) bezhalogenowe, napięcie izolacji  $U_i=1000\text{V DC}$  lub  $1500\text{VDC}$  (o ile będzie to konieczne), temperatura pracy  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ .

- *rozdzielnie AC* – o parametrach identycznych jw. lecz na napięcie izolacji  $U_i=500\text{V AC}$ .

- *ograniczniki przepięć* - Wykonawca dla każdego obiektu zobowiązany jest zastosować ochronę przeciwprzepięciową w realizowanych układach fotowoltaicznych zgodnie z normami: PN-EN 61643-11:2013-06, PN-EN 62305-3:2011 i PN-EN 62305-4:2011. Urządzenia należy dobrać zgodnie ze strefową koncepcją ochrony (LPZ) dla danych obiektów. Dobór urządzeń należy dla każdego przypadku skoordynować z zabudowaną instalacją odgromową i odpowiednio dobrać poziom ochrony przeciwprzepięciowej. Należy stosować ograniczniki przepięć SPD typu T1, T2.

Dobre ograniczniki po stronie DC powinny posiadać następujące parametry:

- dla urządzeń typu T1+T2: maksymalne napięcie  $U_{CPV}$  1200V DC lub 1500V DC zależnie od rodzaju instalacji DC. Wytrzymałość zwarcia  $I_{SCP}$  10kA, znamionowy prąd wyładowczy  $8/20\mu\text{s}$   $I_n$  20kA, maksymalny prąd wyładowczy  $8/20\mu\text{s}$   $I_{max}$  40kA, całkowity prąd udarowy  $10/350\mu\text{s}$   $I_{total}$  12,5kA, prąd udarowy  $8/350\mu\text{s}$   $I_{imp}$  6,25kA, napięciowy poziom ochrony  $U_p$  3,8kV (i 4,5kV dla aparatów 1500V DC);

- dla urządzeń typu T2: maksymalne napięcie  $U_{CPV}$  1000V DC, 1200V DC lub 1500V DC, zależnie od rodzaju instalacji DC. Wytrzymałość zwarcia  $I_{SCP}$  10kA, znamionowy prąd wyładowczy  $8/20\mu\text{s}$   $I_n$  12,5kA i 15kA dla 1500VDC, maksymalny prąd wyładowczy  $8/20\mu\text{s}$   $I_{max}$  25kA i 40kA dla 1500VDC, napięciowy poziom ochrony  $U_p$  4kV, 4,5kV i 5kV dla aparatów 1500V DC.

Urządzenia po stronie AC dobrać z uwzględnieniem norm jw. w klasie T1+T2 biorąc pod uwagę rodzaj systemu sieciowego w jakim wykonana jest instalacja AC.

- *podstawy bezpiecznikowe* - dla zabezpieczeń obwodów DC dla wkładek cylindrycznych 10x38mm 1000V DC,  $I_{max}$  30A. Napięcie znamionowe 1000V DC, ilość biegunów 2, temperatura pracy  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ . IP 20, montaż na szynę TH35.

W przypadku konieczności stosowania podstaw na napięcie 1500V DC dla bezpieczników CH 10x85 i 10/14x85 1500V DC  $I_{max}$  40A. Napięcie znamionowe 1500V DC. IP 20, montaż na szynę TH35.

- *wkładki bezpiecznikowe dla napięcia DC* wkładki o charakterystyce gPV cylindryczne 10x38 1000V DC i 10x85 1500V DC.

- *pozostała aparatura modułowa AC* – aparatura modułowa użyta w projekcie wykonana zg. Z normami PN-EN60989, PN-IEC 60947-2, zbudowana na napięcie izolacji  $U_i=500\text{VAC}$ . Obudowy



z tworzyw niepalnych odpornych na wysoką temperaturę, klasa palności nie mniejsza niż V0 wg UL94. Parametry zwarciove dostosowane do warunków wg obliczeń projektowych.

- *Bednarka, drut stalowy, pręty uziemienniowe, złącza skręcane do uziemień oraz materiały do zmian w instalacji odgromowej* - odpowiadające wymaganiom przedstawionym w normie określonym przez PN-EN IEC 62561-2:2018-04. Minimalny przekrój bednarki 100mm<sup>2</sup>, minimalna średnica prętów wbijanych 16mm. Minimalna średnica drutu odgromowego 8mm. Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń. Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi. Złącza pręt-bednarka stosowane w gruncie ocynkowane ze śrubami ocynkowanymi zabezpieczone antykorozyjnie.

Wykonawca ma obowiązek sprawdzić czy występuje konieczność rozbudowy istniejących instalacji odgromowych o ewentualne dodatkowe iglice/maszty odgromowe i zwody odgromowe, w związku z zabudową nowych konstrukcji na dachu lub w terenie. Sprawdzenie i dobór urządzeń przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 62305.

- *system monitoringu* - Wykonawca w ramach prac zaprojektuje i wykona na terenie obiektów nr 1B, 2, 10B, 11A, 11B, 12B, 13A, 13B system monitoringu, uwzględniając przy tym istniejący system monitoringu na obiektach nr 2 i 12 dostosowując do niego projektowane rozwiązanie. Możliwość podglądu materiału nie mniej niż ostatnie dwa tygodnie. Wymagane parametry urządzeń:

– kamery montowane na wysięgnikach uchwytych do konstrukcji wsporczej paneli, kopułowe, zewnętrzne IP67, rozdzielczość 4Mpx, detekcja ruchu IR przystosowaną do obszaru monitorowanego, praca dzień/noc, temperatura pracy -30°C do +60°C. Okablowanie - przewody CAT6 U/UTPI outdoor.

- rejestratory – z dyskiem min 6 TB, kompresja H265, z max rozdzielczością nagrywania 8Mpx, rejestracja min 14 dni zabudowa w szafie typu RACK, podtrzymaniem baterijnym.

- *Ogrodzenie*: dla instalacji nr 2 należy wykonać ogrodzenie panelowe – zgodne w kolorystyce i wysokości z istniejącym ogrodzeniem posesji.

Ogrodzenie wykonać w systemie panelowym z podmurówką betonową. W ogrodzeniu zabudować bramy oraz furtki dla obsługi technicznej. Ich lokalizację uzgodnić na etapie projektowania z zamawiającym.

*Panele ogrodzeniowe* - system 3D ocynkowane wysokość dostosować do ogrodzenia istniejącego, szerokość paneli: L=2500mm. Przystosowane do montażu na prefabrykowanych fundamentach betonowych z deską betonową oddzielającą od podłoża (podmurowanie).

*Podmurówki ogrodzenia (deski)* - płyta betonowa podmurówki gładka, o wymiarach L=246cm h=25cm. Płyta wzmacniana prętami zbrojeniowymi fi 6mm. Montaż w osadnikach betonowych h=250mm, zabudowanych w fundamentach wylewanych betonowych, w których montowane są słupki stalowe.

*Słupki* - ze stalowych profili 60x40mm. W ogrodzeniu zastosować systemową furtkę o szerokości 1m i bramę dwuskrzydłową o szerokości 4m.

- *Przewody dla sieci DC dla zastosowań solarnych* - panel fotowoltaiczne łączyć z falownikami stosując przewody na napięcie 1500V DC, o przekrojach dobranych zg. z obliczeniami, które należy



dołączyć do projektu przekrój przewodów należy dobrać ze względu na obciążalność długotrwałą oraz spadki napięcia. Przewody DC łączyć złączkami typu MC4.

Wymagane parametry: wykonane zg. z normą EN 50618. Reakcja na ogień: klasa Dca (PN-EN 13501-6:2019), napięcie pracy 1500V DC, Napięcie znamionowe 1,0/1,0 kV AC,  $U_m$  1800V DC – maksymalne napięcie względem ziemi. Napięcie testu 6,5 kV AC. Żyłka wykonana z ocynowanych miedzianych drutów. W pełni bezhalogenowa, odporne na promieniowanie UV, ozon oraz warunki atmosferyczne. Niska emisyjność oraz toksyczność dymów (LSOH). Możliwość układania bezpośrednio w ziemi chociaż nie przewiduje się takiego sposobu układania – trasy w gruncie prowadzone w rurach ochronnych. Zakres temperatur pracy: stacjonarnie od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+90^{\circ}\text{C}$ . Maksymalna temperatura na żyłę  $+120^{\circ}\text{C}$ . Minimalny promień gięcia przy ułożeniu na stałe  $3 \times \varnothing$  przewodu, trwałość zachowania parametrów 25lat.

**UWAGA:** W przypadku układania kabli w budynkach Wykonawca ma obowiązek zastosowania kabli zg. z dyrektywami CPR (zachowanie odpowiednich klas reakcji na ogień).

*Kable elektroenergetyczne do 1 kV* - Kable trzy, czterożyłowe i pięćżyłowe o żyłach miedzianych i przekrojach do  $16\text{mm}^2$ , w izolacji XLPE polietylenowej sieciowanej. Powłoka zewnętrzna PVC odporna na UV. Możliwość układania bezpośrednio w gruncie. Napięcie znamionowe 0,6/1 kV, napięcie próby 4kV, najwyższa dopuszczalna temperatura żyły przewodzącej w warunkach zwarcia  $+250^{\circ}\text{C}$ . Temperatura pracy: zakres  $-35^{\circ}\text{C}$  do  $+90^{\circ}\text{C}$ . Najniższa dopuszczalna temperatura układania kabli  $-5^{\circ}\text{C}$ . Odporność na rozprzestrzenianie płomienia – konfiguracja pojedynczy przewód PN-EN 60332-1-2. Minimalny promień gięcia  $15\varnothing$  (średnica kabla).

*Przewody elektroenergetyczne instalacyjne - w tym przewody WLZ w budynkach* - Wszystkie przewody instalacyjne w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinit, polietylen) i żyłami miedzianymi na napięcie 750V, zgodnie z PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN - IEC 60364- 5- 52; PN-IEC60364-5-523; PN-IEC60050-826; PN-90/E-5023.

Prowadzenie tras kablowych w budynkach wykonać uwzględniając istniejące strefy pożarowe. Przejścia między strefami wykonać w uszczelnieniu zgodnie z klasą ścian pożarowych stosując odpowiednie zabezpieczenia ogniowe przejść. Przewody bezhalogenkowe, ograniczające rozprzestrzenianie ognia.

**UWAGA:** W przypadku układania przewodów w budynkach Wykonawca ma obowiązek zastosowania wymagań zg. z dyrektywami CPR (zachowanie odpowiednich klas reakcji na ogień). Przekroje kabli i przewodów dobrać ze względu na obciążalność długotrwałą, zwarciovą oraz spadki napięcia. Dobór zamieścić w projekcie technicznym.

*Konstrukcje wsporcze* - panele fotowoltaiczne należy montować na dedykowanych systemach montażowych. System montażu wybrać w zależności od rodzaju dachu lub warunków gruntowych. Dla dachów płaskich dopuszcza się 2 rodzaje montażu: balastowy lub kotwiony. Stosować przesłony zmniejszające obciążalność wiatrową konstrukcji i usztywniające ją. W obydwu przypadkach instalację poprzedzić obliczeniami konstrukcyjnymi i dobrać obciążenie oraz sposób montażu w zależności od tych wymagań. Do projektu technicznego dotyczącego konstrukcji załączyć dokumentację producenta wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi podpisanymi przez konstruktora z uprawnieniami.

Dla lokalizacji na gruncie Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy dla danej lokalizacji na podstawie badań geologicznych gruntu, obliczeń i norm dla tego typu rozwiązań. Wymaga się aby zastosować jako rozwiązanie minimalne montaż konstrukcji wsporczej w fundamentach wierconych, głębokość fundamentu większa niż głębokość przymarzania gruntu w danym terenie, beton klasy min. B20.



Konstrukcje pod moduły PV zaprojektować i wykonać z materiałów o wytrzymałości wynikającej z przewidywanych obciążeń. Materiały o wysokiej odporności na korozję, zapewniającej długoletnią eksploatację. Profile muszą posiadać gęstą perforację na całej swojej długości umożliwiającą płynną regulację oraz montaż dodatkowego osprzętu bez konieczności wiercenia elementów. Konstrukcja montażowa dopuszczona do zamontowania zgodna z normami PN- EN 1090-1:2012, PN-EN 1991-1-1, PN-EN 1991-1-3, PN-EN 1991-1-4, PN-EN 1993-1-1, PN- EN 1993- 1- 3. Konstrukcje mają spełniać wymagania ciągłości elektrycznej zapewniające bezpieczeństwo funkcjonowania instalacji wraz z podłączonymi urządzeniami i okablowaniem.

Należy zastosować konstrukcje wykonane z materiałów: stal powlekana antykorozyjnie materiałem z kompozycji cynku z domieszką magnezu i aluminium, zapewniająca przedstawione powyżej wymagania. Dla konstrukcji dachowych na dachach skośnych zamiennie można stosować również profile z aluminium anodowanego.

Drobne elementy montażowe – śruby, wkręty, uchwyty wykonane ze stali nierdzewnej, stali w powłokach jw., aluminium anodowanego lub stali ocynkowanej metodami cynku płatkowego PN- EN ISO 10683:2014-09.

*Rury osłonowe* - odpowiadające standardom określonym przez PN-EN 61386. Rury osłonowe do układania w wykopie, w gruncie - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną, na zewnątrz karbowane. Rury układane w terenie o małych naciskach – skwery, trawniki - odporność na ściskanie L250, sztywność obwodowa 7kN/m<sup>2</sup>. W terenach pod drogami placami parkingowymi L450 i 13kN/m<sup>2</sup>. Materiał HDPE. Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -25°C ÷ 90°C. Kolor niebieski.

Do wykonanie podwiertów stosować rury . Rury osłonowe do podwiertów - rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną, i zewnętrzną. Parametry: N750 i 25kN/m<sup>2</sup> (50), 16kN/m<sup>2</sup> (75).

*Oprawy oświetleniowe na wysięgnikach montowanych do konstrukcji fotowoltaicznych* – dla potrzeb oświetlenia instalacji fotowoltaicznych na obiektach 1B, 2, 11A i 11B, 12B i 13A zastosować oświetlenie LED - reflektory z czujnikami ruchu oświetlające teren w przypadku wykrycia ruchu na terenie mikroinstalacji. Zasilanie z rozdzielni AC zainstalowanych przy falowniku na konstrukcji paneli. Zwrócić uwagę aby oświetlenie nie zaciemniało paneli fotowoltaicznych. Zastosować reflektory halogenowe o parametrach: 50W, IP66, 6000-6500K po 2 na jednym wysięgniku (lewa/prawa strona) liczbę dobrać w zależności od wielkości instalacji.

*Obudowy ewentualnych szaf i złączy kablowych, wolnostojących* - szafy wolnostojące z dodatkowym fundamentem. Znamionowe napięcie izolacji AC 690V. Stopień ochrony IK10, IP44, klasa ochronności II, temperatura pracy -50°C ÷ 90°C. I<sub>cw</sub> prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 20kA, I<sub>pk</sub> prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40kA, dopuszczalny czas trwania łuku elektrycznego 100ms. Wytrzymałość dielektryczna 22 kV/mm, rezystywność 10<sup>14</sup>Ωcm, odporność na prądy pełzające CTI 600. Wykonana z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu SMC (poliester+włókno szklane). Odporna na działanie warunków atmosferycznych (UV), lakierowana fabrycznie. Kategoria palności V0. Kolor RAL 7035. Zgodna z PN- EN IEC 61439- 1:2021-10, PN-EN 61439-5:2015-02, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62208:2011.

## **2.2.5. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Wykonawca ma obowiązek stosowania sprzętu, który zapewnił będzie bezpieczne i sprawne wykonywanie prac oraz odpowiednią ich jakość. Sprzęt i narzędzia do przeprowadzenia prac



powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru z uwagi na opisane właściwości. Wydajność oraz ilość użytego sprzętu ma gwarantować wykonanie prac zgodnie z harmonogramem i przepisami bhp. W przypadku używania jednostek sprzętu, dla których wymagane są badania i dopuszczenia, Wykonawca ma obowiązek wykazać się posiadaniem takich dokumentów na każdorazowe wezwanie Nadzoru.

Sprzęt używany podczas wykonywania prac ma być sprawny i spełniać wymagania ochrony środowiska w tym emisji hałasu, wibracji itp.

Wykonanie prac pomiarowych wymaga posiadania sprzętu pomiarowego z dopuszczeniami i atestami, właściwymi dla aparatury pomiarowej.

#### **2.2.6. Przygotowanie i zabezpieczenie placu budowy.**

Przygotowanie i zabezpieczenie placu budowy będzie elementem oferty złożonej przez Wykonawcę na realizację całości zadania. Zamawiający maksymalnie ułatwi organizację działań w tym kierunku umożliwiając wykonawcy sprawną organizację placu budowy. Lokalizacja zaplecza placu budowy każdorazowo będzie uzgodniona z Zamawiającym, tak aby ograniczać uciążliwość i utrudnienia dla użytkowników i służb w zakresie wykonywania swoich czynności. Wykonawca zapewni ochronę terenu budowy do czasu odbioru końcowego. Dotyczy to zabezpieczenia zaplecza budowy, składowany i zainstalowanych materiałów oraz pozostawianego tam sprzętu. Ewentualne doprowadzenie mediów na czas budowy leży w zakresie działań i oferty Wykonawcy i ma być przeprowadzone zgodnie z wymaganymi przepisami.

#### **2.2.7. Wymagania dotyczące ochrony własności, istniejącej infrastruktury i interesów osób trzecich.**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność z ochroną istniejącej infrastruktury technicznej, budynków i instalacji. Prowadzenie prac nie może powodować uszkodzeń istniejących urządzeń i zagospodarowania terenu. Jeżeli prowadzenie prac będzie wymagało zmian, przebudowy demontażu istniejących elementów zagospodarowania terenu prace te muszą być poprzedzona uzgodnieniami i udzieleniem zgody przez właściciela danych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek minimalizować niedogodności powstające względem osób korzystających i przebywających w obiektach, na których będą wykonywane prace.

Prowadzenie prac, w tym prac ziemnych musi być poprzedzone dokładną inwentaryzacją istniejących sieci. Skrzyżowania i zbliżenia do tych sieci wykonywać z zachowaniem odległości minimalnych wymaganych przez normy prace, prowadzić z zachowaniem ostrożności w uzgodnieniu i pod nadzorem właścicieli danych sieci. Uzyskiwać protokoły odbiory skrzyżowań dla budowanych tras kablowych. W przypadku powstałych uszkodzeń Wykonawca niezwłocznie powiadomi Inwestora o zaistniałym zdarzeniu.

#### **2.2.8. Wymagania dotyczące ochrony środowiska.**

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów związanych z ochroną środowiska na każdym etapie prowadzenia prac. Materiały i środki stosowane do realizacji prac mają posiadać atesty i dopuszczenia uwzględniające przepisy ochrony środowiska.

Wykonawca ma obowiązek podjąć umożliwiające zastosowanie się do ww regulacji przez wszystkich pracowników uczestniczących w procesie budowlanym. Prowadzenie prac będzie ukierunkowane na ograniczanie uciążliwości spowodowanej hałasem, wibracjami dla otoczenia.



W czasie prac należy zwracać uwagę na unikanie okoliczności mogących doprowadzić do zanieczyszczeń zbiorników wody, cieków wodnych, gleby i powietrza. Składowanie materiałów, organizacja placu budowy używanie sprzętu mechanicznego i pojazdów wymaga działań uwzględniających wymagania ochrony środowiska.

Wykonawca zapewni środki umożliwiające segregację odpadów budowlanych powstających w czasie prowadzenia prac, zutylizuje te odpady zgodnie z obowiązującymi przepisami i uprzątnie teren budowy zgłaszając ją do odbioru końcowego.

Ewentualne działania które wywołałyby negatywne skutki dla środowiska będą zgłaszane natychmiastowo Inwestorowi.

#### **2.2.9. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej.**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Organizacja placu budowy i szkolenie pracowników przed przystąpieniem do prac ma uwzględniać przepisy związane z tą ochroną. Należy zapewnić środki ochrony przeciwpożarowej w tym sprzęt gaśniczy. W przypadku gromadzenia materiałów łatwopalnych mają one być zabezpieczone przed dostępem osób trzecich i składowane z zachowaniem przepisów ppoż i bhp. Realizacja prac wprowadzona będzie na podstawie dokumentacji uzgodnionej pod kątem ochrony ppoż (jak opisano w cz. dotyczącej wymagań stawianych dokumentacji), uruchomienie instalacji zostanie zgłoszone do właściwej jednostki PSP.

#### **2.2.10. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP na każdym etapie realizacji zadania. Zamawiający wymaga uzgodnienia planu zagospodarowania budowy i planu BIOZ przed rozpoczęciem robót budowlanych. W ramach planu BiOZ określone zostaną zagrożenia, sposób działania i zasady wykonywania prac dla poszczególnych obiektów. Osoby zatrudnione przez wykonawcę do realizacji zadania zostaną przeszkolone zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i zapoznane z wykonywaniem prac zgodnie z planem BiOZ. Nie będą wykonywały pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających wymagań bezpieczeństwa.

Przestrzeganie wymagań bezpieczeństwa dotyczy również działań w zakresie ruchu drogowego i pieszego, zasad bezpieczeństwa transportu, przemieszczania się osób, zabezpieczenia i oznaczenia terenu budowy, zasad poruszania się i korzystania z obiektów czynnych i o ograniczonym dostępie (oczyszczalnie, SUW, szkoły).

#### **2.2.11. Ogólne wymagania dotyczący wykonywania robót.**

Wykonawca może przystąpić do realizacji prac po uzyskaniu od Zamawiającego pozytywnego protokołu uzgodnienia dokumentacji projektowej oraz przekazaniu placu budowy. Dodatkowym uzgodnieniem zawartym przez rozpoczęciem robót między Wykonawcą a Zamawiającym, przy udziale kierowników/dyrektorów odpowiednich placówek i obiektów, będzie harmonogram prac uwzględniający w maksymalnym stopniu minimalizację uciążliwości związanej z prowadzeniem prac, wykorzystaniem przerw i urlopów w pracy placówek. W harmonogramie zostanie określony również czas i godziny prowadzenia prac szczególnie uciążliwych (związanych z hałasem,



wibracjami, zapyleniem itp.) oraz przedstawione zostaną zasady poruszania się i wchodzenia na teren obiektów.

#### **2.2.12. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu konstrukcji wsporczych modułów fotowoltaicznych.**

Realizacja inwestycji zakłada montaż paneli fotowoltaicznych zarówno na konstrukcjach w terenie na gruncie, montowanych na fundamentach betonowych (wiercenie, zalewanie betonem min B20) jak również na dachach płaskich i skośnych budynków. Konstrukcje terenowe montować w wylewanych fundamentach betonowych o głębokości większej niż głębokość przymarzania gruntu w danym terenie. Podczas wiercenia/kopania otworów dla fundamentów zwrócić szczególną uwagę na infrastrukturę podziemną. Zlokalizować istniejące sieci w terenie. Nie wykonywać fundamentów bezpośrednio nad istniejącymi sieciami i instalacjami, zachować odległości poziome zgodnie z wymaganiami norm. Konstrukcje dachowe nie powinny powodować zagrożenia pogorszeniem warunków szczelności pokrycia dachu. Konstrukcje na dachach płaskich wykonać metodą balastową lub w przypadku zbyt wysokich obciążeń, metodą kotwienia z zastosowaniem materiałów dających najwyższą gwarancję szczelności (każdorazowo uzgodnić taki montaż z Zamawiającym). Kąt nachylenia paneli na dachu płaskim dostosować jako rozwiązanie kompromisowe między planowaną ilością zamontowanych paneli na danej powierzchni a zacienieniem w miesiącach zimowych (nie mniejszy jednak niż 15stopni). W celu ograniczenia obciążeń wiatrowych dla dachowych konstrukcji trójkątnych stosować maskownice tylnej strony konstrukcji (tzw. blendy). Wszystkie konstrukcje wymagają opinii i obliczeń branży konstrukcyjnej. Konstrukcje montażowe dobrać każdorazowo do rodzaju pokrycia dachu na którym będą one montowane. Stosować rozwiązania skatalogowane i opracowane dla konkretnych warunków i pokryć dachu. Zwrócić uwagę na sposób wykonania połączeń, na styku różnych materiałów i zastosować wymagane rozwiązania, uszczelnienia i elementy izolujące czy dystansowe. Konstrukcje transportować i składować zgodnie z instrukcją producenta, unikać odkształceń wgnieceń i uszkodzeń. Miejsca cięcia konstrukcji zabezpieczać antykorozyjnie o ile jest to wymagane w zaleceniach producenta.

Parametry techniczne konstrukcji przedstawiono w wymaganiach stawianych materiałom.

#### **2.2.13. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu paneli fotowoltaicznych.**

W trakcie montażu paneli zwrócić uwagę na prawidłowość montażu konstrukcji wsporczej, która ma ograniczyć do minimum powstawanie zbędnych naprężeń nieprzewidzianych przez producenta paneli. Zwrócić uwagę na wszystkie wskazówki producenta dotyczące postępowania w trakcie transportu, składowania i montażu paneli. Szczególną uwagę zwrócić na ograniczanie naprężeń i dodatkowych obciążeń paneli oraz wymagania bezpiecznej pracy z panelami.

Wszystkie prace montażowe przy panelach prowadzić minimum w zespołach 2 osobowych, stosując narzędzia i elementy montażowe zgodne z wytycznymi producenta. Panele łączyć przewodami dedykowanymi dla instalacji DC stosując certyfikowane złącza systemowe. Kable fotowoltaiczne prowadzić w rurach odpornych na działanie promieniowania UV. Rury z przewodami chronić w miejscach narażonych na uszkodzenia w kanałach metalowych lub rurach grubościennych. Krótkie, luźne odcinki przewodów mocować do konstrukcji stosując opaski kablów odporne na działanie promieni UV.



#### **2.2.14. Wymagania i wytyczne dotyczące montażu falowników.**

Miejsce instalacji falowników uzgodnić na etapie dokumentacji projektowej, zwracając uwagę na unikanie lokalizacji narażonej na bezpośrednie oddziaływanie promieni słonecznych czy opady atmosferyczne. Na konstrukcjach wolnostojących montować je na tylnej części konstrukcji pod osłoną z zabudowanych na niej paneli. Lokalizację w obiektach projektować w pomieszczeniach technicznych niedostępnych dla osób nieuprawnionych zwrócić uwagę na możliwą w przyszłości rozbudowę układu o zestaw baterii akumulatorowych zgodnie z opisem w części dotyczącej materiałów. Falowniki montować na wysokościach i w miejscach umożliwiającym swobodny dostęp dla osób serwisujących na wysokościach dostępnych z podłogi. W celu spełnienia wymagań względem Spółki Energetycznej opisanych w części dotyczącej materiałów, stosować połączenia między falownikami (dotyczy realizacji z więcej niż jednym falownikiem). Obok falowników instalować rozdzielnice DC i AC oraz szynę wyrównawczą potencjału dla przyłączenia przewodów ochronnych i uziemienia.

Stosowane w układzie skrzynki z wyłącznikami bezpiecznego odłączania paneli instalować możliwie blisko paneli, tak aby skracać do minimum odcinek z niebezpiecznym napięciem DC dla działań przeciwpożarowych. Pracę układu tego zabezpieczenia skoordynować z przyciskiem/wyłącznikiem ppoż.

#### **2.2.15. Wymagania i wytyczne dotyczące okablowania po stronie AC, linie zasilające i WLZty.**

Dla każdego projektu należy dobrać i obliczyć wymagany rodzaj kabla i jego przekrój minimalny dla celów przekazania wyprodukowanej energii przez mikroinstalację do sieci energetycznej. Dla niektórych lokalizacji, w zależności od lokalizacji falownika, może być wymagana wymiana istniejącego kabla/przewodu WLZ na nowy o większym przekroju. Taka sytuacja może mieć miejsce szczególnie na obiektach szkolnych o nr 1, 3, 4, 5, 6. Dla kabli i przewodów układanych w budynkach stosować się do wymagań opisanych odnośnie parametrów materiałów (zgodność z CPR, przejścia przez ewentualne strefy ppoż.).

Dla lokalizacji naziemnych każdorazowo będzie konieczność ułożenia w gruncie kabli zasilających. Trasę wyznaczyć na podstawie map zasadniczych i zinwentaryzować geodezyjnie powykonawczo. Zapewnić w tym zakresie obsługę geodezyjną.

Kable układać w wykopach o szerokość dna wykopu 0,4m i głębokości min. 0,8m na podsypce piaskowej (10cm pod kablem i 10cm nad kablem), po nałożeniu 15cm warstwy gruntu rodzimego kabel oznakować folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić 0,25m. Stosować zapasy przy wyjściach z gruntu po 1,5m. Na kablach w rozdzielniach, złączach, na zapasach, na zmianach kierunku trasy kablowej i przy wejściach i wyjściach z rur ochronnych w gruncie, nałożyć oznaczniki identyfikacyjne z PCV zawierające: nazwę właściciela kabla, jego typ, dane wykonawcy, rok ułożenia. Na skrzyżowaniach z mediami obcymi stosować na kablach rury ochronne. Pod przeszkodami typu place utwardzone wykonywać podwierty o ile pozwala na to lokalizacja i zagospodarowanie istniejące w tym sieci istniejące. Końce rur ochronnych uszczelnić końcówkami termokurczliwymi.

Układając kable należy pamiętać o kablu komunikacji RS485 między falownikami (SUNSPEC) – zg. z opisem dot. wymagań dla falowników pkt. 2.2.4.

Układanie kabli przy temperaturze podanej przez producenta. Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie, promień zgięcia układanego kabla nie powinien być mniejszy od podanego w instrukcji producenta.

Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypywać wykop.



Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

#### **2.2.16. Wymagania i wytyczne dotyczące wykonywania uziemień i instalacji odgromowych i połączeń wyrównawczych.**

Dla każdego projektu lokalizowanego na gruncie zastosować ochronę odgromową w postaci iglic o wysokości dobranej zg. z przyjętą/wymaganą klasą LPS. Dla instalacji na budynkach skoordynować istniejącą instalację odgromową z dobudowanymi instalacjami i w przypadku konieczności rozbudową instalację o ochroną dla nowych urządzeń na dachu. Na obiektach nr 10A i 12A na dachach nie ma instalacji odgromowych – wykonawca zainstaluje instalację dla ochrony zamontowanych paneli.

Na dachach w przypadku niezachowania odległości minimalnie wymaganych między przewodami instalacji odgromowych a panelami i ich konstrukcją wykonać połączenia między tymi instalacjami. Wykonać uziemienia dla wszystkich mikroinstalacji, uziemić konstrukcje i wykonać połączenia wyrównawcze dla montowanych konstrukcji. Skoordynować projekt w zakresie ochrony przeciwprzepięciowej stosując ograniczniki przepięć zgodnie z wymaganiami norm.

Uziemienia wykonać jako taśmowo-prętowe TP-2x6, z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 i 2 prętów uziemiających, ocynkowanych  $\Phi 16$  o długości 6m. Oporność uziemienia powinna wynosić  $R \leq 10\Omega$ . Wykonać pomiary kontrolne uziemienia i w przypadku braku wymaganej wartości rezystancji należy je rozbudować, poprzez dobudowę prętów uziemiających  $\Phi 16$  i bednarki. Złącze pręt-bednarka zabezpieczyć antykorozyjnie. Podobnie wykonać uziemienia dla instalacji odgromowej paneli we wszystkich koniecznych przypadkach.

#### **2.2.17. Wymagania i wytyczne dotyczące oświetlenia projektowanego, istniejącego, systemu monitoringu i ogrodzeń.**

Dla lokalizacji instalacji na gruncie będzie wymagany montaż oświetlenia w postaci reflektorów halogenowych załączanych z czujnika ruchu, monitoringu oraz ogrodzenia.

W 3 przypadkach konieczne będzie usunięcie kolizji z latarniami istniejącymi – latarnie do przebudowy poza obszar możliwego zacięcia paneli. Przebudowa dotyczy 3 latarni typu Rzeszów na obiekcie nr 10B, jednej latarni na słupie betonowym na obiekcie 11B jednej latarni na podobnym słupie na obiekcie nr 13B. Uwzględnić nowe trasy kablowe, nowe kable, ewentualnie mufy kablowe. Przebudowę zinventaryzować geodezyjnie.

Oświetlenie nowe, w postaci reflektorów LED z czujnikami ruchu, montowanych na wysięgnikach konstrukcji gruntowych dotyczy lokalizacji na obiektach 1B, 2, 11A i 11B, 12B i 13A. Zastosować oświetlenie LED - reflektory z czujnikami ruchu oświetlające teren w przypadku wykrycia ruchu na terenie mikroinstalacji. Zasilanie z rozdzielni AC zainstalowanych przy falowniku na konstrukcji paneli. Zwrócić uwagę aby oświetlenie po zamontowaniu nie zacięniało paneli fotowoltaicznych.

Wykonawca w ramach prac zaprojektuje i wykona na terenie obiektów 1B, 2, 10B, 11A i 11B, 12B, 13A i 13B systemy monitoringu, uwzględniając przy tym istniejący system monitoringu obiektów nr 2 i nr 12B i dostosowując do niego rozwiązanie monitoringu mikroinstalacji. Dla pozostałych obiektów – wykonane zostaną nowe systemy monitoringu z kamerami i rejestratorem zg. z opisem zamieszczonym w specyfikacji materiałowej.

Dla obiektu SUW Tuczempy (nr 13), Zamawiający podpisze umowę o dostawę internetu z dowolnym operatorem sieci, w celu umożliwienia uruchomienia komunikacji zdalnej dla projektowanych urządzeń.



Instalacja nr 2 wymaga budowy ogrodzenia pozostałe instalacje na gruncie lokalizowane są na terenie ogrodzonym. Należy zainstalować ogrodzenia panelowe o wysokości, kolorystyce i wykonaniu zgodnym z istniejącym ogrodzeniem posesji. W ogrodzeniu zabudować bramę wjazdową i furtkę wg opisu dot. materiałów.

#### **2.2.18. Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót.**

Odbiorom podlegają wszystkie prace wykonywane w ramach realizacji zadania. Przewiduje się następujące rodzaje odbioru robót, dokonywane przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – tzw. odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiory częściowe oraz odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami wybranych elementów prac. Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone pisemnie w formie protokołu odbioru częściowego prac. Negatywny wynik odbioru częściowego należy odnotować w protokole, wyznaczając zakres i czas na usunięcie stwierdzonych usterek. Po wyznaczonym czasie dokonuje się ponownie odbioru częściowego.

Wykonawca kończąc prace zgłasza zamawiającemu gotowość do odbioru końcowego, który następuje w terminie nie dłuższym niż ustalony w umowie, licząc od dnia zgłoszenia. Odbiór końcowy polega na całościowym sprawdzeniu rzeczywistego wykonania prac przez Wykonawcę w zakresie zgodności z zaakceptowaną wcześniej dokumentacją, przedmiarami i specyfikacjami.

Komisja odbiorowa ocenia zgodność wykonanych prac z przedstawioną przez Wykonawcę dokumentacją, sprawdza wyniki badań i pomiarów, dokonuje przeglądu prac na poszczególnych obiektach. Kontrola szczególnej podlega użycie właściwych materiałów i urządzeń, prawidłowość wykonania połączeń, prawidłowość działania całości instalacji.

W przypadku stwierdzenia usterek i konieczności wykonania prac poprawkowych są one ustalane z Wykonawcą, sporządzany jest protokół, w którym zapisuje się co i w jakim terminie ma zostać poprawione. Po usunięciu wszystkich usterek i sprawdzeniu ich wykonania w terenie, komisja odbiera wykonane prace.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawia i dołącza dokumentację powykonawczą, wyniki pomiarów i badań, deklaracje i certyfikaty dla zastosowanych materiałów i urządzeń oraz protokoły z odbiorów częściowych. Dołącza również sprawozdania z rozruchu i protokoły przeszkolenia obsługi, instrukcje obsługi i ustalenia technologiczne. Odbiór końcowy kończy się wraz z podpisaniem protokołu odbiorowego i akceptacji przez Zamawiającego całości zgłaszanych do odbioru robót.

Instalacje mogą zostać przyjęte do eksploatacji po stwierdzeniu przygotowania ich do pracy zgodnie z przyjętymi warunkami technicznymi, wymaganiami BHP, przeciwpożarowymi i ochrony środowiska. Warunkiem przekazania instalacji do eksploatacji jest poprawne działanie całości instalacji oraz uzyskanie wszystkich wymaganych zgłoszeń i dopuszczeń. Dokumentem przekazującym instalację na danym obiekcie do eksploatacji będzie protokół zdawczo-odbiorczy podpisany przez Zamawiającego.

Przekazanie instalacji do eksploatacji nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku usunięcia wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym oraz ewentualnych usterek pojawiających się w okresie trwania rękojmi i gwarancji.



## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.

### 1. Informacja dotycząca zgodności zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Zgodnie z ustawą 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane dla planowanych wielkości instalacji fotowoltaicznych nie jest wymagane uzyskanie zgłoszenia ani pozwolenia na budowę. Nie jest wymagane uzyskanie decyzji planistycznych (o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego lub decyzji o warunkach zabudowy). Planowane lokalizacje inwestycji nie znajdują się na terenach ochrony konserwatorskiej, ani budynki na których są lokalizowane instalacje nie są budynkami podlegającymi ochronie z tego tytułu. Inwestycji nie są położone na terenach chronionych przyrodniczo, leśnych czy na gruntach rolnych.

Planowane zamierzenie budowlane nie narusza żadnych przepisów odrębnych i jest zgodne z kierunkiem działania Gminy Jarosław, mającym na celu ograniczanie emisyjności oraz zmniejszenie kosztów energetycznych utrzymania obiektów użyteczności publicznej oraz komunalnych. Planowana inwestycja jest zgodna ze Strategią Rozwoju Gminy Jarosław na lata 2022-2030 w zakresie zmniejszania emisji zanieczyszczeń i ochrony zasobów środowiska naturalnego oraz rozwoju odnawialnych źródeł energii.

### 2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.

Gmina Jarosław oświadcza, że posiada prawo dysponowania nieruchomościami na cele budowlane dla wszystkich lokalizacji przedstawionych w PFU. Numery działek ewidencyjnych i obiektów na nich zlokalizowanych, których dotyczy oświadczenie zamieszczono w poniższej tabeli:

L. P.	obiekt	Miejscowość	nr obrębu	nr dz. Ewid.
1	Szkoła Podstawowa	Surochów	9	158
2	Zespół Szkolno-Przedszkolny ze świetlicą	Wólka Pełkińska	12	646, 644/2
3	Szkoła Podstawowa	Wólka Pełkińska	12	661, 655/1
4	Szkoła Podstawowa	Pełkinie	7	220/1, 220/2, 214
5	Szkoła Podstawowa	Munina	6	858, 862, 863, 864/1, 861/1, 865/1
6	Szkoła Podstawowa	Morawsko	5	237/12, 237/13, 237/15
7	Szkoła Podstawowa	Tuczempy	10	438/4, 438/5
8	Szkoła Podstawowa	Makowisko	4	201/14
9	Budynek – siedziba UG Jarosław	Jarosław	5	2341/16, 2341/26, 2342/6, 2342/12
10	Oczyszczalnia ścieków	Kostków	2	71/2, 73/3, 74/2
11	Stacja uzdatniania wody – SUW	Pełkinie	7	15/11, 15/13, 15/14, 15/16, 2529/6
12	Oczyszczalnia ścieków	Tuczempy	10	70/2, 70/3, 73/7, 73/8
13	Stacja uzdatniania wody – SUW	Tuczempy	10	2442/4, 2442/7
14	Dom kultury Sobiecin	Sobiecin	8	195/2
15	Dom kultury Pełkinie	Pełkinie	7	304

Tabela nr 5. Zestawienie obiektów z numerami obrębów i działek ewidencyjnych dla celu oświadczenia o prawie dysponowania nieruchomościami na cele budowlane.



### **3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.**

Inwestycję należy realizować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, w oparciu o Polskie Normy, względnie odpowiednie normy europejskie oraz z uwzględnieniem warunków technicznych wykonania i odbioru robót. Poniżej zamieszczono najważniejsze przepisy prawa i normy związane z przedmiotową inwestycją:

- Ustawa z dnia. 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska.
- Ustawa z dnia. 11 września 2019r. Prawo zamówień publicznych.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne.
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r Prawo wodne.
- Ustawa z dnia 11 maja 2001r. Prawo o miarach.
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r o odpadach.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
- Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. o normalizacji.
  
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 3 kwietnia 2001r., w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000r, w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r., w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.



- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki.
  
- Norma PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- Norma PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- Norma PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- Norma PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączeniowe.
- Norma PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Norma PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- Norma PN-IEC 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Norma PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- Norma PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- Norma PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- Norma PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- Norma PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- Norma PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- Norma PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- Norma PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.



- Norma PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- Norma PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- Norma PN-E-05125:1976 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Norma N SEP-E 004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Norma PN-EN 60269-6:2011 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Część 6 – wymagania dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych.
- Norma PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część 2- wymagania dotyczące badań.
- Norma PN-EN 50549-1:2019-02 Wymagania dla instalacji wytwórczych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych. Część 1 - przyłączanie do sieci dystrybucyjnej nN.
- Norma PN-EN IEC 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych - kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- Norma PN-EN IEC 61215 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV).
- Norma PN-IEC 60050-826 Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Norma PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- Norma PN-92/E-05031 Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Norma PN-IEC 60664-1:1998 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- Norma PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- Norma PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa.
- Norma PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- Norma PN-EN 61386-1:2011 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne.
- Norma PN-EN 61439-5:2015-02 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.
- Norma PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- Norma PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- Norma PN86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Norma PN-B-04452:2002 Grunty budowlane - badania polowe.
- Norma PN-EN 1997/1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 – Zasady ogólne,
- Norma PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji.
- Norma PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5 Projektowanie konstrukcji drewnianych – Część 1-1 Postanowienia ogólne – reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

W sytuacjach, w których podczas realizacji zadania wymagane będzie dodatkowo korzystanie z aktów prawnych i norm innych niż wymienione powyżej, Wykonawca jest zobowiązany do ich zastosowania.



#### 4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych.

Do opracowania dołączono aktualne mapy zasadnicze dla każdego obiektu, pozyskane z ośrodka PODGiK Jarosław, na których zaznaczono sugerowane obszary montażu paneli fotowoltaicznych oraz potencjalne trasy kablowe. Zaznaczone obszary montażu paneli powinny być wystarczające dla zabudowy paneli o planowanych parametrach. Rysunki paneli na mapach zasadniczych oraz szkic tras kablowych przedstawione są jedynie w celu orientacyjnym i na etapie projektowania można odpowiednio modyfikować zaproponowaną lokalizację w celu uzyskania najlepszych efektywności oraz minimalizacji kosztów (układ, kierunek, odległości od kominów, instalacji odgromowych itp.).

Dla części obiektów Zamawiający posiada dokumentację techniczną dotyczącą budynków, na których planowany jest montaż paneli. Dokumentacja techniczna będzie do wglądu na każdym etapie realizacji projektu.

Realizacja inwestycji planowana jest zarówno na dachach budynków jak i na gruncie na terenach przyległych. Wystąpi konieczność wykonywania instalacji wewnątrz budynków (trasy przewodów łączących, WLZ, przyłączenia w rozdzielniach montaż falowników i zabezpieczeń). Dla wszystkich obiektów zaprojektować dobór urządzeń ich lokalizację oraz trasy kablowe i uziemienia w sposób, który nie narusza funkcjonowania dotychczasowych instalacji. Uwzględnić zachowanie odległości wymaganych w skrzyżowaniach i zbliżeniach zgodnie z podanymi w normach. Prace w zbliżeniach i skrzyżowaniach prowadzić z zachowaniem ostrożności i wymagań normalizacyjnych, w uzgodnieniu i pod nadzorem osób zarządzających danymi instalacjami.

Zamawiający posiada dla wszystkich obiektów podpisane umowy na dostawę energii elektrycznej. Dla obiektów nr 1 i 2 wystąpi konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej – Zamawiający posiada warunki przyłączenia w tym zakresie.

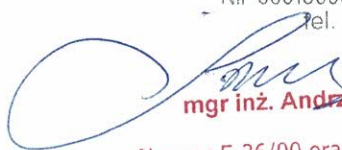
Wejście na teren obiektów oraz harmonogram prac uzgodnić z Zamawiającym. Zachować szczególną ostrożność i zapewnić wszelkie środki bezpieczeństwa pracy z uwagi na prowadzenie prac na terenie obiektów czynnych, urzędów, przedszkoli oraz szkół.

Opracował:

BIURO INŻYNIERSKIE

Andrzej Żelaznowski

37-500 Jarosław, ul. Pchłatowskiego 53  
NIP 6861306063, REGON 180286494  
tel. 538-435-321



mgr inż. Andrzej Żelaznowski

Nr ew.: E-36/00 oraz PDK/0095/POOE/11  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.