

Zamawiający:
Inwestor:

G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.
ul. Kutrzeby 36,
05-082 Stare Babice



Inwestycja:

***Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy ~23,85kW na terenie
SUW Stare Babice***

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Inwestycja zlokalizowana na działkach:
Obręb Stare Babice 0001: dz. ew. 553**

KODY CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
71314100-3 Usługi elektryczne
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Opracował: mgr inż. Zbigniew Moroz


(podpis)

Warszawa, 06 Czerwiec 2025 r.

Jednostka projektowa:



FNC Expertis Sp. z o.o.
ul. Jagiellońska 78, 03-301 Warszawa;
tel. 884 073 950
E-mail: biuro@fnc-expertis.com, www.fnc-expertis.com

1/4

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Informacje wstępne	4
1.2. Zakres robót objętych Kontraktem	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA ..	5
2.1. Zakres zadania	5
2.1.1. Wstęp	5
2.1.2. Opis istniejącego zagospodarowania terenu	5
2.1.3. Zobowiązania Wykonawcy	11
3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	12
3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem	12
3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia	12
3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu	12
3.3.1. Dokumenty wykonawcy	12
3.3.2. Badania i analizy uzupełniające	13
3.3.3. Uzgodnienia i decyzje administracyjne	13
3.3.4. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich	14
3.3.5. Wizytacja terenu budowy	14
3.3.6. Zapoznanie podwykonawców z treścią wymagań zamawiającego	14
3.3.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i programem	15
funkcjonalno-użytkowym	15
3.3.8. Błędy lub opuszczenia	15
3.3.9. Stosowanie przepisów prawa i norm	15
3.3.10. Warunki rozpoczęcia i wykonywania robót	16
3.3.11. Zaplecze wykonawcy	16
3.3.12. Roboty przygotowawcze	17
3.3.13. Zabezpieczenie terenu budowy	17
3.3.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	17
3.3.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy na budowie	18
4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.	20
4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę	20
4.1.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy	20
4.1.2. Forma Dokumentów Wykonawcy	21
4.1.3. Liczba egzemplarzy Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.4. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.5. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentów Wykonawcy	23
4.1.6. Płatność za dokumentację projektową	23
4.1.7. Dokumentacja fotograficzna	23
4.1.8. Dokumentacja powykonawcza	24
5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	24
5.1. Część ogólna	24
5.1.1. Wstęp	24
5.1.2. Wymagania ogólne	24
5.1.3. Materiały	25
5.1.4. Sprzęt	26
5.1.5. Transport	27
5.1.6. Projektowanie i wykonanie robót	27
5.1.7. Kontrola jakości robót	27

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót	27
5.1.7.2. Badania i pomiary	28
5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń	28
5.1.7.4. Próby Końcowe	28
5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza.....	28
5.1.7.6. Dokumenty budowy.....	29
5.1.8. Obmiar robót	29
5.1.9. Przejęcie robót.....	29
5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót.....	29
5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót.....	30
5.1.10. Cena kontraktowa i płatności	30
5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej	31
5.2.1. WSTĘP	31
5.2.1.1. Zakres robót budowlanych	31
5.2.1.2. Lokalizacja.....	31
5.2.1.3. Informacja o obiekcie	31
5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.	32
5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej.....	33
5.2.1.6. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu w obiekcie.....	33
5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU.....	33
5.2.3. Elementy składowe systemu	34
5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG	34
5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.	37
5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne.....	39
5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny.....	39
5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów.....	40
5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów	41
5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele	41
5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń	42
a) Instalacja uziemiająca.....	42
b) Ochrona przeciwporażeniowa	42
c) Ochrona przeciwprzepięciowa.....	43
d) Ochrona odgromowa	43
5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa.....	43
5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej	44
5.2.3.11. Pomiary	45

ZAŁĄCZNIKI

Załączniki nr 1 – Umowa przyłączeniowa z PGE Dystrybucja

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Informacje wstępne

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie PFU dla budowy instalacji fotowoltaicznej dla SUW w Starych Babicach.

1.2. Zakres robót objętych Kontraktem

Zakres niniejszego zadania inwestycyjnego obejmuje zaprojektowanie, uzyskanie stosownych decyzji i pozwoleń oraz wykonanie prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach polegającej na:

- a) Montażu paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

1.3. Określenia podstawowe

Eksploatator (Użytkownik) – G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.

Izolacja pozioma – wykonana powłoka (warstwa) z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Kierownik budowy – osoba kierująca robotami, wyznaczona i upoważniona przez Wykonawcę, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. –jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie

z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

PFU - Program Funkcjonalno - Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej oraz ustnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – wyznaczona przez Wykonawcę osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1

2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Zakres zadania

2.1.1. WSTĘP

Celem strategicznym przedsięwzięcia jest zwiększenie udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w bilansie energetycznym Przedsiębiorstwa oraz zmniejszenie kosztów związanym z zakupem energii na potrzeby eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody.

2.1.2. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie przedmiotowej inwestycji (dz. ew. 553 obr. 0001 Stare Babice) zlokalizowana jest obecnie eksploatowana Stacja Uzdatniania Wody, na terenie której

znajduje budynek technologiczny oraz oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej oraz zbiornik wody surowej.

Teren przedmiotowej działki Stacji Uzdatniania Wody jest ogrodzony. Od strony południowej zlokalizowany jest wjazd na teren SUW.



Rysunek 1 Lokalizacja instalacji paneli PV na terenie SUW



Rysunek 2 Widok na teren SUW od strony południowej



Rysunek 3 Widok na dach Stacji Uzdatniania Wody na stronę wschodnią



Rysunek 4 Widok na dach SUW na stronę zachodnią



Rysunek 5 Widok na skarpe zbiorników wody uzdatnionej na stronę południową



Rysunek 6 Widok na skarpę zbiornika wody uzdatnionej na stronę wschodnią

2.1.3. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest stroną gwarancji dla Zamawiającego, dla poszczególnych elementów instalacji PV, na okresy nie krótsze, niż wymienione poniżej:

- jakość montażu – 5 lat;
- produktowa na moduły fotowoltaiczne – 15 lat;
- liniowego spadku mocy, - 30 lat;
- Produktowej na inwertery – 7 lat;
- Produktowej na system montażowy (materiały wsporcze) – 15 lat;
- Czas usunięcia wad i uszkodzeń - 72 godziny
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem

Podstawą wykonania Robót, które objęte będą Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika (G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.) dokumentów Wykonawcy dotyczących budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 23,85kWp.

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku SUW oraz na wschodniej części nasypu zbiorników wody uzdatnionej.

3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu

3.3.1. DOKUMENTY WYKONAWCY

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w dalszej części opisowej niniejszego PFU oraz uzyska akceptację i / lub Inspektora Nadzoru i innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Dokumentacja instalacji PV swoim zakresem powinna obejmować:

- linie kablowe nN – wewnętrzne linie zasilające od TB rozdzielni głównej do falownika instalacji PV,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie,
- moduły fotowoltaiczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,

- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- System monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android z przeniesieniem sygnałów do centralnej dyspozytorni SUW,

Szczegóły dotyczące zakresu dokumentacji, sposobu i formy jej przygotowania i przekazania oraz zatwierdzania i weryfikacji przedstawiono w pkt. 4.1.

3.3.2. BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające.

3.3.3. UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Wykonawca przeprowadzi proces przyłączeniowy, w tym uzyska warunki przyłączeniowe, wykona i uzgodni projekty techniczne min.: wg wymagań IRiSD operatora sieci zawodowej i wykona próby i odbiory, których efektem będzie zgoda operatora Sieci dystrybucyjnej na przyłączenie i użytkowanie

Wykonawca wykona dokumentację projektową pod pozwolenie na budowę/zgłoszenie dla budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej w razie konieczności,

Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji zostały przeprowadzone pomiary, testy i próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 04700 z późniejszymi zmianami.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

3.3.4. NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty wszelkich nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

3.3.5. WIZYTACJA TERENU BUDOWY

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia realizacji robót.

3.3.6. ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w niniejszym PFU.

3.3.7. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM

FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

3.3.8. BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.3.9. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SWZ podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

3.3.10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w pkt 4.1.5 oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Warunków Szczególnych Kontraktu.

Roboty wykonywane będą na terenie obecnie eksploatowanej Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie prace, które będą polegały na budowie mikroinstalacji PV, muszą uzyskać akceptację Eksploatatora, tj. G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.. Do robót będzie można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Eksploatatora i po uzgodnieniu terminu ich realizacji. Roboty zanikowe należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru.

3.3.11. ZAPLECZE WYKONAWCY

Z uwagi na specyfikę planowanych prac pozostawia się do decyzji Wykonawcy potrzebę wykonania zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia. W przypadku jego wydzielenia, należy je odpowiednio zabezpieczyć. Ciągi komunikacyjne, oznakowania, strefy niebezpieczne składowania materiałów i paliw, oświetlenie placu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

3.3.12. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w pkt. 4.1.5 oraz spełnienie innych wymogów wynikających z Kontraktu. Przed rozpoczęciem właściwych robót należy wykonać wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, jak organizacja placu budowy, dokumentacja fotograficzna terenu przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i odtworzenia, jeśli to będzie konieczne, stałych punktów geodezyjnych, w tym punktów granicznych i reperów państwowych.

3.3.13. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

3.3.14. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów.
 - b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wody pitnej pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

3.3.15. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inspektor Nadzoru ma prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 Robót albo przez personel Wykonawcy.

4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę

4.1.1. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt Budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609), wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, wizję lokalną Terenu Budowy. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.
- b) Wszelkie inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień;
- c) Dokumentację techniczną dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego..
- d) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną w przypadku posadowienia części paneli na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- e) Wszelkie inne dokumenty oraz decyzje niezbędne do zaprojektowania oraz wykonania przedmiotu zamówienia.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w punkcie 4.1.1 niniejszego PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 4.1.4 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w dalszej części PFU.

4.1.2. FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Sporządzone przez Wykonawcę Robót Dokumenty Wykonawcy będą zgodne z polskim Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1679).

W szczególności projekty zagospodarowania terenu, projekty architektoniczno-budowlane i projekty techniczne będą zawierały następujące elementy:

- Aktualne mapy do celów projektowych (w przypadku konieczności uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych);
- Projekt zagospodarowania terenu z ukazaniem rozmieszczonych paneli instalacji fotowoltaicznej.
- Rysunki i opisy instalacji fotowoltaicznej w tym
 - Rysunki i opisy linii kablowych nN
 - Dane techniczne i opis Modułów fotowoltaicznych
 - Dane technicznej i opis Inwerterów DC/AC
 - Opis ochrony przeciwprzepięciowej DC i AC
 - Opis ochrony przeciwporażeniowej
 - Opis systemu monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz opis przeniesienia sygnałów do centralnej dyspozytorni;
- Systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie.
- Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje oraz dokumenty;

4.1.3. LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, uzgodnione w G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne, w następującej postaci:

- 5 egzemplarzy dokumentacji podstawowej dokumentacji projektowej (projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny) w wersji papierowej,
- 3 egz. opracowań towarzyszących (opinie i ekspertyzy itp. – w przypadku konieczności)
- 2 egz. dokumentacji powykonawczej
- wersja elektroniczna w/w Dokumentów Wykonawcy w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików tekstowych, kalkulacyjnych, graficznych oraz wszelkich załączników w formacie *.pdf.

4.1.4. ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Zatwierdzenie roboczych rysunków

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inspektor zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inspektora zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Zatwierdzenie uzgodnionych Dokumentów Wykonawcy

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inspektorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w ilości egzemplarzy podanej w pkt. 4.1.4.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub

ich części przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”.

4.1.5. WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

4.1.6. PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ

Wykonawca może uzyskać przejściowe świadectwo płatności za wykonaną dokumentację projektową w przypadku spełnienia wszystkich poniższych wymagań:

- wykonania dokumentacji projektowej zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU,
- uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień dokumentacji projektowej, dla potrzeb uzyskania decyzji pozwolenia na budowę lub zgłoszenia;
- uzyskania akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru;
- uzyskania prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót budowlanych z projektem

W przypadku podziału dokumentacji projektowej na składowe części wymagające odrębnego pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia, Wykonawcy przysługuje płatność częściowa za każdy element składowy dokumentacji, który uzyskał prawomocną decyzję pozwolenia na budowę bądź zgody na realizację robót budowlanych.

4.1.7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający

lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu przez rozpoczęciem robót budowlanych, na płytach CD lub DVD.

4.1.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca sporządzi Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

5.1. Część ogólna

5.1.1. WSTĘP

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do budowy instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach.

5.1.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelkie odpady i niepotrzebne dłuższe roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

5.1.3. MATERIAŁY

Parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w części ogólnej PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z PFU, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.1.4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5.1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

5.1.6. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót w oparciu o Klauzulę 8.3 Warunków Kontraktu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

5.1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Minimalne wymagania co do zakresu pomiarów i badań oraz ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie

zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

5.1.7.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

5.1.7.4. Próby Końcowe

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe zgodnie z odpowiednimi klauzulami Warunków Kontraktu.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przed odbiorowe,
- próby odbiorowe,
- eksploatację

5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaże Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą.

5.1.7.6. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się:

1. Protokoły przekazania Terenu Budowy,
2. Protokoły odbioru Robót,
3. Protokoły z narad i ustaleń,
4. Korespondencję na budowie.

5.1.8. OBMIAR ROBÓT

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

1. Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
2. Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

5.1.9. PRZEJĘCIE ROBÓT

5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inspektor Nadzoru wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

2. Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu robót
3. Dokumentacja powykonawcza
4. Protokoły badań i sprawdzeń,
5. Deklaracje zgodności, karty katalogowe,
6. Odbiór p.poż.

5.1.10. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej

5.2.1. WSTĘP

5.2.1.1. Zakres robót budowlanych

W zakres budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej wchodzi montaż paneli:

- a) Montaż paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

5.2.1.2. Lokalizacja

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach dz. ew. 553 obręb Stare Babice, powiat warszawski zachodni, przy ul. Warszawskiej 296.

Globalne nasłonecznienie horyzontalne szacuje się na poziomie 1020-1048 kWh/m²

5.2.1.3. Informacja o obiekcie

Rodzaj obiektu: Teren Stacji Uzdatniania Wody, na którym zlokalizowany jest jednokondygnacyjny budynek SUW z dachem płaskim oraz m.in. oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej.

❖ Budynek

Wysokość budynku: ok. 4,5-5,0m

Powierzchnia dachu: ok. 220m²

Pokrycie dachu: papa

Nachylenie dachu: wielospadowy o kącie nachylenia 10- 15°

sugerowana orientacja paneli: południe (na etapie realizacji dokumentacji projektowej Wykonawca ostatecznie uzgodni orientację paneli),

występowanie zagrożenia wybuchem: nie występuje

❖ **sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji użytkowych:** jednym ze sposobów jest wykonana instalacja odgromowa na dachu budynku. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania i wykonania modernizacji LPS budynku z uwzględnieniem instalacji PVSkarpa

Powierzchnia wschodniej skarpy do wykorzystania: ok. 130m²

Nachylenie skarpy: ok. 35°

sugerowana orientacja paneli: wschodnia

5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.

Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW wymaga uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

Zgodnie z§ 207. 1. W.T. budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- ❖ zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- ❖ możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- ❖ uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Uzgodnienie projektu z Rzeczoznawcą ds. ppoż. leży w zakresie wykonawcy prac.

Należy mieć na uwadze że realizacja instalacji PV wymagać będzie również aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego budynku.

5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej

Zaproponowane rozwiązania montażu instalacji PV do konstrukcji nośnej budynku i na dachu płaskim muszą być zweryfikowane przez uprawnionego projektanta budowlanego w specjalności konstrukcyjnej. Osoba ta powinna zweryfikować sposób montażu paneli oraz dobrać ciężar balastu lub potwierdzić ten sugerowany przez producenta konstrukcji wsporczych. Opinia konstruktora stanowić będzie odrębne opracowanie w fazie projektu wykonawczego.

5.2.1.6. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu w obiekcie

Należy wykonać montaż automatycznego rozłącznika obwodów DC instalacji PV w oparciu o rozwiązania firmy FoxEss lub równoważne. Element ten odłączy linie DC z zasilania falownika automatycznie, po wyłączeniu zasilania AC na budynku lub wyłączeniu wyłącznika w torze zasilania falownika.

5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU

W wyniku realizacji projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Instalację fotowoltaiczną należy zintegrować z siecią energetyczną zasilającą obiekt, a produkowana energia zostanie wykorzystana do zasilania urządzeń technologicznych SUW. Instalację PV należy zaprojektować na systemowej konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachu płaskiego (dla instalacji 14,85kWp) oraz dostosowanej do nachylonej skarpy (dla instalacji ok. 9kWp).

Inwerter proponuje się zamontować na zewnątrz obiektu, tak aby nie wprowadzać do stref wewnętrznych okablowania DC.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych będzie dostarczona kablami solarnymi DC do inwertera, w którym zostanie przetworzona na prąd przemienny 0,4kV. Stąd energia będzie dostarczona do instalacji elektrycznej wewnątrz obiektowej. Projektuje się rozdzielnicę, w której znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe w sekcji DC.

UWAGA:

Moc instalacji nie przekroczy 50kW oraz nie przekroczy mocy przyłączeniowej obiektu, zatem zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii zaliczona jest do mikroinstalacji OZE, które nie wymagają pozwolenia na budowę, ani uzyskania warunków przyłączenia. Zgodnie z art. 7 ust. 8d4 Prawo energetyczne: „W przypadku, gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na

podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego".

Rekomendujemy sprawdzić w ZE że nie jest wymagane uzyskanie przez Inwestora WT przyłączenia instalacji PV.

SPECYFIKACJA PODSTAWOWYCH KOMPONENTÓW INSTALACJI: URZĄDZENIA PRZEKSZTAŁTNIKOWE

- Min 2 wejścia MPPT
- Min 3 wejścia DC na MPPT
- Zabezpieczenie eliminujące łuki elektryczne w obwodach DC
- Min wytrzymałość zwarcia MPP1 50A/ MPP2-30A zgodnie z IEC 60364-7-712
- Max napięcie wejściowe DC 1000V
- Min napięcie rozpoczynające pracę falownika 200 V
- Min zakres regulacji współczynnika mocy 0-1 ind./ poj.
- Dopuszczalny współczynnik zniekształceń harmoniczných < 1,8%
- układ monitorowania prądu różnicowego, zwarc doziemnych DC i AC zgodnie z normą IEC/EN 62109-2
- Aktywne chłodzenie P
- Stopień ochrony min IP66
- Zakres temperatur otoczenia pracy urządzenia od -25 do +60
- Serwis gwarancyjny na terenie PL
- Certyfikat cyberbezpieczeństwa danych ISO 27001:2022
- Wymagane jest doposażenie falowników w modułowe Wyłączniki Różnicowoprądowe typu A, 0,01A

5.2.3. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG

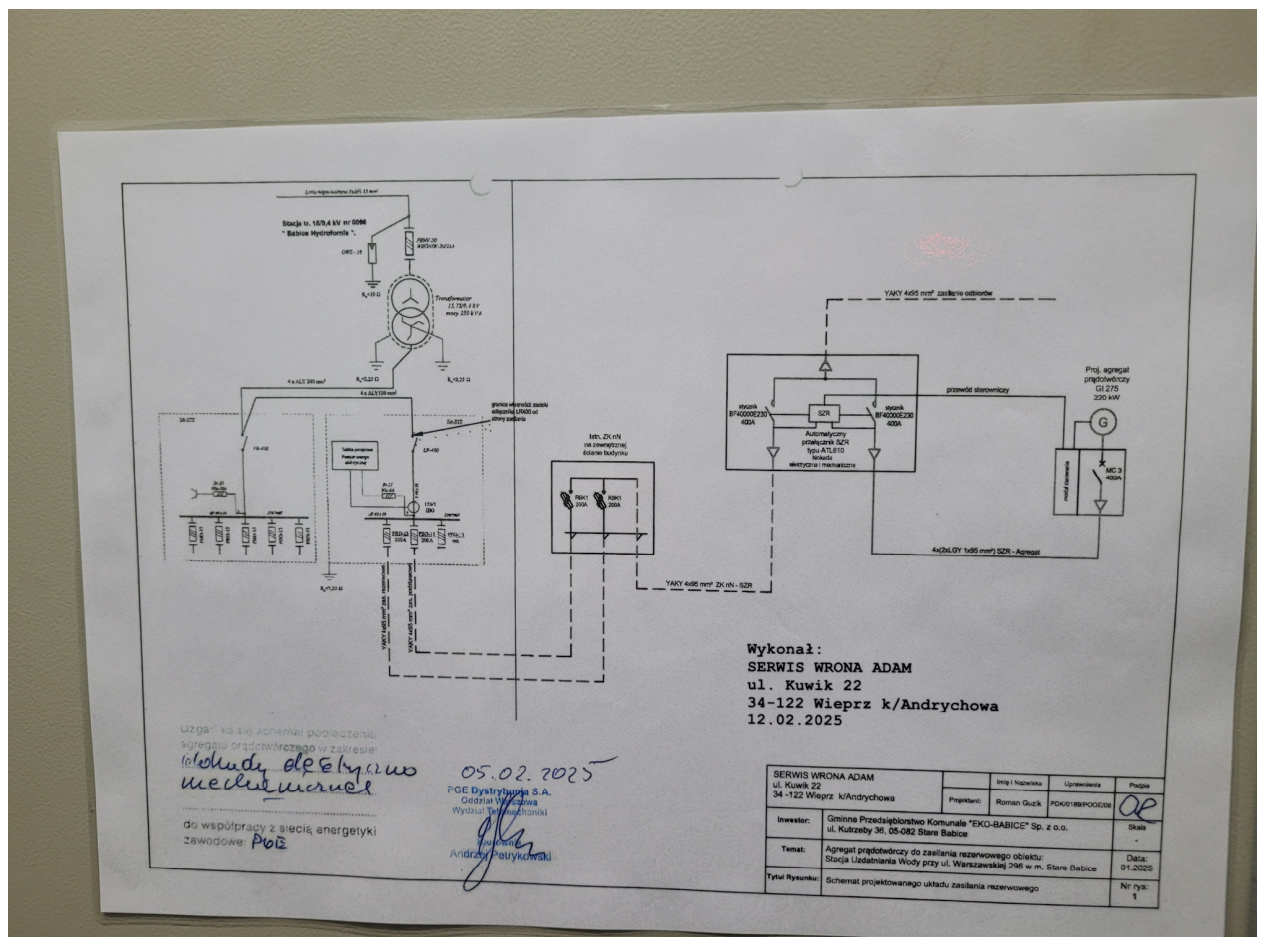
W celu włączenia instalacji PV do instalacji budynkowej należy przeprowadzić rozbudowę istniejącej rozdzielni TG o :

- a) Pole zasilania falownika.
- b) Montaż dodatkowego licznika energii połączonego z falownikiem PV magistralą Modbus.
- c) Zabezpieczenie instalacji PV przed pracą równoległą falowników z zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego.

Rozbudowa rozdzielni o dodatkowy dedykowany licznik połączony z falownikiem da możliwość zwizualizowania w aplikacji zarówno ilości energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny jak i wizualizacji energii zużytej na bieżąco na potrzeby SUW. Taka wiedza po około rocznym okresie eksploatacji umożliwi podjęcie decyzji Inwestorowi, czy warto rozbudować układ instalacji PV o system zarządzania energią.

UWAGA:

Obecnie w rozdzielni zainstalowane są kompensatory mocy biernej. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia analizy kompensacji mocy biernej po zainstalowaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zainstalować na min. 7 dni analizator sieci (lub wykorzystać istniejący, który jest zainstalowany w rozdzielni) i w razie konieczności dokonać przebudowy zespołu kompensatorów mocy biernej.



Rysunek 7 Schemat układu zasilania rezerwowego



Rysunek 8 Widok szafy TG



Rysunek 9 Widok baterii kondensatorów

5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.

Instalacje w części AC zaleca się projektować w oparciu o trasy kablowe w postaci koryt kablowych metalowych prowadzonych w przestrzeni pod sufitem . Przewody sygnałowe instalacji LAN i magistrali komunikacyjnych np.Modbus prowadzić w dedykowanych rurkach odsuniętych od instalacji wysoko prądowych w celu eliminacji ewentualnych zakłóceń i interferencji.

Jednostka projektowa:



Strona:

37

Instalacje okablowania DC należy prowadzić zgodnie z PN-HD-60364-7-712 w rurkach, rekomendujemy np. rury karbowane typu RKSGD-UV E25. Rury na dachu płaskim prowadzić w metalowych trasach kablowych układanych na systemowych uchwytach betonowych w tworzywie odseparowanych od powierzchni dachu za pomocą dedykowanych podkładek np. typu Regupol w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych membrany. (do ustalenia z wykonawcą pokrycia dachu na etapie opracowywania projektu wykonawczego.) Prowadzenie rur na dachu płaskim w korytach z pokrywami ma zadanie usztywnienie konstrukcji i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poniżej cytaty z normy.

712.52 Systemy przewodowań

712.521 Typy przewodowań

712.521.101 Przewody po stronie d.c. powinny być dobierane i montowane tak, aby zminimalizować ryzyko powstawania zwarć, łącznie z doziemniami. Można to osiągnąć stosując:

- przewody jednożyłowe w powłoce niemetalowej lub
- przewody izolowane (jednożyłowe) instalowane w indywidualnie izolowanych rurkach lub kanałach. Przewodów nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

UWAGA W EN 50618 opisano przewody przeznaczone do stosowania po stronie prądu stałego (d.c.) układów fotowoltaicznych.

712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących przewodowanie łańcuchów PV. Przewody d.c. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie.

Uwaga : Złącza instalacji PV należy mocować do konstrukcji paneli nie mogą leżeć na dachu i być narażone na penetracje przez wodę.

Zgodnie z normą HD 60364-7-712 należy zweryfikować napięcie szeregowo połączonych ogniw, które nie powinno przekroczyć napięcia wejściowego MPP trakera na falowniku przy uwzględnieniu współczynników temperaturowych dla różnych warunków pracy.

HD 60364-7-712:2016

Załącznik B (normatywny)

Obliczanie $U_{OC\ MAX}$ i $I_{SC\ MAX}$

B.1 Obliczanie $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ jest maksymalnym napięciem na nieobciążonym (otwartym) obwodzie modułu PV lub łańcucha PV lub podpanelu PV lub panelu PV, obliczonym według następującego wzoru:

$$U_{OC\ MAX} = K_U U_{OC\ STC}$$

Współczynnik korekcyjny K_U uwzględniający wzrost napięcia w otwartym obwodzie modułów, w najniższej temperaturze otoczenia T_{min} w miejscu instalacji PV i podany przez producenta modułu PV temperaturowy współczynnik αU_{OC} zmienności napięcia U_{OC} :

$$K_U = 1 + (\alpha U_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

przy czym:

αU_{OC} jest temperaturowym współczynnikiem zmiany modułu napięcia U_{OC} , w %/°C;

T_{min} jest najniższą temperaturą w miejscu instalacji PV, w °C;

αU_{OC} jest ujemnym współczynnikiem, który może być podany przez producenta modułu albo w mV/°C, albo w %/°C. Jeżeli αU_{OC} jest podany w mV/°C, wyraża się go w %/°C, stosując następujący wzór:

$$\alpha U_{OC} (\%/^{\circ}\text{C}) = 0,1 \alpha U_{OC} (\text{mV}/^{\circ}\text{C}) / U_{OC\ STC_Module} (\text{V})$$

5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne

- ogniwa krzemu monokrystalicznego,
- min. wydajność: 22%
- poziom mocy wyjściowej po 30 latach nie niższy niż 87% nominalnej mocy,
- produkt spełniający wymagania normy IEC61215; IEC61730,
- klasa odporności na parcie wiatru < 2400Pa,
- klasa odporności na parcie śniegu < 5400Pa,
- klasa niepalności A zgodnie z normą UL790

5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami fotowoltaicznymi jest beztransformatowy inwerter sieciowy, wyposażony w rozłącznik DC oraz wbudowane zabezpieczenie AFCI.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa pracy instalacji zaproponowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych wymaganych po stronie AC urządzenia dokonującego konwersji energii zgodnie z zapisami normy PN-HD-60364-7-712.

Jednostka projektowa:



Strona:

39

712.53 Zabezpieczanie, łączenie izolacyjne, przełączanie, kontrola i monitorowanie

712.530.3.101 Urządzenia różnicowoprądowe

Jeżeli do zabezpieczenia obwodu a.c. zasilającego PV jest stosowany RCD, powinien on być typu B, zgodnie z EN 62423 lub EN 60947-2, chyba że:

- falownik zapewnia przynajmniej separację podstawową między stroną a.c. a stroną d.c. lub
- instalacja zapewnia przynajmniej separację podstawową pomiędzy falownikiem a RCD za pomocą oddzielnych uzwojeń transformatora, lub
- falownik – zgodnie ze stwierdzeniem producenta – nie wymaga stosowania RCD typu B.

712.531 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem za pomocą automatycznego odłączenia zasilania

712.531.101 Jeżeli RCD stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem po stronie a.c., to należy stosować wymagania wg 712.530.3.101.

712.532 Urządzenia do ochrony przed ryzykiem pożaru

712.532.101 Jeżeli RCD jest przewidziany po stronie a.c., zastosowanie mają wymagania wg 712.530.3.101.

Ze względu na bezpieczeństwo budynku i użytkowników zdecydowano się na zastosowanie w projekcie Przekaznika różnicowoprądowego typu B w rozdzielni głównej w torze zasilania falownika. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie toru zasilania falownika w układzie TN-S a więc z uziemionym punktem neutralnym. Rekomenduje się rozwiązanie w postaci przekaznika RCMA423 z przekładnikiem serii CTUB101-CTBCxx (xx przykładowo 35 to średnica wewnętrzna rdzenia) wykonuje pomiar prądu różnicowego typu B.

5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy połączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Prowadząc okablowanie należy unikać ostrych krawędzi, ponadnormatywnych przegięć i naprężeń. Kable będą prowadzone równolegle, tj. biegun dodatni równolegle z biegunem ujemnym, przy minimalizowaniu długości tras kablowych oraz ilości połączeń. Należy unikać pętli, w których w trakcie wyładowań atmosferycznych może się indukować wysokie napięcie mogące przebić izolację przewodów.

Okablowanie DC inwertera podzielone zostało na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych zaproponowano przewód 6 mm² odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;

- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C;
- podwójnie izolowane;
- kable z izolacją na napięcie stałe min. 1000V.

Należy stosować trwałe oznaczniki łańcuchów PV minimum na początku instalacji przy generatorze PV i przy każdej tablicy instalacji aż do falownika z rozróżnieniem kolorystycznym przewodów DC + czerwony – czarny.

5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) kablem typu N2XH w klasie B2ca. Przekrój dobrać do mocy falownika zabezpieczeń i dopuszczalnego spadku napięcia. Kable należy prowadzić w korytach kablowych oraz listwach elektroinstalacyjnych.

5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele

Należy wykorzystać systemową konstrukcję wsporczą o nachyleniu ok. 13-15 st, przeznaczoną do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wykończonym izolacją bitumiczną. Nie dopuszcza się konstrukcji naruszającej integralność powłok izolacyjnych.. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium. System powinien posiadać konstrukcję kratownicową, o jak najniższej masie balastu gwarantującego bezpieczeństwo pola modułów oraz konstrukcji budynku. Materiał balastowy musi być odporny na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów dopuszczających materiały balastowe do użytkowania na zewnątrz.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej wraz z modułami fotowoltaicznymi, należy dokonać sprawdzenia przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej nośności dachu.

W przypadku konstrukcji na instalację gruntową , należy zastosować regulowany system konstrukcji wsporczej dedykowany do stromych zboczy np. TreeSystem. System ten wykorzystuje regulowane podpory , dzięki czemu jest możliwość regulacji w zakresie od 10-40°.

Ponadto wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- Systemy montażowe, zastosowane materiały oraz sposób montażu muszą być w pełni zgodne z wymogami producenta paneli fotowoltaicznych i falowników oraz zapewnią, zgodnie z normą IEC 61215:
- System montażowy powinien spełniać normy PN-EN 1990, PN-EN 1993
- Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S350 ocynkowanej w powłoce Magnelis

- Indywidualny projekt techniczny potwierdzający bezpieczeństwo konstrukcji,

5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń

a) Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności uziemieniem należy objąć:

- Przewodzącą konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- Konstrukcje wsporcze modułów;
- Ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- Obudowy inwerterów.

Rekomenduje się połączenie głównej szyny połączeń wyrównawczych w tablicy TG z szyną połączeń wyrównawczych zlokalizowaną przy falowniku.

W poszczególnych rzędach paneli PV, poprzez zastosowanie podkładek uziemiających konstrukcja wsporcza z panelami fotowoltaicznymi stanowić będzie metaliczną ciągłość. Należy wykonać połączenia wyrównawcze min. w dwóch punktach między każdym rzędem paneli kablem LgY16mm².

Połączenia wyrównawcze pomiędzy panelami wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

b) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagań norm:

PN-HD 60364-4-41 :2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- ✓ zachowanie odległości izolacyjnych,
- ✓ izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- ✓ uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- ✓ samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- ✓ Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych poruszono przy okazji punktu dotyczącego falownika.

c) Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową poprzez instalację w rozdzielnicy ograniczników przepięć typu I i II w sekcji DC. Ze względu na odległość przewodów DC pomiędzy falownikiem a generatorem PV przekraczającą 15m należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową w tablicach zlokalizowanych przy generatorze PV na dachu, na skarpie przed falownikiem.

Zaciski aparatów elektrycznych powinny być dokręcone odpowiednim momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi zgodnie z instrukcją producenta.

d) Ochrona odgromowa

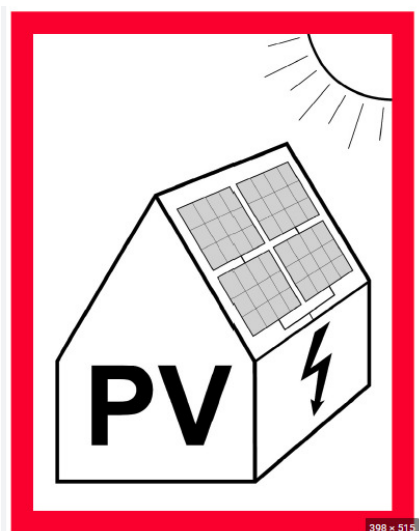
Budynek został wyposażony w instalacje odgromową. Dodatkowo ze względu na brak możliwości zachowania wymaganych odstępów instalacyjnych szczególnie w obrębie kalenicy budynku należy wykonać połączenie instalacji odgromowej z konstrukcją instalacji PV przekrojem przewodu wymagany przez normę oraz należy doposażyć instalację odgromową w maszty w ilości wykazanych w projekcie.

Z uwagi na montaż instalacji generatora PV na dachu płaskim instalacja odgromowa będzie musiała zostać przeprojektowana. Rekomenduje się realizację ochrony odgromowej instalacji PV poprzez zastosowanie masztów 2,5-3m zlokalizowanych po obu końcach rzędów z modułami instalacji PV.

5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonać odpowiednie oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg. normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo zaleca się aby Inwestor w miejscu zainstalowania inwertera oraz rozdzielnicy RPV zamontował gaśnicę proszkową ABC. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m oraz odpowiednio oznakować.

Rys. 1 Znak bezpieczeństwa wg. normy PN EN 60364-7-712



W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC, w pozostałych przypadkach napięcie w inst. utrzymywać się będzie zarówno po stronie DC jak i w całej instalacji odbiorczej.

Inwerter powinien zostać zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce B o prądzie różnicowym 100mA. Wyłącznik różnicowoprądowy będzie pełnił funkcję ochrony przeciwpożarowej urządzenia.

Inwerter posiada funkcję wykrywania i niwelowania łuków elektrycznych AFCI. Zadaniem tej funkcji jest przerywanie łuku elektrycznego w ciągu 2s, eliminując tym samym zagrożenie pożarowe.

UWAGA 1: Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP

UWAGA 2: Decyzję o sposobie gaszenia instalacji podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi.

W pobliżu falownika w zewnętrznych hermetycznych szafkach rekomenduje się umieszczenie gaśnicy GP ABC z min 6kg. Zapasem środka gaśniczego.

5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony będzie w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez istniejącą sieć Wifi lub LAN.

Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej będą dostępne na portalu internetowym i w aplikacji na telefonie wskazanym przez Inwestora oraz na tablicy synoptycznej SUW. Inwestor w trakcie uruchomienia instalacji wyrazi zgodę na wykorzystanie sieci Wifi/LAN i udostępnił na czas konfiguracji połączenia hasło.

5.2.3.11. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą PN-EN 62446-1:2016-08:

- ✓ stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- ✓ pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC;
- ✓ pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- ✓ weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- oraz:
- ✓ stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ rezystancji uziemienia (według normy PN-HD 60364-6: 2016-07);
- ✓ sprawdzenie wyłączników różnicowa-prądowych (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ pomiar ochrony przeciwporażeniowej (według normy PN-HD 60364-6:2016-07).

Z przeprowadzonych badań i pomiarów sporządzić protokół (według norm PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62446-1 :2016-08) stanowiący podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Stan i sprawność instalacji fotowoltaicznej należy weryfikować nie rzadziej niż raz w roku w ramach przeglądu instalacji PV i czynności serwisowych. Oględziny należy wykonać również w sytuacji, gdy wystąpią sytuacje mogące mieć wpływ na stan sieci i instalacji, takie jak wyładowania atmosferyczne, burze, powódź czy czasowe oddziaływanie ognia i bardzo wysokich temperatur.

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Informacje wstępne	4
1.2. Zakres robót objętych Kontraktem	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA ..	5
2.1. Zakres zadania	5
2.1.1. Wstęp	5
2.1.2. Opis istniejącego zagospodarowania terenu	5
2.1.3. Zobowiązania Wykonawcy	11
3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	12
3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem	12
3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia	12
3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu	12
3.3.1. Dokumenty wykonawcy	12
3.3.2. Badania i analizy uzupełniające	13
3.3.3. Uzgodnienia i decyzje administracyjne	13
3.3.4. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich	14
3.3.5. Wizytacja terenu budowy	14
3.3.6. Zapoznanie podwykonawców z treścią wymagań zamawiającego	14
3.3.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i programem	15
funkcjonalno-użytkowym	15
3.3.8. Błędy lub opuszczenia	15
3.3.9. Stosowanie przepisów prawa i norm	15
3.3.10. Warunki rozpoczęcia i wykonywania robót	16
3.3.11. Zaplecze wykonawcy	16
3.3.12. Roboty przygotowawcze	17
3.3.13. Zabezpieczenie terenu budowy	17
3.3.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	17
3.3.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy na budowie	18
4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT	
ZAMÓWIENIA.	20
4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę	20
4.1.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy	20
4.1.2. Forma Dokumentów Wykonawcy	21
4.1.3. Liczba egzemplarzy Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.4. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.5. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentów Wykonawcy	23
4.1.6. Płatność za dokumentację projektową	23
4.1.7. Dokumentacja fotograficzna	23
4.1.8. Dokumentacja powykonawcza	24
5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	24
5.1. Część ogólna	24
5.1.1. Wstęp	24
5.1.2. Wymagania ogólne	24
5.1.3. Materiały	25
5.1.4. Sprzęt	26
5.1.5. Transport	27
5.1.6. Projektowanie i wykonanie robót	27
5.1.7. Kontrola jakości robót	27

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót	27
5.1.7.2. Badania i pomiary	28
5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń	28
5.1.7.4. Próby Końcowe	28
5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza.....	28
5.1.7.6. Dokumenty budowy.....	29
5.1.8. Obmiar robót	29
5.1.9. Przejęcie robót.....	29
5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót.....	29
5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót.....	30
5.1.10. Cena kontraktowa i płatności	30
5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej	31
5.2.1. WSTĘP	31
5.2.1.1. Zakres robót budowlanych	31
5.2.1.2. Lokalizacja.....	31
5.2.1.3. Informacja o obiekcie	31
5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.	32
5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej.....	33
5.2.1.6. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu w obiekcie.....	33
5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU.....	33
5.2.3. Elementy składowe systemu	34
5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG	34
5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.	37
5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne.....	39
5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny.....	39
5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów.....	40
5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów	41
5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele	41
5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń	42
a) Instalacja uziemiająca.....	42
b) Ochrona przeciwporażeniowa	42
c) Ochrona przeciwprzepięciowa.....	43
d) Ochrona odgromowa	43
5.2.3.9. Ochrona przeciwpowozarowa.....	43
5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej	44
5.2.3.11. Pomiary	45

ZAŁĄCZNIKI

Załączniki nr 1 – Umowa przyłączeniowa z PGE Dystrybucja

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Informacje wstępne

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie PFU dla budowy instalacji fotowoltaicznej dla SUW w Starych Babicach.

1.2. Zakres robót objętych Kontraktem

Zakres niniejszego zadania inwestycyjnego obejmuje zaprojektowanie, uzyskanie stosownych decyzji i pozwoleń oraz wykonanie prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach polegającej na:

- a) Montażu paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

1.3. Określenia podstawowe

Eksploatator (Użytkownik) – G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.

Izolacja pozioma – wykonana powłoka (warstwa) z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Kierownik budowy – osoba kierująca robotami, wyznaczona i upoważniona przez Wykonawcę, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. –jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie

z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

PFU - Program Funkcjonalno - Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej oraz ustnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – wyznaczona przez Wykonawcę osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1

2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Zakres zadania

2.1.1. WSTĘP

Celem strategicznym przedsięwzięcia jest zwiększenie udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w bilansie energetycznym Przedsiębiorstwa oraz zmniejszenie kosztów związanym z zakupem energii na potrzeby eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody.

2.1.2. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie przedmiotowej inwestycji (dz. ew. 553 obr. 0001 Stare Babice) zlokalizowana jest obecnie eksploatowana Stacja Uzdatniania Wody, na terenie której

znajduje budynek technologiczny oraz oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej oraz zbiornik wody surowej.

Teren przedmiotowej działki Stacji Uzdatniania Wody jest ogrodzony. Od strony południowej zlokalizowany jest wjazd na teren SUW.



Rysunek 1 Lokalizacja instalacji paneli PV na terenie SUW



Rysunek 2 Widok na teren SUW od strony południowej



Rysunek 3 Widok na dach Stacji Uzdatniania Wody na stronę wschodnią



Rysunek 4 Widok na dach SUW na stronę zachodnią



Rysunek 5 Widok na skarpe zbiorników wody uzdatnionej na stronę południową



Rysunek 6 Widok na skarpę zbiornika wody uzdatnionej na stronę wschodnią

2.1.3. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest stroną gwarancji dla Zamawiającego, dla poszczególnych elementów instalacji PV, na okresy nie krótsze, niż wymienione poniżej:

- jakość montażu – 5 lat;
- produktowa na moduły fotowoltaiczne – 15 lat;
- liniowego spadku mocy, - 30 lat;
- Produktowej na inwertery – 7 lat;
- Produktowej na system montażowy (materiały wsporcze) – 15 lat;
- Czas usunięcia wad i uszkodzeń - 72 godziny
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem

Podstawą wykonania Robót, które objęte będą Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika (G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.) dokumentów Wykonawcy dotyczących budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 23,85kWp.

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku SUW oraz na wschodniej części nasypu zbiorników wody uzdatnionej.

3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu

3.3.1. DOKUMENTY WYKONAWCY

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w dalszej części opisowej niniejszego PFU oraz uzyska akceptację i / lub Inspektora Nadzoru i innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Dokumentacja instalacji PV swoim zakresem powinna obejmować:

- linie kablowe nN – wewnętrzne linie zasilające od TB rozdzielni głównej do falownika instalacji PV,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie,
- moduły fotowoltaiczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,

- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- System monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android z przeniesieniem sygnałów do centralnej dyspozytorni SUW,

Szczegóły dotyczące zakresu dokumentacji, sposobu i formy jej przygotowania i przekazania oraz zatwierdzania i weryfikacji przedstawiono w pkt. 4.1.

3.3.2. BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające.

3.3.3. UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Wykonawca przeprowadzi proces przyłączeniowy, w tym uzyska warunki przyłączeniowe, wykona i uzgodni projekty techniczne min.: wg wymagań IRiSD operatora sieci zawodowej i wykona próby i odbiory, których efektem będzie zgoda operatora Sieci dystrybucyjnej na przyłączenie i użytkowanie

Wykonawca wykona dokumentację projektową pod pozwolenie na budowę/zgłoszenie dla budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej w razie konieczności,

Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji zostały przeprowadzone pomiary, testy i próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 04700 z późniejszymi zmianami.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

3.3.4. NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty wszelkich nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

3.3.5. WIZYTACJA TERENU BUDOWY

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia realizacji robót.

3.3.6. ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w niniejszym PFU.

3.3.7. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM

FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

3.3.8. BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.3.9. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SWZ podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

3.3.10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w pkt 4.1.5 oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Warunków Szczególnych Kontraktu.

Roboty wykonywane będą na terenie obecnie eksploatowanej Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie prace, które będą polegały na budowie mikroinstalacji PV, muszą uzyskać akceptację Eksploatatora, tj. G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.. Do robót będzie można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Eksploatatora i po uzgodnieniu terminu ich realizacji. Roboty zanikowe należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru.

3.3.11. ZAPLECZE WYKONAWCY

Z uwagi na specyfikę planowanych prac pozostawia się do decyzji Wykonawcy potrzebę wykonania zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia. W przypadku jego wydzielenia, należy je odpowiednio zabezpieczyć. Ciągi komunikacyjne, oznakowania, strefy niebezpieczne składowania materiałów i paliw, oświetlenie placu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

3.3.12. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w pkt. 4.1.5 oraz spełnienie innych wymogów wynikających z Kontraktu. Przed rozpoczęciem właściwych robót należy wykonać wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, jak organizacja placu budowy, dokumentacja fotograficzna terenu przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i odtworzenia, jeśli to będzie konieczne, stałych punktów geodezyjnych, w tym punktów granicznych i reperów państwowych.

3.3.13. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

3.3.14. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów.
 - b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wody pitnej pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

3.3.15. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inspektor Nadzoru ma prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 Robót albo przez personel Wykonawcy.

4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę

4.1.1. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt Budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609), wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, wizję lokalną Terenu Budowy. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.
- b) Wszelkie inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień;
- c) Dokumentację techniczną dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego..
- d) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną w przypadku posadowienia części paneli na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- e) Wszelkie inne dokumenty oraz decyzje niezbędne do zaprojektowania oraz wykonania przedmiotu zamówienia.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w punkcie 4.1.1 niniejszego PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 4.1.4 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w dalszej części PFU.

4.1.2. FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Sporządzone przez Wykonawcę Robót Dokumenty Wykonawcy będą zgodne z polskim Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1679).

W szczególności projekty zagospodarowania terenu, projekty architektoniczno-budowlane i projekty techniczne będą zawierały następujące elementy:

- Aktualne mapy do celów projektowych (w przypadku konieczności uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych);
- Projekt zagospodarowania terenu z ukazaniem rozmieszczonych paneli instalacji fotowoltaicznej.
- Rysunki i opisy instalacji fotowoltaicznej w tym
 - Rysunki i opisy linii kablowych nN
 - Dane techniczne i opis Modułów fotowoltaicznych
 - Dane technicznej i opis Inwerterów DC/AC
 - Opis ochrony przeciwprzepięciowej DC i AC
 - Opis ochrony przeciwporażeniowej
 - Opis systemu monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz opis przeniesienia sygnałów do centralnej dyspozytorni;
- Systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie.
- Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje oraz dokumenty;

4.1.3. LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, uzgodnione w G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne, w następującej postaci:

- 5 egzemplarzy dokumentacji podstawowej dokumentacji projektowej (projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny) w wersji papierowej,
- 3 egz. opracowań towarzyszących (opinie i ekspertyzy itp. – w przypadku konieczności)
- 2 egz. dokumentacji powykonawczej
- wersja elektroniczna w/w Dokumentów Wykonawcy w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików tekstowych, kalkulacyjnych, graficznych oraz wszelkich załączników w formacie *.pdf.

4.1.4. ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Zatwierdzenie roboczych rysunków

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inspektor zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inspektora zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Zatwierdzenie uzgodnionych Dokumentów Wykonawcy

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inspektorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w ilości egzemplarzy podanej w pkt. 4.1.4.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub

ich części przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”.

4.1.5. WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

4.1.6. PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ

Wykonawca może uzyskać przejściowe świadectwo płatności za wykonaną dokumentację projektową w przypadku spełnienia wszystkich poniższych wymagań:

- wykonania dokumentacji projektowej zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU,
- uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień dokumentacji projektowej, dla potrzeb uzyskania decyzji pozwolenia na budowę lub zgłoszenia;
- uzyskania akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru;
- uzyskania prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót budowlanych z projektem

W przypadku podziału dokumentacji projektowej na składowe części wymagające odrębnego pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia, Wykonawcy przysługuje płatność częściowa za każdy element składowy dokumentacji, który uzyskał prawomocną decyzję pozwolenia na budowę bądź zgody na realizację robót budowlanych.

4.1.7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający

lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu przez rozpoczęciem robót budowlanych, na płytach CD lub DVD.

4.1.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca sporządzi Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

5.1. Część ogólna

5.1.1. WSTĘP

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do budowy instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach.

5.1.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelkie odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

5.1.3. MATERIAŁY

Parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w części ogólnej PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

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. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z PFU, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.1.4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5.1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

5.1.6. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót w oparciu o Klauzulę 8.3 Warunków Kontraktu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

5.1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Minimalne wymagania co do zakresu pomiarów i badań oraz ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie

zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

5.1.7.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

5.1.7.4. Próby Końcowe

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe zgodnie z odpowiednimi klauzulami Warunków Kontraktu.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przed odbiorowe,
- próby odbiorowe,
- eksploatację

5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaże Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą.

5.1.7.6. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się:

1. Protokoły przekazania Terenu Budowy,
2. Protokoły odbioru Robót,
3. Protokoły z narad i ustaleń,
4. Korespondencję na budowie.

5.1.8. OBMIAR ROBÓT

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

1. Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
2. Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

5.1.9. PRZEJĘCIE ROBÓT

5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inspektor Nadzoru wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

2. Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu robót
3. Dokumentacja powykonawcza
4. Protokoły badań i sprawdzeń,
5. Deklaracje zgodności, karty katalogowe,
6. Odbiór p.poż.

5.1.10. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej

5.2.1. WSTĘP

5.2.1.1. Zakres robót budowlanych

W zakres budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej wchodzi montaż paneli:

- a) Montaż paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

5.2.1.2. Lokalizacja

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach dz. ew. 553 obręb Stare Babice , powiat warszawski zachodni, przy ul. Warszawskiej 296.

Globalne nasłonecznienie horyzontalne szacuje się na poziomie 1020-1048 kWh/m²

5.2.1.3. Informacja o obiekcie

Rodzaj obiektu: Teren Stacji Uzdatniania Wody, na którym zlokalizowany jest jednokondygnacyjny budynek SUW z dachem płaskim oraz m.in. oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej.

❖ Budynek

Wysokość budynku: ok. 4,5-5,0m

Powierzchnia dachu: ok. 220m²

Pokrycie dachu: papa

Nachylenie dachu: wielospadowy o kącie nachylenia 10- 15°

sugerowana orientacja paneli: południe (na etapie realizacji dokumentacji projektowej Wykonawca ostatecznie uzgodni orientację paneli),

występowanie zagrożenia wybuchem: nie występuje

❖ **sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji użytkowych:** jednym ze sposobów jest wykonana instalacja odgromowa na dachu budynku. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania i wykonania modernizacji LPS budynku z uwzględnieniem instalacji PVSkarpa

Powierzchnia wschodniej skarpy do wykorzystania: ok. 130m²

Nachylenie skarpy: ok. 35°

sugerowana orientacja paneli: wschodnia

5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.

Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW wymaga uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

Zgodnie z§ 207. 1. W.T. budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- ❖ zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- ❖ możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- ❖ uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Uzgodnienie projektu z Rzeczoznawcą ds. ppoż. leży w zakresie wykonawcy prac.

Należy mieć na uwadze że realizacja instalacji PV wymagać będzie również aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego budynku.

5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej

Zaproponowane rozwiązania montażu instalacji PV do konstrukcji nośnej budynku i na dachu płaskim muszą być zweryfikowane przez uprawnionego projektanta budowlanego w specjalności konstrukcyjnej. Osoba ta powinna zweryfikować sposób montażu paneli oraz dobrać ciężar balastu lub potwierdzić ten sugerowany przez producenta konstrukcji wsporczych. Opinia konstruktora stanowić będzie odrębne opracowanie w fazie projektu wykonawczego.

5.2.1.6. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu w obiekcie

Należy wykonać montaż automatycznego rozłącznika obwodów DC instalacji PV w oparciu o rozwiązania firmy FoxEss lub równoważne. Element ten odłączy linie DC z zasilania falownika automatycznie, po wyłączeniu zasilania AC na budynku lub wyłączeniu wyłącznika w torze zasilania falownika.

5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU

W wyniku realizacji projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Instalację fotowoltaiczną należy zintegrować z siecią energetyczną zasilającą obiekt, a produkowana energia zostanie wykorzystana do zasilania urządzeń technologicznych SUW. Instalację PV należy zaprojektować na systemowej konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachu płaskiego (dla instalacji 14,85kWp) oraz dostosowanej do nachylonej skarpy (dla instalacji ok. 9kWp).

Inwerter proponuje się zamontować na zewnątrz obiektu, tak aby nie wprowadzać do stref wewnętrznych okablowania DC.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych będzie dostarczona kablami solarnymi DC do inwertera, w którym zostanie przetworzona na prąd przemienny 0,4kV. Stąd energia będzie dostarczona do instalacji elektrycznej wewnątrz obiektowej. Projektuje się rozdzielnicę, w której znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe w sekcji DC.

UWAGA:

Moc instalacji nie przekroczy 50kW oraz nie przekroczy mocy przyłączeniowej obiektu, zatem zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii zaliczona jest do mikroinstalacji OZE, które nie wymagają pozwolenia na budowę, ani uzyskania warunków przyłączenia. Zgodnie z art. 7 ust. 8d4 Prawo energetyczne: „W przypadku, gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na

podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego".

Rekomendujemy sprawdzić w ZE że nie jest wymagane uzyskanie przez Inwestora WT przyłączenia instalacji PV.

SPECYFIKACJA PODSTAWOWYCH KOMPONENTÓW INSTALACJI: URZĄDZENIA PRZEKSZTAŁTNIKOWE

- Min 2 wejścia MPPT
- Min 3 wejścia DC na MPPT
- Zabezpieczenie eliminujące łuki elektryczne w obwodach DC
- Min wytrzymałość zwarcia MPP1 50A/ MPP2-30A zgodnie z IEC 60364-7-712
- Max napięcie wejściowe DC 1000V
- Min napięcie rozpoczynające pracę falownika 200 V
- Min zakres regulacji współczynnika mocy 0-1 ind./ poj.
- Dopuszczalny współczynnik zniekształceń harmonicznych < 1,8%
- układ monitorowania prądu różnicowego, zwarc doziemnych DC i AC zgodnie z normą IEC/EN 62109-2
- Aktywne chłodzenie P
- Stopień ochrony min IP66
- Zakres temperatur otoczenia pracy urządzenia od -25 do +60
- Serwis gwarancyjny na terenie PL
- Certyfikat cyberbezpieczeństwa danych ISO 27001:2022
- Wymagane jest doposażenie falowników w modułowe Wyłączniki Różnicowoprądowe typu A, 0,01A

5.2.3. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG

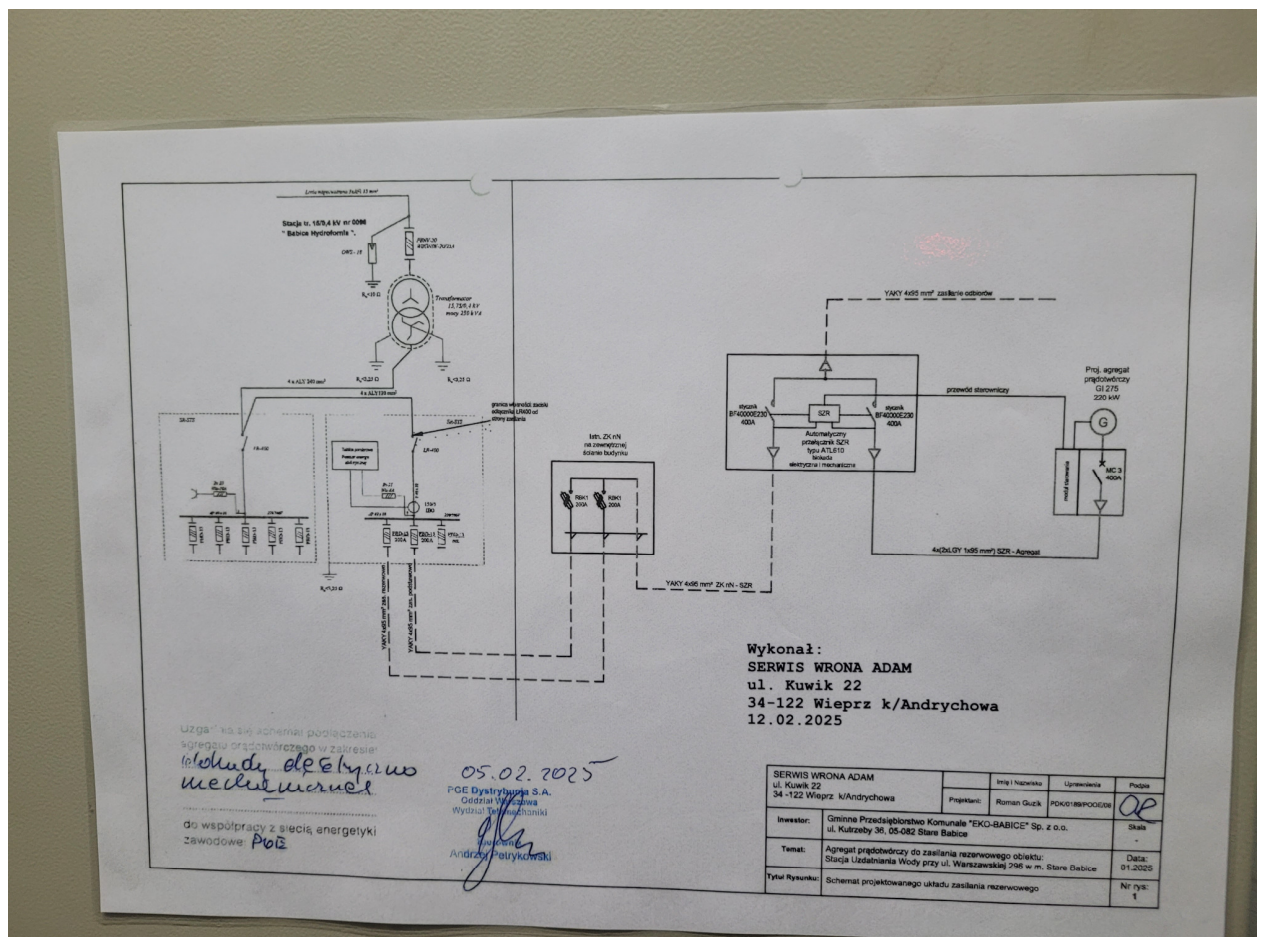
W celu włączenia instalacji PV do instalacji budynkowej należy przeprowadzić rozbudowę istniejącej rozdzielni TG o :

- a) Pole zasilania falownika.
- b) Montaż dodatkowego licznika energii połączonego z falownikiem PV magistralą Modbus.
- c) Zabezpieczenie instalacji PV przed pracą równoległą falowników z zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego.

Rozbudowa rozdzielni o dodatkowy dedykowany licznik połączony z falownikiem da możliwość zwizualizowania w aplikacji zarówno ilości energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny jak i wizualizacji energii zużytej na bieżąco na potrzeby SUW. Taka wiedza po około rocznym okresie eksploatacji umożliwi podjęcie decyzji Inwestorowi, czy warto rozbudować układ instalacji PV o system zarządzania energią.

UWAGA:

Obecnie w rozdzielni zainstalowane są kompensatory mocy biernej. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia analizy kompensacji mocy biernej po zainstalowaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zainstalować na min. 7 dni analizator sieci (lub wykorzystać istniejący, który jest zainstalowany w rozdzielni) i w razie konieczności dokonać przebudowy zespołu kompensatorów mocy biernej.



Rysunek 7 Schemat układu zasilania rezerwowego



Rysunek 8 Widok szafy TG



Rysunek 9 Widok baterii kondensatorów

5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.

Instalacje w części AC zaleca się projektować w oparciu o trasy kablowe w postaci koryt kablowych metalowych prowadzonych w przestrzeni pod sufitem . Przewody sygnałowe instalacji LAN i magistrali komunikacyjnych np.Modbus prowadzić w dedykowanych rurkach odsuniętych od instalacji wysoko prądowych w celu eliminacji ewentualnych zakłóceń i interferencji.

Jednostka projektowa:



Strona:

37

Instalacje okablowania DC należy prowadzić zgodnie z PN-HD-60364-7-712 w rurkach, rekomendujemy np. rury karbowane typu RKSGD-UV E25. Rury na dachu płaskim prowadzić w metalowych trasach kablowych układanych na systemowych uchwytach betonowych w tworzywie odseparowanych od powierzchni dachu za pomocą dedykowanych podkładek np. typu Regupol w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych membrany. (do ustalenia z wykonawcą pokrycia dachu na etapie opracowywania projektu wykonawczego.) Prowadzenie rur na dachu płaskim w korytach z pokrywami ma zadanie usztywnienie konstrukcji i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poniżej cytaty z normy.

712.52 Systemy przewodowań

712.521 Typy przewodowań

712.521.101 Przewody po stronie d.c. powinny być dobierane i montowane tak, aby zminimalizować ryzyko powstawania zwarć, łącznie z doziemniami. Można to osiągnąć stosując:

- przewody jednożyłowe w powłoce niemetalowej lub
- przewody izolowane (jednożyłowe) instalowane w indywidualnie izolowanych rurkach lub kanałach. Przewodów nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

UWAGA W EN 50618 opisano przewody przeznaczone do stosowania po stronie prądu stałego (d.c.) układów fotowoltaicznych.

712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących przewodowanie łańcuchów PV. Przewody d.c. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie.

Uwaga : Złącza instalacji PV należy mocować do konstrukcji paneli nie mogą leżeć na dachu i być narażone na penetracje przez wodę.

Zgodnie z normą HD 60364-7-712 należy zweryfikować napięcie szeregowo połączonych ogniw, które nie powinno przekroczyć napięcia wejściowego MPP trakera na falowniku przy uwzględnieniu współczynników temperaturowych dla różnych warunków pracy.

HD 60364-7-712:2016

Załącznik B (normatywny)

Obliczanie $U_{OC\ MAX}$ i $I_{SC\ MAX}$

B.1 Obliczanie $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ jest maksymalnym napięciem na nieobciążonym (otwartym) obwodzie modułu PV lub łańcucha PV lub podpanelu PV lub panelu PV, obliczonym według następującego wzoru:

$$U_{OC\ MAX} = K_U U_{OC\ STC}$$

Współczynnik korekcyjny K_U uwzględniający wzrost napięcia w otwartym obwodzie modułów, w najniższej temperaturze otoczenia T_{min} w miejscu instalacji PV i podany przez producenta modułu PV temperaturowy współczynnik αU_{OC} zmienności napięcia U_{OC} :

$$K_U = 1 + (\alpha U_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

przy czym:

αU_{OC} jest temperaturowym współczynnikiem zmiany modułu napięcia U_{OC} , w %/°C;

T_{min} jest najniższą temperaturą w miejscu instalacji PV, w °C;

αU_{OC} jest ujemnym współczynnikiem, który może być podany przez producenta modułu albo w mV/°C, albo w %/°C. Jeżeli αU_{OC} jest podany w mV/°C, wyraża się go w %/°C, stosując następujący wzór:

$$\alpha U_{OC} (\%/^{\circ}C) = 0,1 \alpha U_{OC} (mV/^{\circ}C) / U_{OC\ STC_Module} (V)$$

5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne

- ogniwa krzemu monokrystalicznego,
- min. wydajność: 22%
- poziom mocy wyjściowej po 30 latach nie niższy niż 87% nominalnej mocy,
- produkt spełniający wymagania normy IEC61215; IEC61730,
- klasa odporności na parcie wiatru < 2400Pa,
- klasa odporności na parcie śniegu < 5400Pa,
- klasa niepalności A zgodnie z normą UL790

5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami fotowoltaicznymi jest beztransformatory inwerter sieciowy, wyposażony w rozłącznik DC oraz wbudowane zabezpieczenie AFCI.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa pracy instalacji zaproponowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych wymaganych po stronie AC urządzenia dokonującego konwersji energii zgodnie z zapisami normy PN-HD-60364-7-712.

Jednostka projektowa:



Strona:

39

712.53 Zabezpieczanie, łączenie izolacyjne, przełączanie, kontrola i monitorowanie

712.530.3.101 Urządzenia różnicowoprądowe

Jeżeli do zabezpieczenia obwodu a.c. zasilającego PV jest stosowany RCD, powinien on być typu B, zgodnie z EN 62423 lub EN 60947-2, chyba że:

- falownik zapewnia przynajmniej separację podstawową między stroną a.c. a stroną d.c. lub
- instalacja zapewnia przynajmniej separację podstawową pomiędzy falownikiem a RCD za pomocą oddzielnych uzwojeń transformatora, lub
- falownik – zgodnie ze stwierdzeniem producenta – nie wymaga stosowania RCD typu B.

712.531 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem za pomocą automatycznego odłączenia zasilania

712.531.101 Jeżeli RCD stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem po stronie a.c., to należy stosować wymagania wg 712.530.3.101.

712.532 Urządzenia do ochrony przed ryzykiem pożaru

712.532.101 Jeżeli RCD jest przewidziany po stronie a.c., zastosowanie mają wymagania wg 712.530.3.101.

Ze względu na bezpieczeństwo budynku i użytkowników zdecydowano się na zastosowanie w projekcie Przekątnika różnicowoprądowego typu B w rozdzielni głównej w torze zasilania falownika. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie toru zasilania falownika w układzie TN-S a więc z uziemionym punktem neutralnym. Rekomenduje się rozwiązanie w postaci przekątnika RCMA423 z przekładnikiem serii CTUB101-CTBCxx (xx przykładowo 35 to średnica wewnętrzna rdzenia) wykonuje pomiar prądu różnicowego typu B.

5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy połączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Prowadząc okablowanie należy unikać ostrych krawędzi, ponadnormatywnych przegięć i naprężeń. Kable będą prowadzone równolegle, tj. biegun dodatni równolegle z biegunem ujemnym, przy minimalizowaniu długości tras kablowych oraz ilości połączeń. Należy unikać pętli, w których w trakcie wyładowań atmosferycznych może się indukować wysokie napięcie mogące przebić izolację przewodów.

Okablowanie DC inwertera podzielone zostało na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych zaproponowano przewód 6 mm² odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;

- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C;
- podwójnie izolowane;
- kable z izolacją na napięcie stałe min. 1000V.

Należy stosować trwałe oznaczniki łańcuchów PV minimum na początku instalacji przy generatorze PV i przy każdej tablicy instalacji aż do falownika z rozróżnieniem kolorystycznym przewodów DC + czerwony – czarny.

5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) kablem typu N2XH w klasie B2ca. Przekrój dobrać do mocy falownika zabezpieczeń i dopuszczalnego spadku napięcia. Kable należy prowadzić w korytach kablowych oraz listwach elektroinstalacyjnych.

5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele

Należy wykorzystać systemową konstrukcję wsporczą o nachyleniu ok. 13-15 st, przeznaczoną do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wykończonym izolacją bitumiczną. Nie dopuszcza się konstrukcji naruszającej integralność powłok izolacyjnych.. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium. System powinien posiadać konstrukcję kratownicową, o jak najniższej masie balastu gwarantującego bezpieczeństwo pola modułów oraz konstrukcji budynku. Materiał balastowy musi być odporny na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów dopuszczających materiały balastowe do użytkowania na zewnątrz.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej wraz z modułami fotowoltaicznymi, należy dokonać sprawdzenia przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej nośności dachu.

W przypadku konstrukcji na instalację gruntową , należy zastosować regulowany system konstrukcji wsporczej dedykowany do stromych zboczy np. TreeSystem. System ten wykorzystuje regulowane podpory , dzięki czemu jest możliwość regulacji w zakresie od 10-40°.

Ponadto wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- Systemy montażowe, zastosowane materiały oraz sposób montażu muszą być w pełni zgodne z wymogami producenta paneli fotowoltaicznych i falowników oraz zapewnią, zgodnie z normą IEC 61215:
- System montażowy powinien spełniać normy PN-EN 1990, PN-EN 1993
- Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S350 ocynkowanej w powłoce Magnelis

- Indywidualny projekt techniczny potwierdzający bezpieczeństwo konstrukcji,

5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń

a) Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności uziemieniem należy objąć:

- Przewodzącą konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- Konstrukcje wsporcze modułów;
- Ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- Obudowy inwerterów.

Rekomenduje się połączenie głównej szyny połączeń wyrównawczych w tablicy TG z szyną połączeń wyrównawczych zlokalizowaną przy falowniku.

W poszczególnych rzędach paneli PV, poprzez zastosowanie podkładek uziemiających konstrukcja wsporcza z panelami fotowoltaicznymi stanowić będzie metaliczną ciągłość. Należy wykonać połączenia wyrównawcze min. w dwóch punktach między każdym rzędem paneli kablem LgY16mm².

Połączenia wyrównawcze pomiędzy panelami wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

b) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagań norm:

PN-HD 60364-4-41 :2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- ✓ zachowanie odległości izolacyjnych,
- ✓ izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- ✓ uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- ✓ samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- ✓ Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych poruszono przy okazji punktu dotyczącego falownika.

c) Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową poprzez instalację w rozdzielnicy ograniczników przepięć typu I i II w sekcji DC. Ze względu na odległość przewodów DC pomiędzy falownikiem a generatorem PV przekraczającą 15m należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową w tablicach zlokalizowanych przy generatorze PV na dachu, na skarpie przed falownikiem.

Zaciski aparatów elektrycznych powinny być dokręcone odpowiednim momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi zgodnie z instrukcją producenta.

d) Ochrona odgromowa

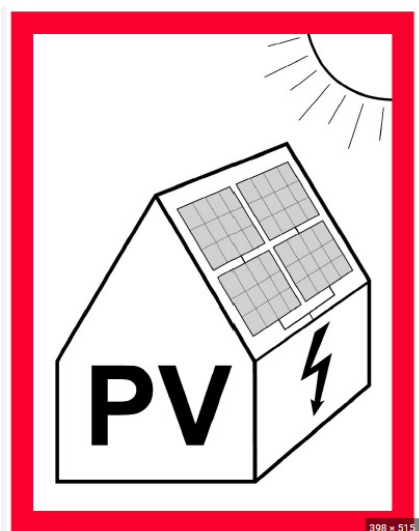
Budynek został wyposażony w instalacje odgromową. Dodatkowo ze względu na brak możliwości zachowania wymaganych odstępów instalacyjnych szczególnie w obrębie kalenicy budynku należy wykonać połączenie instalacji odgromowej z konstrukcją instalacji PV przekrojem przewodu wymagany przez normę oraz należy doposażyć instalację odgromową w maszty w ilości wykazanych w projekcie.

Z uwagi na montaż instalacji generatora PV na dachu płaskim instalacja odgromowa będzie musiała zostać przeprojektowana. Rekomenduje się realizację ochrony odgromowej instalacji PV poprzez zastosowanie masztów 2,5-3m zlokalizowanych po obu końcach rzędów z modułami instalacji PV.

5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonać odpowiednie oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg. normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo zaleca się aby Inwestor w miejscu zainstalowania inwertera oraz rozdzielnicy RPV zamontował gaśnicę proszkową ABC. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m oraz odpowiednio oznakować.

Rys. 1 Znak bezpieczeństwa wg. normy PN EN 60364-7-712



W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC, w pozostałych przypadkach napięcie w inst. utrzymywać się będzie zarówno po stronie DC jak i w całej instalacji odbiorczej.

Inwerter powinien zostać zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce B o prądzie różnicowym 100mA. Wyłącznik różnicowoprądowy będzie pełnił funkcję ochrony przeciwpożarowej urządzenia.

Inwerter posiada funkcję wykrywania i niwelowania łuków elektrycznych AFCI. Zadaniem tej funkcji jest przerywanie łuku elektrycznego w ciągu 2s, eliminując tym samym zagrożenie pożarowe.

UWAGA 1: Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP

UWAGA 2: Decyzję o sposobie gaszenia instalacji podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi.

W pobliżu falownika w zewnętrznych hermetycznych szafkach rekomenduje się umieszczenie gaśnicy GP ABC z min 6kg. Zapasem środka gaśniczego.

5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony będzie w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez istniejącą sieć Wifi lub LAN.

Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej będą dostępne na portalu internetowym i w aplikacji na telefonie wskazanym przez Inwestora oraz na tablicy synoptycznej SUW. Inwestor w trakcie uruchomienia instalacji wyrazi zgodę na wykorzystanie sieci Wifi/LAN i udostępnił na czas konfiguracji połączenia hasło.

5.2.3.11. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą PN-EN 62446-1:2016-08:

- ✓ stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- ✓ pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC;
- ✓ pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- ✓ weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- oraz:
- ✓ stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ rezystancji uziemienia (według normy PN-HD 60364-6: 2016-07);
- ✓ sprawdzenie wyłączników różnicowa-prądowych (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ pomiar ochrony przeciwporażeniowej (według normy PN-HD 60364-6:2016-07).

Z przeprowadzonych badań i pomiarów sporządzić protokół (według norm PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62446-1 :2016-08) stanowiący podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Stan i sprawność instalacji fotowoltaicznej należy weryfikować nie rzadziej niż raz w roku w ramach przeglądu instalacji PV i czynności serwisowych. Oględziny należy wykonać również w sytuacji, gdy wystąpią sytuacje mogące mieć wpływ na stan sieci i instalacji, takie jak wyładowania atmosferyczne, burze, powódź czy czasowe oddziaływanie ognia i bardzo wysokich temperatur.

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Informacje wstępne	4
1.2. Zakres robót objętych Kontraktem	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA ..	5
2.1. Zakres zadania	5
2.1.1. Wstęp	5
2.1.2. Opis istniejącego zagospodarowania terenu	5
2.1.3. Zobowiązania Wykonawcy	11
3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	12
3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem	12
3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia	12
3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu	12
3.3.1. Dokumenty wykonawcy	12
3.3.2. Badania i analizy uzupełniające	13
3.3.3. Uzgodnienia i decyzje administracyjne	13
3.3.4. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich	14
3.3.5. Wizytacja terenu budowy	14
3.3.6. Zapoznanie podwykonawców z treścią wymagań zamawiającego	14
3.3.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i programem	15
funkcjonalno-użytkowym	15
3.3.8. Błędy lub opuszczenia	15
3.3.9. Stosowanie przepisów prawa i norm	15
3.3.10. Warunki rozpoczęcia i wykonywania robót	16
3.3.11. Zaplecze wykonawcy	16
3.3.12. Roboty przygotowawcze	17
3.3.13. Zabezpieczenie terenu budowy	17
3.3.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	17
3.3.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy na budowie	18
4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.	20
4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę	20
4.1.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy	20
4.1.2. Forma Dokumentów Wykonawcy	21
4.1.3. Liczba egzemplarzy Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.4. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.5. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentów Wykonawcy	23
4.1.6. Płatność za dokumentację projektową	23
4.1.7. Dokumentacja fotograficzna	23
4.1.8. Dokumentacja powykonawcza	24
5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	24
5.1. Część ogólna	24
5.1.1. Wstęp	24
5.1.2. Wymagania ogólne	24
5.1.3. Materiały	25
5.1.4. Sprzęt	26
5.1.5. Transport	27
5.1.6. Projektowanie i wykonanie robót	27
5.1.7. Kontrola jakości robót	27

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót	27
5.1.7.2. Badania i pomiary	28
5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń	28
5.1.7.4. Próby Końcowe	28
5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza.....	28
5.1.7.6. Dokumenty budowy.....	29
5.1.8. Obmiar robót	29
5.1.9. Przejęcie robót.....	29
5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót.....	29
5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót.....	30
5.1.10. Cena kontraktowa i płatności	30
5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej	31
5.2.1. WSTĘP	31
5.2.1.1. Zakres robót budowlanych	31
5.2.1.2. Lokalizacja.....	31
5.2.1.3. Informacja o obiekcie	31
5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.	32
5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej.....	33
5.2.1.6. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu w obiekcie.....	33
5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU.....	33
5.2.3. Elementy składowe systemu	34
5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG	34
5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.	37
5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne.....	39
5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny.....	39
5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów.....	40
5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów	41
5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele	41
5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń	42
a) Instalacja uziemiająca.....	42
b) Ochrona przeciwporażeniowa	42
c) Ochrona przeciwprzepięciowa.....	43
d) Ochrona odgromowa	43
5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa.....	43
5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej	44
5.2.3.11. Pomiary	45

ZAŁĄCZNIKI

Załączniki nr 1 – Umowa przyłączeniowa z PGE Dystrybucja

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Informacje wstępne

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie PFU dla budowy instalacji fotowoltaicznej dla SUW w Starych Babicach.

1.2. Zakres robót objętych Kontraktem

Zakres niniejszego zadania inwestycyjnego obejmuje zaprojektowanie, uzyskanie stosownych decyzji i pozwoleń oraz wykonanie prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach polegającej na:

- a) Montażu paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

1.3. Określenia podstawowe

Eksploatator (Użytkownik) – G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.

Izolacja pozioma – wykonana powłoka (warstwa) z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Kierownik budowy – osoba kierująca robotami, wyznaczona i upoważniona przez Wykonawcę, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. –jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie

z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

PFU - Program Funkcjonalno - Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej oraz ustnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – wyznaczona przez Wykonawcę osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1

2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Zakres zadania

2.1.1. WSTĘP

Celem strategicznym przedsięwzięcia jest zwiększenie udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w bilansie energetycznym Przedsiębiorstwa oraz zmniejszenie kosztów związanym z zakupem energii na potrzeby eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody.

2.1.2. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie przedmiotowej inwestycji (dz. ew. 553 obr. 0001 Stare Babice) zlokalizowana jest obecnie eksploatowana Stacja Uzdatniania Wody, na terenie której

znajduje budynek technologiczny oraz oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej oraz zbiornik wody surowej.

Teren przedmiotowej działki Stacji Uzdatniania Wody jest ogrodzony. Od strony południowej zlokalizowany jest wjazd na teren SUW.



Rysunek 1 Lokalizacja instalacji paneli PV na terenie SUW



Rysunek 2 Widok na teren SUW od strony południowej



Rysunek 3 Widok na dach Stacji Uzdatniania Wody na stronę wschodnią



Rysunek 4 Widok na dach SUW na stronę zachodnią



Rysunek 5 Widok na skarpe zbiorników wody uzdatnionej na stronę południową



Rysunek 6 Widok na skarpę zbiornika wody uzdatnionej na stronę wschodnią

2.1.3. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest stroną gwarancji dla Zamawiającego, dla poszczególnych elementów instalacji PV, na okresy nie krótsze, niż wymienione poniżej:

- jakość montażu – 5 lat;
- produktowa na moduły fotowoltaiczne – 15 lat;
- liniowego spadku mocy, - 30 lat;
- Produktowej na inwertery – 7 lat;
- Produktowej na system montażowy (materiały wsporcze) – 15 lat;
- Czas usunięcia wad i uszkodzeń - 72 godziny
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem

Podstawą wykonania Robót, które objęte będą Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika (G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.) dokumentów Wykonawcy dotyczących budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 23,85kWp.

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku SUW oraz na wschodniej części nasypu zbiorników wody uzdatnionej.

3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu

3.3.1. DOKUMENTY WYKONAWCY

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w dalszej części opisowej niniejszego PFU oraz uzyska akceptację i / lub Inspektora Nadzoru i innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Dokumentacja instalacji PV swoim zakresem powinna obejmować:

- linie kablowe nN – wewnętrzne linie zasilające od TB rozdzielni głównej do falownika instalacji PV,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie,
- moduły fotowoltaiczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,

- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- System monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android z przeniesieniem sygnałów do centralnej dyspozytorni SUW,

Szczegóły dotyczące zakresu dokumentacji, sposobu i formy jej przygotowania i przekazania oraz zatwierdzania i weryfikacji przedstawiono w pkt. 4.1.

3.3.2. BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające.

3.3.3. UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Wykonawca przeprowadzi proces przyłączeniowy, w tym uzyska warunki przyłączeniowe, wykona i uzgodni projekty techniczne min.: wg wymagań IRiSD operatora sieci zawodowej i wykona próby i odbiory, których efektem będzie zgoda operatora Sieci dystrybucyjnej na przyłączenie i użytkowanie

Wykonawca wykona dokumentację projektową pod pozwolenie na budowę/zgłoszenie dla budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej w razie konieczności,

Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji zostały przeprowadzone pomiary, testy i próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 04700 z późniejszymi zmianami.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

3.3.4. NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty wszelkich nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

3.3.5. WIZYTACJA TERENU BUDOWY

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia realizacji robót.

3.3.6. ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w niniejszym PFU.

3.3.7. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM

FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

3.3.8. BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.3.9. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SWZ podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

3.3.10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w pkt 4.1.5 oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Warunków Szczególnych Kontraktu.

Roboty wykonywane będą na terenie obecnie eksploatowanej Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie prace, które będą polegały na budowie mikroinstalacji PV, muszą uzyskać akceptację Eksploatatora, tj. G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.. Do robót będzie można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Eksploatatora i po uzgodnieniu terminu ich realizacji. Roboty zanikowe należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru.

3.3.11. ZAPLECZE WYKONAWCY

Z uwagi na specyfikę planowanych prac pozostawia się do decyzji Wykonawcy potrzebę wykonania zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia. W przypadku jego wydzielenia, należy je odpowiednio zabezpieczyć. Ciągi komunikacyjne, oznakowania, strefy niebezpieczne składowania materiałów i paliw, oświetlenie placu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

3.3.12. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w pkt. 4.1.5 oraz spełnienie innych wymogów wynikających z Kontraktu. Przed rozpoczęciem właściwych robót należy wykonać wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, jak organizacja placu budowy, dokumentacja fotograficzna terenu przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i odtworzenia, jeśli to będzie konieczne, stałych punktów geodezyjnych, w tym punktów granicznych i reperów państwowych.

3.3.13. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

3.3.14. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów.
 - b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wody pitnej pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

3.3.15. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inspektor Nadzoru ma prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 Robót albo przez personel Wykonawcy.

4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę

4.1.1. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt Budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609), wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, wizję lokalną Terenu Budowy. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.
- b) Wszelkie inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień;
- c) Dokumentację techniczną dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego..
- d) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną w przypadku posadowienia części paneli na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- e) Wszelkie inne dokumenty oraz decyzje niezbędne do zaprojektowania oraz wykonania przedmiotu zamówienia.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w punkcie 4.1.1 niniejszego PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 4.1.4 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w dalszej części PFU.

4.1.2. FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Sporządzone przez Wykonawcę Robót Dokumenty Wykonawcy będą zgodne z polskim Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1679).

W szczególności projekty zagospodarowania terenu, projekty architektoniczno-budowlane i projekty techniczne będą zawierały następujące elementy:

- Aktualne mapy do celów projektowych (w przypadku konieczności uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych);
- Projekt zagospodarowania terenu z ukazaniem rozmieszczonych paneli instalacji fotowoltaicznej.
- Rysunki i opisy instalacji fotowoltaicznej w tym
 - Rysunki i opisy linii kablowych nN
 - Dane techniczne i opis Modułów fotowoltaicznych
 - Dane technicznej i opis Inwerterów DC/AC
 - Opis ochrony przeciwprzepięciowej DC i AC
 - Opis ochrony przeciwporażeniowej
 - Opis systemu monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz opis przeniesienia sygnałów do centralnej dyspozytorni;
- Systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie.
- Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje oraz dokumenty;

4.1.3. LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, uzgodnione w G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne, w następującej postaci:

- 5 egzemplarzy dokumentacji podstawowej dokumentacji projektowej (projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny) w wersji papierowej,
- 3 egz. opracowań towarzyszących (opinie i ekspertyzy itp. – w przypadku konieczności)
- 2 egz. dokumentacji powykonawczej
- wersja elektroniczna w/w Dokumentów Wykonawcy w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików tekstowych, kalkulacyjnych, graficznych oraz wszelkich załączników w formacie *.pdf.

4.1.4. ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Zatwierdzenie roboczych rysunków

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inspektor zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inspektora zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Zatwierdzenie uzgodnionych Dokumentów Wykonawcy

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inspektorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w ilości egzemplarzy podanej w pkt. 4.1.4.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub

ich części przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”.

4.1.5. WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

4.1.6. PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ

Wykonawca może uzyskać przejściowe świadectwo płatności za wykonaną dokumentację projektową w przypadku spełnienia wszystkich poniższych wymagań:

- wykonania dokumentacji projektowej zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU,
- uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień dokumentacji projektowej, dla potrzeb uzyskania decyzji pozwolenia na budowę lub zgłoszenia;
- uzyskania akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru;
- uzyskania prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót budowlanych z projektem

W przypadku podziału dokumentacji projektowej na składowe części wymagające odrębnego pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia, Wykonawcy przysługuje płatność częściowa za każdy element składowy dokumentacji, który uzyskał prawomocną decyzję pozwolenia na budowę bądź zgody na realizację robót budowlanych.

4.1.7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający

lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu przez rozpoczęciem robót budowlanych, na płytach CD lub DVD.

4.1.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca sporządzi Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

5.1. Część ogólna

5.1.1. WSTĘP

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do budowy instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach.

5.1.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelkie odpady i niepotrzebne dłuższe roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

5.1.3. MATERIAŁY

Parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w części ogólnej PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z PFU, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.1.4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5.1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

5.1.6. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót w oparciu o Klauzulę 8.3 Warunków Kontraktu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

5.1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Minimalne wymagania co do zakresu pomiarów i badań oraz ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie

zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

5.1.7.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

5.1.7.4. Próby Końcowe

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe zgodnie z odpowiednimi klauzulami Warunków Kontraktu.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przed odbiorowe,
- próby odbiorowe,
- eksploatację

5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaże Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą.

5.1.7.6. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się:

1. Protokoły przekazania Terenu Budowy,
2. Protokoły odbioru Robót,
3. Protokoły z narad i ustaleń,
4. Korespondencję na budowie.

5.1.8. OBMIAR ROBÓT

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

1. Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
2. Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

5.1.9. PRZEJĘCIE ROBÓT

5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inspektor Nadzoru wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

2. Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu robót
3. Dokumentacja powykonawcza
4. Protokoły badań i sprawdzeń,
5. Deklaracje zgodności, karty katalogowe,
6. Odbiór p.poż.

5.1.10. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej

5.2.1. WSTĘP

5.2.1.1. Zakres robót budowlanych

W zakres budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej wchodzi montaż paneli:

- a) Montaż paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

5.2.1.2. Lokalizacja

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach dz. ew. 553 obręb Stare Babice , powiat warszawski zachodni, przy ul. Warszawskiej 296.

Globalne nasłonecznienie horyzontalne szacuje się na poziomie 1020-1048 kWh/m²

5.2.1.3. Informacja o obiekcie

Rodzaj obiektu: Teren Stacji Uzdatniania Wody, na którym zlokalizowany jest jednokondygnacyjny budynek SUW z dachem płaskim oraz m.in. oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej.

❖ Budynek

Wysokość budynku: ok. 4,5-5,0m

Powierzchnia dachu: ok. 220m²

Pokrycie dachu: papa

Nachylenie dachu: wielospadowy o kącie nachylenia 10- 15°

sugerowana orientacja paneli: południe (na etapie realizacji dokumentacji projektowej Wykonawca ostatecznie uzgodni orientację paneli),

występowanie zagrożenia wybuchem: nie występuje

❖ **sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji użytkowych:** jednym ze sposobów jest wykonana instalacja odgromowa na dachu budynku. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania i wykonania modernizacji LPS budynku z uwzględnieniem instalacji PVSkarpa

Powierzchnia wschodniej skarpy do wykorzystania: ok. 130m²

Nachylenie skarpy: ok. 35°

sugerowana orientacja paneli: wschodnia

5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.

Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW wymaga uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

Zgodnie z§ 207. 1. W.T. budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- ❖ zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- ❖ możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- ❖ uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Uzgodnienie projektu z Rzeczoznawcą ds. ppoż. leży w zakresie wykonawcy prac.

Należy mieć na uwadze że realizacja instalacji PV wymagać będzie również aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego budynku.

5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej

Zaproponowane rozwiązania montażu instalacji PV do konstrukcji nośnej budynku i na dachu płaskim muszą być zweryfikowane przez uprawnionego projektanta budowlanego w specjalności konstrukcyjnej. Osoba ta powinna zweryfikować sposób montażu paneli oraz dobrać ciężar balastu lub potwierdzić ten sugerowany przez producenta konstrukcji wsporczych. Opinia konstruktora stanowić będzie odrębne opracowanie w fazie projektu wykonawczego.

5.2.1.6. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu w obiekcie

Należy wykonać montaż automatycznego rozłącznika obwodów DC instalacji PV w oparciu o rozwiązania firmy FoxEss lub równoważne. Element ten odłączy linie DC z zasilania falownika automatycznie, po wyłączeniu zasilania AC na budynku lub wyłączeniu wyłącznika w torze zasilania falownika.

5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU

W wyniku realizacji projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Instalację fotowoltaiczną należy zintegrować z siecią energetyczną zasilającą obiekt, a produkowana energia zostanie wykorzystana do zasilania urządzeń technologicznych SUW. Instalację PV należy zaprojektować na systemowej konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachu płaskiego (dla instalacji 14,85kWp) oraz dostosowanej do nachylonej skarpy (dla instalacji ok. 9kWp).

Inwerter proponuje się zamontować na zewnątrz obiektu, tak aby nie wprowadzać do stref wewnętrznych okablowania DC.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych będzie dostarczona kablami solarnymi DC do inwertera, w którym zostanie przetworzona na prąd przemienny 0,4kV. Stąd energia będzie dostarczona do instalacji elektrycznej wewnątrz obiektowej. Projektuje się rozdzielnicę, w której znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe w sekcji DC.

UWAGA:

Moc instalacji nie przekroczy 50kW oraz nie przekroczy mocy przyłączeniowej obiektu, zatem zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii zaliczona jest do mikroinstalacji OZE, które nie wymagają pozwolenia na budowę, ani uzyskania warunków przyłączenia. Zgodnie z art. 7 ust. 8d4 Prawo energetyczne: „W przypadku, gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na

podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego".

Rekomendujemy sprawdzić w ZE że nie jest wymagane uzyskanie przez Inwestora WT przyłączenia instalacji PV.

SPECYFIKACJA PODSTAWOWYCH KOMPONENTÓW INSTALACJI: URZĄDZENIA PRZEKSZTAŁTNIKOWE

- Min 2 wejścia MPPT
- Min 3 wejścia DC na MPPT
- Zabezpieczenie eliminujące łuki elektryczne w obwodach DC
- Min wytrzymałość zwarcia MPP1 50A/ MPP2-30A zgodnie z IEC 60364-7-712
- Max napięcie wejściowe DC 1000V
- Min napięcie rozpoczynające pracę falownika 200 V
- Min zakres regulacji współczynnika mocy 0-1 ind./ poj.
- Dopuszczalny współczynnik zniekształceń harmonicznych < 1,8%
- układ monitorowania prądu różnicowego, zwarc doziemnych DC i AC zgodnie z normą IEC/EN 62109-2
- Aktywne chłodzenie P
- Stopień ochrony min IP66
- Zakres temperatur otoczenia pracy urządzenia od -25 do +60
- Serwis gwarancyjny na terenie PL
- Certyfikat cyberbezpieczeństwa danych ISO 27001:2022
- Wymagane jest doposażenie falowników w modułowe Wyłączniki Różnicowoprądowe typu A, 0,01A

5.2.3. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG

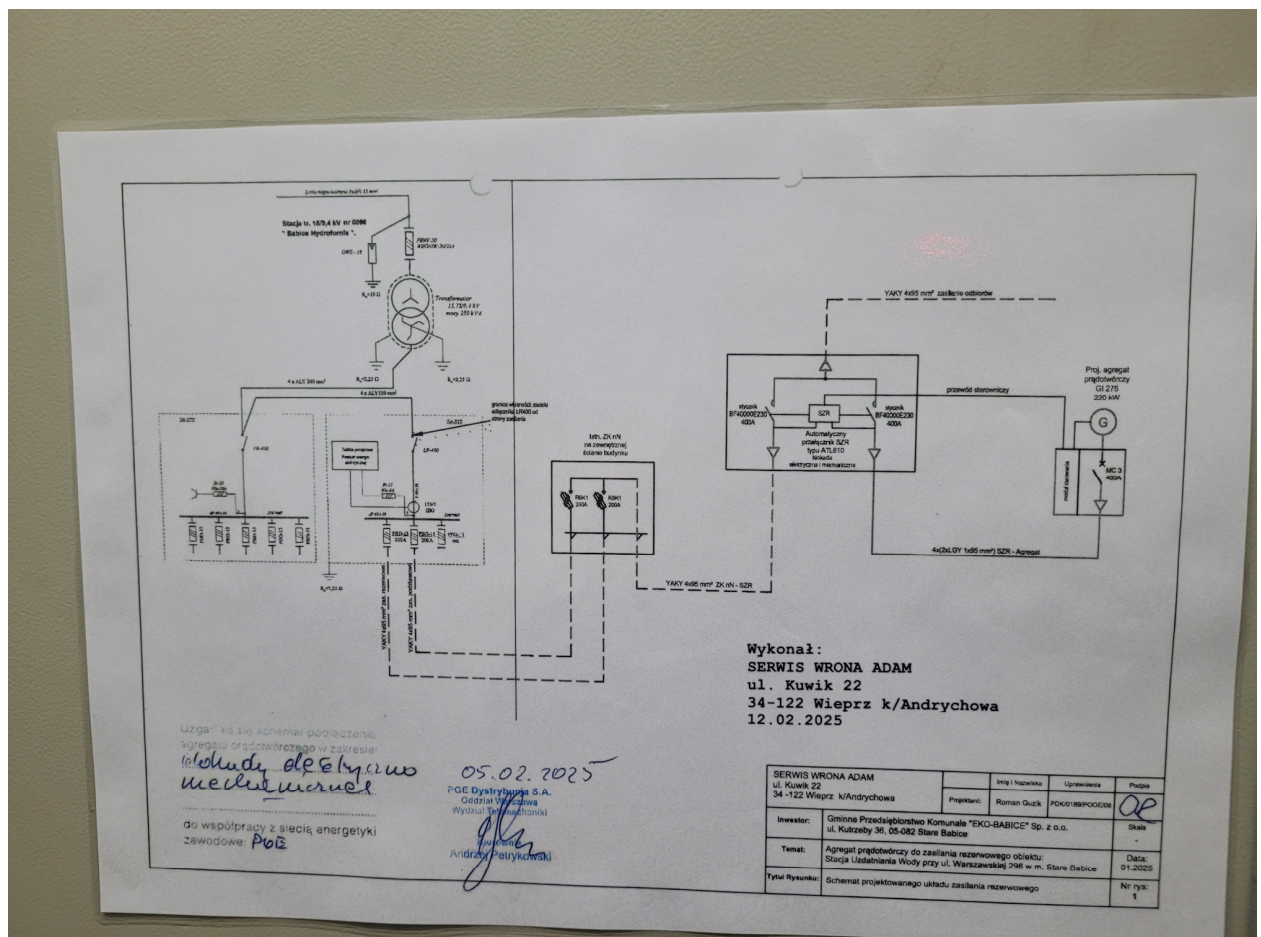
W celu włączenia instalacji PV do instalacji budynkowej należy przeprowadzić rozbudowę istniejącej rozdzielni TG o :

- a) Pole zasilania falownika.
- b) Montaż dodatkowego licznika energii połączonego z falownikiem PV magistralą Modbus.
- c) Zabezpieczenie instalacji PV przed pracą równoległą falowników z zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego.

Rozbudowa rozdzielni o dodatkowy dedykowany licznik połączony z falownikiem da możliwość zwizualizowania w aplikacji zarówno ilości energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny jak i wizualizacji energii zużytej na bieżąco na potrzeby SUW. Taka wiedza po około rocznym okresie eksploatacji umożliwi podjęcie decyzji Inwestorowi, czy warto rozbudować układ instalacji PV o system zarządzania energią.

UWAGA:

Obecnie w rozdzielni zainstalowane są kompensatory mocy biernej. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia analizy kompensacji mocy biernej po zainstalowaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zainstalować na min. 7 dni analizator sieci (lub wykorzystać istniejący, który jest zainstalowany w rozdzielni) i w razie konieczności dokonać przebudowy zespołu kompensatorów mocy biernej.



Rysunek 7 Schemat układu zasilania rezerwowego



Rysunek 8 Widok szafy TG



Rysunek 9 Widok baterii kondensatorów

5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.

Instalacje w części AC zaleca się projektować w oparciu o trasy kablowe w postaci koryt kablowych metalowych prowadzonych w przestrzeni pod sufitem . Przewody sygnałowe instalacji LAN i magistrali komunikacyjnych np.Modbus prowadzić w dedykowanych rurkach odsuniętych od instalacji wysoko prądowych w celu eliminacji ewentualnych zakłóceń i interferencji.

Jednostka projektowa:



Strona:

37

Instalacje okablowania DC należy prowadzić zgodnie z PN-HD-60364-7-712 w rurkach, rekomendujemy np. rury karbowane typu RKSGD-UV E25. Rury na dachu płaskim prowadzić w metalowych trasach kablowych układanych na systemowych uchwytach betonowych w tworzywie odseparowanych od powierzchni dachu za pomocą dedykowanych podkładek np. typu Regupol w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych membrany. (do ustalenia z wykonawcą pokrycia dachu na etapie opracowywania projektu wykonawczego.) Prowadzenie rur na dachu płaskim w korytach z pokrywami ma zadanie usztywnienie konstrukcji i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poniżej cytaty z normy.

712.52 Systemy przewodowań

712.521 Typy przewodowań

712.521.101 Przewody po stronie d.c. powinny być dobierane i montowane tak, aby zminimalizować ryzyko powstawania zwarć, łącznie z doziemniami. Można to osiągnąć stosując:

- przewody jednożyłowe w powłoce niemetalowej lub
- przewody izolowane (jednożyłowe) instalowane w indywidualnie izolowanych rurkach lub kanałach. Przewodów nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

UWAGA W EN 50618 opisano przewody przeznaczone do stosowania po stronie prądu stałego (d.c.) układów fotowoltaicznych.

712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących przewodowanie łańcuchów PV. Przewody d.c. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie.

Uwaga : Złącza instalacji PV należy mocować do konstrukcji paneli nie mogą leżeć na dachu i być narażone na penetracje przez wodę.

Zgodnie z normą HD 60364-7-712 należy zweryfikować napięcie szeregowo połączonych ogniw, które nie powinno przekroczyć napięcia wejściowego MPP trakera na falowniku przy uwzględnieniu współczynników temperaturowych dla różnych warunków pracy.

HD 60364-7-712:2016

Załącznik B (normatywny)

Obliczanie $U_{OC\ MAX}$ i $I_{SC\ MAX}$

B.1 Obliczanie $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ jest maksymalnym napięciem na nieobciążonym (otwartym) obwodzie modułu PV lub łańcucha PV lub podpanelu PV lub panelu PV, obliczonym według następującego wzoru:

$$U_{OC\ MAX} = K_U U_{OC\ STC}$$

Współczynnik korekcyjny K_U uwzględniający wzrost napięcia w otwartym obwodzie modułów, w najniższej temperaturze otoczenia T_{min} w miejscu instalacji PV i podany przez producenta modułu PV temperaturowy współczynnik αU_{OC} zmienności napięcia U_{OC} :

$$K_U = 1 + (\alpha U_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

przy czym:

αU_{OC} jest temperaturowym współczynnikiem zmiany modułu napięcia U_{OC} , w %/°C;

T_{min} jest najniższą temperaturą w miejscu instalacji PV, w °C;

αU_{OC} jest ujemnym współczynnikiem, który może być podany przez producenta modułu albo w mV/°C, albo w %/°C. Jeżeli αU_{OC} jest podany w mV/°C, wyraża się go w %/°C, stosując następujący wzór:

$$\alpha U_{OC} (\%/^{\circ}C) = 0,1 \alpha U_{OC} (mV/^{\circ}C) / U_{OC\ STC_Module} (V)$$

5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne

- ogniwa krzemu monokrystalicznego,
- min. wydajność: 22%
- poziom mocy wyjściowej po 30 latach nie niższy niż 87% nominalnej mocy,
- produkt spełniający wymagania normy IEC61215; IEC61730,
- klasa odporności na parcie wiatru < 2400Pa,
- klasa odporności na parcie śniegu < 5400Pa,
- klasa niepalności A zgodnie z normą UL790

5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami fotowoltaicznymi jest beztransformatory inwerter sieciowy, wyposażony w rozłącznik DC oraz wbudowane zabezpieczenie AFCI.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa pracy instalacji zaproponowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych wymaganych po stronie AC urządzenia dokonującego konwersji energii zgodnie z zapisami normy PN-HD-60364-7-712.

Jednostka projektowa:



Strona:

39

712.53 Zabezpieczanie, łączenie izolacyjne, przełączanie, kontrola i monitorowanie

712.530.3.101 Urządzenia różnicowoprądowe

Jeżeli do zabezpieczenia obwodu a.c. zasilającego PV jest stosowany RCD, powinien on być typu B, zgodnie z EN 62423 lub EN 60947-2, chyba że:

- falownik zapewnia przynajmniej separację podstawową między stroną a.c. a stroną d.c. lub
- instalacja zapewnia przynajmniej separację podstawową pomiędzy falownikiem a RCD za pomocą oddzielnych uzwojeń transformatora, lub
- falownik – zgodnie ze stwierdzeniem producenta – nie wymaga stosowania RCD typu B.

712.531 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem za pomocą automatycznego odłączenia zasilania

712.531.101 Jeżeli RCD stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem po stronie a.c., to należy stosować wymagania wg 712.530.3.101.

712.532 Urządzenia do ochrony przed ryzykiem pożaru

712.532.101 Jeżeli RCD jest przewidziany po stronie a.c., zastosowanie mają wymagania wg 712.530.3.101.

Ze względu na bezpieczeństwo budynku i użytkowników zdecydowano się na zastosowanie w projekcie Przekaznika różnicowoprądowego typu B w rozdzielni głównej w torze zasilania falownika. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie toru zasilania falownika w układzie TN-S a więc z uziemionym punktem neutralnym. Rekomenduje się rozwiązanie w postaci przekaznika RCMA423 z przekładnikiem serii CTUB101-CTBCxx (xx przykładowo 35 to średnica wewnętrzna rdzenia) wykonuje pomiar prądu różnicowego typu B.

5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy połączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Prowadząc okablowanie należy unikać ostrych krawędzi, ponadnormatywnych przegięć i naprężeń. Kable będą prowadzone równolegle, tj. biegun dodatni równolegle z biegunem ujemnym, przy minimalizowaniu długości tras kablowych oraz ilości połączeń. Należy unikać pętli, w których w trakcie wyładowań atmosferycznych może się indukować wysokie napięcie mogące przebić izolację przewodów.

Okablowanie DC inwertera podzielone zostało na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych zaproponowano przewód 6 mm² odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;

- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C;
- podwójnie izolowane;
- kable z izolacją na napięcie stałe min. 1000V.

Należy stosować trwałe oznaczniki łańcuchów PV minimum na początku instalacji przy generatorze PV i przy każdej tablicy instalacji aż do falownika z rozróżnieniem kolorystycznym przewodów DC + czerwony – czarny.

5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) kablem typu N2XH w klasie B2ca. Przekrój dobrać do mocy falownika zabezpieczeń i dopuszczalnego spadku napięcia. Kable należy prowadzić w korytach kablowych oraz listwach elektroinstalacyjnych.

5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele

Należy wykorzystać systemową konstrukcję wsporczą o nachyleniu ok. 13-15 st, przeznaczoną do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wykończonym izolacją bitumiczną. Nie dopuszcza się konstrukcji naruszającej integralność powłok izolacyjnych.. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium. System powinien posiadać konstrukcję kratownicową, o jak najniższej masie balastu gwarantującego bezpieczeństwo pola modułów oraz konstrukcji budynku. Materiał balastowy musi być odporny na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów dopuszczających materiały balastowe do użytkowania na zewnątrz.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej wraz z modułami fotowoltaicznymi, należy dokonać sprawdzenia przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej nośności dachu.

W przypadku konstrukcji na instalację gruntową , należy zastosować regulowany system konstrukcji wsporczej dedykowany do stromych zboczy np. TreeSystem. System ten wykorzystuje regulowane podpory , dzięki czemu jest możliwość regulacji w zakresie od 10-40°.

Ponadto wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- Systemy montażowe, zastosowane materiały oraz sposób montażu muszą być w pełni zgodne z wymogami producenta paneli fotowoltaicznych i falowników oraz zapewnią, zgodnie z normą IEC 61215:
- System montażowy powinien spełniać normy PN-EN 1990, PN-EN 1993
- Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S350 ocynkowanej w powłoce Magnelis

- Indywidualny projekt techniczny potwierdzający bezpieczeństwo konstrukcji,

5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń

a) Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności uziemieniem należy objąć:

- Przewodzącą konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- Konstrukcje wsporcze modułów;
- Ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- Obudowy inwerterów.

Rekomenduje się połączenie głównej szyny połączeń wyrównawczych w tablicy TG z szyną połączeń wyrównawczych zlokalizowaną przy falowniku.

W poszczególnych rzędach paneli PV, poprzez zastosowanie podkładek uziemiających konstrukcja wsporcza z panelami fotowoltaicznymi stanowić będzie metaliczną ciągłość. Należy wykonać połączenia wyrównawcze min. w dwóch punktach między każdym rzędem paneli kablem LgY16mm².

Połączenia wyrównawcze pomiędzy panelami wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

b) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagań norm:

PN-HD 60364-4-41 :2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- ✓ zachowanie odległości izolacyjnych,
- ✓ izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- ✓ uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- ✓ samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- ✓ Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych poruszono przy okazji punktu dotyczącego falownika.

c) Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową poprzez instalację w rozdzielnicy ograniczników przepięć typu I i II w sekcji DC. Ze względu na odległość przewodów DC pomiędzy falownikiem a generatorem PV przekraczającą 15m należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową w tablicach zlokalizowanych przy generatorze PV na dachu, na skarpie przed falownikiem.

Zaciski aparatów elektrycznych powinny być dokręcone odpowiednim momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi zgodnie z instrukcją producenta.

d) Ochrona odgromowa

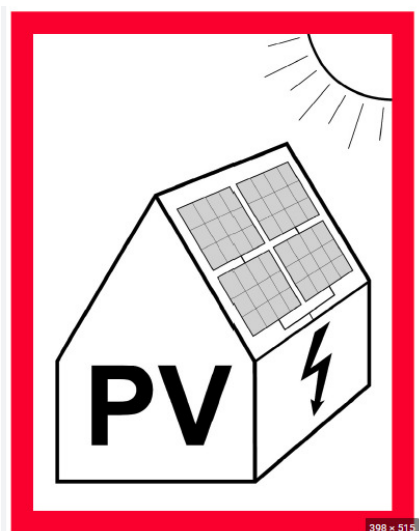
Budynek został wyposażony w instalacje odgromową. Dodatkowo ze względu na brak możliwości zachowania wymaganych odstępów instalacyjnych szczególnie w obrębie kalenicy budynku należy wykonać połączenie instalacji odgromowej z konstrukcją instalacji PV przekrojem przewodu wymagany przez normę oraz należy doposażyć instalację odgromową w maszty w ilości wykazanych w projekcie.

Z uwagi na montaż instalacji generatora PV na dachu płaskim instalacja odgromowa będzie musiała zostać przeprojektowana. Rekomenduje się realizację ochrony odgromowej instalacji PV poprzez zastosowanie masztów 2,5-3m zlokalizowanych po obu końcach rzędów z modułami instalacji PV.

5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonać odpowiednie oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg. normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo zaleca się aby Inwestor w miejscu zainstalowania inwertera oraz rozdzielnicy RPV zamontował gaśnicę proszkową ABC. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m oraz odpowiednio oznakować.

Rys. 1 Znak bezpieczeństwa wg. normy PN EN 60364-7-712



W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC, w pozostałych przypadkach napięcie w inst. utrzymywać się będzie zarówno po stronie DC jak i w całej instalacji odbiorczej.

Inwerter powinien zostać zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce B o prądzie różnicowym 100mA. Wyłącznik różnicowoprądowy będzie pełnił funkcję ochrony przeciwpożarowej urządzenia.

Inwerter posiada funkcję wykrywania i niwelowania łuków elektrycznych AFCI. Zadaniem tej funkcji jest przerywanie łuku elektrycznego w ciągu 2s, eliminując tym samym zagrożenie pożarowe.

UWAGA 1: Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP

UWAGA 2: Decyzję o sposobie gaszenia instalacji podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi.

W pobliżu falownika w zewnętrznych hermetycznych szafkach rekomenduje się umieszczenie gaśnicy GP ABC z min 6kg. Zapasem środka gaśniczego.

5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony będzie w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez istniejącą sieć Wifi lub LAN.

Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej będą dostępne na portalu internetowym i w aplikacji na telefonie wskazanym przez Inwestora oraz na tablicy synoptycznej SUW. Inwestor w trakcie uruchomienia instalacji wyrazi zgodę na wykorzystanie sieci Wifi/LAN i udostępnił na czas konfiguracji połączenia hasło.

5.2.3.11. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą PN-EN 62446-1:2016-08:

- ✓ stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- ✓ pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC;
- ✓ pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- ✓ weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- oraz:
- ✓ stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ rezystancji uziemienia (według normy PN-HD 60364-6: 2016-07);
- ✓ sprawdzenie wyłączników różnicowa-prądowych (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ pomiar ochrony przeciwporażeniowej (według normy PN-HD 60364-6:2016-07).

Z przeprowadzonych badań i pomiarów sporządzić protokół (według norm PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62446-1 :2016-08) stanowiący podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Stan i sprawność instalacji fotowoltaicznej należy weryfikować nie rzadziej niż raz w roku w ramach przeglądu instalacji PV i czynności serwisowych. Oględziny należy wykonać również w sytuacji, gdy wystąpią sytuacje mogące mieć wpływ na stan sieci i instalacji, takie jak wyładowania atmosferyczne, burze, powódź czy czasowe oddziaływanie ognia i bardzo wysokich temperatur.

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1. Informacje wstępne	4
1.2. Zakres robót objętych Kontraktem	4
1.3. Określenia podstawowe	4
2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA ..	5
2.1. Zakres zadania	5
2.1.1. Wstęp	5
2.1.2. Opis istniejącego zagospodarowania terenu	5
2.1.3. Zobowiązania Wykonawcy	11
3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	12
3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem	12
3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia	12
3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu	12
3.3.1. Dokumenty wykonawcy	12
3.3.2. Badania i analizy uzupełniające	13
3.3.3. Uzgodnienia i decyzje administracyjne	13
3.3.4. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich	14
3.3.5. Wizytacja terenu budowy	14
3.3.6. Zapoznanie podwykonawców z treścią wymagań zamawiającego	14
3.3.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową i programem	15
funkcjonalno-użytkowym	15
3.3.8. Błędy lub opuszczenia	15
3.3.9. Stosowanie przepisów prawa i norm	15
3.3.10. Warunki rozpoczęcia i wykonywania robót	16
3.3.11. Zaplecze wykonawcy	16
3.3.12. Roboty przygotowawcze	17
3.3.13. Zabezpieczenie terenu budowy	17
3.3.14. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	17
3.3.15. Bezpieczeństwo i higiena pracy na budowie	18
4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.	20
4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę	20
4.1.1. Zestawienie dokumentów wykonawcy	20
4.1.2. Forma Dokumentów Wykonawcy	21
4.1.3. Liczba egzemplarzy Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.4. Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy	22
4.1.5. Weryfikacja i sprawdzanie Dokumentów Wykonawcy	23
4.1.6. Płatność za dokumentację projektową	23
4.1.7. Dokumentacja fotograficzna	23
4.1.8. Dokumentacja powykonawcza	24
5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	24
5.1. Część ogólna	24
5.1.1. Wstęp	24
5.1.2. Wymagania ogólne	24
5.1.3. Materiały	25
5.1.4. Sprzęt	26
5.1.5. Transport	27
5.1.6. Projektowanie i wykonanie robót	27
5.1.7. Kontrola jakości robót	27

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót	27
5.1.7.2. Badania i pomiary	28
5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń	28
5.1.7.4. Próby Końcowe	28
5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza.....	28
5.1.7.6. Dokumenty budowy.....	29
5.1.8. Obmiar robót	29
5.1.9. Przejęcie robót.....	29
5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót.....	29
5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót.....	30
5.1.10. Cena kontraktowa i płatności	30
5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej	31
5.2.1. WSTĘP	31
5.2.1.1. Zakres robót budowlanych	31
5.2.1.2. Lokalizacja.....	31
5.2.1.3. Informacja o obiekcie	31
5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.	32
5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej.....	33
5.2.1.6. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu w obiekcie.....	33
5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU.....	33
5.2.3. Elementy składowe systemu	34
5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG	34
5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.	37
5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne.....	39
5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny.....	39
5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów.....	40
5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów	41
5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele	41
5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń	42
a) Instalacja uziemiająca.....	42
b) Ochrona przeciwporażeniowa	42
c) Ochrona przeciwprzepięciowa.....	43
d) Ochrona odgromowa	43
5.2.3.9. Ochrona przeciwpowozarowa.....	43
5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej	44
5.2.3.11. Pomiary	45

ZAŁĄCZNIKI

Załączniki nr 1 – Umowa przyłączeniowa z PGE Dystrybucja

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Informacje wstępne

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie PFU dla budowy instalacji fotowoltaicznej dla SUW w Starych Babicach.

1.2. Zakres robót objętych Kontraktem

Zakres niniejszego zadania inwestycyjnego obejmuje zaprojektowanie, uzyskanie stosownych decyzji i pozwoleń oraz wykonanie prac związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach polegającej na:

- a) Montażu paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

1.3. Określenia podstawowe

Eksploatator (Użytkownik) – G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.

Izolacja pozioma – wykonana powłoka (warstwa) z materiałów izolacyjnych, układana na warstwie chudego betonu.

Kierownik budowy – osoba kierująca robotami, wyznaczona i upoważniona przez Wykonawcę, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. –jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania wszelkich badań i prób związanych z realizacją Kontraktu oraz oceną jakości Materiałów i Robót.

Materiały - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie

z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Falownik/inwerter fotowoltaiczny, Falownik/inwerter PV – Urządzenie, które przetwarza napięcie i prąd stały w napięcie i prąd przemienny.

Generator fotowoltaiczny lub generator PV – Zespół modułów PV podłączonych do jednego falownika.

Instalacja fotowoltaiczna, Instalacja PV – Kompleksowo zmontowana i przyłączona do sieci elektrownia fotowoltaiczna zbudowana min. z falownika, modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczej, zabezpieczeń i okablowania.

PFU - Program Funkcjonalno - Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 2 września 2004

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej oraz ustnej dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – wyznaczona przez Wykonawcę osoba prawna lub fizyczna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej, posiadająca do tego stosowne uprawnienia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - jednolity tekst Dz.U. 2023 poz. 682

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1

2. ZAKRES I AKTUALNE UWARUNKOWANIA DLA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Zakres zadania

2.1.1. WSTĘP

Celem strategicznym przedsięwzięcia jest zwiększenie udziału energii pochodzącej z Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w bilansie energetycznym Przedsiębiorstwa oraz zmniejszenie kosztów związanym z zakupem energii na potrzeby eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody.

2.1.2. OPIS ISTNIEJĄCEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie przedmiotowej inwestycji (dz. ew. 553 obr. 0001 Stare Babice) zlokalizowana jest obecnie eksploatowana Stacja Uzdatniania Wody, na terenie której

znajduje budynek technologiczny oraz oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej oraz zbiornik wody surowej.

Teren przedmiotowej działki Stacji Uzdatniania Wody jest ogrodzony. Od strony południowej zlokalizowany jest wjazd na teren SUW.



Rysunek 1 Lokalizacja instalacji paneli PV na terenie SUW



Rysunek 2 Widok na teren SUW od strony południowej



Rysunek 3 Widok na dach Stacji Uzdatniania Wody na stronę wschodnią



Rysunek 4 Widok na dach SUW na stronę zachodnią



Rysunek 5 Widok na skarpe zbiorników wody uzdatnionej na stronę południową



Rysunek 6 Widok na skarpę zbiornika wody uzdatnionej na stronę wschodnią

2.1.3. ZOBOWIĄZANIA WYKONAWCY

Wykonawca jest stroną gwarancji dla Zamawiającego, dla poszczególnych elementów instalacji PV, na okresy nie krótsze, niż wymienione poniżej:

- jakość montażu – 5 lat;
- produktowa na moduły fotowoltaiczne – 15 lat;
- liniowego spadku mocy, - 30 lat;
- Produktowej na inwertery – 7 lat;
- Produktowej na system montażowy (materiały wsporcze) – 15 lat;
- Czas usunięcia wad i uszkodzeń - 72 godziny
- Pozostałe materiały zgodnie z gwarancją producenta

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem

Podstawą wykonania Robót, które objęte będą Kontraktem jest:

1. Akt Umowy,
2. Warunki Szczególne Kontraktu,
3. Program Funkcjonalno-Użytkowy

3.2. Ogólne wymagania funkcjonalno-użytkowe przedmiotu zamówienia

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania na podstawie zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru i Użytkownika (G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.) dokumentów Wykonawcy dotyczących budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 23,85kWp.

Przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku SUW oraz na wschodniej części nasypu zbiorników wody uzdatnionej.

3.3. Charakterystyczne parametry dotyczące zakresu Kontraktu

3.3.1. DOKUMENTY WYKONAWCY

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje dokumenty wyszczególnione w dalszej części opisowej niniejszego PFU oraz uzyska akceptację i / lub Inspektora Nadzoru i innych niezbędnych władz, a także użytkowników i właścicieli oraz wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne.

Dokumentacja instalacji PV swoim zakresem powinna obejmować:

- linie kablowe nN – wewnętrzne linie zasilające od TB rozdzielni głównej do falownika instalacji PV,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie,
- moduły fotowoltaiczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,

- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- System monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android z przeniesieniem sygnałów do centralnej dyspozytorni SUW,

Szczegóły dotyczące zakresu dokumentacji, sposobu i formy jej przygotowania i przekazania oraz zatwierdzania i weryfikacji przedstawiono w pkt. 4.1.

3.3.2. BADANIA I ANALIZY UZUPEŁNIAJĄCE

W koszcie oferty Wykonawca musi uwzględnić wykonanie dodatkowych badań, ekspertyz i analiz niezbędnych do prawidłowego wykonania Zamówienia i sporządzenia Dokumentów Wykonawcy, o ile uzna, że informacje zamieszczone w SIWZ są do tego celu niewystarczające.

3.3.3. UZGODNIENIA I DECYZJE ADMINISTRACYJNE

Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania do użytkowania przedmiotu niniejszego Kontraktu.

Decyzje i pozwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt.

Wykonawca przeprowadzi proces przyłączeniowy, w tym uzyska warunki przyłączeniowe, wykona i uzgodni projekty techniczne min.: wg wymagań IRiSD operatora sieci zawodowej i wykona próby i odbiory, których efektem będzie zgoda operatora Sieci dystrybucyjnej na przyłączenie i użytkowanie

Wykonawca wykona dokumentację projektową pod pozwolenie na budowę/zgłoszenie dla budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej w razie konieczności,

Zamawiający wymaga, aby po wykonaniu instalacji zostały przeprowadzone pomiary, testy i próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 oraz PN-EN 04700 z późniejszymi zmianami.

Razem z Programem Robót w terminie co najmniej 7 dni poprzedzających Datę Rozpoczęcia Robót Wykonawca winien przedłożyć Inspektorowi Nadzoru wykaz wszystkich decyzji i postanowień wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia Robót zgodnie z Programem.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i postanowień w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju decyzji lub postanowień na wykonanie Dokumentów Wykonawcy oraz Robót. Wykonawca wystąpi, a Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

3.3.4. NADZORY I UZGODNIENIA STRON TRZECICH

Wykonawca winien uwzględnić w cenie wszelkie koszty wszelkich nadzorów, opinii, opłat i sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci lub urządzeń.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inspektora Nadzoru nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

3.3.5. WIZYTACJA TERENU BUDOWY

Przed złożeniem oferty zaleca się Wykonawcy wizytację Terenu Budowy oraz jego otoczenia w celu oceny, na własną odpowiedzialność, koszt i ryzyko, wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-montażowych, jak i przygotowania projektu do uzyskania pozwolenia na budowę/zgłoszenia realizacji robót.

3.3.6. ZAPOZNANIE PODWYKONAWCÓW Z TREŚCIĄ WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części SIWZ wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w niniejszym PFU.

3.3.7. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PROGRAMEM

FUNKCJONALNO-UŻYTKOWYM

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Warunkach Kontraktu.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i PFU. Dane określone w zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru Dokumentach Wykonawcy i w PFU będą uważane za wartości docelowe. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

3.3.8. BŁĘDY LUB OPUSZCZENIA

PFU nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Kontraktu. Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania Dokumentów Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

3.3.9. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania, realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Kontraktem. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach SWZ podane są odnośniki do norm krajowych. Normy te winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w którym są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

3.3.10. WARUNKI ROZPOCZĘCIA I WYKONYWANIA ROBÓT

Warunkiem rozpoczęcia Robót w ramach kontraktu jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie opisanym w pkt 4.1.5 oraz wypełnienie innych wymagań wynikających z Warunków Szczególnych Kontraktu.

Roboty wykonywane będą na terenie obecnie eksploatowanej Stacji Uzdatniania Wody. Wszystkie prace, które będą polegały na budowie mikroinstalacji PV, muszą uzyskać akceptację Eksploatatora, tj. G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o.. Do robót będzie można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu pisemnej zgody Eksploatatora i po uzgodnieniu terminu ich realizacji. Roboty zanikowe należy zgłaszać Inspektorowi Nadzoru.

3.3.11. ZAPLECZE WYKONAWCY

Z uwagi na specyfikę planowanych prac pozostawia się do decyzji Wykonawcy potrzebę wykonania zaplecza budowy dla całego przedsięwzięcia. W przypadku jego wydzielenia, należy je odpowiednio zabezpieczyć. Ciągi komunikacyjne, oznakowania, strefy niebezpieczne składowania materiałów i paliw, oświetlenie placu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

3.3.12. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Warunkiem rozpoczęcia robót jest zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy w trybie określonym w pkt. 4.1.5 oraz spełnienie innych wymogów wynikających z Kontraktu. Przed rozpoczęciem właściwych robót należy wykonać wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, jak organizacja placu budowy, dokumentacja fotograficzna terenu przed rozpoczęciem prac.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i odtworzenia, jeśli to będzie konieczne, stałych punktów geodezyjnych, w tym punktów granicznych i reperów państwowych.

3.3.13. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności:

- Utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Za zabezpieczenie terenu budowy odpowiada Wykonawca.

3.3.14. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

1. 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
 - a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów.
 - b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników wody pitnej pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

3.3.15. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY NA BUDOWIE

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej. W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Ubrania mogą być używane, ale winny być schludne i w dobrym stanie. Ubrania winny być prane lub czyszczone w odpowiednich odstępach czasu. Inspektor Nadzoru ma prawo do odsunięcia od robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

Bezpieczeństwo pożarowe

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. 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 Robót albo przez personel Wykonawcy.

4. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO DLA PRAC STANOWIĄCYCH PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA.

4.1. Forma i zakres dokumentacji projektowej do opracowania przez Wykonawcę

4.1.1. ZESTAWIENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Oprócz Dokumentów Wykonawcy określonych w Warunkach Kontraktu, Wykonawca sporządzi dokumenty obejmujące co najmniej:

- a) Projekt Budowlany – opracowany w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo Budowlane oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1609), wykonany w oparciu o aktualną mapę do celów projektowych, wizję lokalną Terenu Budowy. Projekt Budowlany powinien zawierać wszystkie niezbędne branże.
- b) Wszelkie inne opracowania wymagane dla uzyskania Pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych i innych niezbędnych uzgodnień;
- c) Dokumentację techniczną dla celów realizacji inwestycji. Projekty techniczne stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu architektoniczno-budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego..
- d) Dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną w przypadku posadowienia części paneli na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- e) Wszelkie inne dokumenty oraz decyzje niezbędne do zaprojektowania oraz wykonania przedmiotu zamówienia.

Dokumenty Wykonawcy winny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznymi i Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane. Opracowane przez Wykonawcę Dokumenty Wykonawcy muszą obejmować zakres objęty niniejszym PFU.

Lista Dokumentów Wykonawcy wyszczególniona w punkcie 4.1.1 niniejszego PFU nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy w ramach Kontraktu.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentów Wykonawcy, Wykonawca sporządzi brakujące dokumenty i inne opracowania niezbędne do właściwego wykonania Robót na własny koszt w liczbie egzemplarzy opisanej w punkcie 4.1.4 i uzyska zatwierdzenie w trybie opisanym w dalszej części PFU.

4.1.2. FORMA DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Sporządzone przez Wykonawcę Robót Dokumenty Wykonawcy będą zgodne z polskim Prawem Budowlanym oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 1679).

W szczególności projekty zagospodarowania terenu, projekty architektoniczno-budowlane i projekty techniczne będą zawierały następujące elementy:

- Aktualne mapy do celów projektowych (w przypadku konieczności uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia robót budowlanych);
- Projekt zagospodarowania terenu z ukazaniem rozmieszczonych paneli instalacji fotowoltaicznej.
- Rysunki i opisy instalacji fotowoltaicznej w tym
 - Rysunki i opisy linii kablowych nN
 - Dane techniczne i opis Modułów fotowoltaicznych
 - Dane technicznej i opis Inwerterów DC/AC
 - Opis ochrony przeciwprzepięciowej DC i AC
 - Opis ochrony przeciwporażeniowej
 - Opis systemu monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz opis przeniesienia sygnałów do centralnej dyspozytorni;
- Systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla instalacji na dachu płaskim oraz na skarpie.
- Wszelkie inne niezbędne uzgodnienia, decyzje oraz dokumenty;

4.1.3. LICZBA EGZEMPLARZY DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Wykonawca prześle Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru, uzgodnione w G.P.K. Eko-Babice sp. z o.o. oraz posiadające wszystkie niezbędne uzgodnienia i decyzje administracyjne, w następującej postaci:

- 5 egzemplarzy dokumentacji podstawowej dokumentacji projektowej (projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny) w wersji papierowej,
- 3 egz. opracowań towarzyszących (opinie i ekspertyzy itp. – w przypadku konieczności)
- 2 egz. dokumentacji powykonawczej
- wersja elektroniczna w/w Dokumentów Wykonawcy w postaci plików na płycie CD lub DVD, przy czym wymagany jest zapis wszystkich elementów dokumentacji projektowej. Zapis plików tekstowych, kalkulacyjnych, graficznych oraz wszelkich załączników w formacie *.pdf.

4.1.4. ZATWIERDZENIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Zatwierdzenie roboczych rysunków

Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru dwa egzemplarze roboczych rysunków wraz z opisem i uzyskanymi w odpowiednich instytucjach uzgodnieniami do zatwierdzenia. Inspektor zwróci Wykonawcy jeden egzemplarz roboczych rysunków wraz z opisem z naniesionymi uwagami. Wszelkie poprawki w dokumentacji wynikające z uwag Inspektora zostaną naniesione przez Wykonawcę w możliwie najkrótszym terminie i na jego koszt.

Zatwierdzenie uzgodnionych Dokumentów Wykonawcy

Dokumenty Wykonawcy uwzględniające w/w poprawki i uwagi oraz zawierające wszelkie niezbędne uzgodnienia, opinie, dokumentacje i decyzje administracyjne zostaną przekazane Inspektorowi do uzyskania ostatecznego zatwierdzenia w ilości egzemplarzy podanej w pkt. 4.1.4.

Zatwierdzenie Dokumentów Wykonawcy przez Inspektora nie będzie zwalniać Wykonawcy z obowiązków wykonania Robót zgodnie z Kontraktem. Za błędy w zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy odpowiada Wykonawca. Rozpoczęcie Robót lub ich części będzie możliwe jedynie po w/w zatwierdzeniu Dokumentów Wykonawcy lub

ich części przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonym na stronie tytułowej pieczęcią „Zaakceptowano do realizacji”.

4.1.5. WERYFIKACJA I SPRAWDZANIE DOKUMENTÓW WYKONAWCY

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub po uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt i ryzyko przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu.

4.1.6. PŁATNOŚĆ ZA DOKUMENTACJĘ PROJEKTOWĄ

Wykonawca może uzyskać przejściowe świadectwo płatności za wykonaną dokumentację projektową w przypadku spełnienia wszystkich poniższych wymagań:

- wykonania dokumentacji projektowej zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU,
- uzyskania wszelkich niezbędnych uzgodnień dokumentacji projektowej, dla potrzeb uzyskania decyzji pozwolenia na budowę lub zgłoszenia;
- uzyskania akceptacji Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru;
- uzyskania prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub milczącej zgody w przypadku zgłoszenia robót budowlanych z projektem

W przypadku podziału dokumentacji projektowej na składowe części wymagające odrębnego pozwolenia na budowę bądź zgłoszenia, Wykonawcy przysługuje płatność częściowa za każdy element składowy dokumentacji, który uzyskał prawomocną decyzję pozwolenia na budowę bądź zgody na realizację robót budowlanych.

4.1.7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej w formacie cyfrowym terenu przekazanego przez właścicieli przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający

lokalizację fotografowanego terenu poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć.

Dokumentacja ta powinna być przekazana Inżynierowi oraz Zamawiającemu przez rozpoczęciem robót budowlanych, na płytach CD lub DVD.

4.1.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Wykonawca sporządzi Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

5.1. Część ogólna

5.1.1. WSTĘP

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru Robót odnoszą się do budowy instalacji fotowoltaicznej na terenie SUW w Starych Babicach.

5.1.2. WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Programem Funkcjonalno - Użytkowym i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania (w granicach określonych w Kontrakcie), zrealizowania i ukończenia Robót określonych zgodnie z Kontraktem oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelkie odpady i niepotrzebne dłuższe roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy projektowaniu i wykonaniu Robót objętych Kontraktem.

5.1.3. MATERIAŁY

Parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Kontraktem podano w części ogólnej PFU.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

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. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z PFU, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

5.1.4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5.1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w PFU i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

5.1.6. PROJEKTOWANIE I WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przy sporządzaniu Programu Robót w oparciu o Klauzulę 8.3 Warunków Kontraktu powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- Kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji Robót,
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,

5.1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1.7.1. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Minimalne wymagania co do zakresu pomiarów i badań oraz ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie

zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

5.1.7.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

5.1.7.3. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Kontraktu, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

5.1.7.4. Próby Końcowe

Wykonawca przeprowadzi Próby Końcowe zgodnie z odpowiednimi klauzulami Warunków Kontraktu.

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przed odbiorowe,
- próby odbiorowe,
- eksploatację

5.1.7.5. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej przekaże Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą.

5.1.7.6. Dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się:

1. Protokoły przekazania Terenu Budowy,
2. Protokoły odbioru Robót,
3. Protokoły z narad i ustaleń,
4. Korespondencję na budowie.

5.1.8. OBMIAR ROBÓT

Zadanie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub wykonanej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

1. Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną Zaakceptowaną Kwotą Kontraktową i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem,
2. Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych wymienionych w Wykazie Cen.

5.1.9. PRZEJĘCIE ROBÓT

5.1.9.1. Warunki Przejęcia Robót

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę poprzez powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Kontrakcie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inspektor Nadzoru wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

5.1.9.2. Dokumenty Przejęcia Robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

2. Oświadczenie kierownika robót o zakończeniu robót
3. Dokumentacja powykonawcza
4. Protokoły badań i sprawdzeń,
5. Deklaracje zgodności, karty katalogowe,
6. Odbiór p.poż.

5.1.10. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych za pozycję rozliczeniową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za daną Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

5.2. Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej

5.2.1. WSTĘP

5.2.1.1. Zakres robót budowlanych

W zakres budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej wchodzi montaż paneli:

- a) Montaż paneli na dachu budynku Stacji Uzdatniania Wody
 - Powierzchnia dachu – ok. 220m²
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na dachu – ok. 14,85kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W
- b) Montaż paneli na wschodniej skarpie zbiorników wody uzdatnionej
 - minimalna moc zainstalowanych paneli na skarpie – ok. 9kWp
 - minimalna moc pojedynczego panelu – 450W

ponadto

- montaż linii kablowych nN,
- systemowe konstrukcje wsporcze pod panele dla montażu na dachu płaskim oraz na skarpie zbiorników wody uzdatnionej.
- inwertery DC/AC,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC,
- system monitoringu pracy systemu PV w aplikacji android oraz odwzorowanie sygnałów na tablicy synoptycznej SUW,

5.2.1.2. Lokalizacja

Inwestycja zlokalizowana będzie na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Starych Babicach dz. ew. 553 obręb Stare Babice , powiat warszawski zachodni, przy ul. Warszawskiej 296.

Globalne nasłonecznienie horyzontalne szacuje się na poziomie 1020-1048 kWh/m²

5.2.1.3. Informacja o obiekcie

Rodzaj obiektu: Teren Stacji Uzdatniania Wody, na którym zlokalizowany jest jednokondygnacyjny budynek SUW z dachem płaskim oraz m.in. oskarpowane zbiorniki wody uzdatnionej.

❖ Budynek

Wysokość budynku: ok. 4,5-5,0m

Powierzchnia dachu: ok. 220m²

Pokrycie dachu: papa

Nachylenie dachu: wielospadowy o kącie nachylenia 10- 15°

sugerowana orientacja paneli: południe (na etapie realizacji dokumentacji projektowej Wykonawca ostatecznie uzgodni orientację paneli),

występowanie zagrożenia wybuchem: nie występuje

❖ **sposób zabezpieczenia p.poż. instalacji użytkowych:** jednym ze sposobów jest wykonana instalacja odgromowa na dachu budynku. Wykonawca będzie zobowiązany do zaprojektowania i wykonania modernizacji LPS budynku z uwzględnieniem instalacji PVSkarpa

Powierzchnia wschodniej skarpy do wykorzystania: ok. 130m²

Nachylenie skarpy: ok. 35°

sugerowana orientacja paneli: wschodnia

5.2.1.4. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu z rzeczoznawcą p.poż.

Projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW wymaga uzgodnienia pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej projektu budowlanego, o którym mowa w art. 6b ustawy z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a tej ustawy.

Zgodnie z§ 207. 1. W.T. budynek i urządzenia z nim związane powinny być projektowane i wykonane w sposób ograniczający możliwość powstania pożaru, a w razie jego wystąpienia zapewniający:

- ❖ zachowanie nośności konstrukcji przez określony czas,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu wewnątrz budynku,
- ❖ ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- ❖ możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób
- ❖ uwzględnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

Uzgodnienie projektu z Rzeczoznawcą ds. ppoż. leży w zakresie wykonawcy prac.

Należy mieć na uwadze że realizacja instalacji PV wymagać będzie również aktualizacji Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego budynku.

5.2.1.5. Wymagania odnośnie uzgodnienia projektu podkonstrukcji nośnej z uprawnionym projektantem branży konstrukcyjnej

Zaproponowane rozwiązania montażu instalacji PV do konstrukcji nośnej budynku i na dachu płaskim muszą być zweryfikowane przez uprawnionego projektanta budowlanego w specjalności konstrukcyjnej. Osoba ta powinna zweryfikować sposób montażu paneli oraz dobrać ciężar balastu lub potwierdzić ten sugerowany przez producenta konstrukcji wsporczych. Opinia konstruktora stanowić będzie odrębne opracowanie w fazie projektu wykonawczego.

5.2.1.6. Przeciwpowodziowy wyłącznik prądu w obiekcie

Należy wykonać montaż automatycznego rozłącznika obwodów DC instalacji PV w oparciu o rozwiązania firmy FoxEss lub równoważne. Element ten odłączy linie DC z zasilania falownika automatycznie, po wyłączeniu zasilania AC na budynku lub wyłączeniu wyłącznika w torze zasilania falownika.

5.2.2. CHARAKTERYSTYKA UKŁADU

W wyniku realizacji projektu Inwestor będzie posiadał instalację i urządzenia produkujące energię elektryczną wykorzystując energię promieniowania słonecznego. Instalację fotowoltaiczną należy zintegrować z siecią energetyczną zasilającą obiekt, a produkowana energia zostanie wykorzystana do zasilania urządzeń technologicznych SUW. Instalację PV należy zaprojektować na systemowej konstrukcji wsporczej dostosowanej do dachu płaskiego (dla instalacji 14,85kWp) oraz dostosowanej do nachylonej skarpy (dla instalacji ok. 9kWp).

Inwerter proponuje się zamontować na zewnątrz obiektu, tak aby nie wprowadzać do stref wewnętrznych okablowania DC.

Energia prądu stałego pozyskana z paneli fotowoltaicznych będzie dostarczona kablami solarnymi DC do inwertera, w którym zostanie przetworzona na prąd przemienny 0,4kV. Stąd energia będzie dostarczona do instalacji elektrycznej wewnątrz obiektowej. Projektuje się rozdzielnicę, w której znajdować się będą zabezpieczenia nadprądowe, różnicowo-prądowe, przeciwprzepięciowe w sekcji DC.

UWAGA:

Moc instalacji nie przekroczy 50kW oraz nie przekroczy mocy przyłączeniowej obiektu, zatem zgodnie z ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii zaliczona jest do mikroinstalacji OZE, które nie wymagają pozwolenia na budowę, ani uzyskania warunków przyłączenia. Zgodnie z art. 7 ust. 8d4 Prawo energetyczne: „W przypadku, gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na

podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego.

Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego".

Rekomendujemy sprawdzić w ZE że nie jest wymagane uzyskanie przez Inwestora WT przyłączenia instalacji PV.

SPECYFIKACJA PODSTAWOWYCH KOMPONENTÓW INSTALACJI: URZĄDZENIA PRZEKSZTAŁTNIKOWE

- Min 2 wejścia MPPT
- Min 3 wejścia DC na MPPT
- Zabezpieczenie eliminujące łuki elektryczne w obwodach DC
- Min wytrzymałość zwarcia MPP1 50A/ MPP2-30A zgodnie z IEC 60364-7-712
- Max napięcie wejściowe DC 1000V
- Min napięcie rozpoczynające pracę falownika 200 V
- Min zakres regulacji współczynnika mocy 0-1 ind./ poj.
- Dopuszczalny współczynnik zniekształceń harmoniczných < 1,8%
- układ monitorowania prądu różnicowego, zwarc doziemnych DC i AC zgodnie z normą IEC/EN 62109-2
- Aktywne chłodzenie P
- Stopień ochrony min IP66
- Zakres temperatur otoczenia pracy urządzenia od -25 do +60
- Serwis gwarancyjny na terenie PL
- Certyfikat cyberbezpieczeństwa danych ISO 27001:2022
- Wymagane jest doposażenie falowników w modułowe Wyłączniki Różnicowoprądowe typu A, 0,01A

5.2.3. ELEMENTY SKŁADOWE SYSTEMU

5.2.3.1. Rozbudowa rozdzielni TG

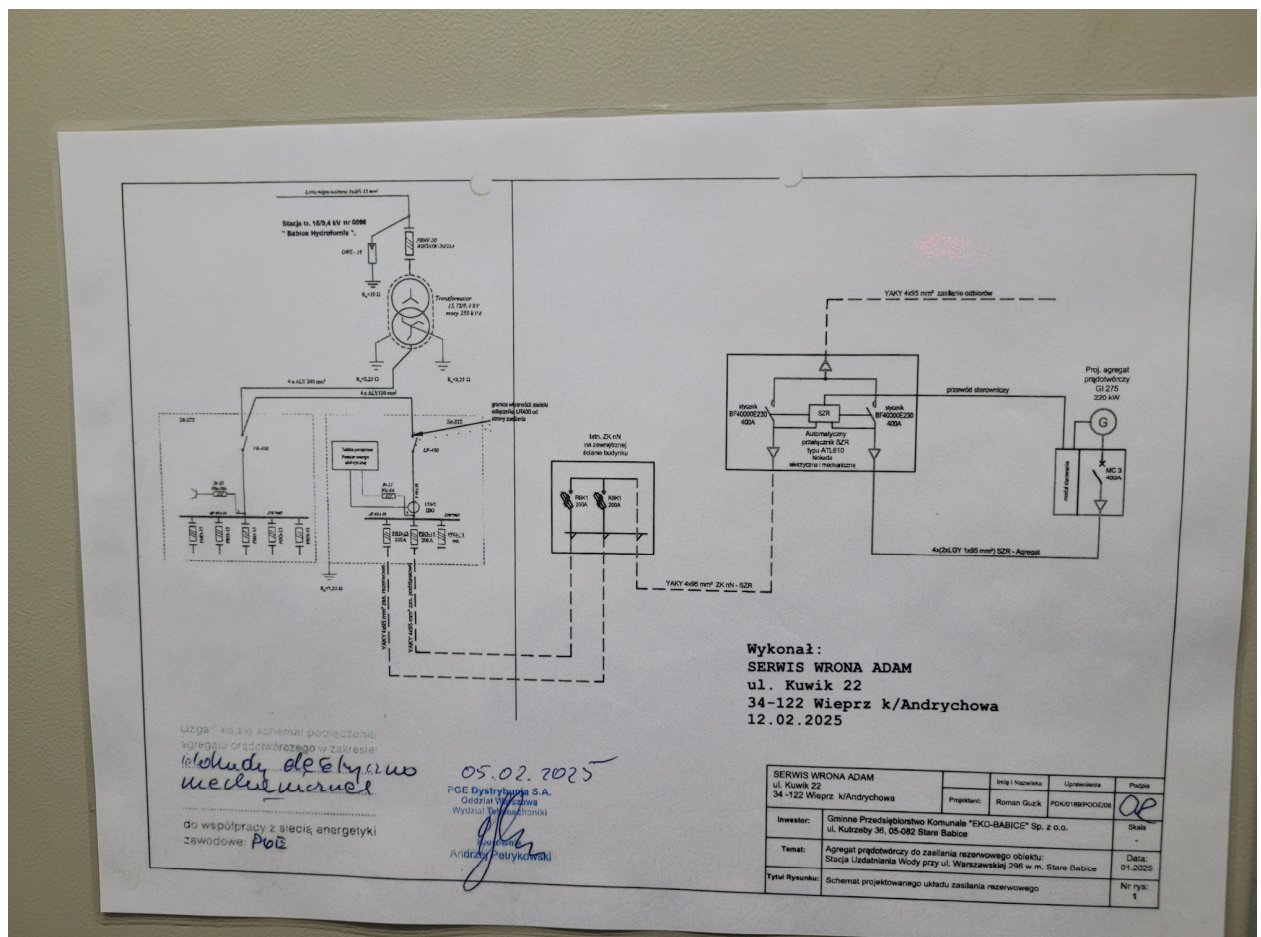
W celu włączenia instalacji PV do instalacji budynkowej należy przeprowadzić rozbudowę istniejącej rozdzielni TG o :

- a) Pole zasilania falownika.
- b) Montaż dodatkowego licznika energii połączonego z falownikiem PV magistralą Modbus.
- c) Zabezpieczenie instalacji PV przed pracą równoległą falowników z zasilaniem rezerwowym w postaci agregatu prądotwórczego.

Rozbudowa rozdzielni o dodatkowy dedykowany licznik połączony z falownikiem da możliwość zwizualizowania w aplikacji zarówno ilości energii wyprodukowanej przez generator fotowoltaiczny jak i wizualizacji energii zużytej na bieżąco na potrzeby SUW. Taka wiedza po około rocznym okresie eksploatacji umożliwi podjęcie decyzji Inwestorowi, czy warto rozbudować układ instalacji PV o system zarządzania energią.

UWAGA:

Obecnie w rozdzielni zainstalowane są kompensatory mocy biernej. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia analizy kompensacji mocy biernej po zainstalowaniu i uruchomieniu instalacji fotowoltaicznej. W tym celu należy zainstalować na min. 7 dni analizator sieci (lub wykorzystać istniejący, który jest zainstalowany w rozdzielni) i w razie konieczności dokonać przebudowy zespołu kompensatorów mocy biernej.



Rysunek 7 Schemat układu zasilania rezerwowego



Rysunek 8 Widok szafy TG



Rysunek 9 Widok baterii kondensatorów

5.2.3.2. Prowadzenie Instalacji.

Instalacje w części AC zaleca się projektować w oparciu o trasy kablowe w postaci koryt kablowych metalowych prowadzonych w przestrzeni pod sufitem . Przewody sygnałowe instalacji LAN i magistrali komunikacyjnych np.Modbus prowadzić w dedykowanych rurkach odsuniętych od instalacji wysoko prądowych w celu eliminacji ewentualnych zakłóceń i interferencji.

Jednostka projektowa:



Strona:

37

Instalacje okablowania DC należy prowadzić zgodnie z PN-HD-60364-7-712 w rurkach, rekomendujemy np. rury karbowane typu RKSGD-UV E25. Rury na dachu płaskim prowadzić w metalowych trasach kablowych układanych na systemowych uchwytach betonowych w tworzywie odseparowanych od powierzchni dachu za pomocą dedykowanych podkładek np. typu Regupol w celu uniknięcia uszkodzeń mechanicznych membrany. (do ustalenia z wykonawcą pokrycia dachu na etapie opracowywania projektu wykonawczego.) Prowadzenie rur na dachu płaskim w korytach z pokrywami ma zadanie usztywnienie konstrukcji i zabezpieczenie jej przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poniżej cytaty z normy.

712.52 Systemy przewodowań

712.521 Typy przewodowań

712.521.101 Przewody po stronie d.c. powinny być dobierane i montowane tak, aby zminimalizować ryzyko powstawania zwarć, łącznie z doziemniami. Można to osiągnąć stosując:

- przewody jednożyłowe w powłoce niemetalowej lub
- przewody izolowane (jednożyłowe) instalowane w indywidualnie izolowanych rurkach lub kanałach. Przewodów nie należy umieszczać bezpośrednio na powierzchni dachu.

UWAGA W EN 50618 opisano przewody przeznaczone do stosowania po stronie prądu stałego (d.c.) układów fotowoltaicznych.

712.521.102 Aby zminimalizować wartości napięć indukowanych przez wyładowania piorunowe, należy zmniejszyć – do granic możliwości – powierzchnie wszystkich pętli, a zwłaszcza tworzących przewodowanie łańcuchów PV. Przewody d.c. i połączeń wyrównawczych powinny przebiegać obok siebie.

Uwaga : Złącza instalacji PV należy mocować do konstrukcji paneli nie mogą leżeć na dachu i być narażone na penetracje przez wodę.

Zgodnie z normą HD 60364-7-712 należy zweryfikować napięcie szeregowo połączonych ogniw, które nie powinno przekroczyć napięcia wejściowego MPP trakera na falowniku przy uwzględnieniu współczynników temperaturowych dla różnych warunków pracy.

HD 60364-7-712:2016

Załącznik B (normatywny)

Obliczanie $U_{OC\ MAX}$ i $I_{SC\ MAX}$

B.1 Obliczanie $U_{OC\ MAX}$

$U_{OC\ MAX}$ jest maksymalnym napięciem na nieobciążonym (otwartym) obwodzie modułu PV lub łańcucha PV lub podpanelu PV lub panelu PV, obliczonym według następującego wzoru:

$$U_{OC\ MAX} = K_U U_{OC\ STC}$$

Współczynnik korekcyjny K_U uwzględniający wzrost napięcia w otwartym obwodzie modułów, w najniższej temperaturze otoczenia T_{min} w miejscu instalacji PV i podany przez producenta modułu PV temperaturowy współczynnik αU_{OC} zmienności napięcia U_{OC} :

$$K_U = 1 + (\alpha U_{OC} / 100) (T_{min} - 25)$$

przy czym:

αU_{OC} jest temperaturowym współczynnikiem zmiany modułu napięcia U_{OC} , w %/°C;

T_{min} jest najniższą temperaturą w miejscu instalacji PV, w °C;

αU_{OC} jest ujemnym współczynnikiem, który może być podany przez producenta modułu albo w mV/°C, albo w %/°C. Jeżeli αU_{OC} jest podany w mV/°C, wyraża się go w %/°C, stosując następujący wzór:

$$\alpha U_{OC} (\%/^{\circ}\text{C}) = 0,1 \alpha U_{OC} (\text{mV}/^{\circ}\text{C}) / U_{OC\ STC_Module} (\text{V})$$

5.2.3.3. Moduły fotowoltaiczne

- ogniwa krzemu monokrystalicznego,
- min. wydajność: 22%
- poziom mocy wyjściowej po 30 latach nie niższy niż 87% nominalnej mocy,
- produkt spełniający wymagania normy IEC61215; IEC61730,
- klasa odporności na parcie wiatru < 2400Pa,
- klasa odporności na parcie śniegu < 5400Pa,
- klasa niepalności A zgodnie z normą UL790

5.2.3.4. Inwerter fotowoltaiczny

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami fotowoltaicznymi jest beztransformatory inwerter sieciowy, wyposażony w rozłącznik DC oraz wbudowane zabezpieczenie AFCI.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa pracy instalacji zaproponowano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych wymaganych po stronie AC urządzenia dokonującego konwersji energii zgodnie z zapisami normy PN-HD-60364-7-712.

Jednostka projektowa:



Strona:

39

712.53 Zabezpieczanie, łączenie izolacyjne, przełączanie, kontrola i monitorowanie

712.530.3.101 Urządzenia różnicowoprądowe

Jeżeli do zabezpieczenia obwodu a.c. zasilającego PV jest stosowany RCD, powinien on być typu B, zgodnie z EN 62423 lub EN 60947-2, chyba że:

- falownik zapewnia przynajmniej separację podstawową między stroną a.c. a stroną d.c. lub
- instalacja zapewnia przynajmniej separację podstawową pomiędzy falownikiem a RCD za pomocą oddzielnych uzwojeń transformatora, lub
- falownik – zgodnie ze stwierdzeniem producenta – nie wymaga stosowania RCD typu B.

712.531 Zabezpieczenie przed uszkodzeniem za pomocą automatycznego odłączenia zasilania

712.531.101 Jeżeli RCD stanowi zabezpieczenie przed uszkodzeniem po stronie a.c., to należy stosować wymagania wg 712.530.3.101.

712.532 Urządzenia do ochrony przed ryzykiem pożaru

712.532.101 Jeżeli RCD jest przewidziany po stronie a.c., zastosowanie mają wymagania wg 712.530.3.101.

Ze względu na bezpieczeństwo budynku i użytkowników zdecydowano się na zastosowanie w projekcie Przekątnika różnicowoprądowego typu B w rozdzielni głównej w torze zasilania falownika. Takie rozwiązanie wymusza wykonanie toru zasilania falownika w układzie TN-S a więc z uziemionym punktem neutralnym. Rekomenduje się rozwiązanie w postaci przekątnika RCMA423 z przekładnikiem serii CTUB101-CTBCxx (xx przykładowo 35 to średnica wewnętrzna rdzenia) wykonuje pomiar prądu różnicowego typu B.

5.2.3.5. Okablowanie DC inwerterów

Połączenia poszczególnych generatorów (modułów fotowoltaicznych) do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla stałoprądowych instalacji fotowoltaicznych. Kable pomiędzy połączeniami modułów PV a inwerterem będą prowadzone na trasach kablowych w rurach osłonowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Prowadząc okablowanie należy unikać ostrych krawędzi, ponadnormatywnych przegięć i naprężeń. Kable będą prowadzone równolegle, tj. biegun dodatni równolegle z biegunem ujemnym, przy minimalizowaniu długości tras kablowych oraz ilości połączeń. Należy unikać pętli, w których w trakcie wyładowań atmosferycznych może się indukować wysokie napięcie mogące przebić izolację przewodów.

Okablowanie DC inwertera podzielone zostało na obwody modułów, które wpięte będą do inwertera poprzez złączki MC4. Instalacja DC pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a inwerterem wykonana zostanie przewodem solarnym o charakterystyce:

- kable przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych zaproponowano przewód 6 mm² odporny na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne;

- temperatura pracy kabli w granicach -40 do + 70 stopni C;
- podwójnie izolowane;
- kable z izolacją na napięcie stałe min. 1000V.

Należy stosować trwałe oznaczniki łańcuchów PV minimum na początku instalacji przy generatorze PV i przy każdej tablicy instalacji aż do falownika z rozróżnieniem kolorystycznym przewodów DC + czerwony – czarny.

5.2.3.6. Okablowanie AC inwerterów

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) kablem typu N2XH w klasie B2ca. Przekrój dobrać do mocy falownika zabezpieczeń i dopuszczalnego spadku napięcia. Kable należy prowadzić w korytach kablowych oraz listwach elektroinstalacyjnych.

5.2.3.7. Konstrukcja Wsporcza pod panele

Należy wykorzystać systemową konstrukcję wsporczą o nachyleniu ok. 13-15 st, przeznaczoną do montażu modułów fotowoltaicznych na dachu płaskim wykończonym izolacją bitumiczną. Nie dopuszcza się konstrukcji naruszającej integralność powłok izolacyjnych.. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium. System powinien posiadać konstrukcję kratownicową, o jak najniższej masie balastu gwarantującego bezpieczeństwo pola modułów oraz konstrukcji budynku. Materiał balastowy musi być odporny na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV. Wymagane jest przedstawienie certyfikatów dopuszczających materiały balastowe do użytkowania na zewnątrz.

UWAGA:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej wraz z modułami fotowoltaicznymi, należy dokonać sprawdzenia przez uprawnionego projektanta branży konstrukcyjnej nośności dachu.

W przypadku konstrukcji na instalację gruntową , należy zastosować regulowany system konstrukcji wsporczej dedykowany do stromych zboczy np. TreeSystem. System ten wykorzystuje regulowane podpory , dzięki czemu jest możliwość regulacji w zakresie od 10-40°.

Ponadto wymagania dla konstrukcji wsporczych:

- Systemy montażowe, zastosowane materiały oraz sposób montażu muszą być w pełni zgodne z wymogami producenta paneli fotowoltaicznych i falowników oraz zapewnią, zgodnie z normą IEC 61215:
- System montażowy powinien spełniać normy PN-EN 1990, PN-EN 1993
- Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy wykonać ze stali konstrukcyjnej S350 ocynkowanej w powłoce Magnelis

- Indywidualny projekt techniczny potwierdzający bezpieczeństwo konstrukcji,

5.2.3.8. Systemy zabezpieczeń

a) Instalacja uziemiająca

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia. W szczególności uziemieniem należy objąć:

- Przewodzącą konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- Konstrukcje wsporcze modułów;
- Ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- Obudowy inwerterów.

Rekomenduje się połączenie głównej szyny połączeń wyrównawczych w tablicy TG z szyną połączeń wyrównawczych zlokalizowaną przy falowniku.

W poszczególnych rzędach paneli PV, poprzez zastosowanie podkładek uziemiających konstrukcja wsporcza z panelami fotowoltaicznymi stanowić będzie metaliczną ciągłość. Należy wykonać połączenia wyrównawcze min. w dwóch punktach między każdym rzędem paneli kablem LgY16mm².

Połączenia wyrównawcze pomiędzy panelami wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta.

b) Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest na podstawie wymagań norm:

PN-HD 60364-4-41 :2009: Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- ✓ zachowanie odległości izolacyjnych,
- ✓ izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- ✓ uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- ✓ samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S (według normy PN-HD 60364-4-41).
- ✓ Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych poruszono przy okazji punktu dotyczącego falownika.

c) Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową poprzez instalację w rozdzielnicy ograniczników przepięć typu I i II w sekcji DC. Ze względu na odległość przewodów DC pomiędzy falownikiem a generatorem PV przekraczającą 15m należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową w tablicach zlokalizowanych przy generatorze PV na dachu, na skarpie przed falownikiem.

Zaciski aparatów elektrycznych powinny być dokręcone odpowiednim momentem przy użyciu odpowiednich narzędzi zgodnie z instrukcją producenta.

d) Ochrona odgromowa

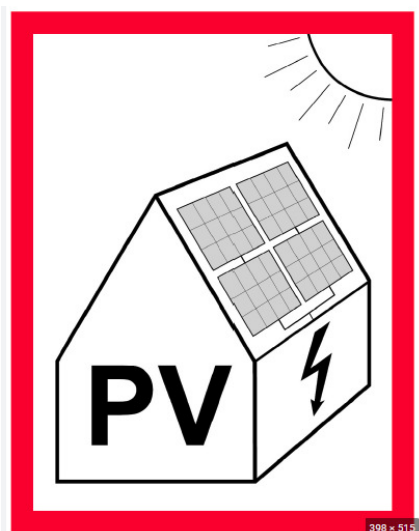
Budynek został wyposażony w instalacje odgromową. Dodatkowo ze względu na brak możliwości zachowania wymaganych odstępów instalacyjnych szczególnie w obrębie kalenicy budynku należy wykonać połączenie instalacji odgromowej z konstrukcją instalacji PV przekrojem przewodu wymagany przez normę oraz należy doposażyć instalację odgromową w maszty w ilości wykazanych w projekcie.

Z uwagi na montaż instalacji generatora PV na dachu płaskim instalacja odgromowa będzie musiała zostać przeprojektowana. Rekomenduje się realizację ochrony odgromowej instalacji PV poprzez zastosowanie masztów 2,5-3m zlokalizowanych po obu końcach rzędów z modułami instalacji PV.

5.2.3.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonać odpowiednie oznakowanie obiektu znakiem bezpieczeństwa wg. normy PN-EN 60364-7-712 informującym o obecności instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo zaleca się aby Inwestor w miejscu zainstalowania inwertera oraz rozdzielnicy RPV zamontował gaśnicę proszkową ABC. Do gaśnicy należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m oraz odpowiednio oznakować.

Rys. 1 Znak bezpieczeństwa wg. normy PN EN 60364-7-712



W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC, w pozostałych przypadkach napięcie w inst. utrzymywać się będzie zarówno po stronie DC jak i w całej instalacji odbiorczej.

Inwerter powinien zostać zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym o charakterystyce B o prądzie różnicowym 100mA. Wyłącznik różnicowoprądowy będzie pełnił funkcję ochrony przeciwpożarowej urządzenia.

Inwerter posiada funkcję wykrywania i niwelowania łuków elektrycznych AFCI. Zadaniem tej funkcji jest przerywanie łuku elektrycznego w ciągu 2s, eliminując tym samym zagrożenie pożarowe.

UWAGA 1: Wykonanie i uruchomienie instalacji należy zgłosić do odpowiedniej komendy PSP

UWAGA 2: Decyzję o sposobie gaszenia instalacji podejmuje Kierujący Działaniami Ratowniczymi.

W pobliżu falownika w zewnętrznych hermetycznych szafkach rekomenduje się umieszczenie gaśnicy GP ABC z min 6kg. Zapasem środka gaśniczego.

5.2.3.10. System monitorowania instalacji fotowoltaicznej

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony będzie w moduł komunikacyjny umożliwiający komunikację poprzez istniejącą sieć Wifi lub LAN.

Dane dotyczące produkcji energii elektrycznej będą dostępne na portalu internetowym i w aplikacji na telefonie wskazanym przez Inwestora oraz na tablicy synoptycznej SUW. Inwestor w trakcie uruchomienia instalacji wyrazi zgodę na wykorzystanie sieci Wifi/LAN i udostępnił na czas konfiguracji połączenia hasło.

5.2.3.11. Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą PN-EN 62446-1:2016-08:

- ✓ stanu izolacji kabli zasilających DC (1000V);
- ✓ pomiar napięcia jałowego U_{oc} do 1000VDC;
- ✓ pomiar prądu zwarciovego I_{sc} ;
- ✓ weryfikacja polaryzacji połączeń DC;
- oraz:
- ✓ stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ rezystancji uziemienia (według normy PN-HD 60364-6: 2016-07);
- ✓ sprawdzenie wyłączników różnicowa-prądowych (według normy PN-HD 60364-6:2016-07);
- ✓ pomiar ochrony przeciwporażeniowej (według normy PN-HD 60364-6:2016-07).

Z przeprowadzonych badań i pomiarów sporządzić protokół (według norm PN-HD 60364-6:2016-07, PN-EN 62446-1 :2016-08) stanowiący podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

Stan i sprawność instalacji fotowoltaicznej należy weryfikować nie rzadziej niż raz w roku w ramach przeglądu instalacji PV i czynności serwisowych. Oględziny należy wykonać również w sytuacji, gdy wystąpią sytuacje mogące mieć wpływ na stan sieci i instalacji, takie jak wyładowania atmosferyczne, burze, powódź czy czasowe oddziaływanie ognia i bardzo wysokich temperatur.