

**Goleniowskie
Wodociągi
i Kanalizacja Sp. z o.o.**

Adres: 72-100 Goleniów, ul. I Brygady Legionów 18a

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia: Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych w obiektach GWiK sp. z o.o. w Goleniowie

Lokalizacja zadania: miejscowości: Budno, Kliniska Wielkie, Komarowo, Gmina Goleniów.

Kody CPV grup, klas i kategorii robót budowlanych

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 Instalacje słoneczne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii Energetycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45312310-3 Ochrona odgromowa

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71334000-8 Różne usługi inżynierskie

Autor programu funkcjonalno – użytkowego: Dariusz Kozak

DYREKTOR TECHNICZNY

Dariusz Kozak

12.12.2022

Spis treści

1. Część opisowa.....	3
1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	3
1.1.1. Podstawowe informacje.....	3
1.1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	4
1.1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	4
1.1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	11
1.1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych.....	11
1.2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	12
1.2.1. Wymagania dotyczące dokumentacji technicznej	12
1.2.2. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy.....	13
1.2.3. Wymagania dotyczące architektury	14
1.2.4. Wymagania dotyczące konstrukcji.....	14
1.2.5. Wymagania dotyczące instalacji budowlanych	15
1.2.6. Wymagania dotyczące wykończenia.....	17
1.2.7. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu	18
1.2.8. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych	18
2. Część informacyjna.....	50
2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	28
2.2. Oświadczenie zamawiającego o posiadanych prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	28
2.3. Wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	28
2.4. Pozostałe informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	20

1. Część opisowa

1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

1.1.1. Podstawowe informacje

1. Niniejszy PFU w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego względem realizowanego projektu inwestycyjnego pn: „Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych w obiektach GWiK sp. z o.o. w Goleniowie” który obejmuje zaprojektowanie i montaż instalacji fotowoltaicznej dla 3 obiektów GWiK sp. z o.o. w Goleniowie. Zamówienie udzielane jest w formule „zaprojektuj i wybuduj”.
2. Zamówienie udzielane jest bez podziału na części.
3. Przedmiotem zamówienia jest:
 - 1) opracowanie dokumentacji technicznej instalacji fotowoltaicznej dla każdej z lokalizacji odrębnie (dalej: dokumentacja),
 - 2) wykonanie robót budowlanych na podstawie uzgodnionej i zatwierdzonej dokumentacji,
 - 3) uruchomienie i przeprowadzenie procedury zgłoszenia/włączenia instalacji PV o mocy do 49 kWp do Państwowej Straży Pożarnej oraz sieci OSD,
 - 4) przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
 - 5) opracowanie skróconej instrukcji obsługi instalacji w j. polskim,
 - 6) przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz bezpiecznego użytkowania instalacji,
 - 7) świadczenie usług konserwacyjnych i naprawczych w okresie udzielonej gwarancji jakości i rękojmi.
4. Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca dokona wizji lokalnej, oceny stanu technicznego infrastruktury danego obiektu oraz uzgodni z Zamawiającym lokalizację elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej dla każdego obiektu oddzielenie. W toku wizji lokalnej Wykonawca:
 - 1) dokona oceny możliwości wykonania instalacji PV,
 - 2) dokona oceny stanu technicznego elementów instalacji elektrycznych / odgromowych i uziemienia obiektu,
 - 3) ustali prawdopodobną trasę przewodów instalacji PV,
 - 4) ustali miejsce wpięcia instalacji PV do istniejącej instalacji elektrycznejWizja odbędzie się przy udziale przedstawiciela Zamawiającego. Wszelkie ustalenia stron w toku wizji lokalnej zostaną potwierdzone raportem z wykonania wizji sporządzonym przez Wykonawcę i podpisanym przez Wykonawcę oraz przedstawiciela Zamawiającego.
5. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i prac koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz dają gwarancję sprawnego i bezawaryjnego działania.
6. Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

1.1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

1. Moc instalacji fotowoltaiki w poszczególnych obiektach:

Lp.	Obiekt	Minimalna łączna moc instalacji PV kWp	Minimalna moc paneli PV Wp
1.	Stacja Uzdatniania Wody Budno działka 117/11, obręb Budno, gmina Goleniów	8,28	460
2.	Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie działka 328/31, obręb Kliniska Wielkie, gmina Goleniów	15,18	460
3.	Stacja Uzdatniania Wody Komarowo działka 400/12, obręb Komarowo, gmina Goleniów	21,16	460

2. Szacowana roczna produkcja PV w poszczególnych obiektach:

Lp.	Obiekt	Szacowana roczna produkcja PV kWh	Szacowana autokonsumpcja kWh
1.	Stacja Uzdatniania Wody Budno działka 117/11, obręb Budno, gmina Goleniów	6 778	85,30 %
2.	Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie działka 328/31, obręb Kliniska Wielkie, gmina Goleniów	12 983	84,10 %
3.	Stacja Uzdatniania Wody Komarowo działka 400/12, obręb Komarowo, gmina Goleniów	19 692	85,30 %

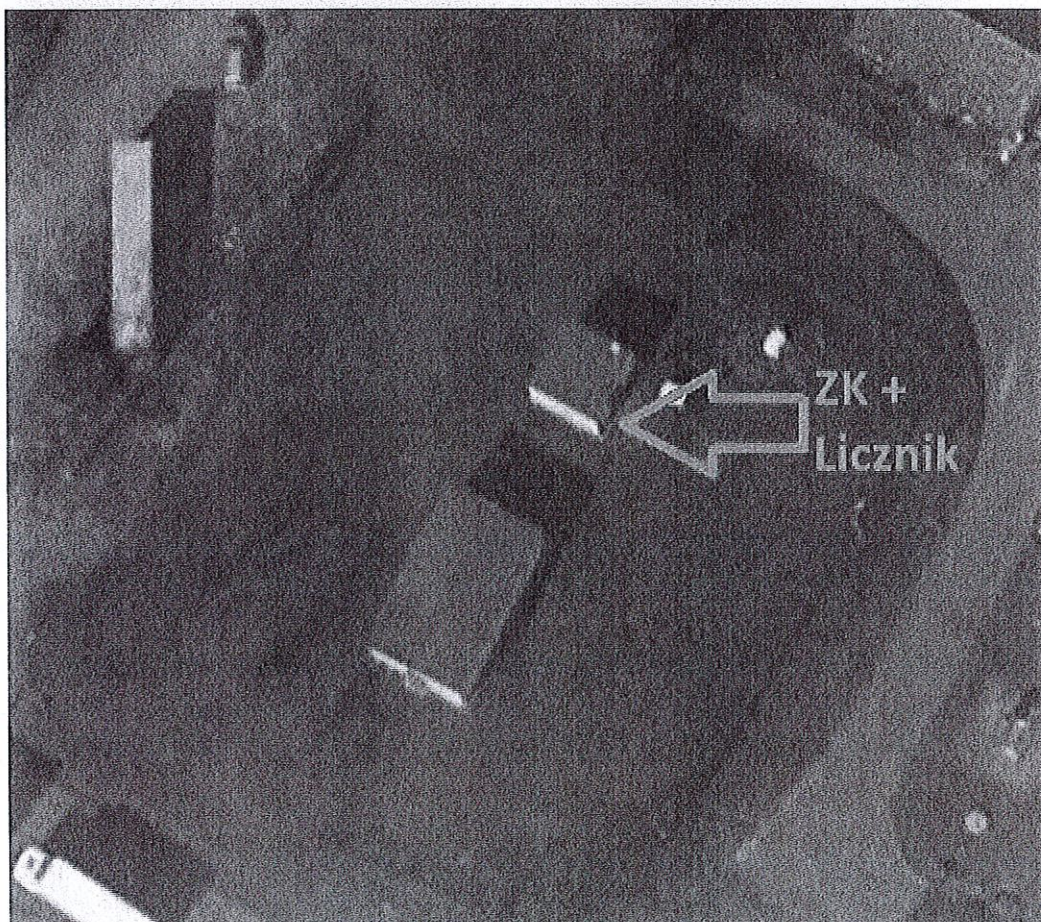
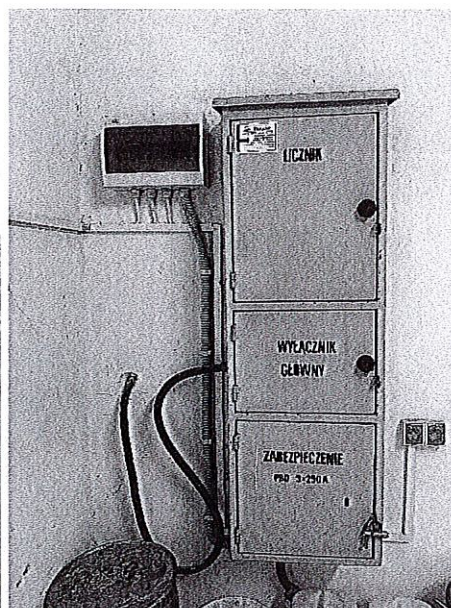
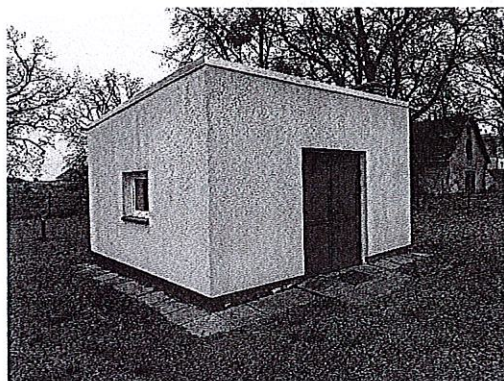
1.1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1. Na terenie nieruchomości, na których zakłada się montaż instalacji nie występują żadne inne odnawialne źródła energii.
2. Grupa taryfowa i moc umowna poszczególnych obiektów:

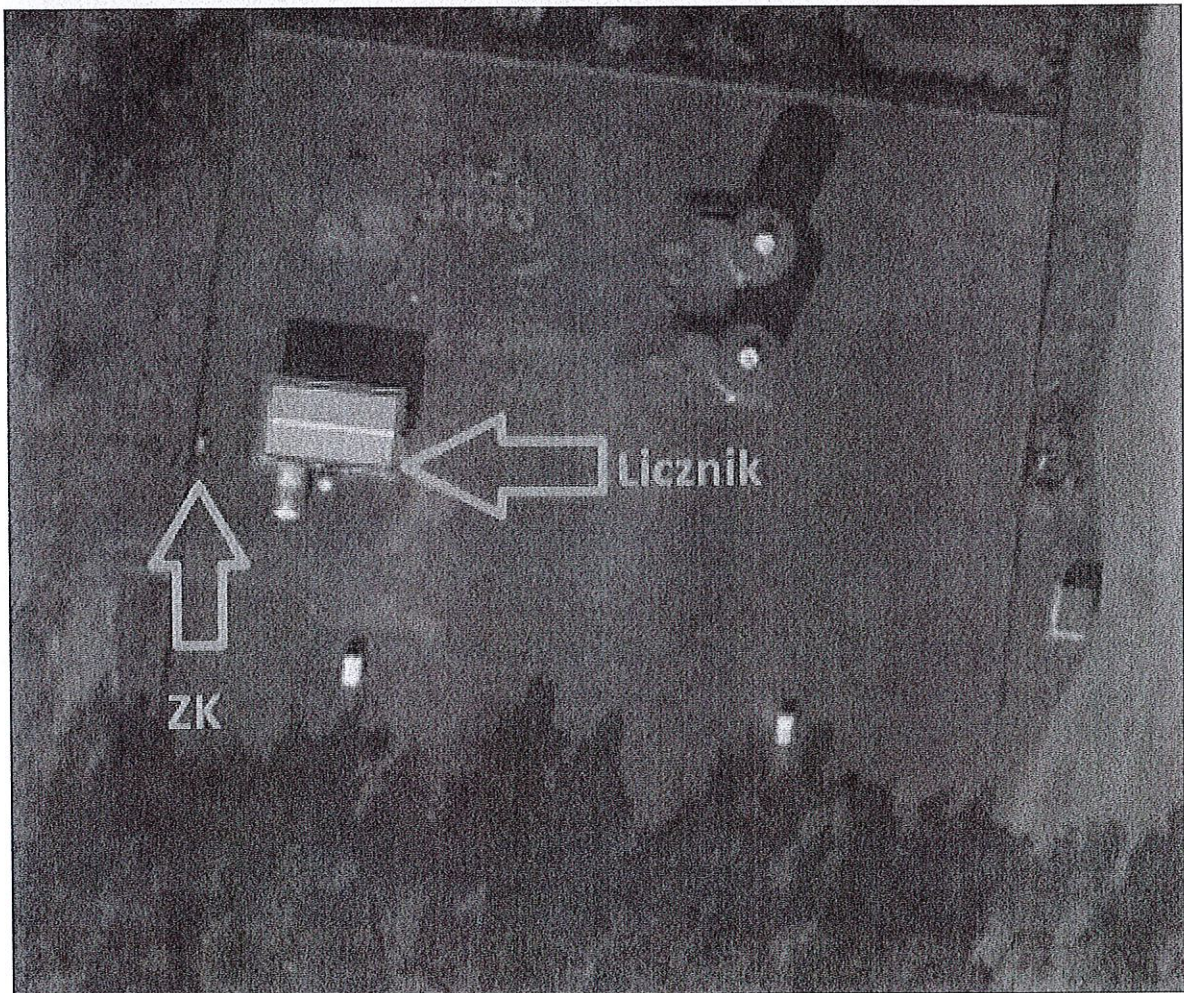
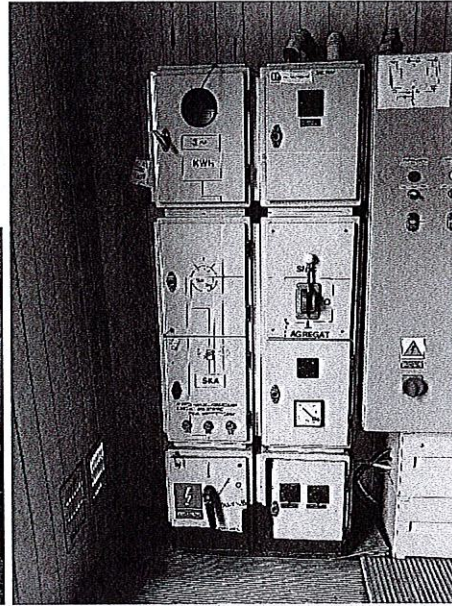
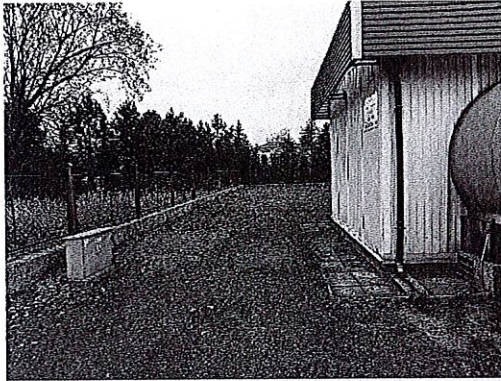
Lp.	Obiekt	Grupa taryfowa	Moc umowna
1.	Stacja Uzdatniania Wody Budno działka 117/11, obręb Budno, gmina Goleniów	C12a	27
2.	Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie działka 328/31, obręb Kliniska Wielkie, gmina Goleniów	C12a	27
3.	Stacja Uzdatniania Wody Komarowo działka 400/12, obręb Komarowo, gmina Goleniów	C12a	27

3. Lokalizacja złączy kablowych poszczególnych obiektów.

1) Stacja Uzdatniania Wody Budno



2) Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie SD

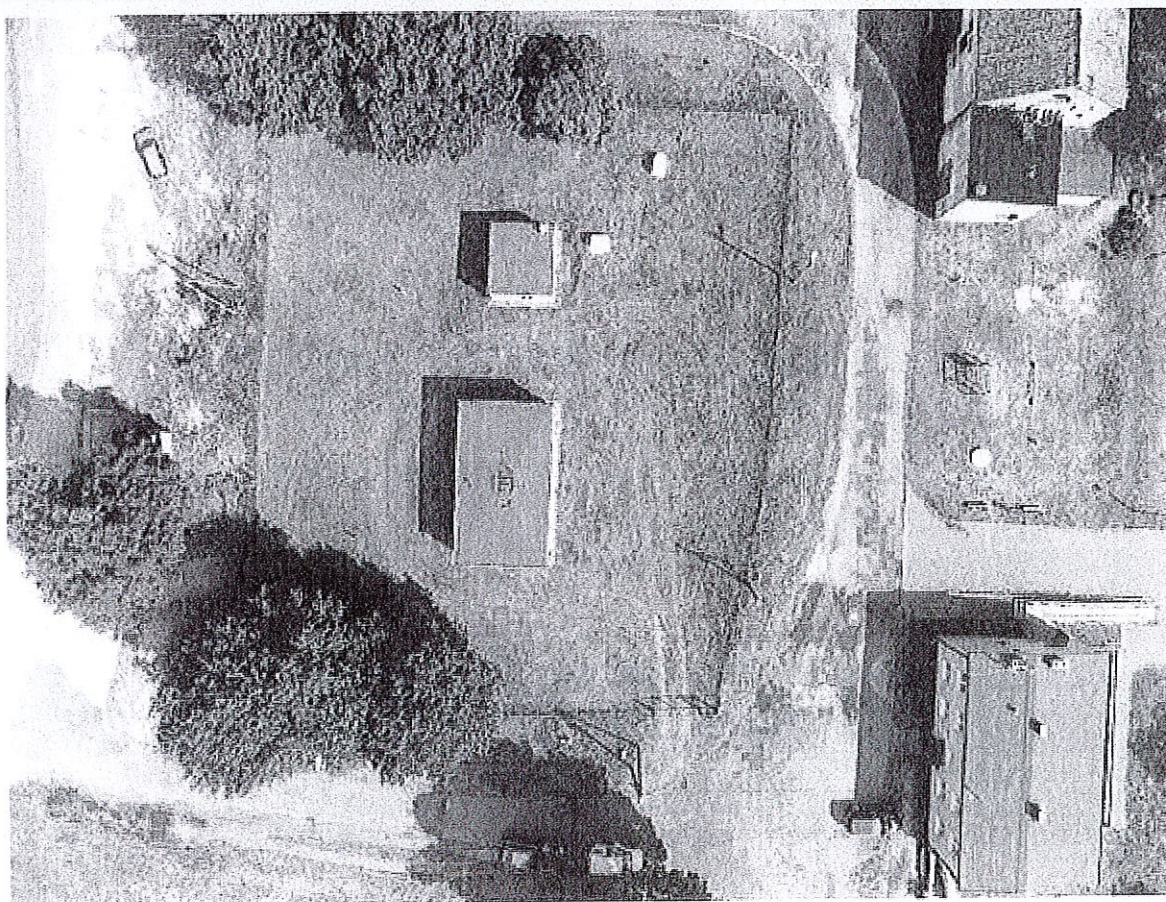
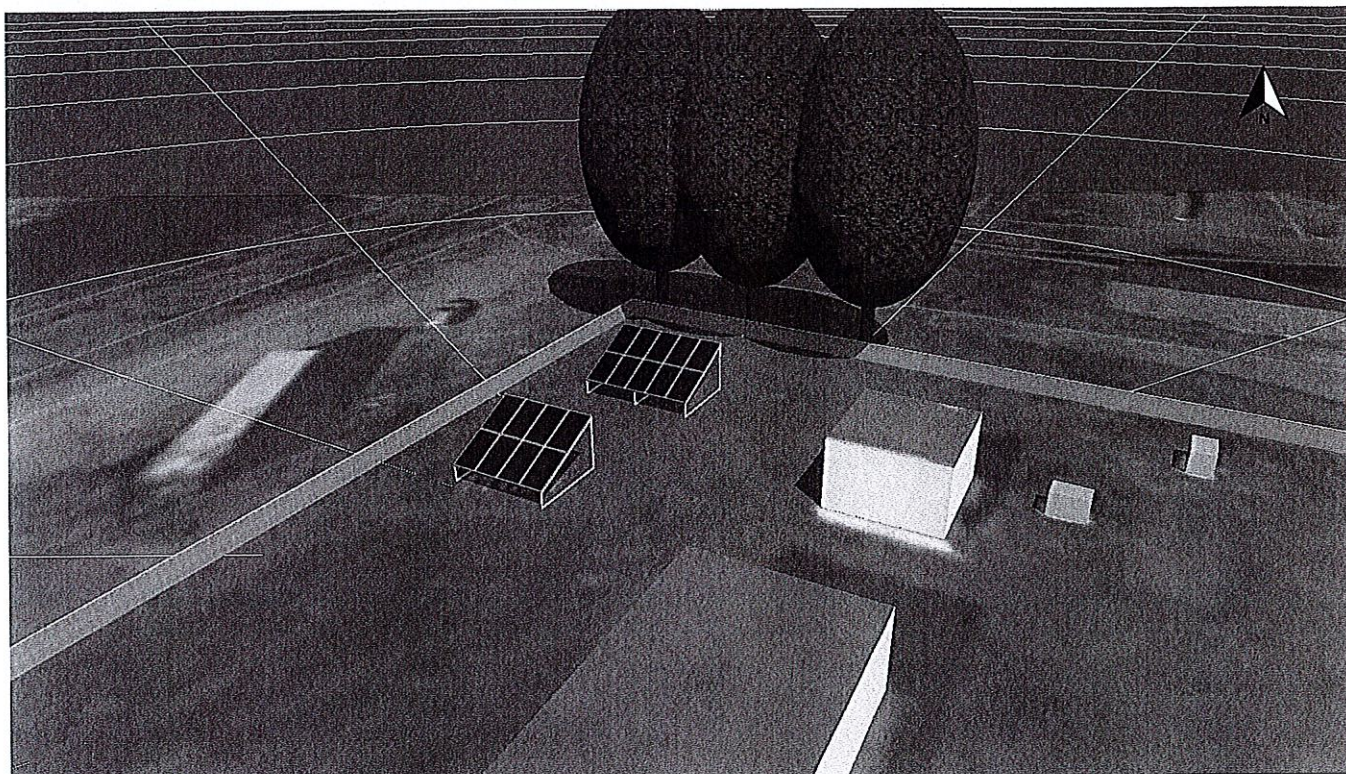


3) Stacja Uzdatniania Wody Komarowo

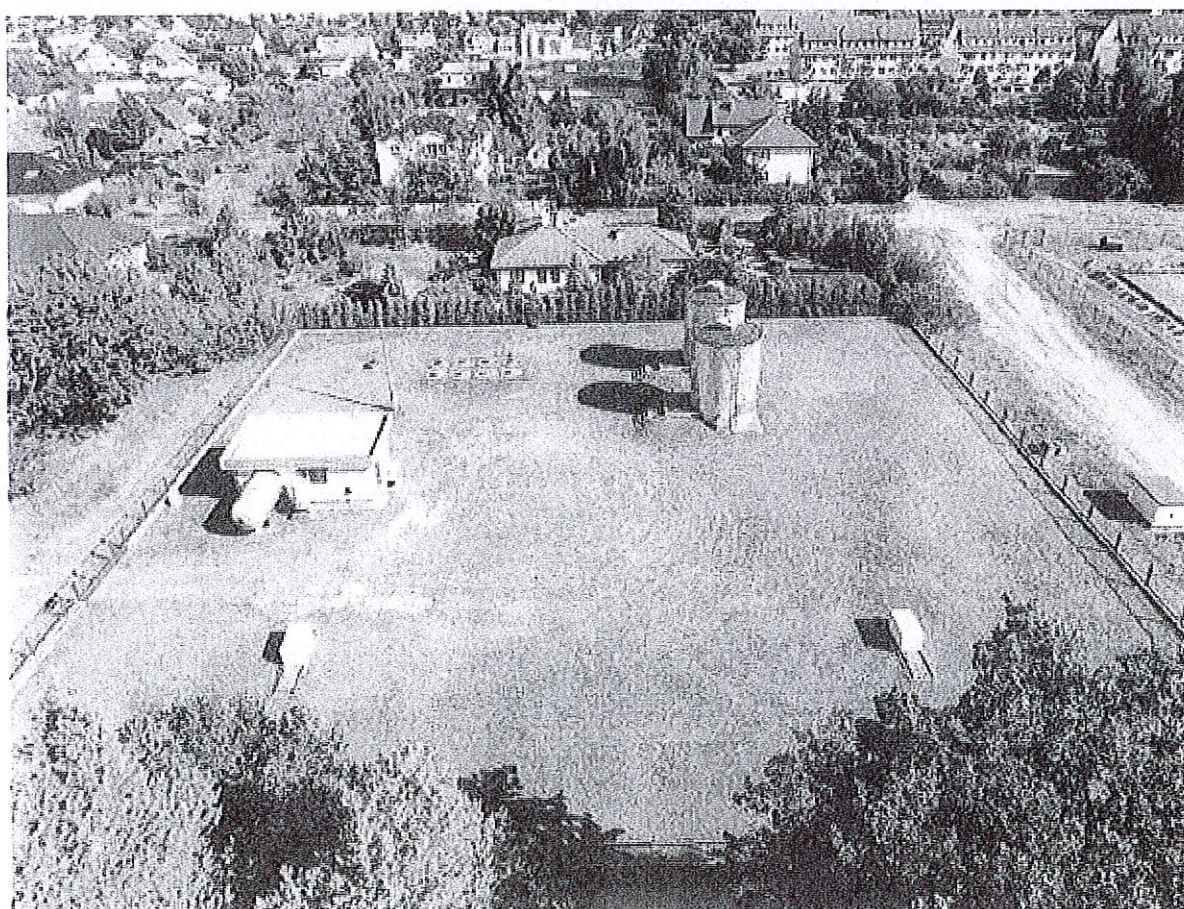


4. Wizualizacja oczekiwanej lokalizacji instalacji:

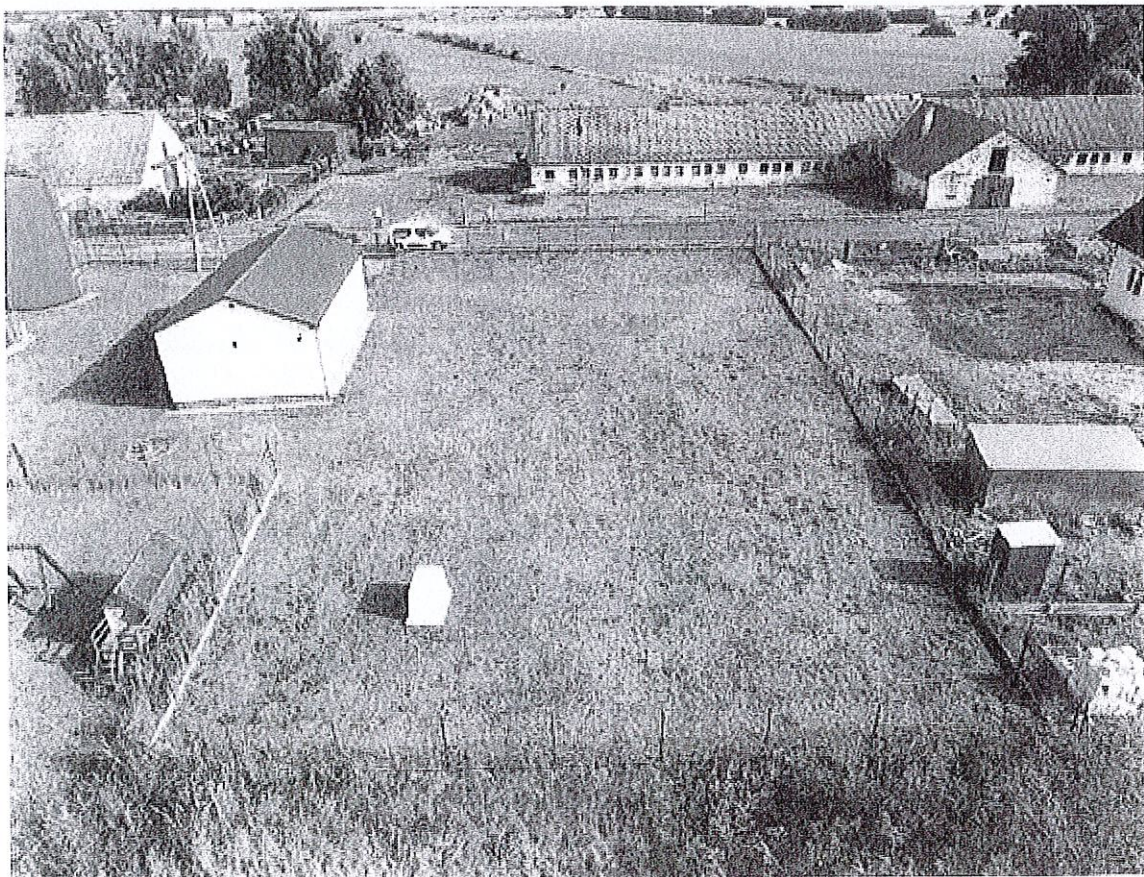
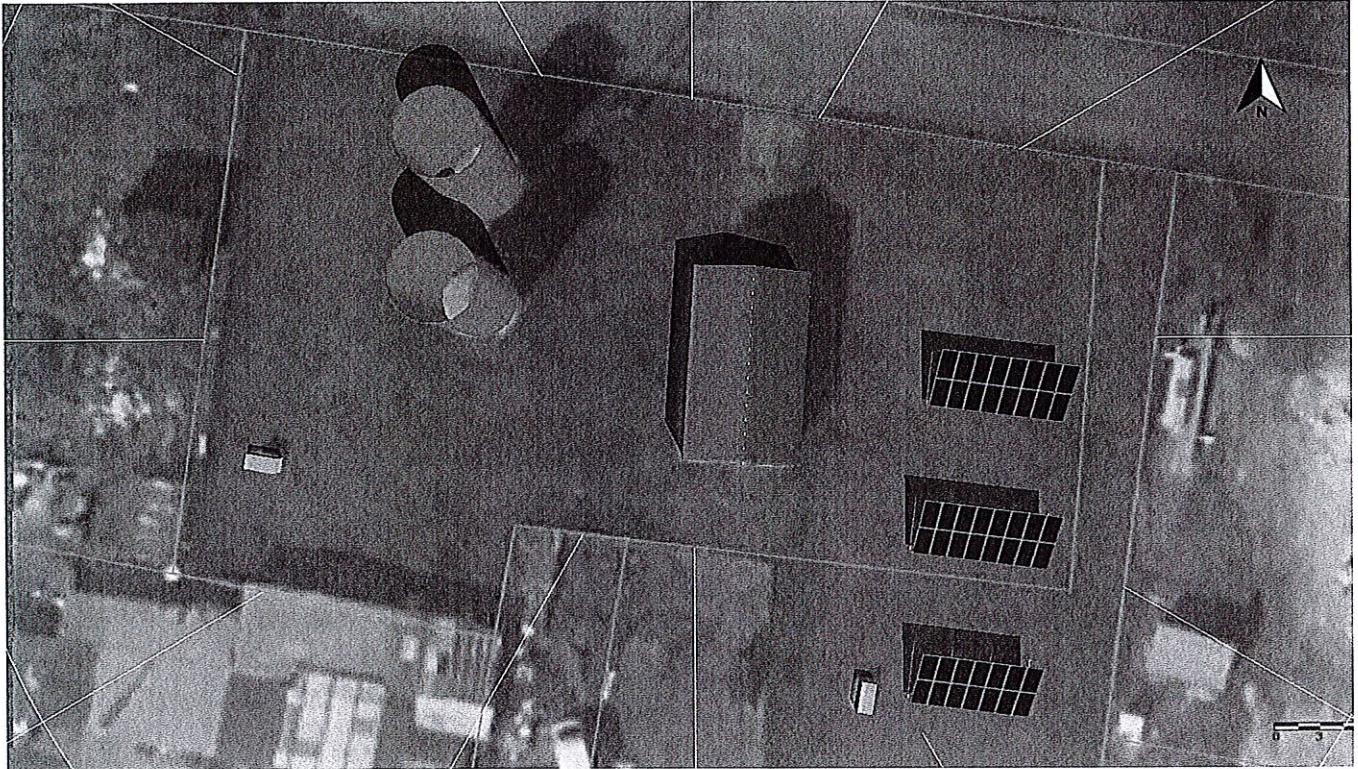
Stacja Uzdatniania Wody Budno



Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie



Stacja Uzdatniania Wody Komarowo



1.1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1. Przewiduje się wykonanie instalacji na gruncie w lokalizacjach wskazanych w pkt 1.1.2 zgodnie z wizualizacją w pkt 1.1.3.
2. Wykonanie instalacji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami oraz uzgodnieniami czy też zgłoszeniami.
3. Zastosowany system PV musi posiadać rozwiązanie umożliwiające zdalne, przez przeglądarkę internetową i aplikację na urządzeniach mobilnych, monitorowanie, gromadzenie oraz prezentację danych takich jak:
 - moc chwilowa, czyli moc, z jaką pracują panele fotowoltaiczne w danym momencie;
 - ilość energii, jaką wyprodukowała instalacja fotowoltaiczna w dniu bieżącym, a także od momentu pierwszego uruchomienia;
 - szacunkowe oszczędności dzięki wyprodukowanej energii;
 - informacje o statusie instalacji, parametrach prądowo-napięciowych i ewentualnych błędach;
 - ilość unikniętej emisji CO₂;
 - zestawienia okresowe pracy instalacji.
4. Zakłada się, że projektowane instalacje nie będą wyższe niż 3 m. W przypadku gdy projektowana instalacja będzie przekraczać wysokość 3 m, zgodnie z art. 29 ust. 3 pkt 3 lit. a ustawy Prawo budowlane wykonanie robót będzie wymagało dokonania zgłoszenia wykonywania innych robót budowlanych organowi administracji architektoniczno-budowlanej zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

1.1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych

1. Przewidywana przez Zamawiającego moc dla instalacji fotowoltaicznej zasilającej dany obiekt (określona w tabeli w pkt 1.1.2) dobrana została tak aby nie przekraczała 100% zapotrzebowania budynku na energię elektryczną.

Lp.	Obiekt	Maksymalna ilość paneli PV szt.	Maksymalna powierzchnia paneli PV m ²
1.	Stacja Uzdatniania Wody Budno działka 117/11, obręb Budno, gmina Goleniów	18	40
2.	Stacja Uzdatniania Wody Kliniska Wielkie działka 328/31, obręb Kliniska Wielkie, gmina Goleniów	33	73
3.	Stacja Uzdatniania Wody Komarowo działka 400/12, obręb Komarowo, gmina Goleniów	46	102

1.2. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.2.1. Wymagania dotyczące dokumentacji technicznej

1. Dokumentację techniczną (dalej: dokumentacja) należy opracować w języku polskim dla każdej z lokalizacji odrębnie.
2. Dokumentacja musi obejmować cały zakres realizowanego zadania w danej lokalizacji. Dokumentacja winna zawierać co najmniej:
 - lokalizację instalacji, dane teleadresowe Wykonawcy, datę wykonania projektu;
 - moc nominalną po stronie DC;
 - informacje o zastosowanych modułach fotowoltaicznych oraz inwerterach - producencie, ich typie (technologii), liczbie;
 - informacje o zastosowanej konstrukcji montażowej;
 - karty katalogowe urządzeń w języku polskim;
 - informacje o uziemieniu oraz połączeniu wyrównawczym;
 - informacje o zastosowanych zabezpieczeniach AC/DC;
 - informacje o okablowaniu AC/DC;
 - schemat elektryczny;
 - symulację pracy instalacji fotowoltaicznej wykonaną za pomocą programu komputerowego;
 - przewidywany efekt ekologiczny z uwzględnieniem ograniczenia emisji CO₂, pyłów NO_x oraz SO_x.
3. Wykonawca sporządzi dokumentację dla każdej z lokalizacji odrębnie w podziale na :
 - projekty wykonawcze z podziałem na branże,
 - dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy, w tym:
 - atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
 - karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
 - protokoły z wykonanych prób i pomiarów
 - inne dokumenty wynikające z PFU lub opracowane w trakcie realizacji przedsięwzięcia.w następującej ilości: w formie cyfrowej na płycie CD/DVD (1 egzemplarz) oraz w co najmniej 3 egz. w formie papierowej
4. Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanych obiektów oraz stanu faktycznego instalacji elektrycznych obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy (jeśli będą wymagane).
5. Dane techniczne do opracowania dokumentacji technicznej, miejsca montażu, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.
6. Wykonawca przy opracowaniu dokumentacji jest zobowiązany do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego założeń wyszczególnionych w PFU we własnym zakresie oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.
7. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji przez osoby posiadające stosowne uprawnienia (w szczególności uprawnienia do projektowania oraz uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień).
8. Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać

wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.).

9. Wymagania w zakresie dokumentacji - projekty wykonawcze:

- 1) musi zawierać niezbędne opisy, obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, parametry techniczne urządzeń, w tym w szczególności:
 - a) kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia do istniejącej instalacji elektrycznej,
 - b) schematy, rysunki, rzuty konstrukcji montażowej pod panele,
 - c) część opisową do schematu ideowego,
- 2) wykaz urządzeń instalacji wraz ze specyfikacją techniczną tych urządzeń,
- 3) przekroje przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń,
- 4) kwestie współdziałania z instalacją odgromową, jeżeli na danym obiekcie występuje - jeśli nie - należy opisać sposób jej wykonania lub brak konieczności wykonania,
- 5) kwestie współdziałania z instalacją elektryczną – jeśli wymagana będzie przebudowa lub wymiana należy opisać sposób jej przebudowy lub wymiany,
- 6) kwestie zabezpieczenia przeciwpożarowego, jeśli będą wymagane,
- 7) testy i pomiary instalacji elektrycznej lub odgromowej przed i po instalacji,
- 8) standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowane przez OSD - jeżeli Instrukcja Ruchu danego OSD zakłada wyższe wymagania dla projektowanych instalacji niż niniejsze PFU, należy zaprojektować urządzenia i rozwiązania spełniające wymagania danego OSD; nie dopuszcza się możliwości zaprojektowania i wykonania instalacji, które nie spełniają parametrów podłączenia do sieci danego OSD;
- 9) musi zawierać odniesienie do norm i właściwych przepisów prawa;
- 10) musi być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
- 11) zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit. c ustawy Prawo budowlane wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej "uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej", projektu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o zakończeniu wykonywania robót i zamiarze przystąpienia do użytkowania instalacji,

10. Uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień, opinii i dokonanie zgłoszeń (wypełnienie formularzy wniosków/zgłoszeń, wszelkich niezbędnych załączników, złożenie wniosków/zgłoszeń) leży po stronie Wykonawcy.

11. Zamawiający wymaga przedłożenia do akceptacji dokumentacji przed planowanym rozpoczęciem realizacji robót budowlanych w aspekcie zgodności z niniejszymi założeniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego, wszelkimi ustaleniami między Zamawiającym a Wykonawcą (w tym ustaleniami dokonanymi podczas wizji lokalnej) i zawartą Umową. Odbiór dokumentacji zostanie potwierdzony protokołem.

12. W przypadku zmiany przepisów prawa lub zmiany ich interpretacji przez organ architektoniczno- budowlany właściwy dla danej lokalizacji w trakcie realizacji zamówienia uzyskanie nowych uzgodnień czy decyzji będzie leżało po stronie Wykonawcy.

13. Wykonawca zapewni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji.

1.2.2. Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

1. W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt

- wszystkie niezbędne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.
2. W razie konieczności, na czas wykonania robót, Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne.
 3. Jeżeli będzie to konieczne Wykonawca na swój koszt może zorganizować zaplecze biurowe i socjalne na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym. Lokalizacja zaplecza budowy nie powinna kolidować z ciągami komunikacyjnymi.
 4. Zamawiający nie stawia specjalnych wymagań w zakresie zagospodarowania terenu budowy. Wykonawca ma tak zorganizować teren budowy, aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów.
 5. Na ewentualne wycinki drzew należy uzyskać niezbędne zgody oraz pozwolenia a także zastosować się do wskazanych w nich nakazów i warunków.
 6. Zamawiający wymaga uzgodnienia planu zagospodarowania budowy i planu BIOZ przed rozpoczęciem robót budowlanych.
 7. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony terenu objętego placem budowy do czasu jej zakończenia, a zwłaszcza zabezpieczenia istniejących budynków i znajdującego się tam wyposażenia i składowanych własnych materiałów budowlanych i sprzętu. Koszt zabezpieczenia terenu budowy poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że będzie włączony w cenę oferty, w którą włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowej i montażowej oraz uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na placu budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp. W cenę oferty winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania prac oraz koszty likwidacji tych przyłączy po ukończeniu realizacji robót w poszczególnych lokalizacjach. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i jest on w pełni odpowiedzialny za ewentualne uzyskanie niezbędnych warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie ewentualnych prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

1.2.3. Wymagania dotyczące architektury

1. Wykonawca jest obowiązany do ustalenia podczas wizji lokalnej napraw nawierzchni utwardzonych i nieutwardzonych niezbędnych do montażu instalacji PV.
2. Wykonawca jest obowiązany do ustalenia podczas wizji lokalnej wystąpienia zacinienia spowodowanego przeszkodami w postaci drzew otaczających zewnętrznie obiekt lub innych elementów zacieniających.

1.2.4. Wymagania dotyczące konstrukcji

1. Wykonawca wykona niezbędną konstrukcję dla instalacji modułów PV zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej i/lub stali ocynkowanej ognio- i montowanych na gruncie o wytrzymałości dostosowanej do obciążenia modułami PV.
2. Należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku.
3. Należy zastosować optymalny kąt azymutu, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli fotowoltaicznych w skali całego roku; najefektywniejsza lokalizacja powinna być traktowana priorytetowo i dopiero na wyraźne życzenie Zamawiającego możliwa jest inna lokalizacja co wyraźnie należy wskazać w protokole z ustaleń wizji lokalnej, a Zamawiający musi zostać poinformowany o

wadach (spadku efektywności) takiego rozwiązania.

4. Należy tak łączyć panele w stringi by minimalizować negatywny efekt zacienienia.

1.2.5. Wymagania dotyczące instalacji budowlanych

1. Wykonawca wykona instalację PV wraz z niezbędnym okablowaniem do połączenia paneli PV. Urządzenia i przewody instalacji PV powinny odpowiadać warunkom pracy instalacji elektrycznej (natężenia i napięcia) w lokalizacji, w której są zainstalowane.
2. System fotowoltaiczny musi posiadać odpowiednią ochronę po stronie stałoprądowej i zmiennoprądowej:
 - a) ochronę przeciążeniową i zwarciową - realizowaną poprzez odpowiednie zabezpieczenia w postaci wyłączników instalacyjnych dedykowanych do systemów fotowoltaicznych przeznaczonych do ochrony pasm,
 - b) ochronę przeciwporażeniową
 - c) ochronę przeciwprzepięciową - realizowaną poprzez ograniczniki przepięć dobrane na podstawie spodziewanego zagrożenia określonego w projekcie instalacji fotowoltaicznej

Wymagane zabezpieczenia:

- 1) strona DC:
 - a) zabezpieczenie strony stałoprądowej zainstalowane będzie w modułowej rozdzielnicy RPV-DC o klasie ochrony min. IP65.
 - b) ochronę nadprądową strony DC będą stanowić wyłączniki nadprądowe.
- 2) strona AC:
 - c) zabezpieczenie strony zmiennoprądowej zostanie zainstalowane w modułowej rozdzielnicy RPV-AC o klasie ochrony min. IP65.
 - d) ochronę nadprądową będzie stanowił wyłącznik nadprądowy.
3. Wykonawca dokona weryfikacji stanu istniejącej instalacji odgromowej oraz istniejącej instalacji elektrycznej.
4. Jeśli Wykonawca uzna za konieczne dla prawidłowego działania instalacji PV, należy również wykonać:
 - 1) przebudowę lub wymianę istniejącego złącza kablowego na takie, które pozwoli podłączyć wybudowaną instalację do istniejącej instalacji elektrycznej Zamawiającego,
 - 2) przebudowę lub wymianę instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie,
 - 3) wykonanie instalacji odgromowej.
5. Szczegółowy zakres prac:
 - montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji przeznaczonej do montażu na gruncie,
 - położenie przewodów łączących panele i inwerter w wyznaczonych trasach w dokumentacji,
 - montaż inwertera w uzgodnionej w dokumentacji lokalizacji,
 - przebudowa lub wymiana instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie,
 - podłączenie inwerterów do sieci elektrycznej obiektu i montaż niezbędnych zabezpieczeń oraz automatyki,
 - wykonanie uziemienia instalacji fotowoltaicznej,
 - wykonanie instalacji odgromowej jeśli Wykonawca uzna za konieczne jej wykonanie dla prawidłowego działania instalacji PV,
 - rozruch próbny instalacji,
 - wykonanie pomiarów kontrolnych, prób eksploatacyjnych, regulacja nastaw, sporządzenie i przekazanie

protokołów z wykonanych prób Zamawiającemu.

6. Montażu instalacji winien dokonywać monter z aktualnymi uprawnieniami w zakresie instalacji OZE fotowoltaicznych.

7. Przed zgłoszeniem wykonanej instalacji PV do OSD Wykonawca przy udziale Zamawiającego :

- 1) przeprowadzi próby całej instalacji oraz niezbędne pomiary,
- 2) przeprowadzi rozruch instalacji fotowoltaicznej.

8. Po zgłoszeniu wykonanej instalacji PV do OSD/PSP oraz wymianie przez OSD obecnego licznika energii elektrycznej na licznik dwubiegunowy Wykonawca uruchomi instalację PV i przeprowadzi szkolenia z obsługi systemu dla przedstawicieli Zamawiającego.

9. Wymagania w zakresie instalacji odgromowej i przeciwprzepięciowej:

W celu prawidłowego działania instalacji fotowoltaicznej, Wykonawca winien jest zapewnić odpowiednią ochronę, w szczególności:

- 1) ochronę przeciążeniową i zwarciovą - realizowaną poprzez odpowiednie zabezpieczenia w postaci wyłączników instalacyjnych dedykowanych do systemów fotowoltaicznych przeznaczonych do ochrony pasm,

Wymagane zabezpieczenia:

a. strona DC:

- i. zabezpieczenie strony stałoprądowej zainstalować w modułowej rozdzielnicy RPV-DC o klasie ochrony min. IP65.
- ii. ochronę nadprądową strony DC będą stanowić wyłączniki nadprądowe.

b. strona AC:

- i. zabezpieczenie strony zmiennoprądowej zostanie zainstalowane w modułowej rozdzielnicy RPV-AC o klasie ochrony min. IP65.
- ii. ochronę nadprądową będzie stanowił wyłącznik nadprądowy.

2) ochronę przeciwporażeniową - realizowaną poprzez:

- a. zachowanie odległości izolacyjnych,
- b. dla urządzeń nn 0,4 kV – samoczynne wyłączenie zasilania,
- c. ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną przez izolację podstawową,
- d. ochronę przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim realizowaną przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.
- e. uziemienie systemu - paneli fotowoltaicznych, falownika, konstrukcji montażowej oraz skrzynek AC/DC,
- f. stosowanie kabli i przewodów DC z podwójną/wzmocnioną izolacją,

Instalację przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: 2017-09 (lub równoważną), należy zastosować następujące środki ochrony: Ochrona podstawowa - izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712: 2016-05 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa - obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
- Ochrona dodatkowa - szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC
- 3) ochronę przeciwprzepięciową - realizowaną poprzez ograniczniki przepięć dobrane na podstawie spodziewanego zagrożenia. W celu zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej ograniczniki należy zainstalować w następujących miejscach:
- a) w miejscu przyłączenia mikroinstalacji PV do instalacji wewnętrznej (w rozdzielnicy głównej),
 - b) przy inwerterze po stronie DC,
 - c) przy inwerterze po stronie AC,
 - d) przy modułach PV.

Konieczność zastosowania i typ zastosowanego ochronnika należy rozpatrywać w zależności od rodzaju (braku) zewnętrznej ochrony odgromowej oraz w zależności od odległości pomiędzy poszczególnymi elementami systemu fotowoltaicznego.

Instalacje przeciwprzepięciową i ewentualnie odgromową należy wykonać zgodnie z (lub normami równoważnymi): PN-EN 61643-11:2013-06 Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia.

Wymagania techniczne i metody badań:

- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

1.2.6. Wymagania dotyczące wykończenia

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu. Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak, gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru. Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

1.2.7. Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia. Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych (koszt związane z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót i opłaty z tym związane ponosi Wykonawca), a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.

1.2.8. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Wykonawca przed rozpoczęciem robót ustawi oznakowania informacyjne i ostrzegawcze oraz ewentualne wygradzenia, jeśli takie wygradzenia są potrzebne.

Wykonawca przystąpi do wykonania prac opisanych w dokumentacji po akceptacji dokumentacji przez Zamawiającego oraz uzgodnieniu dokumentacji / dokonaniu stosownych zgłoszeń

2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

- montaż konstrukcji pod instalację paneli PV,
- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami mocy tylko do paneli, w których istnieje ryzyko ich zacienienia,
- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV wraz z wykonaniem tras kablowych w pomieszczeniach (jeżeli wykonawca będzie przeprowadzał okablowanie wolnym kanałem wentylacyjnym, niezbędne będzie uzyskanie przez niego opinii kominiarskiej),
- zamontowanie rozdzielnicy AC/DC,
- zamontowanie zabezpieczeń przepięciowych, w tym rozłączników prądowych po stronie AC i DC
- podłączenie rozdzielnicy do systemu elektroenergetycznego,
- montaż inwertera,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji,
- przeprowadzenie badań instalacji elektrycznej w odniesieniu do instalacji PV (ochrony przeciwporażeniowej; rezystancji izolacji; rezystancji uziemienia; impedancji pętli zwarcia - jeśli dotyczy),
- ewentualne wykonanie uziemienia dla instalacji PV lub poprawienie jego jakości (jeśli nie występuje lub jego parametr jest niezgodny z obowiązującymi normami),
- w przypadku gdy na budynku jest zamontowana instalacja odgromowa konieczne jest (jeśli instalacja koliduje z instalacją PV) przebudowanie lub zmodernizowanie instalacji odgromowej,
- przeprowadzenie badań instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

3. Informacje o terenie budowy zawierające dane istotne z uwagi na:

- organizację robót budowlanych
- zabezpieczenie interesów osób trzecich
- ochronę środowiska
- warunki bezpieczeństwa pracy
- zaplecze dla potrzeb wykonawcy
- warunki organizacji ruchu
- ogrodzenie
- zabezpieczenie chodników i jezdni

1) Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

2) Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

3) Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy. Wykonawca realizujący inwestycję zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji zamówienia są zawarte w cenie montażu instalacji fotowoltaicznej i nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

4) Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla osób korzystających z obiektu. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp. Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia obiektów, zarówno na terenie montażu instalacji fotowoltaicznej jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

5) Ochrona środowiska

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania, oraz stosować się do wymagań związanych z ochroną środowiska oraz będzie miał szczególny wgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstania pożaru. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie

określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją zadania nie mogą w żaden sposób negatywnie oddziaływać na środowisko.

6) Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego

7) Bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

8) Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji albo przez personel Wykonawcy.

9) Instalację paneli PV należy przeprowadzić bez zbędnych przerw w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektów.

10) Harmonogram robót budowlanych

Przed rozpoczęciem realizacji robót budowlanych pomiędzy stronami procesu budowlanego zostanie uzgodniony harmonogram realizacji montażu instalacji w poszczególnych obiektach. Zakłada się, że okres montażu w danej lokalizacji będzie trwał nieprzerwalnie przez 2 tygodnie.

Wykonawca będzie realizować prace w czynnych obiektach, przy następujących ograniczeniach:

- a) wszystkie roboty objęte zamówieniem należy przeprowadzić w taki sposób, aby możliwe było prowadzenie działalności obiektów w sposób nieprzerwany,
- b) do obowiązków Wykonawcy będzie należało ustalenie z Kierownikiem danego Obiektu ścisłego harmonogramu czasowego prowadzenia robót budowlanych oraz sposobu uporządkowania placu budowy po wykonaniu robót w danym dniu w sposób umożliwiający korzystanie w następnym dniu z terenu wokół obiektu,
- c) w czasie wykonywania robót budowlanych miejsce prowadzenia robót należy tak zabezpieczyć, aby uniknąć wszelkich przypadkowych uszkodzeń ludzi i mienia,
- d) prace należy wykonać ostrożnie, tak aby nie uszkodzić istniejących przewodów elektrycznych oraz innych instalacji w budynku (niepodlegających wymianie);
- e) za wszelkiego rodzaju uszkodzenia powstałe w trakcie prowadzenia prac budowlanych, Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność i jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt i ryzyko (lub pokrycia kosztów napraw poniesione przez Zamawiającego).

4. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości

- 1) Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych zostały zastosowane nieużywane, fabrycznie nowe wyroby (urządzenia, materiały budowlane), pochodzące z seryjnej produkcji z uwzględnieniem opcji konfiguracyjnych przewidzianych przez producenta dla oferowanego modelu sprzętu oraz pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji na rynek polski (wyroby dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw). Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Zamawiający nie dopuszcza oferowania sprzętu będącego prototypem, a zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej.
- 2) Zamawiający wymaga dostarczenia fabrycznie nowych (nie starszych niż 2022) urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania opisanych w dokumentacji robót budowlanych.
- 3) Każdy materiał przed dostarczeniem na plac budowy musi być zaakceptowany przez Zamawiającego na podstawie karty materiałowej z dołączonymi kartami katalogowymi, stosownymi certyfikatami, aprobatami technicznymi czy deklaracjami zgodności.
- 4) Wymagania minimalne paneli fotowoltaicznych:

Parametr	Wymagania minimalne
Panele monokrystaliczne	szyba przednia hartowana
Technologia wykonania	HALF-CUT
Moc znamionowa modułu	min. 460 Wp (w warunkach STC - standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniwa 25°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę. Do każdego modułu musi być dołączony raport z flash testu zawierający nr seryjny modułu oraz potwierdzający jego parametry zgodne z podanymi w PFU - na etapie zatwierdzania dokumentacji
Sprawność modułu	>21%
Gwarancja na produkt	min. 144 miesięcy
Gwarancja sprawności	liniowa, min. 85% wartości nominalnej po 25 latach
Stopień ochrony puszki przyłączeniowej	min IP68
Tolerancja mocy	0 ~ + 3%
Zakres temperatury pracy (nie gorszy niż)	-35°C - +75°C
Zgodność z normami	IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716, IEC 60068

- 5) Zastosowanie zintegrowanych z panelem optymalizatorów mocy lub modułów smart, przewiduje się jedynie w przypadku, gdy istnieje ryzyko zacielenia paneli (ogniw) bądź kilku paneli w całej instalacji. Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych lub w

puszkach połączeniowych modułów, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu.

- 6) W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych musi być określony i opisany w dokumentacji. Projektant przy doborze inwertera musi kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń. Przy doborze mocy inwertera należy jednak zachować zasadę, aby całkowita moc zainstalowana mikroinstalacji PV mieściła się w przedziale 80-120% mocy po stronie DC falownika. Inwerter musi posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie (archiwizację) i lokalną prezentację danych (wyświetlacz) oraz musi umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych, aby można było odczytać produkcję energii wytworzonej przez portal www oraz posiadać 2MPPT. Wymagany współczynnik zniekształcenia dla inwertera 3-fazowego < 2%. Sprawność falownika fotowoltaicznego min 98%. Pobór energii przez pojedynczy falownik w nocy musi być mniejszy niż 1W. Falownik musi posiadać wbudowany rozłącznik DC na napięcie przemiennie sieciowe AC 50Hz, umożliwiający pomiar izolacji po stronie DC oraz posiadać zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją. Obudowa inwertera musi posiadać stopień ochrony minimum IP65 w szczególności chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, jeśli montowane są na zewnątrz. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych fabrycznie już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód PV 1F BC-SUN (lub podobny o niegorszych właściwościach) o przekroju żyły 6 mm² zakończonymi końcówkami typu MC4 lub równoważne. Inwerter musi posiadać wyposażony w manualny rozłącznik po stronie generatora DC na czas serwisu oraz system kontroli temperatury pracy elektroniki sterującej. Inwerter umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy. Inwerter musi spełniać kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych. Inwerter musi być wyposażony w wewnętrzną funkcję, która uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci w przypadku stanu bez napięciowego (np. wyłączenie budynku w złączu elektrycznym).

- 7) Wymagania minimalne inwerterów:

Dane techniczne	Parametr wymagany
Typ	Beztransformatorowy
Sprawność UE	Nie mniej niż 97,5%
Gwarancja na produkt	min. 120 miesięcy
Współczynnik zawartości harmonicznych	Poniżej 3%
Stopień ochrony	Nie gorszy niż IP 66
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją prądu stałego DC	Tak
Ochronniki przeciwprzepięciowe	Tak
Monitorowanie sieci	Tak
Monitorowanie szeregów (strings)	Tak
Skanowanie krzywej I/V	Tak
Ochrona temperatury	Tak

Zużycie własne (noc)	<1 W
Certyfikat NC RfG (IEC 50549)	Tak
Zgodność z normami	IEC 62109, IEC 62116, IEC 61727
Komunikacja	RS485 / Wi-Fi / USB / GPRS

7) System monitorowania instalacji

Falownik powinien posiadać moduł WiFi umożliwiającego zdalny monitoring instalacji celem połączenia z modułem WiFi będącego w obiekcie. W przypadku gdy falownik nie posiada wbudowanej możliwości monitorowania i gromadzenia informacji dotyczących pracy instalacji poprzez Wi-Fi - konieczne jest zastosowanie modułu LAN opartego o technologię TIK - Wykonawca uwzględni w takim przypadku okablowanie niezbędne do włączenia w instalację teletechniczną. Wykonawca udostępni bezpłatną aplikację umożliwiającą zdalny odczyt danych (archiwalnych z 3 ostatnich miesięcy i bieżących) z inwertera. W celu potwierdzenia ilości wytworzonej energii elektrycznej dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia układ kontrolno-pomiarowy powinien umożliwiać synchronizację urządzeń względem zegara frankfurckiego oraz możliwość zdalnej transmisji danych pomiarowych do lokalnego systemu pomiarowo-rozliczeniowego.

Inwerter wyposażony w moduł komunikacyjny powinien umożliwiać monitorowanie, gromadzenie oraz prezentację danych takich jak:

- moc chwilowa, czyli moc, z jaką pracują panele fotowoltaiczne w danym momencie;
- ilość energii, jaką wyprodukowała instalacja fotowoltaiczna w dniu bieżącym, a także od momentu pierwszego uruchomienia;
- szacunkowe oszczędności dzięki wyprodukowanej energii;
- informacje o statusie instalacji, parametrach prądowo-napięciowych i ewentualnych błędach;
- ilość unikniętej emisji CO₂;
- zestawienia okresowe pracy instalacji

8) Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego:

- a) karty techniczne (DTR),
- b) certyfikat zgodność paneli fotowoltaicznych z normami
- c) certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
- d) karty techniczne oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- e) deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- f) gwarancje producentów na urządzenia,

w/w dokumenty Wykonawca zobowiązany jest przedstawić celem odbioru robót. Dokumenty będą stanowiły załącznik do protokołu odbioru końcowego.

5. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne.

6. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych i szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne

- 1) Sposób połączeń poszczególnych modułów musi być wykonany w taki sposób, by uwzględniał parametry wykorzystywanego inwertera m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli.
- 2) Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny musi cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV (dopuszcza się sztywne rurki lub rurki karbowane; do zastosowanych elementów montażowych należy użyć odpowiednich kolanek). Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych musi być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.
- 3) Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%. Okablowanie powinno być prowadzone na konstrukcji w korytkach kablowych natomiast w ziemi w rurach ochronnych. Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Minimalne wymagania dotyczące okablowania:
 - a) II klasa ochrony,
 - b) minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do +70°C,
 - c) odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych,
 - d) przewód wykonany z miedzi.
- 4) Na potrzeby przyłączenia instalacji PV do istniejącej rozdzielniczej głównej, należy rozbudować o następujące elementy: zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV oraz aparaturę ochrony przeciwprzepięciowej.
- 5) Niedopuszczalne jest wpinanie instalacji bezpośrednio do złączy kablowo-pomiarowych (ZKP) - instalację należy wpinać do rozdzielni głównych (RG). W sytuacji braku RG lub braku możliwości wyprowadzenia kabla z RG dopuszcza się rozwiązanie zamienne zasilania instalacji fotowoltaicznej wykorzystując najbliższy dostępny obwód o odpowiednim przekroju.
- 6) Zamawiający dopuszcza możliwość zainstalowania nowej tablicy elektrycznej (obudowa w stopniu ochrony co najmniej IP30, drzwi wyposażone w systemowy zamek, ze schematem ideowym lub aktualną listą odbiorów wraz z prądami znamionowymi zabezpieczeń umieszczonymi na wewnętrznej stronie drzwi) na potrzeby przyłączenia systemu PV w przypadku braku możliwości rozbudowy istniejącej rozdzielniczej głównej pod warunkiem zbudowania w rozdzielniczej głównej jedynie zabezpieczenia dla obwodu zasilanego z

mikroinstalacji PV.

- 7) Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób niż poprzez zastosowanie gotowych złączy MC4 lub równoważnych.
- 8) Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.
- 9) W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminiową należy umieścić podkładki EPDM.
- 10) Panele należy odpowiednio ponumerować (numer panelu należy nakleić od spodu) i skatalogować na specjalnie do tego stworzonej liście. Nadane i skatalogowane numery paneli fotowoltaicznych muszą odpowiadać numerom seryjnym paneli. Oznaczyć powyższe w dokumentacji powykonawczej.
- 11) Należy wystrzegać się lokalizowania falownika bezpośrednio od strony południowej oraz przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu tego elementu.

8. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia

Zamawiający dopuszcza każde rozwiązanie lepsze od wymagań zamieszczonych w PFU. Dotyczy to zarówno konstrukcji jak i modułów fotowoltaicznych, falowników, kabli, przewodów itd. Jeśli tylko zaproponowane rozwiązanie zapewni Zamawiającemu lepsze parametry pracy mikroinstalacji, dłuższą żywotność, bezawaryjność oraz wydłuży okres gwarancji Zamawiający dopuszcza takie rozwiązania, jeśli są zgodne z obowiązującymi w Polsce przepisami.

9. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

- 1) Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:
 - a) odbiór wykonanej dokumentacji projektowej (uzgodnionej z Zamawiającym),
 - b) odbiór końcowy wykonanych robót poprzedzony rozruchem instalacji, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy.
- 2) Wykonawca poinformuje przedstawicieli Zamawiającego w danej placówce o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekaze instrukcje obsługi wykonanych instalacji dla każdej z placówek odrębnie w języku polskim oraz przeszkoli osoby wskazane przez Zamawiającego z użytkowania instalacji, co należy potwierdzić stosownym protokołem.
- 3) Wykonawca odpowiedzialny jest za przygotowanie wszystkich wymaganych dokumentów oraz zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej właściwej dla lokalizacji danej placówki i przekazanie Zamawiającemu kopii dokumentów oraz wszelkich informacji i korespondencji z OSD dla każdej z placówek oddzielnie.
- 4) Wykonawca przygotowuje stosowne zawiadomienie do właściwego dla lokalizacji danej placówki organu Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu montażu instalacji i zamiarze przystąpienia do jej użytkowania.
- 5) Wykonawca uruchomi mikroinstalację po otrzymaniu pozytywnej decyzji OSD właściwego dla lokalizacji danej placówki.
- 6) Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości dla każdego obiektu oddzielnie. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego lub jego Inspektora Nadzoru. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie

przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Końcowego Odbioru sporządzony dla każdej z lokalizacji odrębnie.

- 7) Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumentację powykonawczą dla każdego obiektu oddzielnie (w wersji papierowej i cyfrowej) z naniesionymi zmianami
- 8) W przypadku, gdy, według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

9) **Zasady gwarancji i serwisowania**

Okres rękojmi za wady będzie równy okresowi udzielonej przez Wykonawcę gwarancji jakości. Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją i rękojmią. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji/rękojmi pokrywa Wykonawca. W ramach przedmiotu zamówienia ustala się gwarancję (rękojmię) na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe - minimum 60 miesięcy, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego projektu inwestycyjnego dla każdej z lokalizacji odrębnie. Gwarancja na poszczególne urządzenia / elementy instalacji:

- roboty budowlano-montażowe - minimum 60 miesięcy,
- panele fotowoltaiczne - minimum 96 miesięcy gwarancji,
- inwertery fotowoltaiczne - minimum 96 miesięcy gwarancji

liczone od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego dla danej lokalizacji

Zasady serwisowania:

- 1) Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie napraw awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał serwis urządzeń,
- 2) bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie udzielonej gwarancji lub rękojmi,
- 3) czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 48 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji ,
- 4) czas wykonania naprawy / usunięcia awarii będzie nie dłuższy niż 72 godz. od przyjazdu serwisu na miejsce eksploatacji (czas naprawy / usunięcia awarii może ulec wydłużeniu po przedstawieniu przez Wykonawcę dokumentu potwierdzającego termin dostarczenia części / elementów zamiennych),
- 5) realizacja naprawy gwarancyjnej następuje wyłącznie w miejscu eksploatacji,
- 6) do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki - wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe są po stronie Wykonawcy,
- 7) w przypadku wystąpienia w okresie gwarancji awarii, usterki bądź ujawnienia wady tego samego elementu (podzespołu) w więcej niż 10% ilości dostarczonego sprzętu Wykonawca zobowiązany jest, na żądanie Zamawiającego, do wymiany całego urządzenia na swój koszt, w całym sprzęcie stanowiącym przedmiot zamówienia (tj. w instalacji PV zainstalowanej na dachu danego obiektu).

Jeżeli w wykonaniu swoich obowiązków Wykonawca dostarczył Zamawiającemu zamiast wyrobów wadliwych takie same wyroby nowe - wolne od wad, termin gwarancji biegnie na nowo od chwili ich dostarczenia. Wymiany wyrobów Wykonawca dokona bez żadnej dopłaty, nawet gdyby ceny na takie wyroby uległy zmianie. Gwarancja jest wyłączną gwarancją udzielaną Zamawiającemu i zastępuje wszelkie inne gwarancje w tym gwarancje udzielane przez producentów zastosowanych wyrobów.

10. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących Wykonawca musi uwzględnić w kosztach ogólnych budowy.

2. Część informacyjna

2.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Nie dotyczy.

2.2. Oświadczenie zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że dysponuje nieruchomościami wskazanymi w PFU na cele budowlane.

2.3. Wskazanie przepisów prawnych i norm związanych z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj.. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zm.)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj.. Dz.U. 2019 r. poz. 1065 z późn. zm.)
- 3) Rozporządzenie Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 11 września 2020 r. (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- 4) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj.. Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.)
- 5) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (tj.. Dz. U. z 2021 r. poz. 610 z późn. zm.)
- 6) Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 r. poz. 2454)
- 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj.. Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm)
- 8) Ustawa z dn. 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (tj.. Dz. U. z 2021 r. poz. 1129)
- 9) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719 z późn. zm.)
- 10) Normy itp.

Norma	Opis
PN-EN 62852:2015-05	Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania
PN-ENIEC 61439-2:2021-10	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
PN-EN 50565-1:2014-11	Przewody elektryczne — Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) — Część 1: Wskazówki ogólne
PN-EN 50575:2015	Kable i przewody elektroenergetyczne, sterownicze i

	telekomunikacyjne
PN-EN 50618:2015-03	Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
PN-EN 62446-1:2016-08	Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór
IEC 62446-2	Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 2: Systemy podłączone do sieci – Konserwacja systemów PV
Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami)	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru – strefa klimatyczna dla Polski;
Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami)	Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem – strefa klimatyczna dla Polski;
PN-EN 61724:2002	Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-EN 1990:2004	Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991	Eurokod - Oddziaływania na konstrukcje
PN-EN 1993	Eurokod - Projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 1997	Eurokod - Projektowanie geotechniczne
PN EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych — Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

Niewyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

2.4. Pozostałe informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

1. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem:
 - 1) W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
 - 2) Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół istniejących obiektów budowlanych, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem lub zniszczeniem lub uszkodzeniem lub zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.
 - 3) Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
 - 4) Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów budowlanych we własnym zakresie zgodnie z Ustawą o odpadach.
 - 5) Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować.

DYREKTOR TECHNICZNY
Dariusz Kozak