

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

„Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie Oczyszczalni Ścieków Komorowice opartej na dwóch polach modułów do 0,4 MWp oraz do 0,6 MWp”

Na podstawie opracowania z dnia 24.03.2022 roku
wykonanego przez Regionalny Fundusz Ekorozwoju S.A.


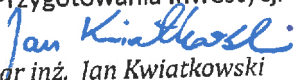
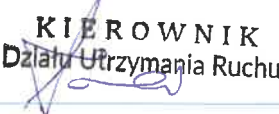

ul. Legionów 57, 43-300 Bielsko-Biała

Uszczegółowiony przez „AQUA” S.A.
ul. 1 Maja 23 ul. 1 Maja 23, 43-300 Bielsko-Biała



Lp.	Kod CPV	Oznaczenie
1.	09 331 200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
2.	09 331 000-8	Baterie słoneczne
3.	09 332 000-5	Instalacje słoneczne
4.	45 310 000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
5.	45 223 810-7	Konstrukcje gotowe
6.	45 310 000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
7.	45 311 100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
8.	45 312 310-3	Ochrona odgromowa
9.	45 315 100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
10.	45 315 300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
11.	45 315 600-4	Instalacje niskiego napięcia
12.	45 315 500-3	Instalacje średniego napięcia
13.	45 315 700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
14.	45 232 221-7	Podstacje transformatorowe
15.	51 112 000-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
16.	71 232 310-0	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
17.	71 320 000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Bielsko-Biała, wrzesień 2024 r.

Nazwa projektu	„Budowa farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MWp wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na terenie Oczyszczalni Ścieków Komorowice opartej na dwóch polach modułów do 0,4 MWp oraz do 0,6 MWp”.	
Rodzaj dokumentu	Program funkcjonalno-użytkowy	
Faza opracowania	Wersja ostateczna	
Wykonawca		AQUA S.A. ul. 1 Maja 23, 43-300 Bielsko-Biala tel.: +48 33 82 80 200 e-mail: aqua@aqua.com.pl ; www.aqua.com.pl
Data opracowania	06.09.2024	
Wersja opracowania / data aktualizacji	1	06.09.2024
Opracował	Starszy Specjalista ds. Przygotowania Inwestycji Jan Kwiatkowski  mgr inż. Jan Kwiatkowski Bogusław Brunowski  KIEROWNIK Działu Utrzymania Ruchu Bogusław Brunowski	
Sprawdził	DYREKTOR TECHNICZNO-INWESTYCYJNY  mgr inż. Wojciech Grycner	

Spis treści

1. WAŻNIEJSZE OKREŚLENIA I SKRÓTY	6
2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	9
2.1. PODSTAWOWE INFORMACJE	9
2.1.1. Cel inwestycji	9
2.1.2. Zakres inwestycji	9
2.1.3. Data opracowania	9
2.1.4. Określenie Inwestora	9
2.1.5. Lokalizacja inwestycji	9
2.1.6. Określenie przedmiotu zamówienia	10
2.2. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ OBIEKTU LUB ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH	11
2.2.1. Podstawowe założenia projektowe dotyczące instalacji fotowoltaicznej	11
2.2.2. Zakres projektowania i robót	11
2.2.3. Zakres ceny kontraktowej	12
2.2.4. Odpowiedzialność wykonawcy	13
2.2.5. Forma i ilość wymaganej dokumentacji projektowej	13
2.3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	14
2.3.1. Lokalizacja	14
2.3.2. Specyficzne warunki charakterystyczne dla działek inwestycyjnych	15
2.3.3. Dojazd do terenu budowy	16
2.3.4. Warunki zasilania w media	16
2.3.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	16
2.3.6. Uzbrowienie terenu	17
3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	18
3.1. PROJEKTOWANIE	18
3.1.1. Zakres dokumentacji projektowej	18
3.1.2. Wymagania dotyczące dokumentów wykonawcy	20
3.1.3. Projektanci	21
3.1.4. Trwałość projektowanych elementów	21
3.1.5. Opracowania geodezyjno-kartograficzne do celów projektowych	21
3.1.6. Projekt budowlany	21
3.1.7. Przegląd projektu budowlanego	22
3.1.8. Projekt organizacji ruchu	22
3.1.9. Dokumentacja powykonawcza	22
3.1.10. Nadzory autorskie	23
3.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	23
3.2.1. Wymagania podstawowe	23
3.2.2. Wymagania dotyczące zastosowanych modułów fotowoltaicznych	24
3.3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH NA FARMACH KONSTRUKCJI WSPORCZYCH WYKORZYSTANYCH DO MONTAŻU MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH	25
3.4. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ZAKRESIE PARAMETRÓW FAŁOWNIKÓW	27
3.5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ZAKRESIE PARAMETRÓW OKABLOWANIA	28
3.5.1. Okablowanie strony AC nN	28
3.5.2. Okablowanie strony AC SN	28
3.5.3. Okablowanie strony DC	28
3.5.4. System blokady wypływu energii	29
3.6. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W ZAKRESIE WYDAJNOŚCI INSTALACJI – WYMAGANY EFEKT ENERGETYCZNY	29
3.7. WYZNACZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA	33
4. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY	34

5. PROWADZENIE ROBÓT	34
6. ROBOTY ZIEMNE.....	35
6.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE.....	35
6.2. PRACE GEODEZYJNE	36
6.3. ROBOTY ZIEMNE ZASADNICZE	37
6.4. POSTĘPOWANIE Z HUMUSEM I OBSIEW TRAWĄ.....	37
6.5. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W PRACACH ZIEMNYCH.....	37
6.6. SPRZĘT WYKORZYSTYWANY W PRACACH ZIEMNYCH	38
6.7. POSTĘPOWANIE Z ISTNIEJĄCYMI INSTALACJAMI	38
6.8. PRZESADZANIE DRZEW I KRZEWÓW	39
7. WYMAGANIA W ZAKRESIE UŁOŻENIA KABLI ŁĄCZĄCYCH MODUŁY FOTOWOLTAICZNE Z FALOWNIKAMI	40
8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZŁĄCZ STRONY DC	41
9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRAFOSTACJI	42
10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWO- ROZLICZENIOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ	43
11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WIZUALIZACJI / STEROWANIA / PROMOCJI PROJEKTU – SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ (SZE)	44
12. WYMAGANIA WYNIKAJĄCE Z ZAPISÓW ZINTEGROWANEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA OBOWIĄZUJĄCEGO W AQUA S.A.	45
13. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT	47
13.1. WARUNKI PODSTAWOWE.....	47
13.1.1. Zgodność Robót z Kontraktem	47
13.1.2. Zgodność Robót z Normami	47
13.1.3. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	48
13.1.4. Pozwolenia, Koncesje i Zatwierdzenia.....	48
13.1.5. Stan przed rozpoczęciem robót budowlanych	48
13.1.6. Fotograficzna dokumentacja budowy.....	48
14. BEZPIECZEŃSTWO BUDOWY	49
14.1. UWAGI OGÓLNE.....	49
14.2. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	49
14.3. BEZPIECZEŃSTWO I WYPOSAŻENIE BHP	49
14.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	49
14.5. OCHRONA ŚRODOWISKA	50
14.6. GOSPODARKA ODPADAMI	50
14.7. PIERWSZA POMOC	50
14.8. POSTĘPOWANIE W RAZIE NAGŁYCH KONIECZNOŚCI	50
14.9. DOSTĘP DLA SŁUŻB SZYBKIEGO REAGOWANIA	51
15. TEREN BUDOWY	52
15.1. DOSTĘP DO TERENU BUDOWY	52
15.2. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY	52
15.3. ZAPLECZE BUDOWY	52
15.4. TABLICA INFORMACYJNA BUDOWY ORAZ OGŁOSZENIE ZAWIERAJĄCE DANE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	53
15.5. NARADY KOORDYNACYJNE	53
15.6. RAPORTY O POSTĘPIE PRAC.....	53
16. KONTROLA JAKOŚCI	55

16.1.	PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI (PZJ).....	55
16.2.	BADANIE MATERIAŁÓW.....	56
16.3.	BADANIA I POMIARY.....	56
16.4.	RAPORTY Z BADAŃ.....	56
16.5.	BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA	56
16.6.	DOKUMENTY ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....	56
17.	SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO.....	57
18.	ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT	58
18.1.	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH	58
18.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	59
18.3.	ODBIÓR TECHNICZNY	59
18.3.1.	<i>Wymagania ogólne.....</i>	59
18.3.2.	<i>Zakres i etapy odbioru technicznego.....</i>	60
18.4.	ROZRUCH, PRÓBNA EKSPLOATACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ	60
18.4.1.	<i>Diagnostyka modułów, falowników i kabli</i>	60
18.4.2.	<i>Opis i sposób przeprowadzenia poszczególnych pomiarów.....</i>	61
18.4.3.	<i>Raport z rozruchu i próbnej eksploatacji.....</i>	62
18.5.	ODBIÓR KOŃCOWY I PRZEKAZANIE OBIEKTU DO EKSPLOATACJI.....	62
19.	ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY W OKRESIE GWARANCJI.....	63
20.	POTWIERDZENIE OSIĄGNIĘCIA EFEKTU ENERGETYCZNEGO	64
21.	DOKUMENTY I INFORMACJE NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INWESTYCJI.....	66
21.1.	MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH	66
21.2.	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	66
21.3.	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE.....	66
21.4.	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	66
21.4.1.	<i>Wykaz poszczególnych norm.....</i>	66
21.4.2.	<i>Wykaz przepisów prawa.....</i>	67
22.	ZAŁĄCZNIKI:.....	69

Spis tabel

Tabela 2.1.	Podstawowe dane Zamawiającego/Inwestora.....	9
Tabela 2.2.	Wykaz kodów CPV	10
Tabela 3.1.	Koncepcja zastosowanych modułów instalacji PV.....	24
Tabela 3.2.	Parametry elektryczne modułu fotowoltaicznego.....	24
Tabela 3.3.	Podstawowe wymagania co do parametrów falowników	27
Tabela 3.4.	Parametry okablowania strony DC.....	28
Tabela 8.1.	Parametry techniczne złącz okablowania systemu fotowoltaicznego.....	41

1. WAŻNIEJSZE OKREŚLENIA I SKRÓTY

Określenia i skróty stosowane w niniejszym Programie funkcjonalno-użytkowym (PFU) należy rozumieć następująco:

- **AC** – obwody i urządzenia funkcjonujące w zakresie prądu przemiennego (zmiennego) farmy fotowoltaicznej;
- **AKPiA** - Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka;
- **BHP** - bezpieczeństwo i higiena pracy;
- **BIOZ** - Bezpieczeństwo i Ochrona Zdrowia;
- **DC** – obwody i urządzenia funkcjonujące w zakresie prądu stałego farmy fotowoltaicznej;
- **Ethernet** – standardy wykorzystane w budowie lokalnych sieci komputerowych, obejmujące specyfikację przewodów oraz przesyłanych nimi sygnałów;
- **Falownik** - urządzenie służące do zamiany napięcia i prądu stałego na prąd i napięcie przemiennie;
- **Inwestor, Zamawiający** – AQUA S.A. ul. 1 Maja 23, 43-300 Bielsko-Biała;
- **Inwestycja** – zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych polegających na budowie farmy fotowoltaicznej o łącznej mocy do 1 MW;
- **Inżynier** – osoba lub osoby wyznaczone przez Zamawiającego do nadzoru nad zadaniem, w tym inspektor nadzoru inwestorskiego;
- **Kontrakt** – oznacza Umowę podpisaną przez Zamawiającego i Wykonawcę zgodnie z Prawem zamówień publicznych, jako rezultat postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Na Umowę składają się dokumenty kontraktowe, stanowiące jej integralną część;
- **NOCT** - Nominalna Temperatura Pracy Ogniwa Fotowoltaicznego;
- **Ogniwa/moduły/panele fotowoltaiczne** – podstawowe elementy systemu fotowoltaicznego, które wytwarzają energię elektryczną w warunkach ekspozycji na światło takie jak promieniowanie słoneczne;
- **P. POŻ** – przeciwpożarowy;
- **PFU** - Program funkcjonalno-użytkowy
- **PR** – *Performance Ratio*, wskaźnik efektywności instalacji fotowoltaicznej;
- **PZJ** – Program Zapewnienia Jakości;
- **Roboty** – stałe i tymczasowe roboty budowlane
- **Rozdzielnia RGNN** – rozdzielnia główna niskiego napięcia;
- **Rozdzielnice NN** – rozdzielnice niskiego napięcia;
- **Rozdzielnice SN** – rozdzielnice średniego napięcia;
- **Sprawność systemów fotowoltaicznych (%)** – Stopień zamiany energii słonecznej na elektryczną mierzony w %;
- **STC** - Standardowe Warunki Testu (*Standard Test Conditions*) – Warunki testu zdefiniowane w normie EN 60903-3 określające temperaturę ogniwa badanego modułu na poziomie 25°C, natężenie promieniowania słonecznego na poziomie 1000W/m², spektrum promieniowania dla grubości atmosfery równej 1,5;

- **Sterownik PLC** (Power Line Control) – możliwość przesyłania danych z wykorzystaniem okablowania prądowego;
- **SZE** - system zarządzania energią;
- **Ustawa o OZE** –Ustawa o odnawialnych źródłach energii;
- **WTP** – „Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja”;
- **Wykonawca** – Podmiot wyłoniony do wykonania zadań określonych w Zamówieniu;
- **Oczyszczalnia Ścieków** – miejska oczyszczalnia ścieków, zlokalizowany w miejscowości Bielsko – Biała przy ul. Bestwińskiej 63.

CZĘŚĆ OPISOWA

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Podstawowe informacje

2.1.1. Cel inwestycji

Głównym celem inwestycji jest ograniczenie emisji pyłowo-gazowej do atmosfery poprzez wykorzystanie źródła odnawialnego energii elektrycznej dla zasilania miejskiej Oczyszczalni Ścieków Komorowice AQUA S.A.

Cele pośrednie:

- Zastąpienie „czystą” energią części energii ze źródeł konwencjonalnych dla Oczyszczalni Ścieków Komorowice
- Zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych Oczyszczalni Ścieków Komorowice
- Zwiększenie ekonomicznej efektywności Oczyszczalni Ścieków Komorowice

Efekt ekologiczny ograniczenia emisji pyłowo-gazowej do atmosfery zostanie określony w oparciu o efekt energetyczny stanowiący roczną produkcję energii elektrycznej wytworzonej przez instalacje fotowoltaiczne.

2.1.2. Zakres inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest zaprojektowanie, budowa, dostawa, montaż oraz przyłączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MWp na dwóch polach modułów do 0,4 MWp i do 0,6 MWp, wraz z uruchomieniem i uzyskaniem dokumentacji formalno-prawnej, wymaganej przez obowiązujące przepisy, niezbędnej do uruchomienia i eksploatacji farmy. Farma zostanie wybudowana na działce nr 584/24 będącej własnością AQUA S.A.

2.1.3. Data opracowania

Przedmiotowy Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany we wrześniu 2024 roku na podstawie opracowania wykonanego przez Regionalny Fundusz Ekorozwoju S.A. w marcu 2022 roku.

2.1.4. Określenie Inwestora

Podstawowe dane Inwestora przedstawia Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Podstawowe dane Zamawiającego/Inwestora

Lp.	Wyszczególnienie	Dane
1.	Nazwa	AQUA S.A.
2.	Siedziba	ul. 1 Maja 23, 43-300 Bielsko-Biała
3.	NIP	5470083658
4.	REGON	002393877
5.	KRS	0000030779

Źródło: AQUA S.A.

2.1.5. Lokalizacja inwestycji

Projektowana inwestycja, obejmuje farmę fotowoltaiczną, zlokalizowaną na terenie działki Inwestora o numerze 584/24 w Bielsku-Białej 43-300 ul. Bestwińska 63 na terenie miejskiej Oczyszczalni Ścieków Komorowice. Montaż instalacji fotowoltaicznej przewiduje się na gruncie.

Punkty włączenia farm fotowoltaicznych po stronie zmiennoprądowej SN znajdują się w Stacji Transformatorowej Inwestora o napięciu 15/0,4kV. Mapa zasadnicza terenu opracowania została dołączona do dokumentacji i stanowi załącznik nr 2 do PFU.

2.1.6. Określenie przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MWp opartej o dwa pola modułów do 0,4 MWp oraz 0,6 MWp oraz realizacja robót budowlanych dla urządzeń elektrycznych i mechanicznych oraz dla robót budowlanych i inżynierskich projektowanych przez Wykonawcę na podstawie PFU. Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje:

- Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej i uzyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji umożliwiającej realizację inwestycji tj. decyzji Pozwolenia na Budowę, w tym opracowanie dokumentacji technicznej w zakresie urządzeń elektroenergetycznych wraz z układami pomiarowo-rozliczeniowymi oraz analizą zabezpieczeń i uzgodnienie jej z TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej opisanymi w załączniku nr 5 a do PFU;
- Wykonanie robót budowlano-montażowych z dostawą niezbędnych materiałów i urządzeń oraz licencji oprogramowania, instalacja i konfiguracja;
- Dostawa jednej lokalnej stacji pogodowej w specyfikacji niezbędnej do określania rzeczywistej produktywności farm;
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej wymaganej przez TAURON Dystrybucja S.A. do zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia do sieci OSD zgodnie z warunkami Umowy przyłączeniowej wraz z późniejszymi aneksami (zał. Nr 5 b do PFU);
- Przeprowadzenie rozruchu i próbnej eksploatacji;
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej wraz z kompletną dokumentacją opisującą kody źródłowe oprogramowania aplikacji użytkowej do wizualizacji i sterowania – SZE w sposób umożliwiający modyfikacje przez Zamawiającego;
- Uzyskanie prawomocnego pozwolenia na użytkowanie i pozostałych pozwoleń koniecznych do użytkowania zrealizowanych obiektów;
- Oddanie instalacji do użytkowania;
- Osiągnięcie zakładanego efektu energetycznego przekładającego się na efekt ekologiczny.

Wykaz kodów CPV dotyczących przedmiotu zamówienia przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2.2. Wykaz kodów CPV

Lp.	Numer kodu	Oznaczenie
1.	09 331 200-0	Słoneczne moduły fotoelektryczne
2.	09 331 000-8	Baterie słoneczne
3.	09 332 000-5	Instalacje słoneczne
4.	45 310 000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
5.	45 223 810-7	Konstrukcje gotowe
6.	45 310 000-3	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
7.	45 311 100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
8.	45 312 310-3	Ochrona odgromowa
9.	45 315 100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne
10.	45 315 300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
11.	45 315 600-4	Instalacje niskiego napięcia
12.	45 315 500-3	Instalacje średniego napięcia

13.	45 315 700-5	Instalowanie stacji rozdzielczych
14.	45 232 221-7	Podstacje transformatorowe
15.	51 112 000-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
16.	71 232 310-0	Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
17.	71 320 000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

Źródło: AQUA S.A.

2.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

2.2.1. Podstawowe założenia projektowe dotyczące instalacji fotowoltaicznej

Podstawowe założenia projektowe to:

- Miejsce przyłączenia instalacji do sieci oraz podział systemu na sekcje określony załączonymi warunkami przyłączenia instalacji do sieci energetycznej Zamawiającego (WTP) – załącznik nr 5 a do PFU
- Moc nominalna systemu po stronie DC rozumiana jako moc modułów w warunkach STC nie mniejsza niż **1,15 x moc po stronie AC**.
- Łączna moc nominalna systemu po stronie DC musi być równa lub większa niż **998 kW_p**, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia.
- Prognozowana produktywność systemu nie mniejsza niż: **945 kWh/kW_p/rok** po roku od daty przekazania obiektu do eksploatacji- na podstawie symulacji w programie *DDS cad, PV SOL, PV SYS*.
- Współczynnik wydajności (Performance Ratio) 1:
 - skalkulowany zgodnie z normą **EN 61724**;
 - nie mniejszy niż **0,83**.
- Przyjęto wstępnie montaż 1884 modułów fotowoltaicznych o mocy **530 W_p** o wymiarze **2 279 x 1 134 mm każdy**; część 1 o mocy 399,62kW_p (754 szt. modułów), część 2 o mocy 598,9 kW_p (1130 szt. modułów), łączna moc farmy: **998,52 kW_p**

Projekt będzie wykonany zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami, ze szczególnym uwzględnieniem normy PN HD 60364-7-712. Projekt będzie poddany analizie przez Zamawiającego pod względem zgodności z zapisami Kontraktu.

2.2.2. Zakres projektowania i robót

Dokumentacja projektowa winna obejmować projekt budowlany wykonany zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane Dz.U.2021.2351 z późn. zmianami. Dokumentacja projektowa winna spełniać Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/112042/2021/O06R00 z dnia 10.01.2022 r. (Zał. Nr 5 a do PFU).

Zakres Projektowania i Robót obejmuje w szczególności:

- Prace geodezyjne i wstępne prace konieczne do wykonania przed projektowaniem: **mapa do celów projektowych**
- Wymagane badania geotechniczne gruntu, jeżeli przekazane badania (Zał. 10) okażą się niewystarczające
- Uzyskanie wszelkich pozwoleń i zgód wymaganych przepisami prawa;
- Projekt zagospodarowania terenu;

- Projekt architektoniczno-budowlany;
- Projekt techniczny, w tym dokumentacja techniczna instalacji elektrycznych wraz z układami pomiarowo-rozliczeniowymi oraz analizą zabezpieczeń uzgodniona z TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/112042/2021/O06R00 z dnia 10.01.2022 r. (zał. Nr 5 a do PFU);
- Uzyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji o pozwoleniu na budowę;
- Prace przygotowawcze, czyli prace konieczne do wykonania w zakresie przygotowania inwestycji (prace ziemne, przygotowanie terenu, ewentualną wycinkę drzew i inne konieczne zadania), przygotowanie zaplecza budowy oraz terenu budowy;
- Wybudowanie, kompletnej farmy fotowoltaicznej, w tym dostawa, montaż oraz przyłączenie do krajowego systemu elektroenergetycznego farm fotowoltaicznych o łącznej mocy do 1 MWp (pola do 0,4 MWp + do 0,6 MWp), wraz z uruchomieniem i uzyskaniem dokumentacji formalno-prawnej, wymaganej przez obowiązujące przepisy, niezbędnej do uruchomienia i eksploatacji farmy o łącznej mocy do 1 MWp (do 0,4 MWp + do 0,6 MWp), podłączonej do sieci energetycznej Stacji Transformatorowej Inwestora 15/0,4kV zgodnie z WTP; W tym: opracowanie dokumentacji powykonawczej wymaganej przez TAURON Dystrybucja S.A. do zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia do sieci OSD zgodnie z warunkami Umowy przyłączeniowej wraz z późniejszymi aneksami (zał. Nr 5 b do PFU);
- Wykonanie wszelkich prób i rozruchu instalacji fotowoltaicznych;
- Przeprowadzenie próbnej eksploatacji instalacji fotowoltaicznych;
- Zagospodarowanie terenu inwestycji i przywrócenie go do pierwotnego stanu;
- Uzyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji o pozwoleniu na użytkowanie obiektu;
- Opracowanie instrukcji bezpiecznej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej;
- Przekazanie wykonanego obiektu Zamawiającemu do eksploatacji.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich niezbędnych dokumentów poczynając od upoważnień, uzgodnień na etapie przystępowania do prac projektowych kończąc na stosownych zezwoleniach, decyzjach po zakończeniu realizacji inwestycji, które umożliwiają zamawiającemu przystąpienie do użytkowania obiektu.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i uzgodnienia wszelkich ewentualnych raportów, opinii i ekspertyz o ile tylko odpowiednie służby, urzędy etc. na etapie projektu, realizacji inwestycji czy jej odbioru będą tego wymagały.

W obszarze oddziaływania nie nastąpi naruszenie interesów osób trzecich.

Wszelkie założenia wskazane w Programie Funkcjonalno-Użytkowym mogą ulec modyfikacji na skutek szczególnych przepisów, które na etapie fazy projektowania będą musiały mieć zastosowanie.

2.2.3. Zakres ceny kontraktowej

Cena Kontraktowa będzie ceną łączną za wykonaną pracę, której charakter określają odpowiednie pozycje w Wykazach. Cena ta pokryje koszty sporządzenia dokumentacji projektowej, siły roboczej, materiałów, transportu, opłat przewozowych, zajęcia pasa drogowego, magazynowania, pracy tymczasowej (w tym wykonanie wszelkich prób), koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, ubezpieczenia, nadzór, zysk i należności ogólne, zobowiązania i ryzyko wynikające z *Kontraktu*.

W cenie łącznej zawarte zostaną również koszty montażu i demontażu urządzeń, Sprzętu i wyposażenia Wykonawcy, zakwaterowania, etc., które w ten sam sposób zostaną rozłożone w pozycjach Wykazu Cen.

Cena kontraktowa będzie obejmować sporządzenie projektu budowlanego wraz z uzyskaniem Decyzji o pozwoleniu na budowę instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca, znając zakres *Robót* i cel ich wykonania, uwzględni w *Cenie Kontraktowej* wszystkie elementy, których pokrycie jest konieczne do wypełnienia *Kontraktu*.

Płatności za wszystkie pozycje *Robót* zostaną dokonane na podstawie ustalonej kwoty ryczałtowej. Opisy poszczególnych pozycji podane w Wykazie Cen nie powinny być traktowane jako ograniczające zobowiązania Wykonawcy wynikające z *Kontraktu* na wykonanie *Robót*, które zostały wyczerpująco opisane w innych dokumentach.

VAT zostanie zapłacony w należnej kwocie zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego w sprawie VAT.

Niezależnie od ograniczeń, jakie mogą sugerować sformułowania dotyczące poszczególnych pozycji w Wykazie Cen i/lub wyjaśnienia w niniejszym wstępie, Wykonawca winien mieć pełną świadomość, że kwoty, które wprowadził do Wykazu Cen, dotyczą *Robót* zakończonych całkowicie pod każdym względem i odebranych przez Inżyniera i Zamawiającego. Przyjmuje się, że Wykonawca jest w pełni świadom wszystkich wymagań i zobowiązań, wyrażonych bezpośrednio, czy też sugerowanych, objętych każdą częścią niniejszego *Kontraktu* i że stosownie do nich wycenił wszystkie pozycje.

2.2.4. Odpowiedzialność wykonawcy

Wykonawca będzie odpowiedzialny za:

- Zebranie i weryfikację wszystkich niezbędnych danych, będących w posiadaniu Zamawiającego, a także innych, potrzebnych do przygotowania i opracowania projektu budowlanego oraz projektów wykonawczych;
- Przygotowanie wszystkich dokumentów niezbędnych do uzyskania pozwolenia na budowę (włączając dokumentację geologiczno-inżynierską);
- Zaprojektowanie i wykonanie *Robót* odpowiadających pod każdym względem Programowi Funkcjonalno-Użytkowemu, zgodnych z normami, najnowszą praktyką inżynierską;
- **Osiągnięcie efektu energetycznego w postaci rocznej produkcji energii elektrycznej na poziomie nie niższym niż 945 MWh/rok po pierwszym roku eksploatacji.**

2.2.5. Forma i ilość wymaganej dokumentacji projektowej

Zasady ogólne

Dokumentacja projektowa powinna zostać wykonana w języku polskim, w czterech egzemplarzach (wersja papierowa – 4 egz. i elektroniczna – 4 szt.) oraz powinna być zgodna z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.u.2018.1935) z późniejszymi zmianami.

Wymagania dotyczące formy papierowej

Dokumentacja w formie papierowej w dniu przekazania Zamawiającemu powinna posiadać wymagane uzgodnienia, w tym uzgodnienie Zamawiającego. Egzemplarz oznaczony Nr 1, powinien posiadać oryginały wszystkich uzgodnień oraz kopie uprawnień projektantów, notatki oraz obliczenia związane z przedmiotem projektu. W pozostałych egzemplarzach należy zamieścić kopie tych dokumentów wraz z oświadczeniem o kompletności oraz potwierdzeniem za zgodność z oryginałem.

Wymagania dotyczące formy elektronicznej

Dokumentację w formie elektronicznej należy przekazać Zamawiającemu na płycie CD/DVD, zawierającą dane w następujących formatach:

- pliki tekstowe w formacie zgodnym z MS Word dla wersji nie wyższej niż 2010 *.doc lub *.docx oraz w formacie *.pdf,
- pliki rysunkowe w formacie zgodnym z AutoCad dla wersji nie wyższej niż 2010 (*.pdf i *.dwg), pliki *.dwg zawierających konfigurację wydruków wraz z określeniem wykorzystywanych warstw i przypisane im pliki *.ctb. Należy dołączyć także niestandardowe pliki czcionek i symboli *.shx. Zaleca się przy tym korzystanie z narzędzia dostępnego w programie AutoCad – eTransmit.

Dokumentacja projektowa w wersji elektronicznej powinna być podzielona na katalogi (tj. tomy dokumentacji), pliki umieszczone w katalogach powinny odpowiadać i mieć nazwy tożsame z nazwami tomów (zeszytów) dokumentacji. Dopuszcza się nazwy plików w postaci numeracji poszczególnych tomów (zeszytów) pod warunkiem wykonania wykazu dokumentacji z nazwami plików i odpowiadającymi im nazwami tomów (zeszytów).

Nazwy folderów i plików nie powinny zawierać polskich znaków, spacji (dopuszcza się podkreślenie), znaków interpunkcyjnych i znaków specjalnych \ / : * ? " ' < > | .

Wersja elektroniczna musi być tożsama z wersją papierową.

2.3. Opis stanu istniejącego

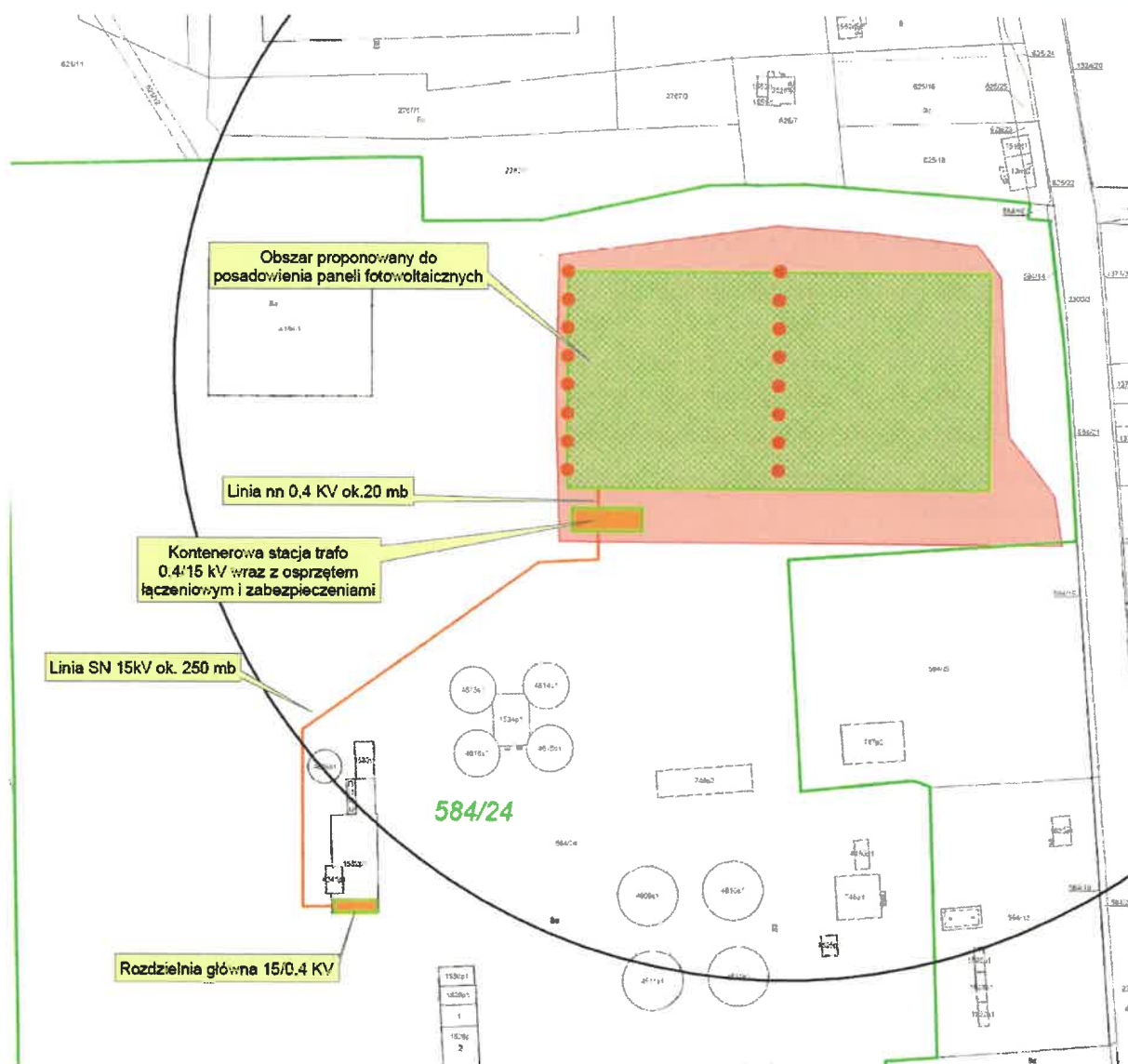
2.3.1. Lokalizacja

Projektowana inwestycja, obejmuje farmę fotowoltaiczną, zlokalizowaną na terenie działki Inwestora o numerze 584/24 w Bielsku-Białej przy ul. Bestwińskiej 63 na terenie miejskiej Oczyszczalni Ścieków Komorowice. Montaż instalacji fotowoltaicznych przewiduje się na gruncie.

Farma fotowoltaiczna zostanie włączona w Stacji Transformatorowej 15/0,4kV należącą do Zamawiającego.

Zgodnie z wydanymi warunkami włączenia:

1. Przyłącze 1 o mocy do 0,4 MWp (399,62 kWp) włączenie w pole nr 9 rozdzielni 15/0,4
2. Przyłącze 2 o mocy do 0,6 MWp (598,9 kWp) włączenie w pole nr 10 rozdzielni 15/0,4



Rysunek 2.1. Obszar objęty inwestycją

Źródło: AQUA S.A.

2.3.2. Specyficzne warunki charakterystyczne dla działek inwestycyjnych

„Część działki, której dotyczył wniosek położona jest w terenie, dla którego miasto nie posiada miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, rozpatrzenie wniosku następuje zatem poprzez wydanie decyzji. Część działki, na której obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego nr 103 i 182 nie jest objęta zapisami niniejszej decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Na podstawie art. 6 pkt. 3 ustawy o gospodarce nieruchomościami z dnia 21.08.1997 r., który brzmi: "budowa i utrzymywanie publicznych urządzeń służących do zaopatrzenia ludności w wodę, gromadzenia, przesyłania, oczyszczania i odprowadzania ścieków oraz odzysku i unieszkodliwiania odpadów, w tym ich składowania", w związku z art. 2 pkt. 5 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, wnioskowana inwestycja polegająca na budowie farmy fotowoltaicznej wraz

z kontenerową stacją trafo oraz podziemnymi kablami energetycznymi dla potrzeb Oczyszczalni Ścieków Komorowice, stanowi inwestycję celu publicznego.

Przeprowadzono analizę stanu faktycznego i prawnego terenu, na którym przewiduje się lokalizację inwestycji. Na podstawie w/w analizy stwierdzono, że spełniony jest warunek umożliwiający wydanie niniejszej decyzji wynikający z art. 61 ust. 1 pkt. 4 u.p.z.p, ponieważ teren nie wymaga zgody na zmianę przeznaczenia rolnego lub leśnego - stanowi użytek Ba, oraz w niewielkiej części poza terenem planowanej inwestycji W-11V, W-RIVb.

Na podstawie art. 53 ust. 4 u.p.z.p. niniejsza decyzja została uzgodniona z Miejskim Zarządem Dróg pismem Nr ADD.4407.92.1.2021.AP z dnia 22 marca 2021 r.

Zgodnie z art. 50 ust. 4 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, projekt decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego został sporządzony przez osobę posiadającą dyplom ukończenia studiów wyższych w zakresie architektury.

Biorąc pod uwagę przeprowadzoną analizę oraz obowiązujący stan prawny, należało orzec jak w sentencji decyzji.”

2.3.3. Dojazd do terenu budowy

Dojazd w czasie trwania robót budowlanych i dostaw do terenu opisanych nieruchomości odbywać się będzie, jak opisano poniżej:

Do działek inwestora dostępny jest dojazd i dojście pośrednio z drogi publicznej (ul. Bestwińska) w Bielsku-Białej, a następnie drogami wewnętrznymi terenu Oczyszczalni Ścieków Komorowice AQUA S.A.

W uzgodnieniu z Inwestorem, Wykonawca może korzystać z istniejących dróg technologicznych pod warunkiem nieprzekroczenia nośności tych dróg aby nie spowodować ich degradacji.

Jeżeli wskutek transportu materiałów nawierzchnia wykorzystywanych dróg dojazdowych zostanie uszkodzona Wykonawca we własnym zakresie wykona niezbędne prace naprawcze przywracające wykorzystywane drogi dojazdowe do stanu pierwotnego.

2.3.4. Warunki zasilania w media

Zamawiający informuje, że w pobliżu obszaru przewidywanych *Robót* istnieje techniczna możliwość poboru energii elektrycznej i wody.

Wykonawca rozpozna i wykona niezbędne przyłączenia na własny koszt.

2.3.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę istniejących instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych oraz budynków i budowli.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania warunków prowadzenia robót określonych przez jednostki uzgadniające oraz właścicieli terenów, na których będą prowadzone roboty.

W przypadku uszkodzenia w/w obiektów, Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właścicieli lub użytkowników oraz będzie z nimi współpracował przy wykonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia w/w obiektów.

Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w *Cenę Kontaktową*.

2.3.6. Uzbrojenie terenu

Na terenie rozpatrywanej inwestycji występuje lokalnie następujące uzbrojenie terenu:

- sieć wodociągowa,
- sieć teletechniczna,
- sieć energetyczna,
- sieć gazowa,
- sieć kanalizacyjna.

3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Wykonawca jest zobowiązany do wykorzystania wyłącznie nowych, dobrej jakości, pozbawionych wszelkich wad i usterek, elementów do budowy farmy fotowoltaicznych.

3.1. Projektowanie

3.1.1. Zakres dokumentacji projektowej

W ramach realizacji *Kontraktu*, Wykonawca opracuje kompletną *Dokumentację projektową* niezbędną do wykonania i ukończenia *Robót*. Dokumentacja musi spełniać Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/112042/2021/O06R00 z dnia 10.01.2022 r. (Załącz. Nr 5 a do PFU).

Dokumentacja projektowa będzie obejmowała w szczególności następujące *Dokumenty* Wykonawcy:

- Opracowania geotechniczne/geologiczne, jeśli niezbędne do uzyskania Pozwolenia na Budowę;
- Projekt budowlany obejmujący: plan zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, projekt techniczny;
- Opracowanie dokumentacji technicznej w zakresie urządzeń elektroenergetycznych wraz z układami pomiarowo-rozliczeniowymi oraz analizą zabezpieczeń i uzgodnienie jej z TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej opisanymi w załączniku nr 5 a do PFU;
- Dokumentację powykonawczą w tym wymaganą przez TAURON Dystrybucja S.A. do zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia do sieci OSD zgodnie z warunkami Umowy przyłączeniowej wraz z późniejszymi Aneksami (załącz. Nr 5 b do PFU);
- Wszystkie niezbędne instrukcje pozwalające na użytkowanie farm fotowoltaicznych;

Prace projektowe muszą uwzględniać wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia *Kontraktu*, w szczególności, ale nie tylko:

- 1) Określenie lokalizacji poszczególnych pól elektrowni fotowoltaicznych z określeniem mocy maksymalnej generowanej przez każde pole.
- 2) Dobór modułów fotowoltaicznych, falowników, kabli przesyłowych i elektroenergetycznej aparatury przyłączeniowej elektrowni fotowoltaicznych – zapewniające wysoką jakość instalacji fotowoltaicznej. Główne parametry elementów farm fotowoltaicznych zostały określone w Wymaganiach dotyczących Materiałów i Urządzeń.
- 3) Określenie koniecznych do dobudowy lub wymiany aparatów i urządzeń elektroenergetycznych.
- 4) Przyłączenie farm fotowoltaicznych poprzez znajdującą się w jej obszarze stację transformatorową farmy fotowoltaicznej projektuje się do istniejącej rozdzielni SN inwestora o napięciu 15/0,4 kV.
- 5) Dobór transformatorów wraz z wyposażeniem pola zasilającego – uwzględniającego specyfikę współpracy z elektrownią fotowoltaiczną.
- 6) Opracowanie projektów wyposażenia/dobudowy pól przyłączowych dla potrzeb pól fotowoltaicznych w rozdzielnicach nN i SN.
- 7) Opracowanie projektów układów automatyki zabezpieczającej uniemożliwiającej podanie napięcia na sieć Tauron Dystrybucja w przypadku zaniku napięcia w tej sieci wraz z blokadą

- mechaniczną umożliwiającą w przypadku uszkodzenia automatyki ręczne załączenie elektrowni fotowoltaicznych na sieć.
- 8) Analiza zainstalowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej zamontowanych w miejscach wprowadzenia/pobierania energii do/z sieci Tauron Dystrybucja pod kątem zgodności z wystawionymi Warunkami przyłączenia do sieci Tauron Dystrybucja zgodnie z Warunkami przyłączenia.
 - 9) Opracowanie projektu systemu blokady wpływu energii elektrycznej.
 - 10) Opracowanie projektów układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wytwarzania energii (dla celów poświadczenia ilości energii dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia energii) – zgodnie z WTP.
 - 11) Opracowanie projektów pomiaru jakości energii elektrycznej – zgodnie z WTP.
 - 12) Analiza konieczności zastosowania dodatkowych filtrów harmoniczných - wyszczególnienie niezbędnych zmian będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznych i koniecznością uzyskania zgodnie z umową na dystrybucję energii, poboru mocy przy $\text{tg } \varphi \leq 0,4$.
 - 13) Analiza konieczności zastosowania dodatkowej kompensacji mocy biernej - wyszczególnienie niezbędnych zmian będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznych.
 - 14) Opracowanie projektów instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych obiektów elektrowni fotowoltaicznych oraz niezbędnych zmian istniejących instalacji będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznych – układy powinny uwzględniać specyficzne wymagania dotyczące elektrowni fotowoltaicznych i współpracy z falownikami.
 - 15) Opracowanie projektów instalacji ochrony przeciwprzepięciowej obiektów elektrowni fotowoltaicznych oraz niezbędnych zmian istniejących instalacji będących konsekwencją podłączenia elektrowni fotowoltaicznych – układy powinny uwzględniać specyficzne wymagania dotyczące elektrowni fotowoltaicznych i współpracy z falownikami.
 - 16) Opracowanie koncepcji uzupełnienia systemu monitoringu i podłączenia do układu firmy sprawującej ochronę mienia – obejmującego dobudowane elementy.
 - 17) Opracowanie koncepcji uzupełnienia systemu kontroli dostępu – obejmującego dobudowane elementy.
 - 18) Opracowanie koncepcji uzupełnienia systemu ochrony p-poż. – obejmującego dobudowane elementy.
 - 19) Sprawdzenie poprawności zastosowanych rozwiązań z wymogami standardów zawartych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron Dystrybucja.

Zakres dokumentacji projektowej obejmuje uszczegółowienie i uzupełnienie zadań objętych *Projektem Budowlanym* oraz w/w koncepcjami, a w szczególności:

- 1) *Projekt techniczny* posadowienia obu instalacji fotowoltaicznych - wraz z konstrukcjami wsporczymi i okablowaniem;
- 2) *Projekt techniczny* instalacji elektrycznej strony DC i AC – wraz z projektem pól przyłączowych w rozdzielnicach nN, falownikami i filtrami harmoniczných;
- 3) *Projekt techniczny* linii kablowych;
- 4) *Projekt techniczny* zmian w rozdzielnicach nN i SN będących konsekwencją zmienionych warunków zwarciovych wraz ze zmianą nastaw zabezpieczeń, wymiany transformatorów i zmian w zasilających je polach;
- 5) *Projekt techniczny* układów automatyki zabezpieczającej uniemożliwiającej podanie napięcia na sieć Tauron Dystrybucja w przypadku zaniku napięcia w tej sieci wraz z blokadą

- mechaniczną uniemożliwiającą, w przypadku uszkodzenia automatyki, ręczne załączenie elektrowni fotowoltaicznych na sieć Tauron Dystrybucja;
- 6) *Projekt techniczny* układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wytwarzania energii – zgodnie z WTP;
 - 7) *Projekt techniczny* układów pomiaru jakości energii elektrycznej – zgodnie z WTP;
 - 8) *Projekt techniczny* zmian w układach kompensacji mocy biernej;
 - 9) *Projekt techniczny* instalacji odgromowej i połączeń wyrównawczych;
 - 10) *Projekt techniczny* zmian systemu monitoringu;
 - 11) *Projekt techniczny* zmian systemu ppoż.

Na etapie projektowania Wykonawca musi ustalić z Zamawiającym Zasady dostępu personelu Wykonawcy do Terenu Budowy.

3.1.2. Wymagania dotyczące dokumentów wykonawcy

Wykonawca, przy projektowaniu *Robót*, będzie przestrzegał minimalnych wymagań zawartych w *Kontrakcie*, które są obowiązkowe, jeśli inaczej nie jest podane.

Niezależnie od danych zawartych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową w taki sposób, że *Roboty* według niej wykonane będą nadawały się do celów, dla jakich zostały przeznaczone. Zatem spełnienie przez Wykonawcę minimalnych wymagań zawartych w PFU, nie zwalnia Wykonawcy z żadnego zobowiązania lub odpowiedzialności.

Zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań wykraczających poza wymagania minimalne nie może być podstawą żadnych roszczeń Wykonawcy w stosunku do Zamawiającego dotyczących wydłużenia czasu na ukończenie lub zwiększenia *Ceny Kontraktowej*.

Wykonawca projektu ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań.

Projektując *Roboty* Wykonawca weźmie pod uwagę swoje metody wykonawstwa.

Przed rozpoczęciem *Robót* Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania, ekspertyzy techniczne obiektów i nieruchomości, w oparciu, o które będzie realizowana inwestycja, wykona także analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.

Po podpisaniu *Kontraktu* Wykonawca musi przedstawić szczegółowy harmonogram prac projektowych, robót budowlanych i dostaw oparty o pozycje Wykazu Cen.

Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania, we wstępnej fazie realizacji dokumentacji projektowanych rozwiązań z Inżynierem i Zamawiającym.

Zwraca się uwagę Wykonawcy, że projekt budowlany – podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego, to zatwierdzenie nie zastępuje sprawdzenia projektu przez osoby uprawnione (zgodnie z Prawem Budowlanym) i sam fakt uzyskania takich zatwierdzeń nie zwalnia Wykonawcy w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani niniejszego *Kontraktu*.

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

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji obiektów farm fotowoltaicznych.

Rysunki otrzymane od Zamawiającego

Wszystkie informacje i rysunki otrzymane od Zamawiającego mają charakter orientacyjny. Wykonawca zweryfikuje te informacje i uzupełni w zakresie niezbędnym do wykonania projektu.

3.1.3. Projektanci

Wykonawca zatrudni do projektowania farm fotowoltaicznych i robót budowlanych doświadczonych projektantów posiadających wymagane Prawem Budowlanym odpowiednie uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, należących do odpowiednich organizacji samorządu zawodowego oraz kompetentny personel pomocniczy.

3.1.4. Trwałość projektowanych elementów

Projektowana trwałość stałych elementów *Robót* powinna być zgodna z poniższymi danymi, jeżeli nie zostanie postanowione inaczej:

- Moduły fotowoltaiczne – 25 lat,
- Konstrukcja – 25 lat,
- Inwertery fotowoltaiczne – 25 lat,
- Trafostacja – 25 lat.

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania *Robót* i w okresie eksploatacji po ukończeniu *Robót*, obejmujące między innymi najwyższe i najniższe obciążenia eksploatacyjne czy warunki klimatyczne.

Projektant powinien zwrócić szczególną uwagę na warunki hydrogeologiczne charakterystyczne dla działek inwestycyjnych, na której ma zostać zainstalowana farma o łącznej mocy 1 MW.

3.1.5. Opracowania geodezyjno-kartograficzne do celów projektowych

Do obowiązków Wykonawcy będzie należało przygotowanie wszelkich niezbędnych dodatkowych opracowań lub pomiarów geodezyjnych koniecznych do realizacji Zamówienia.

3.1.6. Projekt budowlany

Niezależnie od konieczności uzyskania *Pozwolenia na budowę* Wykonawca wykona Projekt budowlany, zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego (Dz.U.2020.1333, z późn. zm.) i Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2021.2280).

Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt przygotuje wszystkie niezbędne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie konieczne uzgodnienia, w szczególności w zakresie:

- zgodności z Warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/112042/2021/O06R00 z dnia 10.01.2022 r. (Zał. Nr 5 a do PFU).
- zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy, pozwoleń i dokumentów niezbędnych dla zgodnego z prawem i skutecznego wystąpienia o pozwolenie na budowę,

- wykonywania robót w pobliżu istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej, sieci gazowych i energetycznych,
- projektowania i wykonywania robót na terenach osób trzecich - innym, niezbędnym do zgodnego z prawem przeprowadzenia procesu budowlanego.

3.1.7. Przegląd projektu budowlanego

Przed wystąpieniem o wydanie *Pozwolenia na Budowę*, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do uzgodnienia Projekt zagospodarowania terenu i projekt architektoniczno-budowlany oraz projekty koncepcyjne.

Przed zgłoszeniem robót, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do uzgodnienia trzy egzemplarze projektu technicznego (opisy, obliczenia, rysunki, harmonogramy i in.).

Po zatwierdzeniu przez Inżyniera odpowiednio oznakowany jeden egzemplarz podlega zwrotowi do Wykonawcy, drugi egzemplarz Inżynier przekaze Zamawiającemu, trzeci pozostanie w posiadaniu Inżyniera. Wykonawca winien przedkładać Inżynierowi do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

3.1.8. Projekt organizacji ruchu

Roboty związane z realizacją farm fotowoltaicznych odbywać się będą na terenie działek Zamawiającego i wstępnie należy założyć, że nie będzie występowała konieczność zajęcia pasa ruchu. Jednak w przypadku wystąpienia konieczności zajęcia pasa ruchu, Wykonawca zobowiązany będzie do opracowania projektu organizacji ruchu i zabezpieczenia *Robót*. Projekt ten Wykonawca uzgodni z odpowiednim zarządcą drogi oraz organem zarządzającym ruchem.

Przed przystąpieniem do *Robót* Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót.

W zależności od potrzeb i postępu *Robót* projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę technologii robót dla całości *Kontraktu*.

3.1.9. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca sporządzi Dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak w Dokumentacji projektowej, a ich treść przedstawiać będzie *Roboty* tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane. Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć fotograficzną dokumentację budowy wykonaną zgodnie z wytycznymi podanymi w Wymaganiach ogólnych. Ponadto Wykonawca opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą zawierającą dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy (szkice geodezyjne) oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu i wykazem współrzędnych mierzonych punktów w wersji elektronicznej i papierowej.

Kompletną dokumentację powykonawczą należy dostarczyć Inżynierowi co najmniej siedem dni przed rozpoczęciem odbioru technicznego.

Jeżeli w trakcie rozruchu i próbnej eksploatacji lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie *Robót* Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Dokumentacja powykonawcza sporządzona zostanie w czterech egzemplarzach w formie wydruków oraz w 4 egzemplarzach w formie elektronicznej. Wszystkie dokumenty składające się na dokumentację powykonawczą muszą być w języku polskim.

3.1.10. Nadzory autorskie

Wykonawca zapewni sprawowanie *Nadzoru Autorskiego* przez projektantów – autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym.

Nadzór sprawowany będzie w szczególności poprzez:

- Wpis do dziennika budowy. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym oraz na żądanie Inżyniera i Zamawiającego.
- Weryfikację Dokumentacji powykonawczej w zakresie jej zgodności z faktycznym wykonaniem *Robót*. Weryfikacja zostanie potwierdzona poprzez oświadczenie projektantów - autorów, załączone do Dokumentacji powykonawczej.

Koszt nadzoru autorskiego uważa się za wliczony w Zatwierdzoną *Kwotę Kontraktową*.

3.2. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

3.2.1. Wymagania podstawowe

Wszystkie Materiały i Urządzenia stosowane przy wykonywaniu kontraktu muszą być:

- fabrycznie nowe, dobrej jakości i nieużywane,
- w gatunkach na bieżąco produkowanych i odpowiadać normom i przepisom wymienionym w wymaganiach Zamawiającego oraz ich najnowszym wersjom tu nie wymienionym, dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem budowlanym i Ustawą z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych) i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne z postanowieniami Kontraktu, zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

Należy stosować Urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne.

W formie części zamiennych Wykonawca przekaże Zamawiającemu moduły fotowoltaiczne o mocy nie mniejszej niż 3% mocy nominalnej modułów fotowoltaicznych zastosowanych do budowy generatora PV (zaokrąglając w górę).

Przed przystąpieniem do *Robót* Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy wykaz materiałów, których zamierza użyć, źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wydobywania wraz z wszelkimi świadectwami badań oraz próbkami. Wykaz materiałów winien znaleźć się w karcie technologicznej, którą Wykonawca przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi przed przystąpieniem do *Robót*.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów, przedstawiania świadectw, atestów i aprobat technicznych w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania *Kontraktu* w czasie postępu *Robót*. Podane w niniejszym PFU, wymagania dotyczące Materiałów i Urządzeń są wymaganiami minimalnymi, dopuszczalne jest zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań o wyższym standardzie. Zastosowanie takich urządzeń i/lub materiałów o wyższym standardzie nie może być podstawą do jakichkolwiek roszczeń Wykonawcy o zwiększenie *Ceny Kontraktowej*.

Wykonawca przeprowadzi testy dostarczonych paneli fotowoltaicznych w zakresie *Ceny Kontraktowej* w ilości 1% dostarczonych paneli (licząc od ilości wszystkich paneli dla całej inwestycji). Wyłonienie paneli do testów odbędzie się na zasadzie losowania nr seryjnych z dostarczonej listy nr seryjnych modułów. W losowaniu wezmą udział przedstawiciele Zamawiającego obowiązkowo z czego sporządzony zostanie protokół. Wybrane panele na koszt Wykonawcy zostaną dostarczone do

niezależnego Laboratorium, w którym zostaną przebadane pod kątem charakterystyki zgodnej z kartą materiałową (FlashTest), oraz mikropęknięć (EL-elektroluminescencja).

W przypadku gdy zostaną wykryte nieprawidłowości w więcej niż 1 panelu Wykonawca na swój koszt wykona dodatkowe badanie w zakresie analogicznym jak powyżej. Dodatkowym badaniem zostanie poddane losowo wybrane 10% dostarczonych paneli. Panele w których wykryto nieprawidłowości zostaną wymienione. Jeżeli więcej niż 10% paneli poddanych dodatkowym badaniem okaże się wadliwa (niezgodna z kartą charakterystyki), Zamawiający ma prawo do wymiany całej dostawy paneli fotowoltaicznych.

3.2.2. Wymagania dotyczące zastosowanych modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne wykorzystane przez Wykonawcę muszą spełniać łącznie wymienione niżej warunki.

Należy zastosować moduły fotowoltaiczne wykonane przy zastosowaniu krzemowych monokrystalicznych (Mono-Si) ogniw z przednią metalizacją (Front Contact) oraz 10 ścieżkami przewodzącymi dopuszcza się jedynie panel wykonane w technologii cel połówkowych lub technologii gontowej. Koncepcja zakłada montaż następującego zestawu (por. Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Koncepcja zastosowanych modułów instalacji PV

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Liczba modułów fotowoltaicznych	szt.	754 cz. 1 + 1130 cz. 2
2.	Moc 1 modułu PV	W _p / szt.	530
3.	Wymiary modułu	mm	2 279 x 1 134
4.	Grubość ramki modułu	mm	35
5.	Współczynnik temperaturowy mocy modułu (<i>nie gorszy niż</i>)	% / °C	-0,35
6.	Maksymalne napięcie modułu	V	1 500
7.	Puszka przyłączeniowa	-	IP68
8.	Sprawność modułu (<i>minimalna</i>)	%	20,5

Źródło: opracowanie własne

Dla modułów wymaga się gwarancji producenta min:

- 15 lat gwarancji produktowej;
- LID 3%;
- po 25 latach 84,8% sprawności nominalnej.

Parametry elektryczne modułu fotowoltaicznego przedstawia Tabela 3.2.

Tabela 3.2. Parametry elektryczne modułu fotowoltaicznego

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Napięcie pracy (minimum)	V	41,3
2.	Napięcie obwodu otwartego (minimum)	V	49,3
3.	Prąd pracy (minimum)	A	12,8
4.	Prąd zwarcia (minimum)	A	13,7

Źródło: opracowanie własne

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać certyfikaty:

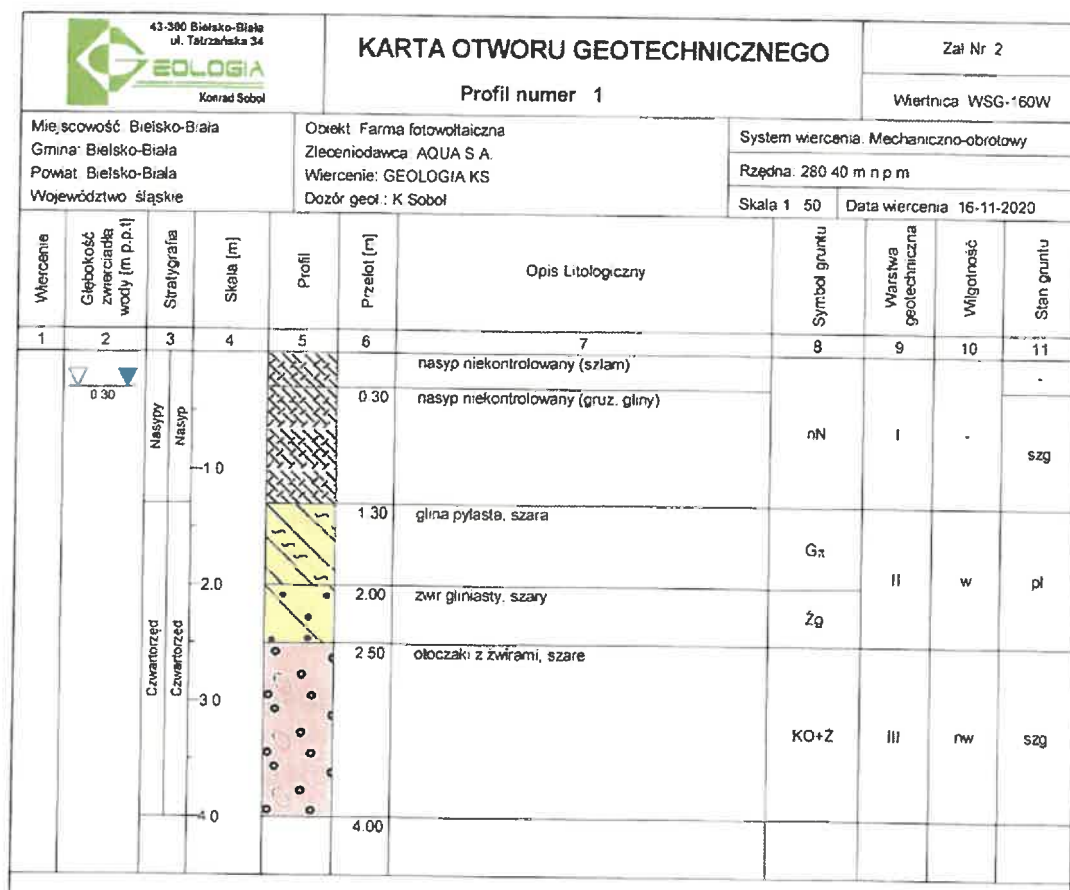
- IEC 62716: „Moduły fotowoltaiczne (PV) - Badanie korozji w atmosferze amoniaku”;
- IEC 61701: „Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej”;
- IEC 61215: „Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu -- Część 1”;
- IEC 61730-1: „Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1”;
- IEC 61730-2: „Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 2”.

Karty katalogowe modułów oraz certyfikaty podstemplowane za zgodność z oryginałem przez producenta należy przedstawić na etapie procedury przetargowej, na wezwanie Zamawiającego i później muszą być zawarte w dokumentacji powykonawczej.

3.3. Wymagania zamawiającego dotyczące zastosowanych na farmach konstrukcji wsporczych wykorzystanych do montażu modułów fotowoltaicznych

Konstrukcje montażowe, wykorzystane przez Wykonawcę w procesie realizacji przedmiotu zamówienia muszą spełniać łącznie podane niżej warunki:

- Konstrukcje wykonane ze stali cynkowanej ogniowo, zgodnie z normą PN - EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności; zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 25 letnią odporność na korozję;
- Sposób posadowienia dostosowany do podłoża, uzależniony od wyników badań geotechnicznych gruntu działek – Inwestor posiada Opinię Geotechniczną, w związku z występowaniem warstwy nasypu niekontrolowanego o grubości ok 1m należy zwrócić szczególną uwagę na sposób i głębokość posadowienia konstrukcji;



Rysunek 3.1. Profil geotechniczny

Źródło: AQUA S.A.

- Konstrukcja wsporcza powinna umożliwiać takie mocowanie modułów do konstrukcji, które nie przenosi obciążeń (powstałych np. wskutek oddziaływania temperatury na konstrukcję, czy też podnoszenia/opadania gruntów podczas odwilży) konstrukcji bezpośrednio na moduły;
- Konstrukcja wsporcza powinna posiadać gwarancję na wady ukryte na okres minimum 25 lat.

Wymaga się, aby Wykonawca zastosował w konstrukcji wysokowartościowe materiały zapewniające jej długoletnie (25 lat) i nienaganne funkcjonowanie.

Konstrukcja nośna (konstrukcja stojakowa) dla modułów fotowoltaicznych powinna składać się z:

- ocynkowanej, stalowej ramy,
- ocynkowanych, poziomych lub pionowych belek nośnych,
- elementów mocujących (elementów łączących) ze stali szlachetnej lub aluminium.

Łączenie elementów z różnych materiałów wymaga specjalnego zabezpieczenia przed powstawaniem ognisk korozji elektrochemicznej.

Głębokość posadowienia należy uzgodnić z dostawcą konstrukcji. W razie konieczności wynikającej z agresywności gruntu część konstrukcji znajdującą się w gruncie należy zabezpieczyć masami żywicznymi. W powyższym przypadku nie dopuszcza się wykonania zabezpieczenia żywicznego na etapie budowy, wspomniane zabezpieczenie winno być zrealizowane na etapie produkcyjnym i być potwierdzone stosownymi dokumentami dostawcy konstrukcji wsporczej.

W z związku ze specyfiką gruntu wykonawca winien zrobić badania agresywności gruntu przez niezależne laboratorium. Na podstawie wyników dostawca konstrukcji winien wydać gwarancję wymaganą min 25 lat.

Zamawiający wymaga aby nad pracami ziemnymi prowadzony był nadzór geotechniczny przez geologa posiadającego stosowne uprawnienia. Ponadto po posadowieniu słupów / pali konstrukcji należy przeprowadzić próby rwania na próbce 2% posadowionych słupów / pali. Próby należy wykonać w obecności kierownika robót konstrukcyjnych i geologa posiadającego stosowne uprawnienia.

Projektowana konstrukcja ma uwzględniać strefę wiatrową oraz śniegową. Ponadto w obliczeniach wytrzymałościowych należy uwzględnić wysokość n.p.m.

Wymaga się, aby podkonstrukcja nośna pod moduły PV posiadała aktualną, krajową Aprobate Techniczną ITB lub Krajową Ocenę Techniczną.

Aprobate Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną, podstemplowane za zgodność z oryginałem należy przedstawić na etapie procedury przetargowej, na wezwanie Zamawiającego i później muszą być zawarte w dokumentacji powykonawczej.

3.4. Wymagania zamawiającego w zakresie parametrów falowników

Falowniki wykorzystane przez Wykonawcę muszą spełniać łącznie następujące warunki:

- Należy zastosować falowniki fotowoltaiczne w typologii beztransformatorowe.
- Ilość falowników winna zależeć od ich mocy, przy czym łączna moc falowników nie powinna być mniejsza niż 85% mocy nominalnej farmy fotowoltaicznej.

Podstawowe wymagania falowników przedstawia Tabela 3.3.

Tabela 3.3. Podstawowe wymagania co do parametrów falowników

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Stopień ochrony urządzeń elektronicznych przed dostępem do niebezpiecznych części wewnątrz (IP)	-	IP 65
2.	Napięcie pracy DC	V	do 1 500
3.	Napięcie pracy AC	V	800
4.	Sprawność europejska	%	97,5
5.	Ilość MPPT (minimum)	-	6
6.	THD	%	<3
7.	Wypożenie (1)	-	zintegrowane rozłączniki DC
8.	Wypożenie (2)	-	protokół AFCI
9.	Cos fi	-	-0,8 ... 0,8
10.	Gwarancja	lata	10
11.	Komunikacja	-	PLC, modbus, Ethernet, rs485
12.	Zgodność z normami	-	N 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, IEC 62116, EN 50530, IEC 60068, IEC 616, IEC 61727, VDE 0126-1-1, VDE-AR-N 4105
13.	Przebiecia	-	zabezpieczenie po stronie AC/DC gwarancja na przebiecia w okresie gwarancji produktowej

Źródło: opracowanie własne

3.5. Wymagania zamawiającego w zakresie parametrów okablowania

Przewody winny spełniać standardy (lub równoważne) • EN 50396, HD22.2 test typ B; • ISO 4892-2 (met. 1), HD 605/A1-2.4.20; • EN 50268-2; • EN 60332-1-2.

3.5.1. Okablowanie strony AC nN

Między falownikami a trafostacją instalacji fotowoltaicznej należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach dobranych do mocy falowników PV oraz długości tras kablowych inwerter - trafostacja. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych.

Wytyczne dotyczące ułożenia kabli warunkuje norma **N-SEP-E-004**.

3.5.2. Okablowanie strony AC SN

Między trafostacjami instalacji fotowoltaicznej a miejscem odbioru energii przyłączy 1 i przyłączy 2 należy poprowadzić przewody o parametrach dobranych do mocy sekcji oraz długości tras kablowych - trafostacja. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych.

Wytyczne dotyczące ułożenia kabli warunkuje norma **N-SEP-E-004**.

3.5.3. Okablowanie strony DC

Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne (strona DC) powinno się charakteryzować określonymi parametrami (por. poniższa tabela).

Tabela 3.4. Parametry okablowania strony DC

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Napięcie znamionowe	V	1 500
2.	Zgodność z normami	-	EN50618
3.	Izolacja (1)	-	podwójna
4.	Inne	-	dodatek antygrzyzoniowy
5.	Pole przekroju okablowania (minimum)	mm ²	6
6.	Pole przekroju okablowania dla odcinków, gdzie spadek napięcia przy przewodach 6 mm ² przekracza dopuszczalną wartość 1% (<i>minimum</i>)	mm ²	10
7.	Żyły	-	PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe, klasy 5
8.	Izolacja	-	poliwinitowa na 85°C
9.	Powłoka	-	poliwinitowa odporna na UV
10.	Temperatura zwarcia	°C	+ 280
11.	Wydajność pożarowa	-	IEC 60332-1
12.	Emisja dymu	-	IEC 61034, EN 61034-2
13.	Temperatura	-	wg PN-93/E-90400: <ul style="list-style-type: none"> na powierzchni przewodu: max. 85°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +85°C instalacje ruchome, praca dopuszczalna w temp. -30°C do +85°C

Źródło: opracowanie własne

Ułożenie okablowania pod konstrukcją montażową winno być przeprowadzone w sposób uniemożliwiający przetarcie się przewodów o ostre krawędzie konstrukcji.

W tym celu należy zastosować opaski zaciskowe odporne na warunki zewnętrzne (temp. oraz promieniowanie UV) uniemożliwiające przemieszczanie się przewodów po konstrukcji. Wszelkie przejścia i miejsca styku przewodów z krawędziami winny być zabezpieczone osłoną gumową krawędzi z metalowym rdzeniem. Przejścia kabli pomiędzy poszczególnymi stołami konstrukcji winny być zabezpieczone rurą osłonową odporną na warunki zewnętrzne.

Kable winny być ułożone w sposób redukujący pętlę indukcyjną. Nie dopuszcza się do stosowania złączy na odcinkach, gdzie nie jest to wymagane. Nie dopuszcza się, stosowania złączy w celu ułatwienia montażu przewodu.

Przewód DC winien być w jednym odcinku na trasie koniec / początek łańcucha „stringu” – inwerter.

Przejście pomiędzy poszczególnymi rzędami konstrukcji należy wykonać za pomocą rur osłonowych dobranych do ilości i średnicy przewodów. Rury osłonowe należy ułożyć w wykopach na głębokości 80 cm. Wyprowadzenie przewodu na stół montażowy winno być wykonane wewnątrz nogi montażowej wbijanej w grunt (nogi o profilu C). Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie opasek termozgrzewalnych / lub i materiału wypełniającego.

3.5.4. System blokady wypływu energii

Zamawiający będzie wymagał zainstalowania systemu blokady energii, którego przykładowy schemat stanowi załącznik nr 13 do PFU.

Działanie systemu opiera się na analizie przepływu energii w stacji transformatorowej po stronie SN na przyłączy. W przypadku niskiego zapotrzebowania na energię przez obiekt Oczyszczalni Ścieków Komorowice, a większej produkcji energii z instalacji fotowoltaicznej, system za pomocą Systemu Zarządzania Energią przesunie punkt mocy maksymalnej krzywych prądowo napięciowych w inwerterach i dopasuje moc do zapotrzebowania obiektu oczyszczalni. W przypadku gdy zapotrzebowanie na moc obiektu oczyszczalni się zwiększy się - system automatycznie odblokuje zredukowaną moc.

System ponadto ma współpracować z istniejącymi generatorami biogazu tak aby eksport energii elektrycznej do sieci OSD wytworzonej z biogazu nie wpływał na redukcję mocy falowników – ograniczona ma być wyłącznie produkcja farm fotowoltaicznych liczona osobno dla każdego przyłącza SN oraz uwzględniająca ewentualną pracę generatorów biogazowych.

W celu spełnienia powyższych założeń Sytemu Blokady Wypływu Energii do sieci konieczne jest dodatkowe opomiarowanie licznikami roboczymi istniejących generatorów.

W przypadkach awaryjnych (niezadziałania dynamicznej redukcji mocy do zapotrzebowania) należy przewidzieć awaryjny system wyłączenia całego układu fotowoltaicznego poprzez wyłącznik mocy z cewką wybijakową zlokalizowany w budynku trafostacji, który po wykryciu eksportu energii do sieci odłączy instalację fotowoltaiczną od infrastruktury energetycznej obiektu pompowni.

3.6. Wymagania Zamawiającego w zakresie wydajności instalacji – wymagany efekt energetyczny

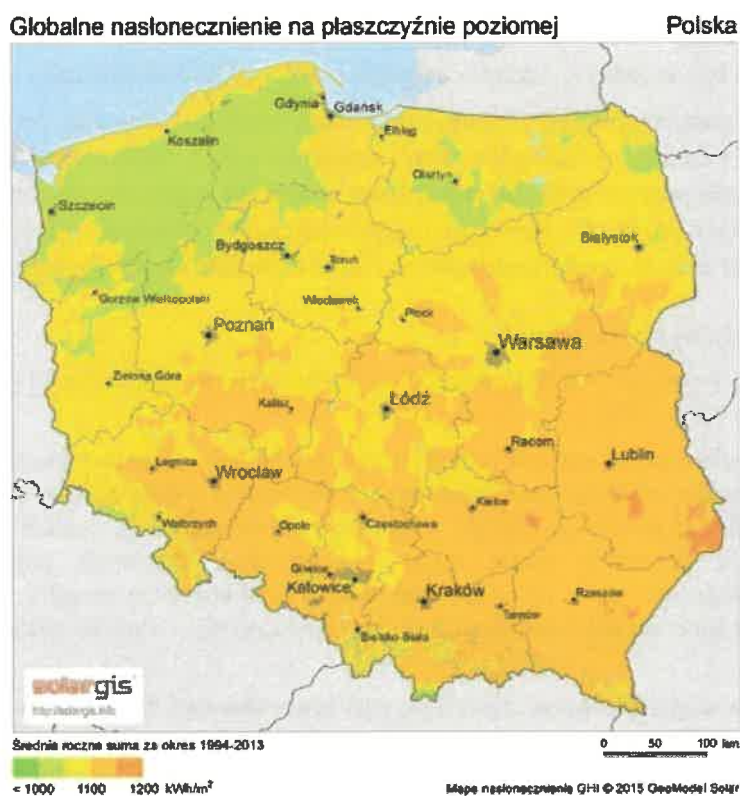
Głównym celem instalacji farmy fotowoltaicznej jest produkcja energii z odnawialnego źródła jakim jest energia słoneczna. W związku tym Zamawiający wymaga, aby inwestycja była zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający minimalną roczną produkcję na poziomie **945kWh/kWp po rocznym okresie eksploatacji**. W tym celu Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu projekt oparty na symulacji produkcji energii wykonany w programie branżowym np. PV Syst, PV Sol.

Na potrzeby PFU obliczono zakładaną minimalną ilość produkcji farmy ze wzoru:

$$\text{Erzeczystwa [kWh]} = \frac{\text{Nasłonecznienie } \left[\frac{\text{kWh}}{\text{m}^2} \right] \cdot \text{wspKor} \cdot \text{Moc modułów [kW]} \cdot \text{WW}}{\text{Nat prom. (STC)} \cdot 1 \left[\frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \right]}$$

Założenia:

1. **Nasłonecznienie 1030 W/m²/rok** - nasłonecznienie na powierzchnię horyzontalną (poziomą), przyjęte w oparciu o dostępne powszechnie mapy nasłonecznienia w Polsce



Rysunek 3.2. Mapa nasłonecznienia na płaszczyznę poziomą

Źródło: solargis.info.pl

2. **Współczynnik korekcyjny 1,13** - współczynnik pozwalający przeliczyć dane o nasłonecznieniu na pochyloną powierzchnię generatora fotowoltaicznego (modułów fotowoltaicznych) z danych o nasłonecznieniu odczytanych z mapy, które są dla powierzchni horyzontalnej. Tabela współczynników korekcyjnych, gdzie w poziomie jest podany kąt odchylenia od południa, a w pionie kąt nachylenia dachu przedstawiono na poniższym schemacie.

φ	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
0	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	1,00	1,00	1,00	1,01	1,01	1,01	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	1,04
10	0,99	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02	1,03	1,04	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06	1,06	1,06	1,07	1,07	1,07
15	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,09	1,09	1,10
20	0,97	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,11
25	0,96	0,97	0,99	1,00	1,02	1,03	1,04	1,05	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,10	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12
30	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13
35	0,93	0,95	0,97	0,99	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13
40	0,91	0,93	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,10	1,11	1,12	1,12	1,13	1,13	1,13	1,13
45	0,88	0,91	0,93	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,05	1,06	1,07	1,09	1,10	1,11	1,11	1,12	1,12	1,12	1,12
50	0,87	0,89	0,91	0,94	0,96	0,98	1,00	1,01	1,03	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,10	1,11
55	0,85	0,87	0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,08	1,08
60	0,82	0,85	0,87	0,89	0,91	0,93	0,95	1,00	0,98	1,00	1,01	1,02	1,03	1,04	1,05	1,05	1,05	1,06	1,06
65	0,80	0,82	0,84	0,86	0,88	0,90	0,92	0,94	0,95	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
70	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
75	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94	0,94	0,94	0,95	0,95
80	0,71	0,73	0,75	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,89	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
85	0,67	0,69	0,71	0,73	0,75	0,77	0,78	0,79	0,81	0,82	0,83	0,83	0,84	0,84	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
90	0,64	0,66	0,68	0,69	0,71	0,72	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78	0,78	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80

Rysunek 3.3. Współczynniki korekcyjne

Źródło: kompaniasolarna.pl

3. Moc modułów – 998,52 kWp

Pole nr.1 - 399,62 kWp

Pole nr.2 – 598,9 kWp

Moc nominalna modułów (generatora PV) wyznaczona w warunkach STC znajdująca się w karcie katalogowej.

4. Współczynnik wydajności 0,83 – wskaźnik uwzględniający poziom strat na instalacji fotowoltaicznej obliczany jako:

100% – poziom wszystkich strat

Generalnie w instalacji fotowoltaicznej mamy do czynienia z następującymi stratami:

- straty na przewodach – ok. 1%,
- straty falownika – ok. 3–7%,
- straty na modułach z uwagi na temperaturę – około 4–8% (cienkowarstwowe – dolna granica, z krzemu krystalicznego – górna granica),
- straty z uwagi na pracę przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego – około 1–3%,
- straty z uwagi na zacienienie, zabrudzenie – około 1–5% (w przypadku nieoptymalnych instalacji mogą być znacznie wyższe),
- straty wynikające z niedopasowania prądowego modułów – około 1% (w przypadku błędów wykonawczych czy posiadania uszkodzonego modułu w instalacji – straty mogą być znacznie wyższe),
- straty na diodach bocznikujących – około 0,5%

5. Natężenie promieniowania STC 1 kW/m² - natężenie promieniowania słonecznego, przy których testowane są moduły fotowoltaiczne, czyli 1000 W/m² (1 kW/m²).

Wyznaczenie rocznej produkcji energii elektrycznej w instalacji PV:

$$Erz = \frac{1030 \left[\frac{W}{m^2} \right] \times 1,13 \times (399,62 + 598,9) [kW] \times 0,83}{1 \left[\frac{kW}{m^2} \right]}$$

$Erz = 964,6 \text{ MWh/rok}$

3.7. Wyznaczenie efektu ekologicznego przedsięwzięcia

W niniejszym punkcie dokonano obliczenia minimalnego efektu ekologicznego zadania, wyrażonego jako uniknięta emisji z tytułu zastąpienia energii elektrycznej produkowanej w instalacjach spalania paliw odnawialnym źródłem zeroemisyjnym.

W wyniku osiągnięcia opisanego w pkt. 3.6. minimalnego efektu energetycznego, po roku eksploatacji instalacji, oszacowano efekt ekologiczny stosując obowiązujące na dzień 31.12.2021 r. wskaźniki Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

WYZNACZENIE MINIMALNEGO EFEKTU EKOLOGICZNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw

Lp.	Rodzaj zanieczyszczeń	Energia elektryczna*	
		jedn.	wskaźnik
1.	Dwutlenek siarki	kg/MWh	0,5440
2.	Tlenki azotu	kg/MWh	0,5570
3.	Tlenek węgla	kg/MWh	0,2170
4.	Dwutlenek węgla	kg/MWh	745,0000
5.	pył całkowity (TSP)	kg/MWh	0,0280

*Przyjęto na podstawie Wskaźników emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO, TSP dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2020 r., KOBiZE, grudzień 2021 - wskaźniki emisji dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach do spalania paliw

Uniknięta emisja zanieczyszczeń została wyliczona na podstawie poniższego wzoru

$$E = B \times W$$

gdzie:

E - uniknięta emisja danej substancji, wyrażona w kilogramach [kg]

B - produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, wyrażona w megawatogodzinach [MWh]

W - wskaźnik emisji, wyrażony w kilogramach na megawatogodzinę [kg/MWh]

Uniknięta emisja pyłowo-gazowa

Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Wartość
	opis	symbol		
1.	Minimalna roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej	E _k	MWh/rok	945,000
1.1	Dwutlenek siarki	SO ₂	kg/rok	514,080
1.2	Tlenki azotu	NO _x	kg/rok	526,365
1.3	Tlenek węgla	CO	kg/rok	205,065
1.4	Dwutlenek węgla	CO ₂	Mg/rok	704,025
1.5	pył całkowity	PM10	kg/rok	26,460

Efekt ekologiczny będzie wyznaczany corocznie po wyliczeniu wyprodukowanej energii na podstawie aktualnych wskaźników Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE).

4. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY

W ramach przygotowania terenu budowy należy dokonać wszelkich niezbędnych robót przygotowawczych, rozbiórkowych i demontażowych, obejmujących:

- dokumentację terenu,
- prace geodezyjne i geotechniczne,
- przygotowanie zaplecza budowy, w tym przygotowanie dróg dojazdowych do terenu budowy,
- oczyszczenie terenu (w tym ewentualną wycinkę drzew),
- zabezpieczenie istniejących instalacji i urządzeń infrastruktury technicznej,
- zabezpieczenie lub ewentualne przesadzenie zieleni zlokalizowanej w pobliżu miejsc prowadzenia robót,
- inne rozbiórki/demontaże niezbędne dla prawidłowego wykonania Robót.

5. PROWADZENIE ROBÓT

Wykonawca zaznajomi się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji, takich jak odwodnienie, linie i słupy telefoniczne i elektryczne, światłowody, wodociągi, gazociągi, kanały i podobne, przed rozpoczęciem jakichkolwiek wykopów lub innych prac mogących uszkodzić istniejące instalacje.

Każdorazowo przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, kontrolne wykopy będą wykonane w celu zidentyfikowania podziemnej instalacji, której uszkodzenie może stanowić zagrożenie bezpieczeństwa ruchu. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia dróg, rowów odwadniających, wodociągów, kanałów, ciepłociągów i gazociągów, słupów i linii energetycznych, kabli, punktów osnowy geodezyjnej i instalacji jakiegokolwiek rodzaju spowodowane przez niego lub jego Podwykonawców podczas wykonywania Robót. Wykonawca niezwłocznie naprawi wszelkie powstałe uszkodzenia na własny koszt, a także, jeśli to konieczne, przeprowadzi inne prace nakazane przez Inżyniera.

Wykonawca będzie zobowiązany uzyskać wszelkie konieczne zgody i zezwolenia władz lokalnych, przedsiębiorstw i właścicieli, wymagane do niezbędnego zdemontowania istniejących instalacji, zamontowania instalacji tymczasowych, usunięcia instalacji tymczasowych i ponownego zamontowania istniejących instalacji, każdorazowo na podstawie uzgodnień poczynionych z Inżynierem.

W zakresie wynikającym z budowy farm fotowoltaicznych należy po zakończeniu robót zasadniczych dokonać odtworzenia rozebranych nawierzchni drogowych, chodników i zieleni w pasie prowadzonych robót. Ponadto należy dokonać innych napraw oraz odtworzeń wszelkich innych obiektów budowlanych (np. ogrodzeń czy dróg wewnątrzzakładowych) rozebranych lub naruszonych w trakcie wykonywanych robót przywracając je do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejęciem terenu. Dodatkowo, jeśli w ramach wykonywanych przez Wykonawcę prac wystąpi konieczność budowy dodatkowych dróg dojazdowych do miejsc instalacji urządzeń farm fotowoltaicznych, Wykonawca po ukończeniu zadania usunie te elementy infrastruktury, przywracając teren do stanu nie gorszego (równego lub lepszego) niż stan istniejący przed przejęciem terenu.

6. ROBOTY ZIEMNE

Wykonawca zapewni obsługę geodezyjną budowy. Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i na koszt Wykonawcy. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z opisem przedmiotu zamówienia.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Teren przeznaczony pod budowę farm fotowoltaicznych obecnie jest nierównomiernie porośnięty roślinnością trawiastą wraz z występowaniem skupisk krzaków i dzikiej roślinności drzewiastej.

W zależności od założeń zaprezentowanych w Projekcie farm, Wykonawca w ramach prowadzonych prac dokona usunięcia i utylizacji zbędnych krzaków i usunięcia drzew znajdujących się na terenie realizacji przedmiotu zamówienia, na koszt własny. Oczyszczone drewno z wycinki drzew przekaze Zamawiającemu.

W przypadku konieczności wycięcia drzew (z wyjątkiem drzew owocowych), Wykonawca uzyska na własny koszt decyzje odpowiednich jednostek administracyjnych i po uzyskaniu zgody, wytnie drzewa i drewno przekaze Zamawiającemu.

Roboty ziemne obejmują w szczególności:

- Roboty przygotowawcze (usunięcie humusu, wykonanie dróg tymczasowych),
- Wykonanie wykopów liniowych dla instalacji liniowych, kabli, itp.,
- Wykopy związane z odkopaniem istniejących obiektów i instalacji przeznaczonych do rozbiórki lub przełożenia,
- Zasypywanie wykopów i dołów,
- Zabezpieczenie wykopów i istniejących instalacji podziemnych,
- Odwodnienie wykopów.

6.1. Prace przygotowawcze

Ziemne prace przygotowawcze obejmują:

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- Wykonanie przez Wykonawcę dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przed rozpoczęciem Robót,
- Prace geotechniczne konieczne do przeprowadzenia na potrzeby założeń do Projektu,
- Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
- Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym, jeśli byłyby wymagane.
- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator, jak i prostymi przyrządami – węgielnicą, poziomica, łątą mierniczą, taśmą itp.,
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu i czy jest zgodny ze sporządzonym Projektem.

6.2. Prace geodezyjne

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków, osiadania itp.,
- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych.

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą:

- mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, wykaz współrzędnych w wersji papierowej i elektronicznej (plik TXT), sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. (cztery komplety),
- kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

6.3. Roboty ziemne zasadnicze

W ramach realizacji *Kontraktu*, Wykonawca musi wziąć pod uwagę konieczność przeprowadzenia następujących prac zasadniczych:

- wykopy w gruncie,
- wykonanie podsypki pod kable elektroenergetyczne,
- wykonanie obsypki kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami umożliwiającym zasianie trawy,
- zasypywanie wykopów z zagęszczaniem warstwami gruntem pochodzącym z wykopów lub ukopu,
- wywóz i utylizacja nadmiaru urobku,
- plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu,
- zasiew, obsiew trawą.
- w skrzyżowań tras kablowych z istniejącymi drogami, czy placami utwardzonymi pracę należy wykonać bezwykopowo lub wykopem otwartym z odtworzeniem dróg/placów łącznie z protokołem zagęszczenia podbudowy wynikającym z norm i standardów

6.4. Postępowanie z humusem i obsiew trawą

Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami na składowisko.

Przed przystąpieniem do robót zasadniczych, jeśli będzie to konieczne, Wykonawca opracuje recepturę uzdatnienia ziemi roślinnej dostępnej w rejonie robót i przeznaczonej do wbudowania.

Uzdatnienie należy rozumieć jako doprowadzenie ziemi do odpowiedniego odczynu i wzbogacenie jej w składniki pokarmowe oraz substancje organiczne.

Odkwaszenie ziemi można wykonać przez dodanie odpowiedniej ilości węgla brunatnego, wapna dolomitowego i superfosforu potrójnego z odpowiednim nawozem.

Ziemię roślinną należy układać warstwą grubości 8 - 12 cm. Nasiona traw powinny być wysiane po kilku dniach od ułożenia humusu. Wysiew można przeprowadzić w okresie od 15 kwietnia do 15 września (uwzględniając systematyczne zraszanie). Bezpośrednio przed siewem ziemia powinna być wilgotna, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwalować i lekko przykryć ziemią. W celu uzyskania dobrego efektu obsiewu nieodzowne jest sztuczne zraszanie. Zraszanie musi być drobnokropliste i wykonywane co 2 – 3 dni w ilości do 10 mm wody na 1 m² na dobę (w okresie suszy powinno nawadniać się codziennie) w godzinach porannych.

6.5. Materiały wykorzystane w pracach ziemnych

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami *Kontraktu* i poleceniami Inżyniera.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,

grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy), ziemia urodzajna.

6.6. Sprzęt wykorzystywany w pracach ziemnych

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych *Robót*.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- palownicę (kafar),
- ładowarki,
- zagęszczarki wibracyjne,
- zestaw do ew. odwadniania wykopów.

6.7. Postępowanie z istniejącymi instalacjami

W przypadku, gdy wykonywane będą prace, które mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca ma skontaktować się z miejscowymi przedstawicielami każdej z instytucji odpowiedzialnych za wyżej wymienione instalacje i utrzymywać z nimi ścisłą współpracę przez cały czas trwania *Robót*.

Wymaga się, aby pod nadzorem Zamawiającego, Wykonawca z góry ustalił lokalizację wszystkich głównych sieci i instalacji doprowadzających media, narażonych na uszkodzenie w wyniku prowadzonych *Robót*.

Wykonawca ma wykonać wykopy próbne w miejscach, w których nie można uzyskać informacji z istniejących dokumentów lub na podstawie cech widocznych na powierzchni. Niezależnie od sprawdzenia lokalizacji dla uniknięcia uszkodzeń konieczne jest przeprowadzenie dokładnych badań w celu wyjaśnienia stanu tych głównych instalacji, które mogą kolidować z elementami *Robót Stałych*, tam gdzie nie zostało to pokazane na mapie do celów projektowych. W razie powstawania konfliktów Zamawiający rozważy możliwość wprowadzenia zmiany do projektu lub przemieszczenia trasy istniejącej instalacji doprowadzającej media.

6.8. Przesadzanie drzew i krzewów

Jeśli na podstawie wydanych decyzji administracyjnych, Wykonawca będzie zobligowany do przeprowadzenia procesu przesadzenia drzew i krzewów, ma on obowiązek kierować się następującymi wytycznymi.

Wybór okresu przesadzenia zależy od właściwości danej rośliny oraz warunków klimatycznych i glebowych.

Drzewa i krzewy należy wydobyć z ziemi ręcznie lub za pomocą specjalistycznej maszyny i przewieźć w miejsce wskazane przez Zamawiającego w specjalnym koszu. W czasie transportu korzenie roślin powinny być zabezpieczone przed wysychaniem, pnie i gałęzie przed skaleczeniami. Przed sadzeniem należy obejrzeć dokładnie system korzeniowy i wszystkie korzenie uszkodzone przyciąć aż do zdrowej tkanki. Powierzchnię cięcia korzeni grubych i miękkich zaleca się przysypać zmielonym węglem drzewnym.

Doły pod drzewa i krzewy kopać w takiej wielkości, jak tego wymaga rozmiar korzeni danego gatunku. Ziemię, którą zasypuje się doły należy doprawić nawozami organicznymi.

7. WYMAGANIA W ZAKRESIE UŁOŻENIA KABLI ŁĄCZĄCYCH MODUŁY FOTOWOLTAICZNE Z FALOWNIKAMI

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobligowany jest do zweryfikowania stanu układu elektroenergetycznego.

W ziemi kabel należy układać linią falistą z zapasem (3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu (szerokość wykopu min. 0,4 m).

Kabel należy układać na głębokości 0,7 m, na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Trasa kabla powinna być na całej długości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z PN-76/E-05125. W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli.

Na oznaczniku należy umieścić:

- typ,
- przekrój,
- napięcie i numer ewidencyjny kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.

Wykonawca musi uwzględnić fakt, że kable łączące falowniki z elementami sieci elektroenergetycznej Zamawiającego muszą być ekranowane.

Ułożenie okablowania pod konstrukcją montażową winno być przeprowadzone w sposób uniemożliwiający przetarcie się przewodów o ostre krawędzie konstrukcji.

W tym celu należy zastosować opaski zaciskowe odporne na warunki zewnętrzne (temp. oraz promieniowanie UV) uniemożliwiające przemieszczanie się przewodów po konstrukcji. Wszelkie przejścia i miejsca styku przewodów z krawędziami winny być zabezpieczone osłoną gumową krawędzi z metalowym rdzeniem. Przejścia kabli pomiędzy poszczególnymi stołami konstrukcji winny być zabezpieczone rurą osłonową odporną na warunki zewnętrzne.

Kable winny być ułożone w sposób redukujący pętlę indukcyjną. Nie dopuszcza się do stosowania złączy na odcinkach, gdzie nie jest to wymagane. Nie dopuszcza się, stosowania złączy w celu ułatwienia montażu przewodu.

Przewód DC winien być w jednym odcinku na trasie koniec / początek łańcucha „stringu” – inwerter.

Przejście pomiędzy poszczególnymi rzędami konstrukcji należy wykonać za pomocą rur osłonowych dobranych do ilości i średnicy przewodów. Rury osłonowe należy ułożyć w wykopach na głębokości 80 cm. Wyprowadzenie przewodu na stół montażowy winno być wykonane wewnątrz nogi montażowej wbijanej w grunt (nogi o profilu C). Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie opasek termozgrzewalnych / lub i materiału wypełniającego.

8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZŁĄCZ STRONY DC

Każdy moduł fotowoltaiczny należy wyposażać w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz okablowania systemu fotowoltaicznego przedstawia Tabela 8.1.

Tabela 8.1. Parametry techniczne złącz okablowania systemu fotowoltaicznego

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Dane
1.	Maksymalny prąd systemu PV mierzony w temperaturze +80°C	A	30
2.	Maksymalne napięcie systemu PV	V	1 500
3.	Termiczne warunki pracy	°C	od -40 do +85
4.	Stopień ochrony	-	IP65
5.	Maksymalna rezystancja połączenia złączki po 10 latach potwierdzona deklaracjami producenta	Ohm	0,32

Źródło: opracowanie własne

System złączek fotowoltaicznych powinien zapewnić możliwość przełączania obwodów oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

Nie dopuszcza się do zastosowania złączek różnych producentów na tej samej parze połączenia w żadnym przypadku.

W przypadku zastosowania przy modułach fotowoltaicznych złączy MC4 innych niż użyte do okablowania farmy na końcach łańcuchów „stringów” należy zastosować ta samą parę złączy poprzez obcięcie ostatniej złączki łańcucha „stringu” i montaż złączki typu i marki stosowanej do farmy (w tym przypadku należy przedstawić zamawiającemu dokument potwierdzający utrzymanie zakładanej gwarancji na moduły fotowoltaiczne potwierdzone przez producenta), lub poprzez montaż złączki zgodnej z zastosowaną przy module fotowoltaicznym.

9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRAFOSTACJI

Trafostację należy zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przewiduje się stację transformatorową typu kontenerowego z wydzielonymi pomieszczeniami dla rozdzielni niskiego napięcia, komór transformatorowych oraz rozdzielni średniego napięcia. Ww. pomieszczenie zostanie wyposażone w: instalację ogrzewania elektrycznego ok. 2,5 kW, instalację gniazd 1-faz. i 3-faz. 16 i 32 A, instalację oświetlenia, wyłącznik awaryjny ppoż. Rozdzielnia nN 0,4 kV zaprojektowana będzie w oparciu o typowe standardy rozwiązania szaf rozdzielczych.

Ponadto konieczne jest wyposażenie trafostacji w czujniki dymu oraz system monitoringu wewnętrznego pozwalające wykryć ewentualne zagrożenie pożarowe.

Położenie stacji transformatorowej będzie spełniało wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690).

W stacji przewiduje się montaż transformatorów w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy zgodnie z doбором projektanta.

Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Komora transformatorów oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianą pełną, jak również wymagane jest oddzielenie ścianą obu sekcji komory transformatorowej tj. rozdzeni SN i nN.

Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu (kablowni).

Rozdzielnia średniego napięcia, która będzie zainstalowana wewnątrz stacji transformatorowej wyposażona zostanie w dwa pola transformatorowe, dwa pola pomiarowe i dwa pola odpływowe z rozłącznikiem. Okablowanie transformatorów z poszczególnymi polami rozdzielnic SN oraz rozdzielnic nN planuje się zrealizować kablami o przekrojach dobranych przez projektanta odpowiednio do mocy urządzeń.

Wymagane jest zastosowanie zaprasowanych końcówek na kablach i połączeń śrubowych na wszelkich zaciskach silnoprądowych.

Dla zapewnienia energii elektrycznej na potrzeby serwisowe oraz użytkowe planuje się zlokalizowanie w budynku trafostacji gniazd 400/230 V o mocy min. 10 kW.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa obsługi, stacja transformatorowa wyposażona będzie w sprzęt BHP.

Jako układ pomiarowy po stronie średniego napięcia przewiduje się układ trójfazowy pośredni. Zostanie on zaprojektowany według wydanych warunków przyłączenia przez lokalnego Operatora Energetycznego – TAURON Dystrybucja S.A. Jako układ dla potwierdzenia danych dotyczących ilości wytworzonej energii elektrycznej planuje się zastosowanie w każdym polu rozdzielni niskiego napięcia układy pomiarowe trójfazowe półpośrednie.

Stacja winna posiadać uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali należy przewidzieć uziemienia zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami i dobranymi przez projektanta.

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone

w fundamencie stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Rezystancję uziemienia otokowego dla stacji należy dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

Stację należy posadzić na gruncie o wymaganym przez producenta zagęszczeniu, w razie konieczności wykonać stopę betonową.

Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych.

W przypadku powiązania kabli SN wychodzących ze stacji z siecią napowietrzną, w polu liniowym należy zamontować ograniczniki przepięć.

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz obudowy ze wspólnego korytarza obsługi. Sugerowane rozwiązanie: Rozłączniki w polach liniowych rozdzielnic SN wyposażone w napędy ręczne. Wyłącznik liniowy wyposażony w napęd silnikowy 24 VDC i przygotowany do zdalnego sterowania poprzez sterownik e2tango 800 oraz koncentrator BRG3. Łączniki niskiego napięcia wyposażone w napędy ręczne a wyłącznik główny w napęd silnikowy połączony do głównego sterownika stacji - e2tango 800.

W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

Przy trafostacji należy wykonać plac utwardzony z mieszaniny tłucznia umożliwiający manewrowanie samochodem do 3,5 tony o wymiarach minimum 10 x 10 m. Wokół trafostacji należy wykonać utwardzony chodnik szerokości 1 m z mieszaniny tłucznia umożliwiający dostęp serwisowy do każdego pkt stacji transformatorowej. Do trafostacji należy wykonać drogę dojazdową wykonaną z mieszaniny tłucznia o szerokości min 3,5 m o długości określonej na wizji lokalnej. Zagęszczenie gruntu chodnika jak i placu manewrowego wraz z drogą dojazdową musi wynosić min. $I_s < 0,98$.

W celu zapewniania funkcjonalności drogi dojazdowej należy wykonać korytowanie miejsca drogi oraz placu manewrowego na głębokość min 30 cm, ułożenie geowłókniny zapewniającej separację gruntu rodzimego od drogi dojazdowej oraz placu manewrowego. Zarówno droga dojazdowa jak i plac manewrowy winien być wzniesiony min. 20 cm nad teren gruntu.

10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWO-ROZLICZENIOWYCH ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia modyfikacji istniejących układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wprowadzenia /pobierania energii do/z sieci Tauron Dystrybucja pod kątem zgodności z wystawionymi WTP.

Wykonawca jest zobowiązany do dostawy, montażu i odbioru przez operatora sieci elektroenergetycznej układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej w miejscach wytwarzania energii – zgodnie z Warunkami Przyłączenia do sieci TAURON Dystrybucja S.A.

11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WIZUALIZACJI / STEROWANIA / PROMOCJI PROJEKTU – SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ (SZE)

Instalację fotowoltaiczną należy wyposażyć w System zarządzania Energią (SZE). Podstawowe funkcje SZE:

- monitoring instalacji 24/7 z zapisem parametrów sieci i instalacji PV,
- zbieranie i przechowywanie danych z okresu ostatnich 15 lat w okresie trwania gwarancji na moduły fotowoltaiczne,
- darmowy dostęp do danych archiwalnych w okresie trwania gwarancji na moduły fotowoltaiczne,
- wielokanałowy system raportowania pracy instalacji (sms, email, www),
- zdalne usuwanie awarii,
- przystosowany do zarządzania innymi elementami obiektu takimi jak (oświetlenie, ogrzewanie itd.),
- diagnostyka i udostępnianie w czasie rzeczywistym parametrów sieci, instalacji PV,
- analizę pracy poszczególnych „stringów” (łańcuchów) z możliwością ustawienia alarmu rozbieżności parametrów pracy od 0,5%,
- wizualizacja uzysku energetycznego, ilości zaoszczędzonego CO₂ w stosunku do metody konwencjonalnej produkcji energii oraz efektu ekologicznego na podstawie danych KOBIZE z możliwością aktualizacji współczynników,
- udostępnianie monitoringu oraz sterowania instalacją fotowoltaiczną dla służb technicznych poprzez wewnętrzną sieć Ethernet, z wydzieleniem zakresu dostępu dla poszczególnych służb poprzez stosowanie indywidualnych haseł,
- serwis zintegrowany pakietem narzędzi umożliwiającym planowanie, zgłaszanie, archiwizację i nadzór działań serwisowych,
- integrację prezentacji danych umożliwiającą przedstawiane wybranych przez inwestora danych za pośrednictwem strony www inwestora.

Trzon systemu stanowi stacja serwerowa, która bezpośrednio komunikuje się ze sterownikami obiektowymi w szafkach diagnostyczno-sterowniczych. Jest stacją nadrzędną, zbierającą i przetwarzającą dane. Zawiera narzędzia do wizualizacji danych procesowych. Sterowniki obiektowe (oraz interfejs) stanowią warstwę obiektową, odpowiadają za wymianę informacji o technologicznych parametrach instalacji ze stacją nadrzędną. System winien posiadać serwer SQL, który jest odpowiedzialny za zbieranie danych i przechowywanie do celów raportowych.

Stacja operatorska/serwer – komputer klasy serwer zawierający specjalistyczne oprogramowanie, które umożliwia nadzór i zarządzanie całym systemem. Serwer archiwizujący bieżące parametry instalacji w celu ich wykorzystania w raportach, bilansach, trendach. Lokalizację serwera w budynku należy uzgodnić na etapie wykonania dokumentacji projektowej. Podstawowym miejscem zbierania danych z monitoringu będzie dyspozytornia na terenie Oczyszczalni Ścieków Komorowice.

Inwertery należy wyposażyć w interfejs komunikacyjny RS485. Pozwoli to na wymianę informacji pomiędzy specjalistycznymi urządzeniami i systemami oraz współpracę w ramach wspólnego dla nich wszystkich systemu zarządzającego poprzez interfejsy TCP/IP.

Połączenie pomiędzy poszczególnymi inwerterami winno zostać wykonane za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej oraz wspólnego protokołu transmisji lub komunikacji PLC. Zapewnia to pełną wymienialność informacji pomiędzy inwerterami oraz systemem nadzorczym. Centralny system zarządzania i nadzoru przez łącza WAN stanowi uniwersalny interfejs do obsługi instalacji. Jest to

podstawowe narzędzie pracy wszystkich osób bezpośrednio odpowiedzialnych za poprawne funkcjonowanie systemu.

Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet system ma za zadanie monitorować i zarządzać obiektami poprzez łącza WAN. Używając standardowego oprogramowania z poziomu centrów nadzoru system umożliwia dostęp do instalacji w czasie rzeczywistym, analizując alarmy i dane o funkcjonowaniu systemu. System haseł i zabezpieczenia systemowe przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP gwarantują, że tylko osoby uprawnione, znające hasło będą miały dostęp do danej instalacji.

Instalację należy wyposażyć w monitor prezentujący dane. Monitor wizualizacji należy zamontować w miejscach wskazanych przez Zamawiającego. Wykonać zasilanie i niezbędne okablowanie/uchwyty na potrzeby monitora.

System prezentacji danych podstawowych jak moc chwilowa, produkcja energii oraz współczynniki efektu ekologicznego wg KOBIZE (z możliwością aktualizacji bezkosztowo dla inwestora) winien umożliwiać prezentację w/w danych na stronie internetowej Zamawiającego / Inwestora.

System monitoringu ponadto winien być wyposażony w pyranometr do pomiaru irradacji, wiatromierz do pomiaru siły wiatru oraz czujnik temperatury powietrza oraz czujnik pomiaru temperatury referencyjnego modułu.

Instalację należy wyposażyć w stację pogodową wyposażoną w w/w elementy zamontowaną na jednym ze stołów montażowych w sposób umożliwiający odczyt parametrów bez zakłóceń.

Stacja pogodowa powinna zapisywać wykonane pomiary i umożliwić ich odczyt na okres przynajmniej 5 lat wstecz w zakresie: godzin, dni, miesięcy, lat.

12. WYMAGANIA WYNIKAJĄCE Z ZAPISÓW ZINTEGROWANEGO SYSTEMU ZARZĄDZANIA OBOWIĄZUJĄCEGO W AQUA S.A.

1. Przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych Wykonawca przedłoży „*Deklarację przyjęcia zasad wykonywania czynności gwarantujących bezpieczeństwo zdrowotne wody oraz zachowanie zasad ochrony środowiska*”. Wzór deklaracji (formularz F-PG6-001-001) - zał. nr 8, a także *Wytyczne dla Wykonawców świadczących usługi na rzecz AQUA S.A.* - zał. nr 9. Polityka Jakości i Środowiskowa stanowią załączniki nr 11 do niniejszej specyfikacji.
2. Warunkiem rozpoczęcia prac jest przeszkolenie pracowników Wykonawcy przez przedstawiciela AQUA S.A. w zakresie przestrzegania przepisów BHP, P.Poż. oraz wdrożonej w AQUA S.A. Polityce Jakości, Polityce Środowiskowej oraz Polityce Bezpieczeństwa Żywności wdrożonej przez AQUA S.A.
3. Zamawiający ustanowił, udokumentował, wdrożył, utrzymuje i doskonali Zintegrowany System Zarządzania, obejmujący swym zakresem wymagania norm: ISO 9001, ISO 22000, ISO 14001. Wykonawca oraz Podwykonawcy zobowiązani są w trakcie realizacji *Robót* do przestrzegania szczegółowych zasad obowiązujących u Zamawiającego związanych z wymaganiami wymienionych norm, a w szczególności normy ISO 14001 nakładającej obowiązek sortowania odpadów podczas prowadzenia *Robót*. Wykonawca i Podwykonawcy spełnią niżej opisane wymagania Zamawiającego dotyczące:
 - wdrożenia i stosowania zasad opisanych w Polityce Jakości i Polityce Środowiskowej, Polityce Bezpieczeństwa Żywności oraz z Wytycznych dla Wykonawców świadczących usługi na rzecz Zamawiającego;
 - zapoznania pracowników firmy z podstawowymi informacjami na temat funkcjonowania systemu ISO 14001, ISO 22000 u Zamawiającego oraz przeszkolenia

i zobowiązania załogi do stosowania zasad opisanych w dokumentach przywołanych w punkcie (a) i innych przekazanych przez Zamawiającego; dodatkowo kierownictwo firmy zobowiązuje się do organizowania corocznych szkoleń dla swojej załogi, na których omawiana będzie tematyka ISO 14001, ISO 22000;

- prowadzenia ewidencji (listy) pracowników realizujących zlecenia na rzecz AQUA S.A., zawierającej zapisy potwierdzające przeprowadzenie szkoleń oraz posiadanie aktualnych badań lekarskich - listy pracowników będą przekazywane pracownikowi AQUA S.A. nadzorującemu prace Wykonawcy, dodatkowo wykonawca odpowiadać będzie za aktualność listy oraz dostarczanie uaktualnień w razie zmian w składzie personelu realizującego;
- umożliwienia prowadzenia kontroli i audytów w zakresie realizowanych na rzecz Zamawiającego zleceń.

W wyżej opisanym zakresie Wykonawca odpowiadać będzie także za działania podwykonawców.

13. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

13.1. Warunki podstawowe

13.1.1. Zgodność Robót z Kontraktem

Wykonawca winien wykonywać *Roboty* zgodnie z *Kontraktem*, zatwierdzonymi przez Inżyniera Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w wyżej wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

Wszystkie wykonane Dokumenty Wykonawcy, *Roboty* i dostarczone Materiały i Urządzenia będą zgodne z *Kontraktem*.

Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku, gdy Materiały i Urządzenia lub *Roboty* nie będą w pełni zgodne z *Kontraktem* i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia Wykonawca niezwłocznie zastąpi innymi, a *Roboty* zostaną rozebrane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za poprawność przyjętych rozwiązań.

13.1.2. Zgodność Robót z Normami

W różnych miejscach Programu Funkcjonalno - Użytkowego (PFU) podane są odnośniki do Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania również innych Polskich Norm w tym w szczególności Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane, a w przypadku ich braku normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane, które mają związek z wykonaniem prac objętych *Kontraktem* i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w *Kontrakcie*.

Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm. Tam, gdzie w *Kontrakcie* istnieje odniesienie do konkretnej normy lub przepisu, które mają być spełnione przez dostarczane towary i materiały lub wykonane roboty i próby, stosuje się zapisy tej zmiany lub edycji, która obowiązywała 28 dni przed końcowym terminem składania ofert, o ile w kontrakcie wyraźnie nie zapisano inaczej. Tam, gdzie obowiązują normy i przepisy krajowe lub lokalne odnoszące się jedynie do danego obszaru lub regionu, dopuszcza się zgodność z innymi przepisami, które zapewniają taką samą lub wyższą jakość wykonania niż normy i przepisy wyszczególnione, pod warunkiem, że Inżynier będzie miał wgląd w takie normy i wyrazi zgodę na piśmie na zastosowanie zamienników. Różnice pomiędzy wyspecyfikowanymi normami a zaproponowaną alternatywą muszą być dokładnie przedstawione przez Wykonawcę na piśmie i przedłożone Inżynierowi, w dwóch kopiach, na co najmniej 28 dni kalendarzowych przed terminem, w którym Wykonawca chce, aby Inżynier zatwierdził zamienniki. W związku z tym wszystkie pozycje i materiały, które mają spełniać uznane normy muszą być jasno i wyraźnie opisane za wyjątkiem przypadków, kiedy oznaczenie takie jest niepraktyczne; wówczas odniesienia do norm, które spełniają dane pozycje muszą być zawarte w odpowiedniej dokumentacji i dokumentach wysyłkowych.

Bez uzyskania zgody Inżyniera na piśmie nie wolno zamawiać żadnych Materiałów ani usług według zamiennych norm.

W przypadku, kiedy Inżynier określi, że proponowane odstępstwa od norm nie zapewniają równej lub wyższej jakości, Wykonawca będzie stosował się do norm zawartych w dokumentacji. Zamiennik normy nie będzie zaakceptowany, jeśli naraża on Zamawiającego na podwyżkę kosztów *Robót*.

13.1.3. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości:

- wszelkich ustaw,
- aktów wykonawczych do ustaw,
- przepisów wydanych przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i/lub projektowaniem, będzie on w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów przy sporządzaniu Dokumentów Wykonawcy i podczas prowadzenia *Robót*.

13.1.4. Pozwolenia, Koncesje i Zatwierdzenia

Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wszystkich Pozwoleń, Koncesji i Zatwierdzeń wymaganych przez Prawo Polskie przed wykonywaniem jakichkolwiek zadań objętych *Kontraktem*.

Podczas planowania *Robót* Wykonawca przyjmie w harmonogramie realny termin uzyskania od zainteresowanych stron trzecich wszelkich Pozwoleń, Koncesji i Zatwierdzeń.

Wykonawca posługiwać się będzie dwoma zbiorami przepisów o kluczowym znaczeniu dla *Kontraktu* - Prawem Budowlanym i Prawem ochrony środowiska.

Wykonawca spełni wszystkie wymagania i tam, gdzie to konieczne wesprze Zamawiającego w otrzymywaniu wszelkich pozwoleń, które może uzyskać jedynie Zamawiający.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania pisemnego pozwolenia na przeprowadzenie prac przyłączeniowych farm fotowoltaicznych do rozdzielni energetycznych Zamawiającego.

13.1.5. Stan przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną lokalizacji *Terenu Budowy*, budynków, dróg wewnątrzakładowych, itp., które przylegają do miejsca wykonywania *Robót* lub na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wizję lokalną należy również przeprowadzić na terenach w pobliżu *Terenu Budowy*, na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać i sfotografować.

Zapis taki należy przekazać Inżynierowi w dwóch egzemplarzach przed rozpoczęciem wszelkich *Robót* na *Terenie Budowy*. Jeśli nie ma żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaze Inżynierowi na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na *Terenie Budowy*, również i w tym przypadku z załączonymi fotografiami.

Wykonawca zapewni obecność przedstawicieli Wykonawcy i wszelkich innych zainteresowanych Władz podczas wizji lokalnej. Wszelkie uszkodzenia i/lub wady niezauważone, ale zauważone podczas i/lub po wykonaniu *Robót* przez Wykonawcę mają być naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym należy przywrócić stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

13.1.6. Fotograficzna dokumentacja budowy

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania zdjęć z postępu *Robót*. Zdjęcia należy wykonywać podczas fazy budowlanej w takich odstępach, aby pokazać kluczowe fazy postępu *Robót*. Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- Wykonanie minimum trzydziestu (30) akceptowalnych kolorowych klatek fotografii miesięcznie. Jedną fotografię definiuje się jako jedną ekspozycję filmu. Inżynier ma prawo odrzucić daną fotografię w przypadku, gdy nie jest dostatecznie czytelna lub rozpoznawalna. Wszelkie odrzucone ekspozycje muszą być wykonane jeszcze raz.

- Raz na miesiąc należy przekazywać dwie (2) odbitki 100 mm x 150 mm na papierze matowym i negatywy bądź pliki każdej fotografii. Odbitki muszą zawierać następujące dane:
 - ✓ Nazwę Wykonawcy;
 - ✓ Nazwę projektu;
 - ✓ Numer fotografii;
 - ✓ Datę wykonania.

Widok i opis, zawierający umiejscowienie aparatu fotograficznego, ogólny opis tego, co zawiera fotografia.

Wykonawca dostarczy również foldery na zdjęcia w sztywnych okładkach dla każdego z dwóch zestawów fotografii i negatywy bądź zbiory.

14. BEZPIECZEŃSTWO BUDOWY

14.1. Uwagi ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie do *Robót* wszystkich środków bezpieczeństwa i zabezpieczeń przed kradzieżą i aktami wandalizmu przez cały okres od rozpoczęcia do zakończenia *Robót*.

14.2. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca opracuje i wdroży *Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia* zgodny z wymaganiami prawa budowlanego oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

14.3. Bezpieczeństwo i wyposażenie BHP

Wszelkie urządzenia i systemy muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami dotyczącymi BHP oraz innymi przepisami i wymaganiami dotyczącymi BHP.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie i spełnienie wszystkich wymogów odnośnie bezpieczeństwa pracy wszystkich pracowników na *Terenie Budowy*.

14.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne działania w celu uniknięcia pożaru na terenie wykonywania *Robót*, w budynkach lub w ich pobliżu, i zapewni wszystkie urządzenia do gaszenia wszystkich pożarów, które mogą wystąpić na terenie. Na *Terenie Budowy* niedopuszczalne jest palenie śmieci lub odpadów.

W momencie, kiedy w pobliżu miejsca wykonywania *Robót* istnieje zagrożenie pożarem lub wybuchem spowodowane obecnością zbiorników paliwa lub innych niebezpiecznych obiektów lub urządzeń, Wykonawca natychmiast zawiadomi władze lokalne i Inżyniera o wystąpieniu takich zagrożeń. Wykonawca spełni wszystkie wymogi zabezpieczenia ppoż. i będzie stosował się do wszystkich zaleceń władz lokalnych wydanych w celu ochrony przeciwpożarowej i przeciwybuchowej.

Wykonawca zapewni stałą obecność personelu wyszkolonego w zakresie ochrony ppoż. oraz dostępność urządzeń ppoż. i będzie zapobiegał i gasił pożary niezależnie od przyczyn ich powstania.

14.5. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek realizacji robót zgodnie z postanowieniami Decyzji środowiskowej nr OSE-UZ.6220.24.2020.KM z dnia 14-09-2020 r. wydanej przez Prezydenta Miasta Bielska-Białej stanowiącej załącznik nr 7 do PFU.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia *Robót* wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i Ustawy Prawo Wodne. W przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą zezwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad).

W okresie trwania budowy i wykończania *Robót* Wykonawca będzie:

- utrzymywać *Teren Budowy* i wykonane wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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, w szczególności:
 - ✓ nie będzie przekraczać dopuszczalnych norm emisji do powietrza pyłów i gazów,
 - ✓ będzie prowadzić właściwą gospodarkę odpadami,
 - ✓ nie przekraczać dopuszczalnych norm hałasu,
 - ✓ nie zanieczyszczać wód powierzchniowych odpadami i substancjami trującymi.

14.6. Gospodarka odpadami

Zgodnie z obowiązującą Ustawą o odpadach Wykonawca odpowiada za prawidłowe gospodarowanie odpadami. Poprzez gospodarowanie odpadami rozumie się zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie, w tym również nadzór nad tymi działaniami. Wszelkie koszty zagospodarowania odpadów w trakcie trwania Umowy zostaną poniesione przez Wykonawcę.

14.7. Pierwsza pomoc

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał we stanie gotowym do użycia wszelkie wyposażenie niezbędne do udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach lub wypadkach. Wyposażenie to musi znajdować się na *Terenie Budowy* w gotowości do użycia i zawsze, kiedy na *Terenie Budowy* przebywa i pracuje personel. Wykonawca zapewni, iż we wszystkich miejscach, w których przeprowadzane są roboty zawsze znajdować się będzie osoba posiadająca wiedzę na temat udzielania pierwszej pomocy i zdolna udzielić takiej pomocy, jeśli zdarzy się wypadek.

Wykonawca przed rozpoczęciem *Robót* przedłoży Inżynierowi listę swoich pracowników wyszkolonych w udzielaniu pierwszej pomocy.

14.8. Postępowanie w razie nagłych konieczności

Wykonawca będzie w ten sposób organizował *Roboty*, aby w przypadku zaistnienia nagłych konieczności związanych z wykonywanymi *Robotami* był w stanie zwołać swoich pracowników poza normalnymi godzinami pracy do przeprowadzenia *Robót* w pilnych przypadkach. Inżynier będzie

dysponował listą numerów telefonicznych i nazwisk pracowników dostępnych o każdej porze dnia i nocy, którzy są odpowiedzialni za postępowanie w razie pilnej konieczności.

Wykonawca zapozna się i poinformuje swoich pracowników o wszelkich lokalnych ustaleniach odnośnie postępowania w razie nagłych konieczności.

14.9. Dostęp dla służb szybkiego reagowania

Wykonawca poinformuje Straż Pożarną, Pogotowie Ratunkowe i Policję przed zamknięciem dla ruchu ulicy lub jej części i zamknięcie takie nigdy nie może odbywać się bez zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Wykonawca poinformuje ww. instytucje, kiedy ulice będą znowu otwarte dla ruchu pojazdów służb szybkiego reagowania. Metody budowlane Wykonawcy powinny być dobrane w taki sposób, aby zminimalizować utrudnianie pracy służbom szybkiego reagowania i w żadnym przypadku nie mogą sprawiać, iż pojazdy tych służb nie mogą się swobodnie poruszać.

Wykonawca zostawi numer telefoniczny do kontaktowania się z nim w porze nocnej przez policję w przypadku, kiedy dostawy materiałów, wymagające zajęcia pasa drogi, będą przeprowadzane nocą.

15. TEREN BUDOWY

Z uwagi na fakt, że obiekt Oczyszczalni Ścieków Komorowice posiada status Infrastruktury Krytycznej (IK), Wykonawca winien dostosować prowadzenie prac do wytycznych wynikających z realizacji inwestycji na terenie Infrastruktury Krytycznej.

15.1. Dostęp do terenu budowy

Przed przystąpieniem do *Robót*, Wykonawca ustali z Zamawiającym zasady dostępu personelu Wykonawcy do wszystkich części *Terenu Budowy*. W czasie określonym w Warunkach Kontraktowych Zamawiający bądź Inżynier przekaze dostęp do *Terenu Budowy* Wykonawcy.

Wykonawca dokona uzgodnień z Zamawiającym lub innymi Wykonawcami pracującymi na *Terenie Budowy* lub w pobliżu, odnośnie powierzchni, którą zamierza wykorzystać jako dojazd lub powierzchnię magazynową na swoje maszyny, materiały lub na przeprowadzenie *Robót*; wszelkie koszty z tym związane będą poniesione przez Wykonawcę.

15.2. Zabezpieczenie terenu budowy

Przed przystąpieniem do *Robót* Wykonawca zabezpieczy w sposób wystarczający wszystkie obiekty przed dostępem osób nieupoważnionych. Oprócz tego Wykonawca dochowa warunku zapewnienia maksymalnej ochrony wszystkich składników majątkowych i materiałów przez cały czas trwania kontraktu.

Wykonawca zapewni wszelkie *Roboty Tymczasowe* jak drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, oraz wszelkie inne, które mogą być konieczne dla wygody właścicieli i użytkowników przyległych do *Terenu Budowy*.

15.3. Zaplecze budowy

Wykonawca wynajmie odpowiednie obiekty lub zbuduje zaplecze *Budowy* (na podstawie wykonanego przez siebie i zaakceptowanego przez Inżyniera projektu), spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku oraz na potrzeby wizytacji służb nadzoru inwestorskiego. Wykonawca poniesie wszelkie koszty wynajmu lub budowy zaplecza, obsługi środków transportu, eksploatacji zaplecza przez cały czas trwania *Robót*, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty wykonania przyłączy i korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania *Robót* opłatami.

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych winny one być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu.

Wykonawca winien użyć elementów seryjnie podobnych, tworzących całość dla wydzielonych obiektów. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników i innego personelu muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

15.4. Tablica informacyjna budowy oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniającym to ww. rozporządzenie, zobowiązany jest do oznakowania *Terenu Budowy*, poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnego z ww. rozporządzeniem. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji *Robót*.

15.5. Narady koordynacyjne

Narady koordynacyjne odbywać się będą regularnie w odstępach cotygodniowych i przeprowadzane będą w biurze Wykonawcy lub Zamawiającego. Jeżeli sytuacja będzie tego wymagać Inżynier Zamawiający może zarządzić większą częstotliwość spotkań. W miarę potrzeb organizowane będą też inne spotkania. Zapewnienie obecności wszelkich podwykonawców itp., zainteresowanych stron jest obowiązkiem Wykonawcy.

Na naradach mają być obecne następujące strony:

- Zamawiający, Inżynier,
- Wykonawca,
- Podwykonawcy, jedynie przy akceptacji lub na żądanie inżyniera, jeśli wymagane jest to przez temat spotkania,
- Inne osoby zaproszone.

Obowiązkowe tematy do poruszenia na spotkaniu to:

- Przegląd protokołu z poprzedniego spotkania,
- Przegląd postępu *Robót* od czasu poprzedniego spotkania,
- Przedstawienie i określenie problemów, które wstrzymują planowany postęp *Robót*,
- Określenie działań korygujących i procedur mających na celu powrót do planowanego harmonogramu,
- Dokonanie wskazanych korekt harmonogramu i zaplanowanie działań na następny okres *Robót*,
- Zapewnienie jakości wykonywanych *Robót*,
- Wszelkie inne sprawy wymagające omówienia.

Wykonawca zabezpieczy obsługę formalną narad koordynacyjnych i pozostałych spotkań. Narady i spotkania powinny być protokolowane. Protokoły te zostaną przesłane do Zamawiającego i Inżyniera na trzy dni robocze przed terminem kolejnej narady koordynacyjnej.

15.6. Raporty o postępie prac

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania miesięcznych raportów o postępie prac. Raport miesięczny powinien zawierać istotne szczegóły opisujące postęp prac, opis problemów i zagrożeń, opis rodzajów i ilości wykonanych robót, wielkość wykonania założonego harmonogramu rzeczowo-finansowego, fotografie szczegółowo dokumentujące postęp robót z opisem i wskazaniem lokalizacji wykonanych poszczególnych zdjęć z datą wykonania, plan prac na najbliższy okres rozliczeniowy. Miesięczne raporty o postępie będą przygotowywane przez Wykonawcę i przedkładane Inżynierowi w trzech egzemplarzach uzgodnionych z Inżynierem oraz w formie elektronicznej, w terminie siedmiu

dni od zakończenia miesiąca. Pierwszy Raport Miesięczny winien obejmować okres do końca pierwszego miesiąca kalendarzowego następującego po dacie rozpoczęcia robót budowlanych.

16. KONTROLA JAKOŚCI

Wykonawca ustanowi system zapewnienia jakości (SZJ), aby wykazywać stosowanie się do wymagań *Kontraktu*. System ten będzie zgodny z wymaganiami podanymi w *Kontrakcie*.

Inżynier będzie uprawniony do audytu systemu w każdym jego aspekcie. Szczegółowe informacje na temat wszystkich procedur i dokumentów stwierdzających stosowanie się do nich, będą przedkładane Inżynierowi do jego wiadomości, przed rozpoczęciem każdego etapu projektowania i realizacji. Gdy jakiś dokument natury technicznej będzie wystawiany dla Inżyniera, na samym tym dokumencie umieszczony będzie widoczny dowód zatwierdzenia tego dokumentu przez samego Wykonawcę.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania Materiałów oraz *Robót* z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że *Roboty* wykonano zgodnie z wymaganiami.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość, są określone w *Kontrakcie*, normach i wytycznych, a także aprobatkach technicznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie *Robót* zgodnie z *Kontraktem*. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt posiadają ważną homologację, legalizację oraz inne dokumenty wymagane przy przeprowadzeniu *Robót* związanych z realizacją *Kontraktu*.

16.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania *Robót*, w tym terminy i sposób prowadzenia *Robót*,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem *Robót*,
- Bezpieczeństwo i Higienę Pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów *Robót*,
- system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych *Robót*,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia pomiarów a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego rodzaju *Robót*:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku Materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw Materiałów, i wykonywania poszczególnych elementów *Robót*,
- sposób postępowania z materiałami i *Robotami* nie odpowiadającymi wymaganiom,
- dla każdego typu przeprowadzanych kontroli PZJ powinien opisać typ kontroli, metodę, zakres, czas i częstotliwość przeprowadzania, kryteria dopuszczalności i dokumentację jak również podać kto jest odpowiedzialny za jej wykonanie, (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.).

16.2. Badanie materiałów

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

16.3. Badania i pomiary

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

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

16.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

16.5. Badania prowadzone przez inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli Materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność Materiałów i Robót z wymaganiami Kontraktu na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może oceniać jakość Materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli Inżynier stwierdzi jakiegokolwiek uchybienia lub wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z Kontraktem. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i ekspertyz poniesione zostaną przez Wykonawcę.

16.6. Dokumenty zapewnienia jakości

Atesty Materiałów, orzeczenia itp., wyniki badań kontrolnych itp. oraz inne dokumenty będą prowadzone wg wymagań Systemu Zapewnienia Jakości. Dokumenty te będą wymagane podczas Odbiorów i Prób Końcowych Robót.

Inżynier powinien mieć nieograniczony dostęp do tych dokumentów.

17. SZKOLENIE PERSONELU ZAMAWIAJĄCEGO

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie personelu Zamawiającego w zakresie obsługi i utrzymania wszystkich urządzeń i oprogramowania dostarczonego w ramach *Kontraktu*. Szkolenie zostanie przeprowadzone w języku polskim.

Zamawiający skompletuje grupę pracowników (do 20 osób) stosownie do wykazu przedłożonego przez Wykonawcę lub wykazu stanowisk zawartego w dokumentacji projektowej. Szczegółowy zakres wymaganych uprawnień dla personelu oraz program szkolenia opracuje Wykonawca i przedłoży do zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu, co najmniej na 2 miesiące przed rozpoczęciem prób rozruchowych farm fotowoltaicznych.

Celem szkolenia personelu Zamawiającego jest przygotowanie go do eksploatacji i utrzymania w ruchu urządzeń, maszyn i instalacji zmontowanych i dostarczonych w ramach Zamówienia. Szkolenie zostanie przeprowadzone w trakcie rozruchu farm fotowoltaicznych i w trakcie prób eksploatacyjnych i zostanie zakończone przed przekazaniem Zamawiającemu farm fotowoltaicznych do eksploatacji. Zakłada się, że przeszkolenie prowadzone będzie w grupach merytorycznych z fachowcami różnych specjalizacji. Czas szkolenia min. 2 dni robocze.

Szkolenie w zakresie zainstalowanych urządzeń, tj. modułów fotowoltaicznych i falowników:

- a) Zakres Szkolenia obejmować będzie teorię i praktykę, a w szczególności:
 - teorię pracy urządzeń (modułów fotowoltaicznych i falowników) i ich budowę,
 - zasady monitorowania pracy urządzeń,
 - procedury i ustawiania parametrów urządzeń, jeśli będzie to możliwe bez ingerencji serwisanta,
 - procedury lokalizacji błędów i usterek urządzeń oraz ich usuwania,
 - procedury instalacyjne związane z wymianą i uruchomieniem elementów urządzeń.
- b) Szkolenie praktyczne odbywać się będzie przy wykorzystaniu kompletnych urządzeń i przeprowadzone będzie podczas pracy tych urządzeń.
- c) Prowadzący szkolenie powinien posiadać udokumentowane doświadczenie w zakresie prowadzenia szkoleń o wymienionej tematyce.

Fakt przeprowadzenia szkolenia należy potwierdzić stosownym zaświadczeniem. Szkolenie będzie prowadzone w języku polskim.

18. ODBIÓR I PRZEJĘCIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji procedurę odbioru instalacji.

Procedura odbioru ma w szczególności weryfikować:

- kompletność instalacji;
- bezpieczeństwo instalacji;
- estetykę wykonania instalacji;
- trwałość i solidność instalacji;
- poprawność wykonania połączeń kablowych;
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową;
- sprawność systemu (zgodność z założeniami projektowymi);
- prawidłowe działanie systemu;
- założoną produktywność instalacji;
- skompletowanie dokumentacji technicznej oraz powykonawczej;
- przeszkolenie personelu umożliwiające obsługę instalacji.

Wszystkie koszty związane z odbiorem pokrywa Wykonawca.

18.1. Odbiór robót zanikających

Odbiór *Robót* zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych *Robót*, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór takich *Robót* będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu *Robót*. Odbioru dokonuje Inżynier. O gotowość danej części *Robót* do odbioru Wykonawca powiadamia Inżyniera pisemnie.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, w ciągu 2 dni roboczych od daty powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość *Robót* zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie:

- dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających jakość i zgodność wykonanych robót z Kontraktem, takich jak: raporty z prób, inspekcji i badań, atesty, certyfikaty, świadectwa, szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania *Robót*,
- przeprowadzonych przez Inżyniera inspekcji, badań i prób.

Z przeprowadzonego odbioru należy sporządzić protokół podpisany przez Inżyniera, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w odbiorze.

W protokole odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów, typ urządzeń,
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

Do protokołu należy załączyć wyżej wymienione dokumenty dostarczane przez Wykonawcę oraz raporty z prób przeprowadzanych przez Inżyniera.

Wzór protokołu z odbioru Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Przeprowadzenie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikających z *Kontraktu*.

18.2. Odbiór częściowy

Przed wystąpieniem o Przejściowe Świadczenia Płatności Wykonawca zgłosi do odbioru częściowego wszystkie *Roboty*, których Płatność ma dotyczyć.

Roboty zostaną uznane przez Inżyniera za podstawę do wystąpienia o Przejściowe Świadczenie Płatności wyłącznie, kiedy przeprowadzony odbiór częściowy da wynik pozytywny.

Protokół odbioru robót Wykonawca dołączy do wystąpienia o Przejściowe Świadczenie Płatności. Jeżeli w zakres robót stanowiących podstawę wystąpienia wchodzi roboty, które zanikły lub uległy zakryciu i które poddano odbiorom wcześniej, Wykonawca załączy do wystąpienia protokoły z tych odbiorów. Przeprowadzenie odbioru częściowego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikających z *Kontraktu*.

18.3. Odbiór techniczny

18.3.1. Wymagania ogólne

- 1) Celem odbioru technicznego jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny zgodności z *Kontraktem* wszystkich *Robót* nim objętych, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- 2) Warunkiem przystąpienia do odbioru technicznego jest zatwierdzenie przez Inżyniera następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:
 - a. dokumentacja powykonawcza, w tym wymagana przez TAURON Dystrybucja S.A. do zgłoszenia gotowości instalacji do przyłączenia do sieci OSD zgodnie z warunkami Umowy przyłączeniowej wraz z późniejszymi Aneksami (zał. Nr 5 b do PFU)
 - b. protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych,
 - c. protokoły z wszystkich przeprowadzonych prób i inspekcji,
 - d. dokumenty dotyczące stosowanych Materiałów: dokumenty atestacyjne, certyfikaty lub deklaracje zgodności, świadectwa jakości, atesty higieniczne, inne
 - e. dokumentacja techniczno-ruchowa dostarczonych Urządzeń,
 - f. pomiary i badania ochronne,
 - g. opracowanie i przekazanie instrukcji bezpiecznej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej
 - h. zaktualizowanie Instrukcji współpracy ruchowej posiadanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A.
- 3) Wykonawca poinformuje pisemnie Inżyniera o spełnieniu wszelkich wymagań formalnych i gotowości do przystąpienia do odbioru technicznego.
- 4) Wykonawca nie przystąpi do odbioru technicznego przed wydaniem przez Inżyniera potwierdzenia osiągnięcia gotowości do rozpoczęcia odbioru technicznego
- 5) Nadzór nad przebiegiem odbioru technicznego sprawować będzie Komisja w skład, której wchodzić będzie przedstawiciel Zamawiającego, Inżynier, Wykonawca oraz inne osoby

powołane do udziału w próbach przez Zamawiającego i/lub, których udział w odbiorze technicznym jest wymagany przepisami.

- 6) Z przeprowadzonego odbioru technicznego Wykonawca sporządzi protokół według wzoru uzgodnionego z Inżynierem. Protokół musi zostać poświadczony przez wszystkich członków Komisji.
- 7) Niezależnie od zatwierdzenia Inżyniera Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia odbioru technicznego w sposób dokumentujący zgodność z *Kontraktem*, a w szczególności dokumentujący osiągnięcie parametrów określonych w *Kontrakcie*.

18.3.2. Zakres i etapy odbioru technicznego

W ramach odbioru technicznego dokonane zostanie komisyjne:

- sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania *Robót* poprzez weryfikację ich zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami *Kontraktu*;
- sprawdzenie protokołów odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów częściowych, protokołów z prac regulacyjno-pomiarowych, atestów i świadectw technicznych itp.
- wykonanie prób, badań i inspekcji, których przeprowadzenie przewidziano w trakcie Prób Końcowych.

18.4. Rozruch, próbna eksploatacja instalacji fotowoltaicznej

Po przyłączeniu instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej TAURON Dystrybucja S.A., Wykonawca przystąpi do uruchomienia i próbnej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej.

Wykonawca dokona następujących czynności:

18.4.1. Diagnostyka modułów, falowników i kabli

W ramach przeprowadzonej diagnostyki farm fotowoltaicznych Wykonawca zobowiązany jest do:

1. Przeprowadzenia diagnostyki modułów, po ich zainstalowaniu na konstrukcji wsporczej i połączeniu w obwody. Na wszystkich obwodach modułów fotowoltaicznych, powinny zostać przeprowadzone pomiary I_{sc} , V_{oc} oraz sporządzona charakterystyka prądowo-napięciowej obwodów i przeprowadzona analiza zacielenia.
2. Przeprowadzenia diagnostyki modułów fotowoltaicznych po uruchomieniu wszystkich elementów farmy fotowoltaicznej, sprawdzając czy instalacja ta jako całość i poszczególne moduły posiadają punkty o zwiększonej rezystancji, które mogłyby powodować obniżenie sprawności energetycznej modułu. Wykonawca ma obowiązek przeprowadzenia badań kamerą termowizyjną, testów Meggera, pomiarów V_{mp} oraz I_{mp} .

Diagnostyka powinna być przeprowadzona w obecności Inżyniera lub innych osób wskazanych przez Zamawiającego. Po wykonaniu każdego z etapów diagnostyki, Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu pełnego raportu z przeprowadzanych czynności z zawartymi wnioskami. Wartości poszczególnych parametrów podlegających diagnostyce zostały wskazane w Wymaganiach dotyczących materiałów i urządzeń (rozdział 2).

Wymaga się aby diagnostyka modułów fotowoltaicznych wykonywana była przy natężeniu promieniowania słonecznego $500 \text{ W/m}^2 - 800 \text{ W/m}^2$. Pomiar natężenia promieniowania słonecznego, przed rozpoczęciem diagnostyki, powinien być zmierzony przy użyciu pyranometru.

W przypadku stwierdzenia podczas przeprowadzonej diagnostyki:

- Wad fabrycznych modułów,
- Uszkodzeń (pęknięć modułów, pęknięć w ogniwach)

Wykonawca jest zobowiązany do wymiany tych modułów, w których stwierdzono występowanie wymienionych wad i uszkodzeń.

W przypadku wykrycia jakichkolwiek wad instalacyjnych, połączeniowych Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego ich usunięcia.

18.4.2. Opis i sposób przeprowadzenia poszczególnych pomiarów

Dla każdego łańcucha szeregowo połączonych modułów należy wykonać pomiar podstawowych parametrów elektrycznych jak:

- napięcie obwodu otwartego;
- napięcie w punkcie mocy maksymalnej;
- prąd zwarcia;
- prąd w punkcie mocy maksymalnej.

Pomiary należy wykonać urządzeniem umożliwiającym wygenerowanie charakterystyki prądowo napięciowej łańcucha modułów oraz jej zapis w formie cyfrowej. Do każdego pomiaru należy dołączyć informację o natężeniu promieniowania słonecznego oraz temperaturze otoczenia panującej w momencie badania. Przy czym badanie nie powinno być wykonywane przy natężeniu promieniowania słonecznego mniejszym niż 500 W/m².

Pomiar natężenia promieniowania słonecznego (wyrażony w W/m²).

Pomiar gęstości mocy dostarczonej do modułów fotowoltaicznych. Pozwala na skorygowanie parametrów podanych w kartach katalogowych producentów sprzętu (t.j. V_{oc} , I_{sc} , I_{mp} , V_{mp} - zwykle podanych przy STC) do warunków panujących na miejscu (t.j. zastosowanie współczynników korekcyjnych, podanych przez producenta sprzętu dla panujących warunków atmosferycznych). Pomiar natężenia promieniowania słonecznego powinien następować równolegle przy pomiarze parametrów elektrycznych.

Pomiary wykonać zgodnie z normą PN-EN 62446-1:2016-08.

Pomiar temperatury modułu i otoczenia

W celu możliwości odniesienia wyników rzeczywistych pomiarów charakterystyk prądowo napięciowych do parametrów podawanych przez producenta w warunkach ustandaryzowanych należy wykonać pomiary przedniej strony modułów PV kamerą termowizyjną oraz temperaturę otoczenia w cieniu. Pomiary temperatury powinny być dokonywane niezwłocznie po dokonaniu pomiarów parametrów elektrycznych.

Test Meggera – test izolacji

Pozwala na zweryfikowanie stanu izolacji w przewodach oraz elementach instalacji (panelach fotowoltaicznych, złączach).

W przypadku stwierdzenia wad izolacji, Wykonawca zobowiązany jest usunąć wszelkie wady i ponownie wykonać testy.

Zdjęcia kamerą termowizyjną

Zdjęcia wszystkich elementów instalacji, tj. modułów fotowoltaicznych, dróg kablowych, skrzynek podłączeniowych, falowników itp. Badaniu termowizyjnemu należy poddać wyposażenie stacji transformatorowej, w szczególności połączeń kablowych, które to badania Wykonawca będzie zobowiązany powtórzyć po 2 miesiącach, 6 miesiącach oraz roku od odbioru końcowego i przekazania instalacji fotowoltaicznej do eksploatacji, a raporty z tych badań zostaną przekazane Zamawiającemu.

Kamera termowizyjna używana do diagnostyki musi mieć czułość temperaturową $\leq 0,08K$,

z funkcją cyfrowego wzmocnienia szczegółów DDE (Digital Detail Enhancement).

Przeprowadzony test pozwala ocenić poprawność wykonania połączeń kablowych oraz umożliwia wychwycenie usterek produkcyjnych w modułach fotowoltaicznych. Zdjęcia modułów wykonać z godnie z normą: PN-EN 62446-1:2016-08.

Analiza zacienienia

Obszerna analiza zacienienia w obrębie instalacji modułów fotowoltaicznych. Analiza powinna zawierać mapy zacienienia horyzontu dla granicznych/krytycznych punktów instalacji, konfrontację warunków rzeczywistych z projektowymi oraz ocenę wpływu ewentualnego zacienienia na instalację.

W przypadku występowania zacienienia pogarszającego właściwości instalacji (w stosunku do założeń projektowych), Wykonawca zobowiązany jest do zniwelowania jego wpływu tak, aby założenia projektowe zostały spełnione (przykładowo poprzez usunięcie elementów zacieniających). W szczególności należy stwierdzić czy nie dochodzi zacienienia poszczególnych rzędów między sobą w skali większej od projektowanej, co może mieć miejsce, gdy w trakcie wykonywania prac monterskich poszczególne rzędy zostały ustawione zbyt blisko siebie.

Wszelkie testy powinny odbywać się w czasie słonecznej i bezwietrznej pogody, kiedy nie dochodzi do dużych wahań natężenia promieniowania słonecznego. W szczególności niedopuszczalne jest prowadzenie pomiarów, gdy słońce przesłonięte jest przez przemieszczające się chmury.

18.4.3. Raport z rozruchu i próbnej eksploatacji

Raport z rozruchu i próbnej eksploatacji powinien obejmować opis przebiegu oraz wytyczne dotyczące eksploatacji.

W szczególności Raport powinien zawierać następujące elementy:

- protokoły z przeprowadzonych podczas próbnej eksploatacji badań, prób inspekcji,
- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
- protokoły potwierdzające zgodność wykonanych robót z *Kontraktem* i dokumentacją projektową,
- protokół stwierdzający, że obiekt spełnia założone wymagania.

18.5. Odbiór końcowy i przekazanie obiektu do eksploatacji

Po wykonaniu rozruchu i próbnej eksploatacji instalacji fotowoltaicznej, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania w imieniu i na rzecz Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie obiektu.

19. ODPOWIEDZIALNOŚĆ WYKONAWCY W OKRESIE GWARANCJI

Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji na wykonaną instalację na okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru i przekazania instalacji do eksploatacji.

W okresie gwarancji Wykonawca będzie zobowiązany do utrzymywania i serwisowania instalacji oraz monitorowania pracy za pośrednictwem Systemu Zarządzania Energią (SZE) w celu utrzymania zakładanego efektu energetycznego opisanego w pkt. 3.7 PFU.

W przypadku zdiagnozowania niewystarczającej efektywności energetycznej instalacji fotowoltaicznej spowodowanej zabrudzeniem paneli, konieczne jest umycie paneli zgodnie z wytycznymi producenta.

W okresie Gwarancji/Rękojmi wszelkie naprawy lub wymiany objęte Gwarancją/Rękojnią dokonywane będą w ramach wynagrodzenia Wykonawcy, a Zamawiający nie ponosi jakichkolwiek kosztów związanych z tymi naprawami lub wymianami.

Czas reakcji Wykonawcy na zgłoszenie awarii przez Inwestora/Użytkownika nie może przekroczyć 48 godzin, natomiast czas usunięcia awarii nie może przekroczyć 72 godzin od momentu zgłoszenia awarii.

Wszelkie części, urządzenia wymienione w okresie Gwarancji/Rękojmi na nowe w zamian za uszkodzone lub wadliwe podlegają nowej, pełnej odpowiednio Gwarancji/ Rękojmi licząc od daty usunięcia wady/awarii, tj. od daty podpisania bez zastrzeżeń przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego protokołu reklamacyjnego.

Realizacja uprawnień z tytułu Gwarancji/Rękojmi odbywać się będzie według zasad określonych w Kodeksie Cywilnym oraz warunków opisanych w Umowie na wykonanie urządzeń.

20. POTWIERDZENIE OSIĄGNIĘCIA EFEKTU ENERGETYCZNEGO

W trakcie 5-letniego okresu gwarancji na instalację fotowoltaiczną, po każdym roku eksploatacji Zamawiający dokona weryfikacji osiągnięcia zakładanej produkcji energii elektrycznej na podstawie odczytu licznika energii elektrycznej potwierdzonego raportem produkcji od operatora sieci dystrybucyjnej OSD. Pierwszy odczyt nastąpi po upływie roku od daty podpisania protokołu odbioru i przekazania do eksploatacji wykonanej instalacji fotowoltaicznej.

Zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, spodziewana roczna produkcja energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną w pierwszym roku eksploatacji powinna wynieść 945 MWh/rok.

W przypadku nieosiągnięcia przez instalację założonego efektu energetycznego, w którymkolwiek z 5 lat objętych gwarancją, Zamawiający zastrzega naliczenie kar umownych w wysokości obliczonej na podstawie poniższego wzoru:

$$K_m = ((E_{kh} \times (1 - W_\mu)) - E_{pn}) \times C_{j.e} \times 3$$

gdzie:

K_m (zł) – kwota kary wyliczona w przypadku nieuzyskania zakładanej rocznej produkcji energii elektrycznej w którymkolwiek z 5 lat objętych gwarancją

E_{kh} (kWh/r) = 945 000 kWh/rok zakładana roczna produkcja energii elektrycznej po pierwszym roku eksploatacji

E_{pn} (kWh/r) – roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej w okresie badania efektu ekologicznego kWh/rok

W_μ - roczny współczynnik degradacji paneli w kolejnych latach wynikający z karty paneli fotowoltaicznych (nie większy niż 0,55% począwszy od drugiego roku eksploatacji)

$C_{j.e,n}$ (zł/kWh) – cena jednostkowa netto energii elektrycznej za 1 kWh (zł) obowiązująca w AQUA S.A. w dniu odczytu licznika energii elektrycznej, po kolejnym roku eksploatacji, wg taryfy B23 szczyt przedpołudniowy (godz. od 7.00 do 13.00).

1. Po pierwszym roku eksploatacji:

$$K_{r1} = (945000 - E_{p1}) \times C_{j.e.1} \times 3$$

2. Po drugim roku eksploatacji:

$$K_{r2} = ((945000 \times (1 - w_\mu)) - E_{p2}) \times C_{j.e.2} \times 3$$

3. Po trzecim roku eksploatacji:

$$K_{r3} = ((945000 \times (1 - w_\mu - w_\mu)) - E_{p3}) \times C_{j.e.3} \times 3$$

4. Po czwartym roku eksploatacji:

$$K_{r4} = ((945000 \times (1 - w_\mu - w_\mu - w_\mu)) - E_{p4}) \times C_{j.e.4} \times 3$$

5. Po piątym roku eksploatacji:

$$K_{r5} = ((945000 \times (1 - w_\mu - w_\mu - w_\mu - w_\mu)) - E_{p5}) \times C_{j.e.5} \times 3$$

W przypadku zaistnienia okoliczności niezależnych od Wykonawcy: t.j.:

- spowodowanych przez Operatora Sieci energetycznej (wyłączenia, ograniczenia produkcji)
- skrajnie niekorzystnych warunków pogodowych potwierdzonych wskazaniem stacji pogodowej
- siły wyższej

wykazanych w Systemie Zarządzania Energią opisanym w pkt. 11 PFU, okoliczności te zostaną uwzględnione przez Zamawiającego.

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

21. DOKUMENTY I INFORMACJE NIEZBĘDNE DO PRZEPROWADZENIA INWESTYCJI

21.1. Mapa do celów projektowych

Wykonawca jest zobowiązany do pozyskania mapy do celów projektowych w ramach inwestycji we własnym zakresie.

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

Zamawiający informuje, że dysponuje decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego potwierdzającą zgodność zamierzenia inwestycyjnego dla budowy Farmy fotowoltaicznej o mocy do 1 MWp, decyzja stanowi załącznik nr 6 do PFU.

Zamawiający informuje, że została przeprowadzona analiza oddziaływania inwestycji na środowisko. Dokument pod nazwą „Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach” wydany przez Prezydenta Miasta Bielska-Białej stanowi załącznik nr 7 do PFU.

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

Zamawiający oświadcza, że działki przeznaczone pod realizację przedmiotu zamówienia są jego własnością.

21.4. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

21.4.1. Wykaz poszczególnych norm

- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 61724-1:2017-10 – Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego. Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.

Na podstawie tej normy kalkuluje się *Performance Ratio (PR)* instalacji fotowoltaicznej.

Performance Ratio oblicza się wg wzoru:

$$PR = E_{\text{Grid}} / (G_{\text{Inc}} * P_{\text{nom}})$$

gdzie:

E_{Grid} = Energia dostarczona do sieci [kWh],

G_{Inc} = natężenie promieniowania słonecznego [kWh/m²],

P_{nom} = nominalna moc modułów fotowoltaicznych przy STC [kWp]

Współczynnik *Performance Ratio* uwzględnia straty powstające przy modułach (zacienienia, konwersja fotowoltaiczna, niedopasowanie, rezystancja okablowania, itd.) oraz straty systemowe (np. sprawność falowników).

- 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

Klasa ochrony IP67 (*International Protection Rating*) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na taką głębokość, aby dolna powierzchnia obudowy znajdowała się 1 m pod powierzchnią wody, a górna nie mniej niż 0,15 m w czasie 30 min,

Klasa ochrony IP65 (*International Protection Rating*) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku,

- PN-EN IEC 61215-1(2):2021-11 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- PN-EN IEC 61730-1(2):2018-06 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego,
- PN-EN ISO 9001:2009 – norma określająca wymagania, które powinien spełniać system zarządzania jakością w organizacji,
- OHSAS 18001:1999 – Occupation health and safety management system – specifications. Odpowiednik polskiej normy PN 18001 – System Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy,
- ISO 14001:2004 – Norma zarządzania środowiskowego,
- EIA – 485 (TIA – 485 – A - 1998) – Standard transmisji szeregowej,
- UNE-EN 50438: 2008 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia,
- PN-EN 62109-1:2010 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PL-EN 50396:2005 – Metody badania właściwości przewodów nieelektrycznych niskiego napięcia,
- ISO 4892:1994 - Tworzywa sztuczne – metody naświetlania laboratoryjnymi źródłami światła,
- PN-EN 50268:2002 - Wspólne metody badania palności przewodów i kabli. Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez spalanie przewodów lub kabli w określonych warunkach,
- PN-EN 60332:2010 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.
- PN - EN ISO 1461 – Norma na jakość powłoki metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – wymagania i badania.

21.4.2. Wykaz przepisów prawa

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2021.2351),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz.1609),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 23 listopada 2021r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2021 r. poz. 2280)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów

prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz.2458)

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1973, 2127, 2269),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2021.735 z późn. zmianami),
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2021 r. poz. 779, 784, 1648, 2151),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2021 r. poz. 869, 2490),
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1129, 1598, 2054, 2269, z 2022 r. poz. 25.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 września 2021 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowe (Dz.U. z 2021 poz. 1722),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) r.,
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2021 poz. 1210),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 4 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2021 poz. 2088).

22. ZAŁĄCZNIKI:

Załącznik nr 1 – Karta Informacyjna Przedsięwzięcia KIP

Załącznik nr 2 – Mapa zasadnicza z koncepcją lokalizacji infrastruktury farm fotowoltaicznych

Załącznik nr 3 – Mapa ewidencyjna

Załącznik nr 4 – Wypis z rejestru gruntów

Załącznik nr 5 a – Warunki przyłączenia instalacji do sieci energetycznej TAURON Dystrybucja S.A.

Załącznik nr 5 b – Umowa przyłączeniowa z TAURON Dystrybucja S.A. nr WP/112042/2021/O06R00
z dnia 10.01.2022 r. wraz z Aneksami

Załącznik nr 6 – Decyzja Prezydenta Miasta Bielska - Białej nr 17/2021 o lokalizacji inwestycji celu
publicznego z dnia 16.04.2021

Załącznik nr 7 - Decyzja środowiskowa nr OSE-UZ.6220.24.2020.KM z dnia 14-09-2020 r.

Załącznik nr 8 – Deklaracja F-PG6-001-001

Załącznik nr 9 – Wytyczne dla wykonawców świadczących usługi na rzecz „AQUA” S.A.

Załącznik nr 10 – Opinia geotechniczna

Załącznik nr 11 – Polityka jakości i środowiskowa AQUA S.A.


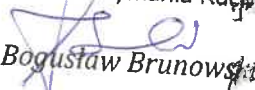
Załącznik nr 12a – Schemat blokowy instalacji do 0,4MWp

Załącznik nr 12b – Schemat blokowy instalacji do 0,6MWp

Załącznik nr 13 – Schemat blokowy blokady wypływu energii do sieci OSD

Załącznik nr 14 – Wyznaczenie efektu ekologicznego

Opracował:

Starszy Specjalista
ds. Przygotowania Inwestycji

mgr inż. Jan Kwiatkowski
KIEROWNIK
Działu Utrzymania Ruchu

Bogusław Brunowski

Sprawdził:

DYREKTOR
TECHNICZNO-INWESTYCYJNY

mgr inż. Wojciech Grycner

