

**Załącznik nr 6**

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

Zadanie Inwestycyjne:

**„Budowa nowego układu wysokosprawnej kogeneracji gazowej o mocy elektrycznej 400 kW +/- 5% na terenie Oczyszczalni Ścieków Śródmieście”**

**Adres obiektu:**

Oczyszczalnia Ścieków Śródmieście  
41-819 Zabrze ul. Pestalozziego nr 10  
Dz. Nr 2751/86; 2746/145 obr. Zabrze

**Zamawiający:**

Zabrzeńskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.  
41-800 Zabrze ul. Wolności 215  
Sąd Rejonowy w Gliwicach KRS 0000043723  
NIP 648 00 00 278

**Kody CPV:**

44.00.00.00-6	Maszyny Przemysłowe
42.11.10.00-0	Silniki
42.96.10.00-0	System sterowania i kontroli
44.62.20.00-6	Układy odzyskiwania ciepła
45.00.00.00-7	Roboty budowlane
45.11.12.00-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45.22.32.00-8	Roboty konstrukcyjne
45.23.10.00-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45.23.11.00-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45.23.11.10-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
45.23.12.21-0	Roboty budowlane w zakresie gazowych sieci zasilających
45.23.12.23-4	Roboty pomocnicze w zakresie przesyłu gazu
45.23.20.00-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45.23.21.40-5	Roboty budowlane w zakresie lokalnych sieci grzewczych
45.30.00.00-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45.31.00.00-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45.31.10.00-0	Roboty w z zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45.31.12.00-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45.31.20.00-7	Instalowanie systemów alarmowych i anten
45.31.40.00-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
45.31.60.00-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45.31.70.00-2	Inne instalacje elektryczne
45.31.73.00-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45.32.00.00-6	Roboty izolacyjne
45.32.10.00-3	Izolacja cieplna
51.11.20.00-0	Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
51.11.12.00-5	Usługi instalowania generatorów
51.21.00.00-7	Usługi instalowania urządzeń pomiarowych
51.90.00.00-1	Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli
71.30.00.00-1	Usługi inżynierskie
71.32.00.00-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71.70.00.00-5	Usługi nadzoru i kontroli

## Opis oznaczeń/skrótów:

CHP –	źródło kogeneracyjne na terenie Oczyszczalni Ścieków Śródmieście – oznaczenie to dotyczy zarówno przedsięwzięcia inwestycyjnego dotyczącego źródła, jak i samego źródła (w zależności od kontekstu);
PFU –	Program Funkcjonalno-Użytkowy dla opisywanego przedsięwzięcia nowego źródła kogeneracyjnego Oczyszczalni Ścieków Śródmieście;
Zamawiający –	ZPWiK sp. z o.o.
Wykonawca –	podmiot, który potencjalnie będzie odpowiedzialny za realizację przedsięwzięcia, który zostanie wyłoniony na drodze przetargu;
Umowa –	kontrakt pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą na podstawie którego realizowana będzie inwestycja

## Spis treści

1.	Część opisowa. ....	7
1.1.	Wstęp. ....	7
1.2.	Przepisy i normy. ....	7
1.3.	Zastrzeżenia. ....	8
2.	Charakterystyka stanu istniejącego. ....	9
2.1.	Opis technologiczny stanu istniejącego. ....	9
2.2.	Włączenie generatorów istniejących do sieci elektroenergetycznej. ....	9
3.	Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia. ....	10
3.1.	Opis ogólny planowanego przedsięwzięcia. ....	10
3.2.	Charakterystyczne parametry określające zamówienie. ....	10
3.3.	Lokalizacja inwestycji. ....	12
3.4.	Prace projektowe. ....	12
3.5.	Charakterystyka trybów pracy. ....	15
3.5.1.	Produkcja energii elektrycznej. ....	15
3.5.2.	Produkcja ciepła (wody grzewczej). ....	15
3.6.	Paliwo. ....	16
4.	Wymagane parametry techniczne jednostki kogeneracyjnej. ....	16
5.	Prace budowlane – wytyczne ogólne. ....	17
6.	Prace budowlane - część technologiczna układu kogeneracyjnego. ....	18
7.	Infrastruktura elektroenergetyczna. ....	18
	Wszystkie montowane elementy winny być nowe. ....	18
7.1	Wymagania elektryczne i AKPiA. ....	19
7.2	Prace elektryczne i AKPiA. ....	24
7.3	Prace związane z dostawą i montażem agregatu kogeneracyjnego. ....	25
7.4	Zasilanie podstawowe obiektu. ....	25
7.5	Budowa linii kablowych i kanalizacji teletechnicznej. ....	26
7.6	Układanie linii kablowych – wytyczne ogólne. ....	27
7.7	Konstrukcja szaf rozdzielczych i sterowniczych. ....	28
7.8	Wymiana transformatora 20/0,4 kV w stacji ST2. ....	28
7.9	Rozdzielnice nn 0,4kV. ....	29
7.10	Budowa nowego pola włączenia generatora w rozdzielnicę R31 w stacji ST-2. ....	30
7.11	Przeciwpowozarowe Wyłączniki Prądu. ....	31
7.12	Ochrona przeciwpowozarzeniowa. ....	31
7.13	Ochrona przeciwpowozarzeniowa rozdzielni. ....	31
7.14	Próby i badania pomontażowe rozdzielnic nn i SN. ....	32
8	Instalacje elektryczne wewnętrzne. ....	32
8.1	Urządzenia i instalacje projektowanego rozwiązania. ....	32
8.2	Technologia wykonania instalacji. ....	33

8.3	Główne trasy koryt kablowych.....	33
8.4	Sposób wykonania i podwieszania głównych tras kablowych.....	33
8.5	Drobne trasy kablowe.....	34
8.6	Wewnętrzne linie zasilające – włz.....	34
8.7	Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych, połączenia wyrównawcze.....	35
9	Instalacje technologiczne.....	35
9.1	Agregat kogeneracyjny.....	35
9.2	Doprowadzenie paliwa.....	36
9.3	Wyprowadzenie ciepła.....	37
9.4	Wyprowadzenie spalin.....	37
10	Instalacja biogazowa.....	37
11	Gospodarka wodna cieplna.....	38
11.1	Układy pompowe.....	38
11.2	Uzdatnianie wody.....	38
11.3	Rurociągi i armatura.....	38
12	Infrastruktura elektroenergetyczna.....	39
12.1	Wymagania ogólne.....	39
12.2	Wymagania wynikające z warunków przyłączenia.....	39
13	Instalacje pomocnicze.....	41
13.1	System detekcji gazu.....	41
13.2	Instalacja wody zmywnej i p.poż.....	41
13.3	Kanalizacja.....	41
14	Kwestie środowiskowe.....	41
14.1	Emisja gazowych substancji szkodliwych.....	41
14.2	Układ wodno-ściekowy.....	41
14.3	Hałas.....	41
14.4	Odpady.....	42
15	Dokumentacja eksploatacyjna.....	42
15.1	Dokumentacja techniczno-ruchowa.....	42
15.2	Dokumentacja remontowa.....	44
16	Dokumentacja odbiorowa.....	44
17	Dokumentacja powykonawcza.....	44
18	Przekazanie obiektu do eksploatacji.....	45
18.1	Wymagania ogólne.....	45
18.2	Kontrole, inspekcje i odbiory częściowe.....	46
18.2.1	Kontrole i inspekcje.....	46
18.2.2	Odbiory częściowe.....	47
18.3	Zakończenie robót budowlano-montażowych.....	47

19	Rozruch i ruch regulacyjny.....	47
19.1	Rozruch mechaniczny.....	47
19.2	Rozruch technologiczny. ....	48
19.3	Próby funkcjonalne. ....	48
19.4	Ruch próbny.....	49
20	Pomiary gwarantowane – warunki ogólne. ....	50
20.1	Sposób oceny dotrzymania wartości gwarantowanych. ....	50
20.2	Nieosiągnięcie gwarantowanych parametrów technicznych. ....	50
21	Odbiór końcowy i przejęcie do eksploatacji.....	51
22	Odbiór pogwarancyjny. ....	52
23	Gwarancja i serwis modułów kogeneracyjnych. ....	52
23.1	Gwarancja. ....	52
23.2	Przeglądy techniczne (bezpłatne).....	53
23.3	Serwis CHP.....	53
24	Teren budowy.....	53
25	Ochrona przeciwpożarowa. ....	55
26	Bezpieczeństwo i higiena pracy. ....	55
27	Szkolenie załogi.....	55
28	Spis załączników do PFU.....	56
28.1	Załącznik Nr 1/PFU – Badanie biogazu .....	57
28.2	Załącznik Nr 2/PFU – Warunki przyłączenia TAURON Dystrybucja. ....	63

## 1. Część opisowa.

### 1.1. Wstęp.

Niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy dotyczy przedsięwzięcia polegającego na demontażu istniejącego modułu kogeneracyjnego typu PETRA 250 (aktualnie wyłączony z eksploatacji) i zabudowie w jego miejsce nowego układu wysokosprawnej kogeneracji gazowej na bazie silnika V8 przeznaczonego do spalania biogazu oczyszczalnianego o maksymalnej mocy elektrycznej 400 kW o tolerancji mocy elektrycznej +/- 5% przy minimalnej sprawności wytwarzania energii elektrycznej 42% (zwanego dalej nowym źródłem kogeneracyjnym lub CHP). Głównym celem wymiany układu CHP jest odnowienie możliwości wytwarzania w skojarzeniu energii elektrycznej i ciepłej w procesie energetycznego wykorzystania biogazu oczyszczalnianego w procesie fermentacji osadów ściekowych.

Średnio na terenie oczyszczalni produkowane jest 150 Nm<sup>3</sup>/h biogazu.

### 1.2. Przepisy i normy.

Wymaga się, aby Wykonawca w procesie realizacji inwestycji posługiwał się jedynie normami zamieszczonymi w BIP PKN oraz na stronie internetowej PKN, to znaczy aktami jednoznacznie dopuszczonymi do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Stosowanie i posługiwanie się innymi normami niż wskazane powyżej – dopuszcza się ISO, DIN, ASME, ANSI – każdorazowo powinno być określone w ofercie oraz uzgodnione z Zamawiającym, przed ich zastosowaniem.

Wszystkie roboty związane z realizacją projektu CHP na terenie Oczyszczalni Ścieków Śródmieście w Zabrzu powinny być zgodne co najmniej z następującymi przepisami prawnymi i normami:

- *Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. tekst ujednolicony na podstawie:  
Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późniejszymi zmianami*
- *Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609),*
- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454 z późniejszymi zmianami),*
- *Art. 61 ustawy z 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.2008 nr 199 poz. 1227),*
- *Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2019 poz. 1830),*
- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. 1996 nr 62 poz. 287),*
- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami),*
- *Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie Standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2020 poz. 1860),*

*Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021 poz. 1710 z późniejszymi zmianami),*

- *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 poz. 112),*
- *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),*
- *Ustawa z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U.2019 poz. 42),*
- *Rozporządzenie Ministra Energii w sprawie sposobu obliczania danych podanych na potrzeby korzystania z systemu wsparcia oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz.U. 2019 poz. 1851),*
- *PN-EN 61882:2016-07 – Badania zagrożeń i zdolności do działania (badania HAZOP) – Przewodnik zastosowań,*
- *PN-EN 60079-10-1:2016-02 – Atmosfery wybuchowe – Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni – Gazowe atmosfery wybuchowe,*
- *PN-ISO 3046-1:2009 – Silniki spalinowe tłokowe – Osiągi – Część 1: Deklaracja mocy, zużycia paliwa i oleju smarującego oraz metody badań,*
- *PN-EN ISO 9612:2011 – Akustyka – Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna,*
- *PN-ISO 9613-2:2002 – Akustyka – Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej – Ogólna metoda obliczania,*
- *PN-ISO 3046-1:2009 – Silniki spalinowe tłokowe – Osiągi – Część 1: Deklaracja mocy, zużycia paliwa i oleju smarującego oraz metody badań – Dodatkowe wymagania dotyczące silników ogólnego zastosowania.*

### **1.3. Zastrzeżenia.**

W ramach CHP należy stosować urządzenia i elementy nowe, sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej na terenie UE. Zaproponowane urządzenia nie mogą być rozwiązaniami prototypowymi. Niniejsze PFU definiuje pewien minimalny zakres dostaw urządzeń/elementów/dokumentacji w ramach przedsięwzięcia CHP. Jeżeli na etapie projektowania lub realizacji CHP okaże się, że konieczne jest wykonanie dodatkowych modułów technologicznych lub dodatkowych dokumentacji niezbędnych do prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji układu, Wykonawca dostarczy te elementy w ramach CHP. **Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich niezbędnych prac, także niewymienionych w PFU a wymaganych dla potrzeb prawidłowej realizacji niniejszej inwestycji zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.**

PFU podaje jedynie zasadnicze zakresy Robót i wymagania Zamawiającego. Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów i planowaniu budowy oraz kompletując dostawy sprzętu i wyposażenia. Wymagania nie obejmują wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów.

Wykonawca na etapie postępowania przetargowego w przypadku stwierdzenia błędów w PFU, o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Podczas realizacji CHP należy mieć na uwadze treści związane z przedsięwzięciem i opisane w następujących dokumentach: niniejszy dokument PFU, warunki przyłączenia (energia elektryczna), pozwolenie na budowę, projekt budowlany. W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy poszczególnymi dokumentami, należy zastosować hierarchię ważności zgodnie z kolejnością wskazaną powyżej.



Zamawiający zaleca odbycie oględzin i wizji lokalnej w celu uzyskania niezbędnej informacji do dokonania prawidłowej wyceny. Ryzyko rezygnacji z wizji lokalnej na obiekcie obciąża Wykonawcę składającego ofertę.

## **2. Charakterystyka stanu istniejącego.**

### **2.1. Opis technologiczny stanu istniejącego.**

Aktualnie na terenie Oczyszczalni Ścieków Śródmieście w hali agregatów kotłowni biogazowej zabudowane są dwa moduły kogeneracyjne JK1 i JK2 typu PETRA 250 o osiągalnej mocy elektrycznej 2x 190kW oraz odzysku ciepła w ilości 2x 231kW.

Moduł kogeneracyjny JK1 jest niesprawny i nie jest eksploatowany.

W drugim module, JK2 w 2019r. zmodernizowany został układ odzysku ciepła z chłodzenia bloku silnika i odzysku ciepła ze spalin. Nowy układ odzysku ciepła pozwala na wyprowadzenie całej mocy do systemu energetycznego oczyszczalni.

Powstający w procesie technologicznym fermentacji ścieków biogaz oczyszczalni aktualnie jest wykorzystywany do spalania:

- w silniku modułu kogeneracyjnego PETRA 250 o mocy elektrycznej 190kW i odzysku ciepła na poziomie 231kW,
- w kotle firmy BUDERUS o mocy 547kW,
- w kotle firmy BUDERUS o mocy 377kW.

Kotły wyposażane są w palniki dwumediowe pozwalające na spalanie biogazu i gazu ziemnego

Całkowita ilość energii elektrycznej możliwa do wytworzenia na terenie oczyszczalni wynosi max 190kW oraz 1155kW energii cieplnej .

Energia elektryczna wytwarzana z biogazu posiada świadectwo pochodzenia „energii zielonej” OZE.

Energia elektryczna wytwarzana przez generator zużywana jest na potrzeby zasilania urządzeń technologicznych, natomiast energia cieplna wytworzona przez agregat wykorzystywana jest na potrzeby fermentacji osadów ściekowych oraz podgrzewanie wody użytkowej. Dodatkowo w czasie trwania sezonu grzewczego ciepło wykorzystywane jest na cele grzewcze oczyszczalni i obiektów socjalnych.

W przypadku, gdy wytworzone ciepło ze spalania biogazu jest większe od sumarycznego zapotrzebowania przez 1 moduł kogeneracyjny i dwa kotły, wytwarzana jest nadwyżka biogazu. Jest ona spalana w pochodni i energia jest bezpowrotnie tracona.

### **2.2. Włączenie generatorów istniejących do sieci elektroenergetycznej.**

Zasilanie obiektu Oczyszczalni Ścieków Śródmieście w Zabrze jest z dwóch niezależnych przyłączy elektroenergetycznych za pomocą linii kablowych SN.

Przyłącze nr 1: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 9 rozdzielni 6kV stacji SE 110/6kV Barbara do stacji ST1 (GLZZ374A)

Przyłącze nr 2: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 17 rozdzielni 20kV stacji SE 110/20/6kV Mikulczyce do stacji ST1 (GLZZ374A).

Miejsmem rozgraniczenia własności są zaciski odłącznika sekcyjnego w stacji SN/nn GLZZ374A dla sekcji 6kV i sekcji 20kV

Zamontowane generatory synchroniczne wchodzące w skład modułów kogeneracyjnych przyłączone są do dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej przez przyłącze nr 1 Oczyszczalni Ścieków Śródmieście — zaciski odłącznika sekcyjnego stacji SN/nn GLZZ374A (sekcja zasilana z pola nr 9 rozdzielni 6kV SE 110/6kV Barbara).

Aktualna moc przyłączeniowa dla obiektu wynosi:

- Przyłączy nr 1: 700 kW
- Przyłączy nr 2: 700 kW
  - dostawa mocy przyłączeniowej dla pokrycia potrzeb własnych: 2x 700 kW,
  - odbiór mocy przyłączeniowej: 380 kW.

### 3. Charakterystyka planowanego przedsięwzięcia.

#### 3.1. Opis ogólny planowanego przedsięwzięcia.

Przedmiotem planowanego przedsięwzięcia jest zamontowanie w miejsce demontowanego modułu PETRA 250 instalacji CHP o mocy elektrycznej 400kW o tolerancji mocy elektrycznej +/- 5% wytwarzanej ze sprawnością minimum 42%.

Odzysk ciepła minimum 381kW (sprawność minimum 40%).

Całkowita sprawność CHP minimum 82%.

Zabudowa modułu kogeneracyjnego w obudowie dźwiękochłonnej redukującej poziom hałasu na zewnątrz obudowy.

Przyłączenie planowanego generatora synchronicznego o **mocy osiągalnej 400kW** (moc znamionowa 500kVA), o tolerancji mocy elektrycznej +/- 5%, realizowane będzie w oparciu o uzyskane przez Zamawiającego WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci elektroenergetycznej dla zakładu zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej nr warunków: WP/04/0863/2022/011 ROO z dn. 13-05-2022r wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Gliwice. Warunki przyłączenia do sieci stanowią Załącznik nr 2/PFU.

Rzeczywista moc czynna elektryczna jednostki kogeneracyjnej będzie wynosiła 400 kW +/- 5% dla parametrów gazu deklarowanego przez Zamawiającego - Załącznik nr 1/PFU.

#### UWAGA:

*W/w warunki wydane są dla max mocy osiągalnej generatora 354kW (moc znamionowa 442kVA), w przypadku zastosowania generatora o mocy osiągalnej powyżej 354kW do 400kW +/- 5% należy wystąpić do Operatora Sieci o zmianę mocy przyłączeniowej oddawanej do sieci.*

#### 3.2. Charakterystyczne parametry określające zamówienie.

Zakres zamówienia obejmuje dostawę i zabudowę źródła wysokosprawnej kogeneracji z silnikiem przeznaczonym do spalania biogazu oczyszczalnianego na terenie Oczyszczalni Ścieków Śródmieście w Zabrze przy ul. Pestalozziego nr 10 wraz z zapewnieniem usługi serwisu zgodnie z harmonogramem producenta w okresie udzielonej gwarancji. Zadanie będzie realizowane w formule „zaprojektuj i wybuduj”.

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa i zabudowa źródła energii elektrycznej i ciepła opartego na układzie kogeneracyjnym o mocy elektrycznej osiągalnej 400 kW +/- 5%, składającego się z wysokosprawnej jednostki wytwórczej, w której jednostką napędową będzie silnik tłokowy spalinowy przeznaczony do spalania biogazu oczyszczalnianego.

Silnik biogazowy w układzie V8 wchodzący w skład modułu kogeneracyjnego powinien być przeznaczony do spalania biogazu o składzie podanym w Załączniku nr 1/PFU. Urządzenia należy zlokalizować w istniejącym pomieszczeniu hali agregatów, w miejscu po zdemontowanym module kogeneracyjnym typu PETRA 250. Agregat powinien zostać posadowiony na żelbetowym fundamencie. Zastosowane zostaną dodatkowe środki zabezpieczające przed przenoszeniem drgań, np. wibroizolatory. Agregat winien zostać zabezpieczony wanną ekologiczną (tacą ociekową) przeznaczoną do przechwytywania wycieków cieczy technologicznych, a silnik wyposażony w automatyczny system uzupełniania poziomu oleju w czasie pracy. Zamontowane CHP będzie wyprowadzało energię elektryczną projektowaną linią kablową do rozdzielni nn zlokalizowanej w stacji ST2.

Zamówienie obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie kompletnego systemu wytwarzania w skojarzeniu energii elektrycznej i ciepła z przeznaczeniem do pracy ciągłej. Wyprodukowana energia będzie odprowadzana do sieci ciepłowniczej i elektroenergetycznej wewnątrz zakładowej. Chwilowe nadwyżki mocy elektrycznej ponad aktualne zapotrzebowanie zakładu będą odprowadzane do sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. Oddział Gliwice.

**Przedmiot zamówienia po stronie elektrycznej obejmuje:**

- rozbudowę rozdzielnic nn (jedno pole) zlokalizowanej w pomieszczeniu stacji transformatorowej ST2, dla włączenia nowoprojektowanego generatora do sieci oraz budowę linii kablowej nn do tego pola z rozdzielni RGA1 zlokalizowanej w pomieszczeniu hali agregatów (w rozdzielnic RGA1 należy zabudować wyłącznik synchronizacji),
- wymianę transformatora 0,4/20 kV w stacji ST-2,
- przebudowę pola nr 7 w rozdzielnic 20kV na przyłączy nr 2 zlokalizowanej w stacji ST1 (stacja ST1 składa się z rozdzielnic SN 20kV i 6 kV z wydzielonymi częściami, będącymi własnością Tauron Dystrybucja S.A., rozdzielnic nn oraz dwóch transformatorów o mocy 630 kVA na napięciu 20/0,4 kV i 6/0,4 kV. Aparaty i urządzenia własności Tauron Dystrybucja S.A. zabudowane są w wydzielonym pomieszczeniu stacji ST1, oznaczonym symbolem GLZZ374A),
- zaprojektowanie i wykonanie instalacji sterowania, komunikacji i zabezpieczeń zgodnie z wydanymi warunkami Tauron oraz uzgodnionymi z Zamawiającym.

W zakresie gospodarki cieplnej i odzysku ciepła Zamawiający oczekuje kompletnej zabudowy, układu odprowadzenia spalin, stacji wymiennikowych, układów pompowych i instalacji umożliwiających realizację celów zawartych w niniejszym PFU. Odbiór ciepła powinien być dostosowany do wspólnej pracy wszystkich urządzeń wytwarzających ciepło. Instalacja winna być monitorowana i nadzorowana poprzez system automatyki oraz zwizualizowana w systemie SCADA na dyspozytorni.

W zakresie gospodarki biogazowej Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu budowlanego jeśli wymagany oraz technicznego na budowę źródła kogeneracji biogazowej wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną dla potrzeb zabudowy urządzeń do uzdatniania biogazu (osuszanie i redukcja siloksanów). Wykonana instalacja i sieć ma zapewniać przygotowanie biogazu do zasilania agregatów kogeneracyjnych pod względem wilgotności i temperatury oraz zapewniać odpowiednie ciśnienie, umożliwiać regulację ciśnienia oraz spełniać wymagania bezpieczeństwa dla instalacji gazowych. Szczegóły proponowanych rozwiązań technicznych wg Załącznika nr 10/PFU oraz schematu - Załącznik nr 9/PFU.

Przewidziany do zabudowy moduł kogeneracyjny winien spełniać warunki instalacji OZE oraz wysokosprawnej kogeneracji gazowej określone w prawodawstwie polskim oraz wspólnotowym. Przeznaczony będzie do pracy w trybie ciągłym, z pełnym obciążeniem, tj. w ciągu całego roku z przerwami wynikającymi jedynie z wymaganych, zgodnie z zaleceniami producenta silników, postojów na przeprowadzenia prac serwisowych (czas pracy nie mniej niż 8250 godz/rok).

Zakres prac budowlanych obejmuje wykonanie kompletnego układu kogeneracyjnego współpracującego z istniejącą infrastrukturą systemu ciepłowniczego Oczyszczalni Ścieków Śródmieście w Zabrze oraz siecią elektryczną TAURON Dystrybucja S.A.

Podstawowym celem budowy i, w jej następstwie, eksploatacji układu wysokosprawnej kogeneracji zasilanej biogazem jest:

- produkcja energii elektrycznej i ciepła z możliwie najefektywniejszym wykorzystaniem energii chemicznej zawartej w paliwie gazowym (biogaz),
- ograniczenie wpływu energetycznego spalania paliw w celu produkcji energii na środowisko naturalne.

### **3.3. Lokalizacja inwestycji.**

Prace wykonywane w ramach zadania inwestycyjnego realizowane będą wg wstępnego planu zagospodarowania terenu - Załącznik nr 3/PFU.

### **3.4. Prace projektowe.**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu budowlanego jeśli wymagany oraz wykonawczego na budowę źródła kogeneracji biogazowej wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną oraz dla potrzeb zabudowy urządzeń do uzdatniania biogazu (osuszanie i redukcja siloksanów). Szczegóły proponowanych rozwiązań technicznych wg Załącznika nr 10/PFU oraz schematu - Załącznik nr 9/PFU.

Projekty powinny uwzględniać wymogi obsługowe i remontowe poszczególnych urządzeń, przewidując – o ile to konieczne – odpowiednie otwory montażowe o wymiarach umożliwiających przeprowadzenie remontu głównego podzespołu.

Niezbędne elementy dokumentacji projektowej wraz z ich minimalnym zakresem opisano w ramach PFU.

Wszelkie projekty i dokumentacje będą przekazywane Zamawiającemu do weryfikacji zgodnie z Szczegółowym Harmonogramem Realizacji Umowy.

#### **Prace projektowe składają się z następujących części:**

Prace przedprojektowe, wykonane w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia oraz umożliwiających uzyskanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia rozpoczęcia robót budowlanych, poprzez m.in.:

- sprawdzenie założeń techniczno-technologicznych zawartych w PFU oraz ogólnych założeń realizacji zadania;
- wystąpienie o uzyskanie lub aktualizację warunków technicznych, uzgodnień i pozwoleń niezbędnych do realizacji inwestycji, jeśli owe są wymagane;
- wykonanie w oparciu o zaktualizowane założenia rozwiązań projektowych i uzgodnienie ich z Zamawiającym.

#### **Opracowanie dokumentacji budowlanej projektowej:**

Opracowanie dokumentacji budowlanej na budowę CHP wraz z instalacjami pomocniczymi, wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną oraz dla potrzeb instalacji uzdatniania biogazu, według założeń PFU w języku polskim, wraz z ich uzgodnieniem z Zamawiającym i zatwierdzeniem przez Zamawiającego, przy czym dokumentacja projektowa powinna spełniać wymagania określone w polskim prawie budowlanym. Wykonawca jest odpowiedzialny za zaprojektowanie robót odpowiadających pod każdym względem wymaganiom Zamawiającego zawartych w niniejszym PFU, zgodnych z najnowszą praktyką i wiedzą inżynierską. Nie zwalnia to Wykonawcy od odpowiedzialności za poprawność opracowania dokumentacji projektowej i technicznej.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania dokumentacji, a w szczególności Projektu Budowlanego.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty 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 nie spełnia wymagań niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

## **Dokumentacja projektowa:**

Dokumentacja projektowa musi składać się co najmniej z pełno-branżowego Projektu Budowlanego i Technicznego, wraz z projektem zagospodarowania terenu w zakresie przewidzianym do wykonania, podzielony na następujące branże:

- konstrukcyjna i technologiczna: agregat kogeneracyjny wraz z urządzeniami pomocniczymi i dostosowaniem systemu do współpracy z systemem ciepłowniczym i energetycznym,
- elektryczna: zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych,
- sanitarna: zewnętrzna i wewnętrzna instalacja biogazowa do agregatu kogeneracyjnego wraz z wymaganymi zabezpieczeniami,
- technologii przyłączenia instalacji ciepłej agregatu kogeneracyjnego do systemu ciepłowniczego (wymyennikowni, przepompowni),
- technologii uzdatniania biogazu (osuszanie i redukcja siloksanów),
- zewnętrznych i wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnych,
- układu wentylacji modułu kogeneracyjnego,
- redukcji hałasu do wartości określonych odpowiednimi normami i przepisami na granicy działki Zamawiającego zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- AKPiA: automatyka, układy sterownia.

## **Wykonywanie dokumentacji projektowej:**

Podczas wykonywania dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany do informowania Zamawiającego o przebiegu prac projektowych i współpracy z Zamawiającym na każdym etapie projektów: uzyskanie w oparciu o zatwierdzone przez Zamawiającego dokumentacji projektowych, właściwych decyzji administracyjnych wynikających z przepisów prawa oraz dokumentów wymaganych zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym właściwych uzgodnień, opinii, ekspertyz rzeczoznawców, gestorów sieci i jednostek administracji, materiałów geodezyjnych oraz dodatkowych analiz i opracowań pomocniczych w niezbędnym dla projektowanych prac w tym zakresie.

Po zakończonym projektowaniu dokumentację projektową należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w czterech egzemplarzach oraz 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej w formacie PDF, WORD , EXCEL, DWG na płycie CD lub innych standardowych podpisanych nośnikach. Wszystkie rysunki, schematy itp. zostaną dostarczone w formacie DWG w formie pozwalającej na późniejszą edycję.

Dla realizacji tego celu należy wykonać prace projektowe w zakresie:

### **Instalacje technologiczne ciepła, biogazu, wentylacji, spalin i kanalizacji:**

- ✓ Opracowanie oceny oddziaływania obiektu na środowisko (jeżeli będzie wymagane),
- ✓ Projekt prac demontażowych obejmujący:
  - demontaż istniejącego modułu kogeneracyjnego typu PETRA 250 o mocy elektrycznej 190kW, moc odzyskiwana w cieple 231kWc (obieg 90/70°C),
  - demontaż instalacji odzysku ciepła z płaszcza silnika i schładzania spalin do 180°C (spalanie biogazu),
  - demontaż instalacji wentylacji i odprowadzania spalin,
  - demontaż instalacji elektrycznej wyprowadzenia mocy z generatora oraz szaf AKPiA do zasilania napędów pomocniczych modułu kogeneracyjnego. Prace związane z demontażem nie

mogą zakłócić działania istniejącego systemu kogeneracji i ogrzewania. Wszystkie elementy niezbędne dla potrzeb pracy i sterowania pracującego agregatu należy przenieść i podłączyć do jego rozdzielnic zasilająco-sterowniczej w uzgodnieniu z Zamawiającym.

- ✓ Projekt budowlano-konstrukcyjny w zakresie:
  - adaptacji istniejącego fundamentu dla nowego CHP,
  - konstrukcji wsporczej instalacji spalinowej projektowanego CHP,
  - fundamentów instalacji technologicznej i cieplnej wg potrzeb.
- ✓ Projekt instalacji technologii cieplnej CHP:
  - instalacja odzysku całego ciepła pochodzącego z chłodzenia płaszcza silnika oraz schładzania spalin do temperatury 180°C z połączeniem z odzyskiem ciepła z istniejącego modułu PETRA 250 231kWc wraz z armaturą, pompami, naczyniami przeponowymi i zaworami bezpieczeństwa oraz izolacją,
  - przebudowa instalacji wewnętrznej zasilania modułów kogeneracyjnych i kotłów w biogaz, ze sprawdzeniem przepustowości rurociągów dla zwiększonego zapotrzebowania na biogaz (w związku ze wzrostem mocy generatora) oraz przeniesienia zaworu systemu aktywnego bezpieczeństwa gazowego do skrzynki na zewnątrz budynku,
  - przebudowa instalacji wewnętrznej zasilania kotłów w gaz ziemny, dla przeniesienia zaworu systemu aktywnego bezpieczeństwa gazowego do skrzynki na zewnątrz budynku,
  - instalacja chłodzenia awaryjnego CHP wraz z armaturą, pompami, naczyniami przeponowymi i zaworami bezpieczeństwa oraz izolacją,
  - instalacja chłodzenia mieszanki paliwowo-powietrznej CHP wraz z armaturą, pompami, naczyniami przeponowymi i zaworami bezpieczeństwa oraz izolacją,
  - instalacja oleju smarowego silnika gazowego CHP wraz z instalacją uzupełniania i wymiany oleju (dla zwiększenia okresów pomiędzy konserwacjami modułu).
- ✓ Projekt wentylacji modułu kogeneracyjnego, z uwzględnieniem odzysku ciepła usuwanego z obudowy dźwiękochłonnej na halę agregatów w okresie zimowym,
- ✓ Projekt instalacji spalinowej z wymiennikiem spaliny/woda odzysku ciepła ze spalin (schłodzenie spalin z biogazu do 180°C) i tłumikiem hałasu na spalinach,
- ✓ Projekt adaptacji istniejącej kanalizacji dla potrzeb nowego CHP.
- ✓ Opis sposobu realizacji robót przy zachowaniu ciągłości pracy Oczyszczalni Ścieków Śródmieście.

#### **Instalacja zasilająca obiekt kotłowni i hali agregatów w biogaz:**

- ✓ Projekt Budowlany z zagospodarowaniem terenu dla modernizacji instalacji uzdatniania biogazu związany z zabudową osuszacza biogazu i filtrów siloksanów.
- ✓ Projekt techniczny instalacji uzdatniania biogazu w zakresie osuszania i usuwania siloksanów.

#### **Instalacje elektryczne, AKPiA i SCADA:**

- ✓ Projekt dodatkowego pola w rozdzielni ST-2 nn w stacji SN/nn GLZZ374A dla przyłącza nr 2 — zaciski odłącznika sekcyjnego stacji SN/nn GLZZ374A (sekcja zasilana z pola nr 17 rozdzielni 20 kV SE 110/20/6 kV Mikulczyce dla potrzeb włączenia do sieci projektowanego generatora o mocy osiągalnej 400kW (moc znamionowa 500kVA) +/- 5%,
- ✓ Projekt wewnątrzzakładowej linii kablowej pomiędzy dodatkowym polem w rozdzielni ST-2 a rozdzielnią wprowadzenia mocy z generatora RGA1,

- ✓ Projekt włączenia do sieci generatora synchronicznego o maksymalnej mocy osiągalnej 400kW (moc znamionowa 500kVA) w zakresie synchronizacji, zabezpieczeń podstawowych i dodatkowych generatora, układu sterownia i współpracy z siecią elektroenergetyczną,
- ✓ Projekt układu telemechaniki generatora z układem transmisji danych do układu dyspozytorskiego SCADA TAURON zgodnie z Warunkami Przyłączenia WP/04/0863/2022/011 ROO z dn. 13-05-2022r przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Gliwice,
- ✓ Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego dla przyłącza nr 2 i pomiaru energii brutto montowanego generatora zgodnie z Warunkami Przyłączenia WP/04/0863/2022/011 ROO z dn. 13-05-2022r przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Gliwice. W układzie pomiarowo-rozliczeniowym zachować wymiary geometryczne wymienianych przekładników
- ✓ Projekt rozbudowy rozdzielni elektrycznych obejmujący dołożenie przekładników i liczników, analizatorów sieci elektrycznej w celu monitorowania aktualnej mocy pobieranej przez obiekt w stosunku do aktualnie wytwarzanej i dopasowanie jej produkcji (wyciągnięcie danych z licznika OSD),
- ✓ Projekt instalacji AKPiA generatora, węzłów cieplnych oraz SCADY obiektowej. Zakres sygnałów przekazanych do nadrzędnego systemu SCADA Oczyszczalni Ścieków Śródmieście uzgodnić z Zamawiającym.
- ✓ Opis sposobu realizacji Robót przy zachowaniu ciągłości pracy Oczyszczalni Ścieków Śródmieście
- ✓ Wszelkie prace przy rozdzielni SN 20 kV uzgadniać z Zamawiającym oraz z Tauron Dystrybucja S.A.

Granice realizacji opracowania dokumentacji projektowej będą instalacje, do których należy się bezkolizyjnie nawiązać, nie wprowadzając zakłóceń w ich funkcjonowaniu:

- instalacja biogazowa Oczyszczalni Ścieków Śródmieście,
- sieć ciepła Oczyszczalni Ścieków Śródmieście,
- sieć energetyczna Tauron Dystrybucja.

### **3.5. Charakterystyka trybów pracy.**

Docelowo nowy układ CHP będzie elektrociepłownią biogazową wytwarzającą ciepło (woda grzewcza 90/70°C) i energię elektryczną w skojarzeniu przy wykorzystaniu silników przystosowanych do spalania biogazu (energia OZE) oraz produkującą brakującą ilość energii cieplnej w kotłach o mocy 547kW i 377kW firmy BUDERUS istniejących na terenie oczyszczalni.

#### **3.5.1. Produkcja energii elektrycznej.**

Energia elektryczna będzie wytwarzana niezależnie w dwóch generatorach modułów kogeneracyjnych o mocy 400kW +/- 5% (projektowany) i 190kW (istniejący) i wyprowadzana zgodnie z warunkami przyłączenia WP/04/0863/2022/011 ROO z dn. 13-05-2022r. przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Gliwice do dwóch niezależnych przyłączy:

- z generatora projektowanego do 400kW do przyłącza nr 2: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 17 rozdzielni 20kV stacji SE 110/20/6kV Mikulczyce do stacji ST1 (GLZZ374A),
- z generatora istniejącego 190kW do przyłącza nr 1: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 9 rozdzielni 6kV stacji SE 110/6kV Barbara do stacji ST1 (GLZZ374A).

Praca generatorów uzależniona jest od ilości aktualnie wytwarzanego biogazu z preferencją dla generatora 400kW pracującego z regulacją mocy od 200kW do 400kW. Pierwszeństwo pracy generatora 400kW wynika z jego większej mocy oraz sprawności elektrycznej nie mniejszej niż 42%.

#### **3.5.2. Produkcja ciepła (wody grzewczej).**

Agregaty kogeneracyjne zainstalowane w ramach CHP włączone będą do obiegów ciepłowniczych oczyszczalni. Ciepło z modułów kogeneracyjnych będzie traktowane priorytetowo do czasu, gdy będzie pokrywało aktualne zapotrzebowanie oczyszczalni przy równoczesnym blokowaniu pracy palników kotłów gazowych. Dla zapotrzebowania na ciepło przewyższającego możliwości wytwarzania ciepła z modułów kogeneracyjnych załączane będą kotły gazowe z mocą potrzebną dla pokrycia deficytu mocy cieplnej oczyszczalni.

Dla biogazu priorytetowe jest spalanie w modułach kogeneracyjnych.

W przypadku wytwarzania przez moduły kogeneracyjne mocy cieplnej większej od zapotrzebowania oczyszczalni jej nadwyżka będzie zrzucana do otoczenia za pomocą chłodziń wentylatorowych niezależnych dla każdego z modułów.

### 3.6. Paliwo.

Paliwem dostarczonym do CHP będzie biogaz oczyszczalnienny pochodzący z fermentacji osadów ściekowych. W Załączniku nr 1/PFU przedstawione zostały aktualne wyniki pomiarów i analizy biogazu wg:

- RAPORT Z BADAŃ NR 39005/LB/2021 wykonanych przez Laboratorium EUROFINS OBiKŚ Polska Sp. z o.o. z dnia 16-08-2021r.
- RAPORT Z BADAŃ NR 39919/LB/2022 wykonanych przez Laboratorium EUROFINS OBiKŚ Polska Sp. z o.o. z dnia 15-07-2022r.

Wartość opałowa biogazu wg pomiarów nie spada poniżej 22800kJ/Nm<sup>3</sup>.

Średnia godzinowa produkcja biogazu wynosi 150Nm<sup>3</sup>.

## 4. Wymagane parametry techniczne jednostki kogeneracyjnej.

CHP winien się składać z jednostki wytwórczej o mocy odpowiednio elektrycznej i cieplnej zgodnej z poniższą tabelą pt.: „Podstawowe wielkości dla CHP Oczyszczalnia Zabrze”.

Wymagane przez Zamawiającego parametry techniczne wysokosprawnej kogeneracji przedstawiono w tabeli poniżej.

Podstawowe wielkości dla CHP Oczyszczalnia Zabrze:

Lp	Nazwa	Jedn.	Wymagane parametry
1.	Ilość jednostek wytwórczych	szt.	1
2.	<b>Moc cieplna</b> - sumaryczna znamionowa moc cieplna netto mierzona na wyjściu z CHP/wejściu do sieci ciepłowniczej (w punkcie zdawczo-odbiorczym ciepła) – pomiar na liczniku energii cieplnej	kW <sub>t</sub>	min 350
3.	<b>Moc elektryczna CHP</b> - moc elektryczna mierzona przez układ pomiarowy zainstalowany na zaciskach generatora +/- 5%	kW	400 (+/- 5%)
4.	<b>Sprawność elektryczna brutto CHP</b> - określona jako stosunek sumy energii elektrycznej mierzonej przez układy pomiarowe zainstalowane na zaciskach generatorów do energii chemicznej paliwa gazowego określonej w oparciu o licznik gazowy na wejściu do CHP i wartość opałową z uwzględnieniem normy ISO3046.	%	min 42



5.	<b>Sprawność całkowita brutto CHP</b> określona jako stosunek sumy energii cieplnej mierzonej przez licznik energii cieplnej na wyjściu z CHP/wejściu do sieci ciepłowniczej (w punkcie zdawczo-odbiorczym ciepła) i energii elektrycznej mierzonej przez licznik zainstalowany na zaciskach generatora do energii chemicznej paliwa gazowego określonej w oparciu o licznik gazowy na wejściu do CHP i wartość opałową w zakresie 75%-100% obciążenia.	%	min. 81
6.	Minimalne obciążenie pozwalające na pracę ciągłą	%	min. 50% mocy elektrycznej
7.	<b>Dyspozycyjność agregatu kogeneracyjnego</b> – okres rozliczeniowy w skali roku liczony od daty przyjęcia do eksploatacji CHP	h/rok	≥ 8250

## 5. Prace budowlane – wytyczne ogólne.

Z uwagi na realizowanie robót budowlano-montażowych w trakcie normalnego funkcjonowania oczyszczalni, Wykonawca zobowiązany jest uzgadniać swoje prace z Zamawiającym. W przypadku dokonania przez Wykonawcę uszkodzeń w istniejącej infrastrukturze Zamawiającego, Wykonawca bezzwłocznie na własny koszt doprowadzi do stanu pierwotnego wszystkie uszkodzone elementy i pokryje koszty wynikające z funkcjonowania oczyszczalni w następstwie zaistniałej, z winy Wykonawcy awarii/ uszkodzeń, wraz z kosztami wszelkich działań podjętych przez Zamawiającego w celu minimalizacji i ograniczenia skutków awarii i uszkodzeń.

Należy wykonać instalacje i urządzenia niezbędne do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Przewiduje się, że w toku dostaw i robót budowlano-montażowych zostaną wybudowane co najmniej urządzenia oraz wykonane co najmniej następujące prace:

Obiekty ogólnobudowlane:

- adaptacja pomieszczenia hali agregatów dla nowego modułu kogeneracyjnego w zakresie demontażu istniejącego modułu PETRA 250 oraz prac fundamentowych i konstrukcyjnych zgodnie z dokumentacją projektową,
- budowa układu kogeneracji z instalacjami cieplnymi, biogazu, wentylacji, odprowadzenia spalin zgodnie z dokumentacją projektową,
- budowa nowej sieci do wyprowadzenia mocy elektrycznej zgodnie z dokumentacją projektową,
- budowa infrastruktury towarzyszącej zgodnie z dokumentacją projektową.

Instalacje elektryczne, energetyczne i AKPiA m.in.:

- automatykę zabezpieczającą zgodnie z dokumentacją projektową,
- instalacja zasilania urządzeń technologicznych agregatu kogeneracyjnego z rozdzielnią zgodnie z dokumentacją projektową,
- instalacje elektryczne związane z budynkiem hali agregatów i kotłowni biogazowej zgodnie z dokumentacją projektową,
- trasy kablowe pod projektowane instalacje zgodnie z dokumentacją projektową,
- instalacja AKPiA wraz z sieciami transmisji danych zgodnie z dokumentacją projektową,

- wizualizacja instalacji CHP, osuszania i redukcji siloksanów w systemie SCADA na Oczyszczalni Śródmieście.

## **6. Prace budowlane - część technologiczna układu kogeneracyjnego.**

Przewidziany do zabudowy układ kogeneracji winien spełniać warunki źródła OZE oraz wysokosprawnej kogeneracji gazowej określonej w prawodawstwie polskim. Układ będzie przeznaczony do pracy w trybie ciągłym tj. w ciągu całego roku z przerwami, wynikającymi jedynie z przeprowadzania prac serwisowych.

Układ kogeneracyjny bezwzględnie musi:

- składać się z układu kogeneracyjnego, który w całości zmontowany jest w fabryce producenta.
- układ kogeneracyjny winien być fabrycznie nowy, wyprodukowany nie wcześniej, niż 6 miesięcy przed datą dostawy do Zamawiającego.

Za właściwy dobór i kompletność dostawy układu kogeneracyjnego Zamawiający uważa dostawę i montaż:

- kompletnego układu składającego się z silnika biogazowego tłokowego w układzie V8 na biogaz oczyszczalni zgodnym z Załącznikiem nr 1/PFU, generatora prądu zmiennego o napięciu 0,4kV wraz z kompletnym układem automatyki sterującej pracą zespołu silnik + generator oraz układem automatyki nadrzędnej zarządzających pracą układu. Wymagane jest, aby silnik gazowy i generator zabudowane były przez producenta na wspólnej ramie,
- kompletnej ścieżki gazowej dla potrzeb silnika wraz z przepływomierzem zużycia gazu, układem sprężania gazu dla silnika (jeśli jest wymagany), filtrami i pozostałą armaturą,
- układu chłodzenia silnika,
- chłodnicy wentylatorowej umożliwiającej odbiór energii cieplnej w przypadku braku możliwości odprowadzania ciepła do sieci zakładowej,
- układów pomiarowych i automatyki niezbędnej do prawidłowej pracy instalacji,
- układu wymienników i pomp obiegowych współpracujących z siecią ciepłowniczą,
- urządzeń służących do wyprowadzania spalin, w tym tłumików hałasu. Na emitorze należy wykonać odpowiednie króćce pomiarowe oraz podest do wykonywania pomiarów emisji spalin. Zarówno króćce pomiarowe jak i podest muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 15259:2011,
- układów wyprowadzenia mocy elektrycznej i cieplnej,
- układów pomiarowych dla rozliczenia kogeneracji.

W projektowanym układzie wysokosprawnej kogeneracji należy przewidzieć montaż układów pomiarowo rozliczeniowych spełniających m.in. wymagania ustaw: *Prawo energetyczne, Prawo ochrony środowiska, O systemie oceny zgodności, Rozporządzenia w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z OZE i kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji* bądź przepisami wydanymi w ich miejsce.

## **7. Infrastruktura elektroenergetyczna.**

Wszystkie montowane elementy winny być nowe.

Napięcie znamionowe, przepięcie piorunowe wytrzymywane i napięcie wytrzymywane o częstotliwości znamionowej powinny odpowiadać charakterystyce zasilania.

Wykonawca zaprojektuje i uzgodni z TAURON Dystrybucja S.A. projekt włączenia generatora do sieci zgodnie z zapisami zawartymi w warunkach przyłączenia WP/04/0863/2022/011 ROO

z dn. 13-05-2022r. przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział Gliwice. Warunki przyłączenia do sieci stanowią Załącznik nr 2/PFU. Wykonawca wykona wszystkie prace związane z realizacją warunków przyłączenia w oparciu o projekt zatwierdzony przez Tauron Dystrybucja i Zamawiającego

### **7.1 Wymagania elektryczne i AKPiA.**

Opisy elementów sterujących i wskaźnikowych jak również wszystkie informacje pochodzące z systemu nadzoru i sterowania będą wyświetlane w języku polskim. Dotyczy to informacji wyświetlanych lokalnie (miejscowo, np. na panelu operatorskim) jak i zdalnie (systemy wizualizacji SCADA).

Oprogramowanie sterowników i odzwierciedlenie układu w systemie SCADA należy wykonać w dostosowaniu do technologii obecnego układu w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Przy doborze aparatury elektrycznej i AKPiA należy dążyć do kompatybilności z istniejącymi urządzeniami stosując urządzenia tego samego producenta. W tym celu konieczne jest dokonanie uzgodnień z Zamawiającym. Producenci proponowanych urządzeń i rozwiązań technicznych m.in.: sterowników, urządzeń sieciowych, telekomunikacyjnych nie mogą być objęci sankcjami w Polsce, na terenie UE oraz USA.

Dostarczona automatyka agregatu kogeneracyjnego powinna umożliwiać:

- sterowanie, nadzorowanie, zabezpieczanie i regulowanie pracą urządzeń i przebiegiem procesu kogeneracji, zabezpieczenia systemu i komunikacji muszą zawierać ochronę przed zagrożeniami cybernetycznymi,
- pracę bezobsługową w trybie ciągłym w przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy nadzorowanego urządzenia. System automatyki winien powiadomić obsługę lokalnie i zdalnie oraz przeprowadzić automatycznie działania prowadzące do ochrony urządzenia przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołu prądotwórczego włącznie,
- swobodne modyfikowanie parametrów pracy CHP przy uwzględnieniu zróżnicowanych poziomów dostępu do poszczególnych parametrów poprzez system haseł i indywidualnych uprawnień dostępu o przynajmniej czterech poziomach: Obserwator systemu, Operator systemu, Serwisant (dwa poziomy). Wszystkie czynności, m.in. logowania, zmiany parametrów przez poszczególnych operatorów winny być rejestrowane i archiwizowane,
- sterowanie z monitora dotykowego ciekłokrystalicznego o przekątnej min. 15”,
- sterowanie pracą agregatu z dodatkowej stacji operatorskiej zainstalowanej w dyspozytorni oczyszczalni, stacja operatorska wyposażoną w 2 szt. monitorów o przekątnej min. 24”,

#### **7.1.1 Montaż aparatury pomiarowej, regulacyjnej, AKPiA.**

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi, dobrą widoczność odczytu, możliwość demontażu oraz montaż zgodnie z zaleceniami producenta. Skrzynki przyłączeniowe należy zawieszać blisko pomiarów z zachowaniem bezproblemowego dostępu serwisowego.

Przy montażu należy przestrzegać następujących warunków:

- należy zabezpieczyć przyrządy przed drganiami i wstrząsami mechanicznymi,
- zamocowanie przyrządu powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi, nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu),

- w pobliżu przyrządów nie może być silnych pól magnetycznych i elektrycznych,
- zacisk ochronny urządzeń musi być połączony z uziemieniem.

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno- pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników. Wszystkie urządzenia niekompaktowe należy dostarczyć z fabrycznymi kablami.

Wymagane są dwa tryby sterowania urządzeniami. Sterowanie pracą ze stanowiska w pobliżu urządzenia - sterowanie z szafy sterowania lokalnego oraz sterowanie zdalne z systemu SCADA stanowiska dyspozytorskiego. Sterowanie zdalne dla następujących trybów pracy:

- praca automatyczna zgodnie z założonymi algorytmami,
- praca ręczna - przez operatora ze stanowiska dyspozytorskiego

Dla wszystkich instalacji elektrycznych AKPIA zaleca się następujący standard kolorów przewodów:

- czarny: fazowy,
- jasnoniebieski: neutralny,
- żółto-zielony: ochronny,
- czerwony: stale 24 VDC,
- ciemnoniebieski: stale 0 VDC,
- szary: sygnały dwustanowe, sterownicze,
- biały: sygnały pomiarowe/analogowe (mA,RTD, itp.).

### **7.1.2 Wymagania dla systemu SCADA.**

Funkcje realizowane przez układ sterowania powinny umożliwiać:

- automatyczną regulację obrotów silnika, napięcia, częstotliwości, mocy czynnej i biernej,
- automatyczną synchronizację zespołu prądotwórczego z siecią zewnętrzną,
- wykrycie zaniku połączenia z siecią zewnętrzną,
- możliwość zdalnego, bezpiecznego zatrzymania lub odłączenia generatora od sieci przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- możliwość zdalnego monitorowania przez operatora systemu dystrybucyjnego (OSD) stanu pracy CHP wraz z monitorowaniem stanu łączników do granicy stron pomiędzy OSD i Zamawiającym,
- sterowanie ilością mocy wytworzonej w generatorze sygnałem zewnętrznym (z systemu nadrzędnego),
- płynne sterowanie pracą chłodnicy wentylatorowej,
- automatyczną kontrolę układu wyprowadzenia spalin, olejowego i chłodzenia silnika,
- automatyczne zatrzymanie jednostki w przypadku awarii,
- sterowanie zaworami gazu,
- automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m.in. parametrów elektrycznych, wielkości ciśnienia gazu po redukcji i przepływu gazu, temperatury wody w obiegach chłodzenia i w

obiegu wyjściowym, przepływu gazu) z możliwością późniejszego odczytu historii pracy zespołu z czasem archiwizacji nie krótszym niż 12 miesięcy,

- pełną archiwizację danych i ich eksport do innych aplikacji w postaci numerycznej. Dane chwilowe powinny być archiwizowane do minimum 24 miesięcy, a dane godzinowe do 5 lat.
- zdalny dostęp do modułu kogeneracyjnego umożliwiający podejmowanie działań serwisowych oraz usuwanie awarii przez Wykonawcę w okresie gwarancyjnym (każdorazowo po uzyskaniu zgody Zamawiającego) oraz po jego zakończeniu przez serwis wybrany przez Zamawiającego.

**Po zakończeniu okresu gwarancji Wykonawca udostępni Zamawiającemu kody dostępu do wszystkich poziomów nastaw.**

Oprogramowanie automatyki powinno umożliwiać obsłudze wybór optymalizacji pracy agregatu (silnik + generator) z nastawą pracy w kogeneracji na maksymalną moc elektryczną lub maksymalną moc cieplną.

System sterowania winien sterować, nadzorować, alarmować, zabezpieczać i regulować pracą urządzeń i przebiegiem procesu kogeneracji. System ma być wyposażony w graficzny panel dotykowy zabezpieczony poziomami dostępu i hasłami o przekątnej nie mniejszej niż 15" do wizualizacji i sterowania procesem kogeneracji.

W przypadku wystąpienia zakłócenia w pracy lub przekroczenia dopuszczalnego poziomu parametrów pracy nadzorowanego urządzenia, system powiadomi obsługę oraz przeprowadzi automatyczne działania prowadzące do ochrony urządzenia przed uszkodzeniem z zatrzymaniem zespołu prądotwórczego (z odcięciem zasilania gazu oraz energii elektrycznej włącznie).

System sterowania winien między innymi umożliwić indykację następujących parametrów:

- czas pracy [h],
- ilość startów,
- napięcie [V] - trójfazowo,
- moc elektryczna czynna, bierna i pozorna [kW, kVA, kVar] – trójfazowo i sumarycznie,
- narastająco energia elektryczna czynna i bierna wyprodukowana i sprzedana/ przekazana do sieci [MWh],
- narastająco energia elektryczna czynna i bierna potrzeb własnych dla agregatu [MWh],
- współczynnik mocy – w każdej fazie i sumarycznie
- narastająco ilość pobranego przez silnik gazu [Nm<sup>3</sup>],
- bieżący przepływ gazu [Nm<sup>3</sup>/h],
- ciśnienie gazu przed zespołem urządzeń gazowych [bar],
- temperatura spalin na wyjściu kolektora spalin [°C],
- temperatura spalin na wyjściu wymiennika spaliny – woda [°C],
- temperatura cieczy chłodzącej – obieg wysokotemperaturowy [°C],
- temperatura cieczy chłodzącej – obieg niskotemperaturowy [°C],
- ciśnienie [bar] i temperatura [°C] oleju smarowania,
- temperatura wody dolotowej i wylotowej [°C],
- energia cieplna wyprodukowana i przekazana do systemu [GJ],
- temperatura w obudowie dźwiękochłonnej silnika [°C],

- temperatura powietrza otoczenia (temp. zew.) [°C],
- meldunki robocze i awaryjne,
- automatyczne zapisywanie wybranych wielkości (m. in. parametry elektryczne, ciśnienie gazu po redukcji i przepływ gazu, temperatura wody w obiegach chłodzenia i obiegu wyjściowym, przepływ gazu) z możliwością późniejszego odczytu – historia pracy zespołu,
- wszystkie liczniki, analizatory, stany wyłączników i rozłączników oraz układu SZR monitorowane i zwizualizowane w obiektowym systemie SCADA. Dodatkowo możliwość sterowania z systemu SCADA w trybie ręcznym,
- układy AKPiA oraz urządzenia składowe przewidywanego systemu sterowania i wizualizacji powinny być kompatybilne z istniejącym układem AKPiA w tym wizualizacji, dlatego też należy je skoordynować z pracującym systemem całego zespołu obiektów,
- na bieżąco (dynamicznie) powstające wykresy i tabele wskazujące na efektywność pracy urządzeń oraz instalacji. Możliwość zmiany warunków zadanych oraz sposobu sterowania przez obsługę z odpowiednimi uprawnieniami. Dostarczone wraz z jednostką kogeneracyjną stanowisko komputerowe z systemem SCADA ma umożliwiać sterowanie jednostką, archiwizację danych i podgląd parametrów agregatu. Zostanie ono podłączone do wewnętrznej sieci komputerowej obiektu. Dodatkowo, w zakresie zadania, należy przewidzieć podgląd parametrów pracy agregatu oraz sieci elektro-energetycznej na 2 stanowiskach komputerowych wskazanych przez Zamawiającego oraz zapewnić szkolenie obsługi,
- należy zaprojektować oprogramowanie sterownika wraz z wizualizacją wszystkich wymaganych procesów na ekranie monitora komputerowego. Oprogramowanie narzędziowe sterowników jak i program źródłowy algorytmu sterownika należy przekazać wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego, które zastrzega sobie możliwość wprowadzania po okresie gwarancji zmian w oprogramowaniu przez swojego pracownika.

Zakupiona licencja powinna umożliwiać wszelkie zmiany w programie. Do realizacji sterowania i regulacji zastosować sterownik obiektowy zamontowany w szafie sterowniczej wraz z zintegrowanym panelem operatorskim /graficznym/.

### **7.1.3 Wymagania dla stacji operatorskiej SCADA.**

Główne wytyczne dla stacji operatorskiej SCADA:

- zgodność z obowiązującą dla sprzętu komputerowego jednolitą polityką w przedsiębiorstwie Zamawiającego,
- jednostka zaprojektowana przez producenta do pracy ciągłej 24/7 (podwyższona bezawaryjność, wysoka wydajność),
- procesor Intel
- pamięć RAM o pojemności co najmniej 8 GB DDR4,
- dyski twarde (2 szt.) zaprojektowane przez producenta do pracy ciągłej (24/7), w macierzy RAID 1 (lustrzana kopia)
- karta graficzna z co najmniej dwoma wyjściami cyfrowymi (~~DVI~~/HDMI/Display Port),
- monitory o rozdzielczości nie mniej niż 1920 x 1200,
- 2 karty sieciowe 1 Gb/s,
- system operacyjny Windows w wersji PRO w wersji Polskiej (Windows 10 lub nowszy),
- serwis świadczony dla komputera na miejscu, u Zamawiającego z czasem przyjazdu serwisu do 3 dni roboczych,

- gwarantowany dostęp do części zamiennych przez co najmniej 5 lat od daty dostawy,
- klawiatura, mysz.

#### **7.1.4 System sterowania i monitoringu wielkości elektrycznych.**

Należy przewidzieć, aby dostarczony system umożliwiał:

- wizualizację analizatorów sieci, zabezpieczeń podstawowych i dodatkowych, stanów wyłączników i układów automatyki,
- analizę jakości energii elektrycznej,
- analizę ilości energii elektrycznej wyprodukowanej w agregacie i oddanej do sieci OSD (konieczność podłączenia i odczytywania danych z licznika Tauron Dystrybucja),
- zapis i analizę parametrów sieci w czasie poprzedzającym awarię,
- tworzenie wykresów, statystyk, trendów dla mierzonych wielkości elektrycznych,
- ustawianie progów alarmowych dla różnych parametrów elektrycznych,
- zapewnić spełnienie wymagań technicznych i eksploatacyjnych określonych w wydanych warunkach technicznych przyłączenia.

#### **7.1.5 Wymagania dla sterowników PLC.**

Układ automatyki Oczyszczalni Ścieków Śródmieście oparty jest na sterownikach PLC firmy Schneider Electric. Zastosowane sterowniki winny być kompatybilne z używanymi przez Zamawiającego.

Jako standardowy protokół komunikacji z urządzeniami w sieci LAN wybrany został Modbus TCP, a do komunikacji z aparaturą kontrolno-pomiarową w sieci szeregowej wybrany został Modbus RTU.

Jeden sterownik programowalny może sterować pracą wielu obiektów technologicznych zlokalizowanych w pobliżu.

Sterownik wyposażać w procesor komunikacyjny zarówno z portami ETHERNET do komunikacji z nadrzędnym sterownikiem PLC (Modbus TCP) oraz osobno do przyłączenia komputera.

Podstawowe wymagania dla sterowników są następujące:

- w pełni modułowe,
- swobodnie konfigurowalne,
- wyposażenie w dodatkową pamięć typu FLASH do przechowywania kopii programów sterownika- na pamięci FLASH ma być wykonana kopia,
- możliwość zdalnego programowania on-line,
- pełna edycja programów on-line,

#### **7.1.6 Wytyczne dotyczące oprogramowania.**

Zamawiającemu zostanie przekazane wraz z dokumentacją techniczną urządzenia, oprogramowanie sterowników PLC, PAC, paneli HMI, systemów SCADA, mikrokontrolerów itp., w formie umożliwiającej edycję w odpowiednim, dedykowanym przez producenta podzespołu programie inżynierskim. Powyższe wytyczne nie dotyczą oprogramowania sterującego pracą jednostki kogeneracyjnej (jeżeli algorytmy sterujące są objęte tajemnicą producenta). Dla jednostki kogeneracyjnej należy przekazać program w formacie kopii zapasowej umożliwiającej szybkie wgranie do sterownika w przypadku jego uszkodzenia.

Program zostanie przekazany na ogólnie dostępnym nośniku danych. Zawierać będzie wszelkie niezbędne komentarze, nazwy symboliczne wejść i wyjść, odnoszące się bezpośrednio do oznaczeń aparatury ze schematów instalacji AKPIA.

Jeżeli program jest zabezpieczony hasłem przed edycją/pobranem ze sterownika PLC, to zostanie ono przekazane Zamawiającemu najpóźniej w momencie zakończenia terminu gwarancji określonego w Umowie.

Należy przekazać Zamawiającemu oprogramowanie inżynierskie użyte do napisania programów wraz z licencją typu **Floating license** czyli z możliwością instalacji na wielu komputerach i używania na jednym w tym samym czasie z możliwością jej aktywowania poprzez sieć lokalną lub Internet między dowolnymi komputerami Zamawiającego (nie dotyczy oprogramowania będącego w posiadaniu Zamawiającego). Jeżeli programowanie sterownika jest zrealizowane inaczej niż poprzez kabel sieciowy, należy również załączyć okablowanie wraz z urządzeniami komunikacyjnymi potrzebnymi do podłączenia z urządzeniami programowalnymi i przekazać Inwestorowi.

### 7.1.7 Wymagania dla przemienników częstotliwości.

Podstawowe wymagania dla przemienników częstotliwości są następujące:

- tryb sterowania: wektorowy z dopasowaniem do obciążenia,
- protokół komunikacyjny MODBUS TCP/IP
- wewnętrzny filtr przeciwzakłóceńowy,
- dławik wejściowy,
- mają spełniać warunki kompatybilności elektromagnetycznej.

## 7.2 Prace elektryczne i AKPiA.

Przedmiotem robót branży elektrycznej jest:

- Demontaż istniejącego agregatu kogeneracyjnego typu PETRA 250, a w jego miejsce zabudowa nowego agregatu o mocy max 400kW +/- 5% wg schematu elektroenergetycznego w Załączniku nr 4/PFU.
- Demontaż rozdzielnic zasilających i technologicznych istniejącego agregatu.
- Przewidzieć utylizację zdemontowanych urządzeń i instalacji za wyjątkiem wskazanych przez Zamawiającego na etapie wykonawstwa.
- Dostosowanie instalacji elektrycznych oraz rozdzielnic w pomieszczeniu hali agregatów do wymagań związanych z zabudową nowego większego agregatu kogeneracyjnego.
- Unieczynnienie istniejącej linii kablowej niskiego napięcia zasilającej demontowany agregat ze stacji 6kV. Kabel oraz wyłączniki zostawić jako rezerwa.
- Włączenie do sieci elektroenergetycznej generatora synchronicznego o mocy osiągalnej 400kW +/-5%.
- Dostawa i montaż nowych szaf elektrycznych sterowania, zabezpieczeń i wyprowadzenia energii elektrycznej z układu kogeneracyjnego.
- Dostawa i montaż aparatury AKPiA dla montowanej jednostki CHP.
- Budowa linii kablowych od stacji ST-1 i ST-2 do budynku hali agregatów wg Załącznika nr 3/PFU rysunku Plan Sytuacyjny tj.:
  - Linia kablowa nn 0,4kV od ST-2 projektowane pole rozdzielnic RGnn do szafy zasilającej projektowanego agregatu kogeneracji RGA1.



- Linie sygnalizacyjne teletechniczne, pomiarowe, sterownicze i zabezpieczeniowe wg wymagań i uzgodnień z Tauron Dystrybucja S.A od hali agregatów do ST-2 oraz do ST-1
  - Budowa kanalizacji kablowej dwuotworowej  $\Phi 50$  od stacji ST-1 i ST2 do projektowanego agregatu kogeneracyjnego
  - Rozbudowa istniejącej kanalizacji kablowej o dodatkową kanalizację dwuotworową od stacji ST-1 do projektowanego agregatu kogeneracyjnego wg trasy wskazanej w Załączniku nr 3/PFU. W kanalizacji ułożyć linie sterownicze oraz światłowody zgodnie z Planem Sytuacyjnym - 01.
- Dostawa i montaż układu telemechaniki i telesterowania, zgodnie z wytycznymi warunków technicznych przyłączenia Tauron Dystrybucja S.A.
  - Budowa układu pomiarowego brutto energii elektrycznej mierzonej na zaciskach generatora,
  - Powiązanie/integracja systemu kontroli i sterowania projektowanej jednostki kogeneracyjnej, osuszania biogazu oraz węzła ciepła (odzysku ciepła) z dyspozytornią oczyszczalni ścieków. Graficzne odwzorowanie przedstawiające aktualny stan instalacji i urządzeń.
  - Dostosowanie rozmieszczenia opraw oświetleniowych w budynku hali agregatów i kotłowni biogazowej do nowego układu technologicznego i przepisów BHP – konieczna jest weryfikacja rozmieszczenia opraw oświetleniowych. W przypadku konieczności zmiany układu oświetleniowego uwzględnić montaż nowej oprawy wraz z nową instalacją elektryczną dla tego punktu. Stosować oprawy ze źródłem LED. Po wymianie wykonać badania potwierdzone protokołem,
  - Rozbudowa istniejącej instalacji odgromowej do ochrony nowych urządzeń zainstalowanych na dachu w ramach zabudowy nowego agregatu kogeneracyjnego,
  - Budowa instalacji połączeń wyrównawczych w pomieszczeniu hali agregatów, uzupełnienie istniejącej instalacji przez podłączenie nowego agregatu i pozostałych urządzeń,
  - Sprawdzenie i dostosowanie istniejących układów pomiaru rozliczeniowego energii do aktualnej mocy pobieranej i oddawanej na przyłączy nr 2.
  - Wprowadzenie do systemu nadrzędnego SCADA odczytów z pomiarów rozliczeniowych na napięciu 20 kV oraz istniejącym 6 kV w stacji ST-1.

### **7.3 Prace związane z dostawą i montażem agregatu kogeneracyjnego.**

- montaż agregatu kogeneracyjnego w obudowie dźwiękochłonnej (CHP), obudowa agregatu powinna być dostosowana do potrzeb danego typu agregatu kogeneracyjnego, spełniać warunki pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zapewniać swobodny dostęp do elementów objętych czynnościami obsługowymi i serwisowymi,
- montaż chłodziń układu kogeneracyjnego (CHP),
- montaż elementów technologicznych zabudowanych poza obudową dźwiękochłonną modułu kogeneracyjnego,
- montaż innych obiektów oraz urządzeń wymaganych przez technologię modułu kogeneracyjnego,
- dostawa dwóch rezerwowych wyłączników mocy (wyłącznik do synchronizacji oraz wyłącznik w nowoprojektowanym polu przyłączeniowym w stacji ST2).

### **7.4 Zasilanie podstawowe obiektu.**

Zasilanie obiektu oczyszczalni ścieków w Zabrze jest obecnie wykonane z dwóch niezależnych przyłączy elektroenergetycznych za pomocą linii kablowych SN.

Przyłącze nr 1: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 9 rozdzielni 6kV stacji SE 110/6kV Barbara do stacji ST1 (GLZZ374A)

Przyłącze nr 2: Linia kablowa SN sekcja zasilana z pola nr 17 rozdzielni 20kV stacji SE 110/20/6kV Mikulczyce do stacji ST1 (GLZZ374A).

Miejsce rozgraniczenia własności są zaciski odłącznika sekcyjnego w stacji SN/nn GLZZ374A dla sekcji 6kV i sekcji 20kV.

### **7.5 Budowa linii kablowych i kanalizacji teletechnicznej.**

W celu wyprowadzenia mocy z projektowanego agregatu kogeneracyjnego należy wybudować linię kablową od szafy zasilającej w pomieszczeniu hali agregatów do projektowanego dobudowanego pola rozdzielniczy nn R31 w stacji ST-2. Propozycję prowadzenia trasy kablowej wskazano na planie sytuacyjnym w części rysunkowej. Trasę kablową należy dokładnie ustalić na etapie projektowym. Dobór linii kablowej, zabezpieczeń i osłon w miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą należy opracować na etapie projektowym. Typy kabli, osłon i zabezpieczeń wg doboru projektanta.

Dla celów sterowania i sygnalizacji proponuje się ułożyć kable miedziane wielożyłowe 24x2,5mm<sup>2</sup> oraz światłowody dla połączenia komunikacji i przesyłu danych pomiarowych.

Nad kolidującymi kanałami wodnymi zabudować estakady kablowe w sposób analogiczny do rozwiązań stosowanych przy przejściach pieszych.

Dla celów sygnalizacji i komunikacji między szafą sterującą agregatu kogeneracyjnego w pomieszczeniu kogeneracji budynku kotłowni a istniejącą stacją ST-2 i ST-1 należy wybudować kanalizację kablową dwuotworową z rur HDPE poprzez rozbudowę istniejącej kanalizacji kablowej. Należy dołożyć rury do istniejących studzienek kanalizacji kablowej na trasie wskazanej w Załączniku nr 3/PFU.

W pobliżu kolizji i zbliżeń do innych urządzeń i obiektów dopuszcza się lokalne zbliżenia z zastosowaniem dodatkowych rur osłonowych.

W związku z zadaniem wymiany agregatu kogeneracyjnego konieczne będzie wykonanie nowych połączeń światłowodowych pomiędzy rozdzielnicami elektrycznymi ST1 i ST2, rozdzielnią ST2 i halą agregatów oraz rozdzielnią ST2 i pomieszczeniem sterownika PLC4 (w budynku WKF).

Światłowody winny mieć zakończenie w pomieszczeniach sąsiadujących z rozdzielnicami ST1 i ST2, w których zlokalizowane są sterowniki PLC. Pomieszczenia te będą również wykorzystywane do zabudowy urządzeń komunikacyjnych.

Obok rozdzielni ST1 zlokalizowane jest pomieszczenie sterownika PLC3, natomiast obok rozdzielni ST2 znajduje się pomieszczenie sterownika PLC6.

Światłowód winien być ułożony w rozbudowanej kanalizacji kablowej pomiędzy pomieszczeniami sterowników PLC3 - PLC6, PLC6 - hala agregatów oraz PLC6 - PLC4 (w budynku WKF).

Należy przewidzieć trasy kablowe (wraz z korytami kablowymi) pomiędzy pomieszczeniem PLC3 i rozdzielnią ST1 oraz pomiędzy pomieszczeniem PLC6 a rozdzielnią ST2 oraz do pomieszczenia PLC4 w budynku WKF.

Odcinki PLC6 – PLC3, PLC6 – PLC4 (w budynku WKF) należy wykonać przy użyciu światłowodu jednomodowego 24-włóknowego.

Z każdej ze stron podłączonych zostanie 12 włókien, pozostałe pozostaną niepodłączone. Przyłącznica światłowodowa zostanie wyposażona w złącza duplex SC lub duplex LC (do uzgodnienia z Zamawiającym).

Odcinek PLC6 – hala agregatów należy wykonać przy użyciu światłowodu jednomodowego 12-włóknowego.

Światłowód w pomieszczeniu sterownika PLC3 zostanie zakończony na przyłącznicy światłowodowej w nowo zaprojektowanej szafie rack 19" o wymiarach 15U lub większej (do ustalenia z Zamawiającym).

Światłowód w pomieszczeniu sterownika PLC6 zostanie zakończony na przyłącznicy światłowodowej w nowo zaprojektowanej szafie rack 19" o wymiarach 42U lub większej (do ustalenia z Zamawiającym).

Światłowód w pomieszczeniu sterownika PLC4 zostanie zakończony na przyłącznicy światłowodowej w nowo zaprojektowanej szafy RACK 19" o wymiarach 18U lub większej (do ustalenia z Zamawiającym).

Okablowanie szaf musi być prowadzone w organizerach (w przypadku szaf teleinformatycznych 19").

Dla wszystkich tras należy przewidzieć 15 m zapasu światłowodu po każdej ze stron w przeznaczonych do tego celu wieszakach zapasu kabli (w piwnicach, w studzienkach) lub szafkach zapasu kabli (w pomieszczeniach).

Wykonawca wykona pomiary tłumienia i przepustowości nowo wykonanej sieci światłowodowej potwierdzone protokołem z wynikami, które przekaże Zamawiającemu.

Przepustowość urządzeń nowo budowanej wewnętrznej sieci komunikacyjnej powinna wynosić co najmniej 1 Gb/s. Każdy switch ethernetowy winien być wyposażony w co najmniej 2 porty SFP+ z wkładkami o prędkości 1Gb/s oraz dodatkowo w co najmniej 6 portów RJ-45 o przepustowości 1 Gb/s.

Dobór urządzeń komunikacyjnych, rodzaj obudowy i sposób ich montażu należy uzgodnić z Zamawiającym. Zamawiający wymaga, aby standard użytkowanych w przedsiębiorstwie urządzeń sieciowych (podwyższona, przemysłowa jakość wykonania, trwałość oraz bezpieczeństwo) dostosowane do zaleceń dla obsługi obiektów Infrastruktury Krytycznej zostały zachowane.

## **7.6 Układanie linii kablowych – wytyczne ogólne.**

Kable w ziemi należy układać na głębokości min. 0,8m i oznakować odpowiednią folią sygnalizacyjną układaną 25 cm nad kablami. Pod i nad kablami wykonać podsypkę z piasku gr 10cm.

Rury należy łączyć za pomocą złączek rurowych, zgodnie z instrukcją producenta.

Kanalizacja winna być dwutorowa, dla rozdzielenia przewodów zasilania i sterowniczych. Na wszystkich nowobudowanych węzłach należy stosować studnie teletechniczne typu SK1.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń linii kablowych z innymi instalacjami doziemnymi zachować wymagane odstępstwa i stosować rury osłonowe. Średnice i typy rur dobrać stosownie do ilości kabli oraz miejsca ułożenia.

Trasy linii kablowych oraz światłowodów wskazano w planie sytuacyjnym wg Załącznika nr 3/PFU.

Przy budowie linii kablowych stosować tylko kable z żyłami miedzianymi.

Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz w każdej studzienie w kanalizacji kablowej.

Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- numer kabla,
- typ kabla,
- rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PCW lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach.

Całość prac wykonać zgodnie z *Normą SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe*.

### **7.7 Konstrukcja szaf rozdzielczych i sterowniczych.**

Założenia projektowe i wykonawcze:

- wykonanie szaf rozdzielczych i sterowniczych wewnętrzne, wolnostojące,
- konstrukcja rozdzielnic prefabrykowana, bezobsługowa, niewrażliwa na warunki środowiskowe panujące w miejscu zainstalowania, sprawdzona pod względem funkcjonującym w przemyśle.
- wyposażenie rozdzielnic w komplet zabezpieczeń oraz przyrządów pomiarowych potrzebnych do poprawnego działania układu wyprowadzenia mocy zgodnie z wymaganiami OSD, oraz pozostałych wymogów i standardów Zamawiającego,
- posadowienie rozdzielnic na cokołach betonowych lub stalowych o wysokości około 20 cm,
- wyposażenie rozdzielnic w zaciski przyłączeniowe zabudowane w dolnej części szaf z rozdzieleniem części sterowniczej i zasilającej, podłączenie przewodów zasilających, odpływowych i sterowniczych wykonać na listwy zaciskowe (nie dopuszcza się łączenia bezpośredniego na aparaty)
- oznakowanie zacisków przyłączeniowych trwałymi oznacznikami umieszczonymi na przewodach od strony rozdzielnic i od strony przyłączanych przewodów i kabli,
- wykonanie oświetlenia wnętrza szaf,
- wyposażenie drzwi rozdzielnic i szaf w typowe zamki i klamki,
- wyposażenie obudów szaf rozdzielczych i sterowniczych w otwory wentylacyjne oraz układy wentylacji z filtrami tkaninowymi,
- każdy element wyposażenia zamontowany wewnątrz obudowy powinien posiadać opis zawierający jego numer zgodny z oznaczeniem na schemacie połączeń,
- szafy sterownicze zlokalizowane na zewnątrz winny być wykonane ze stali nierdzewnej, wyposażone w daszki chroniące przed deszczem. Jeżeli posiadają na elewacji elementy sterujące (np. przyciski, przełączniki, panel operatorski) to szafa winna być wyposażona w drzwi wewnętrzne, natomiast zewnętrzne wyposażone w przeszklenie.

### **7.8 Wymiana transformatora 20/0,4 kV w stacji ST2.**

W ramach zadania należy wymienić istniejący transformator 20/0,4 kV o mocy znamionowej 400 kVA zabudowany w stacji ST2 na fabrycznie nowy transformator suchy, żywiczny z uzwojeniami Cu/Cu o mocy znamionowej 630 kVA. W ramach wymiany transformatora należy dostosować układ zabezpieczeń w polu transformatorowym w stacji ST1 rozdzielnia SN 20 kV pole P15 oraz dostosować lub przebudować most szynowy Cu pomiędzy zaciskami 0,4 kV nowego transformatora a polem zasilającym nr 6 rozdzielni nn.

W polu nr 6 rozdzielni nn stacji ST2 skorygować nastawy urządzeń zabezpieczeniowych uwzględniając zwiększenie mocy transformatora oraz dodatkowy wpływ generatora o mocy 400kW +/- 5%.

Przewiduje się zastosowanie transformatorów suchych w izolacji żywicznej wzmocnionej włóknom szklanym zapobiegającej przedostawaniu się wilgoci i chroniącej przed agresywnym środowiskiem, wewnętrznych z pełną automatyką zabezpieczeniową umożliwiającą ich pełny zdalny monitoring i sterowanie.

Transformator należy dobrać do ciągłej pracy przy parametrach znamionowych, danej temperatury otoczenia i warunków środowiskowych panujących na terenie oczyszczalni.

Należy uwzględnić poprawkę występowania harmonicznych związanych z nieliniowymi obciążeniami oraz wpływ generatora synchronicznego przyłączonego do strony 0,4 kV transformatora.

Przed montażem nowego transformatora należy w pomieszczeniu komory transformatorowej:

- zdemontować i przekazać Zamawiającemu istniejący transformator
- przystosować pomieszczenie pod kątem budowlanym i wentylacyjnym do montażu nowego, większego transformatora zgodnie z wytycznymi producenta
- oczyścić i odmalować pomieszczenie
- zainstalować i uruchomić zabezpieczenia transformatora. Sygnalizacja działania zabezpieczeń w sposób analogiczny do rozwiązań istniejących na obiekcie.
- Przeprowadzić niezbędne badania i pomiary oraz szkolenia obsługi.

Wykonanie transformatora zgodnie z normami IEC 60076-11.

### **7.9 Rozdzielnice nn 0,4kV.**

Rozdzielnice nn przewidziane będą do zabudowy wewnętrznej dla środowiskowych warunków pracy:

- min temperatura otoczenia: + 5°C
- max temperatura otoczenia: + 40°C
- max wilgotność: 95%
- wysokość nad poziomem morza do 1000m

Zamawiający wymaga:

- wykonania kompletu rozdzielnic nn na potrzeby zasilania potrzeb własnych, odbioru energii z agregatu,
- zastosowania wyłączników mocy w wersji wysuwnej przetestowanych zgodnie z *IEEE C37.013* (do synchronizacji generatora i wprowadzenia mocy do rozdzielni nn w stacji ST2), wyposażonych w kompletne moduły zabezpieczeń,
- wizualizacji stanu wszystkich wyłączników w systemie SCADA zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym,
- wyposażenia rozdzielnic w aparaturę wyłączającą, zabezpieczającą, sterowniczą, pomiarową, kontrolną i sygnalizacyjną z możliwością sterowania ze zdalnych układów sterowania (za pomocą sterowników programowalnych),
- wyposażenia rozdzielnic w układ pięcioszynowy/pięcioprzewodowy (L1, L2, L3, PE, N),
- wykonania rozdzielnic w stopniu ochrony IP3X, a w pomieszczeniach wilgotnych IP44.

Zamawiający wymaga, aby pola wyłącznikowe z wyłącznikami mocy realizowały następujące funkcje: zabezpieczenie od przeciążenia, zabezpieczenie zwarciove zwłoczne i bezzwłoczne, zabezpieczenie od zaniku napięcia.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze będą kompletnie odrutowane i wyposażone w aparaturę zabezpieczającą, sterowniczą i pomiarową, zgodną z projektem.

Listwy zaciskowe będą oznakowane, a przewody zaopatrzone w oznaczniki. Listwy będą zawierać 20% rezerw. Oznaczniki będą zakładane na obydwu końcach przewodów.

Odrutowanie obwodów wtórnych aparatów SN będzie wykonane linką miedzianą z zaprasowanymi końcówkami z izolacją PVC na napięcie nie niższe niż 750 V o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>, jednak obwody prądowe przekładników prądowych należy drutować przekrojem 2,5 mm<sup>2</sup>.

W rozdzielnicach będą zastosowane tylko zaciski śrubowe lub równoważne.

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddanymi próbom typu i spełniającymi zalecenia normy: *PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne*.

Znamionowe napięcie robocze winno być nie niższe niż 110% napięcia projektowego rozdzielni, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe niż 165% napięcia znamionowego.

Prąd znamionowy szyn zbiorczych i zespołów funkcjonalnych nie może być niższy niż 150% prądu znamionowego transformatora zasilającego rozdzielnię.

Wykonawca zapewni pełną selektywność całego systemu zabezpieczeń. Awaria jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu.

Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty następujących prób homologacyjnych:

- właściwości dielektryczne,
- wytrzymałość zwarciova,
- ograniczenia przyrostu temperatury,
- skuteczność obwodów zabezpieczających.

#### **7.10 Budowa nowego pola włączenia generatora w rozdzielnicę R31 w stacji ST-2.**

W budynku stacji elektroenergetycznej ST-2 w sekcji zasilanej z transformatora 20/0,4 kV należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę niskiego napięcia R31 o jedno pole, które należy oznakować numerem 0 ( zero). Pole zasilić torem prądowym o prądzie znamionowym nie mniej niż 1000A. Projektowany generator należy włączyć linią kablową do nowego pola nr 0 rozdzielnicy R31 wg schematu z Załącznika nr 5.2/PFU. Projektowane pole należy wyposażać w wyłącznik mocy z kompletem zabezpieczeń dla zabezpieczenia projektowanej linii kablowej wyprowadzenia mocy z generatora.

Ogólne dane techniczne dotyczące pola nr 0 rozdzielnicy R31 0,4kV:

- Dane techniczne rozdzielni:
- Napięcie znamionowe izolacji  $U_i$  - 1000V
- Napięcie znamionowe robocze  $U_e$  - 690V
- Napięcie znamionowe impulsowe  $U_{imp}$  - 8kV
- Prąd znamionowy - 1000A
- Prąd zwarciovy  $I_k$  - >40kA
- Prąd udarowy - >80kA
- Stopień ochrony – IP20
- Układ sieci - TN-C
- Oszynowanie miedziane
- Wyposażenie wg projektu,
- Rozmiar obudowy dostosowany do gabarytów istniejącej rozdzielnicy R 31

Rozdzielnica powinna zapewniać:

- pełne bezpieczeństwo obsługi podczas normalnej eksploatacji jak również w stanach awaryjnych np. w czasie wyłączania zwarć, przełączeń itp., łatwość manewrów i bezpieczne ich wykonywanie
- niezawodne, proste napędy ręczne pozwalające na manewrowanie bez wysiłku i zapewniające jednoznaczne określenie położenia łączników
- wysoką trwałość aparatury łączeniowej.

Szczegółowe schematy obwodów siłowych i wtórnych SN w zakresie przyłączenia agregatu prądotwórczego, należy zamieścić w projekcie wykonawczym, z uwzględnieniem wymogów Zamawiającego i Tauron Dystrybucja S.A. zawartych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRIESTD) oraz warunkach technicznych przyłączenia.

### **7.11 Przeciwpowarowe Wyłączniki Prądu.**

Obiekt kotłowni biogazowej i hali agregatów jest zabezpieczony układem przeciwpowarowego wyłącznika prądu (PWP) zabudowanego w stacji ST-2. W ramach prac projektowych i wykonawczych należy rozbudować istniejący układ PWP tak aby wyłączał i uniemożliwiał ponowne złączenie nowego agregatu kogeneracyjnego.

Zastosowane rozwiązanie należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. ppoż. oraz Zamawiającym.

### **7.12 Ochrona przeciwpowarzeniowa.**

Obowiązującym systemem ochrony dodatkowej od porażenia w sieci kablowej powyżej 1kV jest uziemienie. Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie przerzutu napięcia. Ochronę przeciwpowarzeniową dla instalacji powyżej 1kV należy wykonać zgodnie z normą *PN-E 05115*.

Dla strony 0,4 kV aparatów i urządzeń jednostki CHP przewidziano ochronę przed dotykiem bezpośrednim realizowaną poprzez:

- obudowy o odpowiednim stopniu szczelności,
- izolowanie wszystkich części czynnych - izolacja wytrzymała, co najmniej napięcie probiercze obwodu pierwotnego Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie nie dłuższym niż 0,4s, w układzie sieci TN-C-S (wszystkie części przewodzące dostępne instalacji są przyłączone do uziemionego punktu zasilania za pomocą przewodów ochronnych PE). Przewód PE będzie uziemiony w rozdzielnicy głównej. Ochronę przeciwpowarzeniową dla instalacji 0,4 kV należy wykonać zgodnie z normą *PN-IEC 60364*.

### **7.13 Ochrona przeciwpowarzeniowa rozdzielni.**

Jako ochronę przeciwpowarzeniową w rozdzielnicach zastosowano uziemienie.

Obliczenie wartości uziemienia wg warunków przyłączenia.

Wszelkie połączenia instalacji uziemiającej powinny być zabezpieczone przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenia z uziomem wykonać poprzez dwuśrubowe złącze kontrolne lub spawane na długości min. 10cm.

W rozdzielni należy uziemić:

- konstrukcje wsporcze,
- konstrukcje rozdzielnic,
- obudowy i osłony pól,
- napędy i urządzenia pomocnicze do obsługi urządzeń rozdzielczych,
- uzwojenia wtórne przekładników,

- metalową stolarkę drzwi.

Bednarkę uziemiającą pomalować zgodnie z normą: uziemienie ochronne - kolory zielono-żółty.

#### **7.14 Próby i badania pomontażowe rozdzielnic nn i SN.**

Po zakończeniu prac montażowych należy dokonać sprawdzenia:

- zgodności wykonania z projektem i wymaganiami norm i przepisów,
- zgodności osprzętu z wymaganiami norm lub dokumentów,
- działania włączników,
- stanu połączeń śrubowych w obwodach prądowych,
- sprawdzenia zabezpieczeń,
- poprawności działania zamknięć blokad i osłon rozdzielnic,
- opisów i tabliczek ostrzegawczych.

Po zakończeniu sprawdzenia poszczególnych elementów uprawnione osoby powinny wykonać potwierdzone stosownymi protokołami badania aparatów i pomiary obwodów określające ich zdolności do pracy:

- badanie łączników średniego napięcia:
- oględziny zewnętrzne,
- pomiary rezystancji,
- próby funkcjonalne.
- badania obwodów SN,
- próby izolacji napięciem probierczym przemiennym,
- pomiar rezystancji izolacji.

Ze sprawdzenia, pomiarów i badań należy sporządzić protokół.

Sprawdzenia, badania i pomiary wykonać zgodnie z normami:

- *PN - E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.*
- *PN - HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.*
- *N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.*

Ponadto, w zakresie, w którym nie jest sprzeczna z powyższymi:

- *BN - 85/3081-01 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania podstawowych badań odbiorczych.*

## **8 Instalacje elektryczne wewnętrzne.**

### **8.1 Urządzenia i instalacje projektowanego rozwiązania.**

Projektowana wymiana agregatu kogeneracyjnego wymaga budowy lub rozbudowy istniejących instalacji w następującym zakresie:

- rozdzielnie elektryczne zasilające urządzenia technologiczne,
- zasilanie szaf zasilająco sterowniczych instalacji chłodniczej i wentylacyjnej,
- zasilanie odbiorników technologicznych 1 i 3 fazowych,
- trasy kablowe,



- wewnętrzne linie zasilające,
- instalację oświetlenia podstawowego w budynku hali agregatów i kotłowni biogazowej należy dostosować do nowego układu technologicznego i przepisów BHP – konieczna jest weryfikacja rozmieszczenia opraw oświetleniowych z uwzględnieniem wymiany instalacji elektrycznej dla tego punktu. W przypadku wymiany opraw oświetleniowych stosować oprawy ze źródłem LED. Po wymianie wykonać badania potwierdzone protokołem,
- instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego hali agregatów – uzupełnienie brakujących opraw wg inwentaryzacji stanu istniejącego,
- instalacja zasilająca układy wentylacji – dostosowanie do wymiany generatora,
- instalacja uziemiająca,
- instalacja odgromowa,
- instalacja głównych i miejscowych połączeń wyrównawczych – rozbudowa o podłączenie nowych projektowanych urządzeń technologicznych,
- ochrona od porażen prądem elektrycznym,
- ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych.

## **8.2 Technologia wykonania instalacji.**

### **Prowadzenie instalacji**

Wszystkie przejścia kabli, tras kablowych, korytek, rur przez ściany stanowiące przegrody pożarowe należy uszczelnić ogniowo o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa tej przegrody.

### **8.3 Główne trasy koryt kablowych.**

Dla rozprowadzenia wszystkich wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych i oświetleniowych w obiekcie zaprojektować odpowiednie trasy kablowe.

Przewiduje się zastosowanie:

- trasy kablowe budować z stali nierdzewnej.
- drabin kablowych o wymiarach 300-600/60mm (gr. blachy = min. 1,5mm)
- perforowanych koryt kablowych o wymiarach 60-400/60mm (gr. blachy = min. 1,0mm)
- drabin i koryt kablowych ognioodpornych o odporności E90,
- rur ochronnych sztywnych tworzywa sztucznego Ø75-160mm,
- rur ochronnych elektroinstalacyjnych ze stali Ø75-160mm,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,
- kanałów kablowych natynkowych, dwukomorowych z tworzywa sztucznego.

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z wymienionymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w budynku.

Wszystkie trasy kablowe zostaną opracowane z zachowaniem 20% rezerwy miejsca dla przyszłej rozbudowy. Wykonawca instalacji elektrycznych silnoprądowych zobowiązany jest do zachowania 20% rezerwy w korytach kablowych na etapie wykonywania instalacji.

### **8.4 Sposób wykonania i podwieszania głównych tras kablowych.**

Wszystkie drabinki i korytka kablowe należy podwieszać zgodnie z instrukcją montażu producenta systemu.

Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5–2,0m.

Drabiny i koryta należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stropów, dachu oraz do specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje.

Do podwieszeń należy stosować wyłącznie zawiesia wyspecyfikowane w instrukcji montażu zastosowanego systemu drabin i koryt kablowych.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych powinny być wykonane za pomocą drabinek lub koryt kablowych montowanych pionowo do ścian lub innych elementów konstrukcji budynku i zapewniać połączenie między poziomymi ciągami kablowymi a wolnostojącymi i/lub wiszącymi rozdzielnicami elektrycznymi. Przy zejściach tras w pomieszczeniach rozdzielni elektrycznych należy na całej wysokości ułożyć drabiny kablowe o szerokości dostosowanej do ilości i przekroju oprowadzonych kabli, umożliwiające odpowiednie mocowanie kabli układanych pionowo.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie. Należy stosować wyłącznie elementy systemowe posiadające odpowiednie certyfikaty, świadectwa legalizacji oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zakłada się, że przy zastosowaniu systemowych łączników oraz podkładek zębatach dla połączeń skręcanych drabin i koryt kablowych, zachowana jest galwaniczna ciągłość tak wykonanej trasy.

### **8.5 Drobne trasy kablowe.**

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo należy zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w listwach i kanałach PCV dwukomorowych układanych na ścianach murowanych i/lub g-k w pomieszczeniach biurowych i innych wskazanych na planach instalacji,
- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytych kablowych w pozostałych przypadkach,
- przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,
- przewodami wtyнковymi układami na ścianach żelbetowych pomieszczeń klatek schodowych, przedsionków, pomieszczeń magazynowych, technicznych i gospodarczych pod warunkiem zastosowania przewodów w izolacji podwójnej i przykrycia ich warstwą tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm.

### **8.6 Wewnętrzne linie zasilające – wlz.**

Wewnętrzne linie zasilające tj. odpływy z rozdzielnic głównych niskiego napięcia, zaprojektowano do urządzeń technologicznych, rozdzielnic obiektowych, urządzeń rozdzielczych, szaf zasilająco-sterowniczych urządzeń wentylacji, klimatyzacji oraz urządzeń dużych mocy.

Wewnętrzne linie zasilające dystrybucji mocy należy wykonać w układzie radialnym kablami miedzianymi jedno- i wielożyłowymi w izolacji i powłoce polwinitowej typu YKY 0,6/1 kV oraz XLPE typu YKXS.

Przekrój i obciążalność znamionową wlz dostosować do mocy szczytowych zasilanych urządzeń elektroenergetycznych oraz warunków ułożenia kabli wg. normy *PN-IEC 364-5-523*.

Należy projektować linie kablowe do maksymalnego spadku napięcia 6% pomiędzy transformatorem a ostatnim punktem włączenia oraz spadek napięcia 2% pomiędzy transformatorem a rozdzielnicami obiektowymi.

Wewnętrzne linie zasilające do zasilania i sterowania urządzeń służących ochronie przeciwpożarowej, zaprojektowane zostały kablami ognioodpornymi typu (N)HXH FE180/E90.

Przewody i kable wraz z ich zamocowaniami, zwane „zespołami kablowymi”, muszą zapewniać ciągłość dostawy energii elektrycznej przez czas wymagany do uruchomienia i działania urządzenia pożarowego.

Kable ognioodporne do zasilania urządzeń pożarowych należy układać w odrębnych trasach kablowych, posiadających certyfikat E90 na cały system wraz z zamocowaniami lub na dedykowanych uchwytach kablowych (w przypadku pojedynczych kabli).

We wszystkich trasach kablowych zamontowanych na obiekcie należy zachować około 20% rezerwy wolnego miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli. Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Znakowanie wykonywać za pomocą dedykowanych trwałych opasek mocowanych do kabli.

Wszystkie kable wchodzące do obiektu poniżej poziomu ziemi prowadzić w przepustach z rur. Rury uszczelnić przed możliwością penetracji wody i gazu do wnętrza obiektu.

### **8.7 Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych, połączenia wyrównawcze.**

Układ sieci TN-C-S.

Dookoła pomieszczeń technicznych i głównych trasach kablowych wzdłuż drabinki kablowej należy zainstalować szynę wyrównawczą wykonaną z taśmy metalowej FeZn 25x4 pomalowanej w zielono-żółte pasy i zamocowaną do drabinki lub przewodem LYżo 70mm<sup>2</sup>.

Wszystkie urządzenia w 1 klasie ochronności znajdujące się w pomieszczeniach technicznych należy objąć ochroną przed dotykiem pośrednim tj. obudowy wszystkich tablic, rozdzielnic, urządzenia wentylacyjne, korpusy maszyn i urządzeń, urządzenia technologiczne.

Gniazdko wtyczkowe zaprojektowano ze stykiem ochronnym.

Ochronę w/w urządzeń stanowi samoczynne odłączenie napięcia w układzie „TN- S”, w czasie 0,4 sek. przez zastosowanie we wszystkich obwodach odbiorczych, zespolonych wyłączników różnicowo-prądowych z członami nadmiarowo-prądowymi przy przyjętej wartości napięcia dotykowego 50V, (dla normalnych warunków środowiskowych) i 25V (dla trudnych).

Dla linii zasilających (LZ), czas odłączenia wyniesie 5 sek. przy  $U_d = 50V$ .

Stosować kolorystykę przewodów wg PN= -90/E – 05023 i 05 29:

L1, L2, L3 – barwa czarna lub brązowa

N – barwa niebieska

PE – barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami.

Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi wykonać należy zgodnie z normą.

## **9 Instalacje technologiczne.**

### **9.1 Agregat kogeneracyjny.**

1. Agregat kogeneracyjny składa się z nowego silnika gazowego wraz z generatorem o łącznej generowanej mocy:

- elektrycznej 400 kW +/- 5%
  - cieplnej minimum 350 kW (przy schłodzeniu spalin do 180°C)  
przeznaczonych pracy ciągłej synchronicznej z siecią zasilającą.
2. Nominalna moc w paliwie nie może przekroczyć 950kW +5% (zgodnie z ISO 3046-1).
  3. Wymagane jest połączenie bezpośrednie silnika z generatorem zapewnione przez producenta silników (jedna rama konstrukcyjna).
  4. Silnik musi umożliwiać wykorzystanie ciepła ze spalin do produkcji wody grzewczej o parametrach 90/70°C.
  5. Odbiór ciepła pośrednio do wody grzewczej powinien być realizowany w pierwszej kolejności z układu chłodzenia płaszcza (bloku) i układu chłodzenia spalin.
  6. Silnik biogazowy powinien pochodzić od producenta, nie może być rozwiązaniem prototypowym oraz pochodzić z produkcji seryjnej. Producent silnika powinien zapewnić dostępność części zamiennych przez min. 15 lat. od daty wyprodukowania danego silnika.
  7. Usytuowanie silnika i wszelkich niezbędnych urządzeń w pomieszczeniu powinno umożliwiać bezpieczne i swobodne poruszanie się obsługi niezbędne w trakcie czynności serwisowych i remontowych.
  8. Silnik biogazowy składać się będzie z podstawowych komponentów, takich jak: szafa sterownicza zlokalizowana w pobliżu silnika (wraz z panelem sterowniczym) oraz niezbędny osprzęt (rurociągi, armatura, zawory bezpieczeństwa, podpory, izolacja).
  9. CHP powinien posiadać osobne układy pomiarowe dla mediów głównych (co najmniej: pomiar przepływu biogazu, pomiar ciepła użytkowego, pomiar generowanej mocy, licznik produkowanej energii elektrycznej brutto).
  10. Aparatura pomiarowa powinna być zgodna z wymaganiami *Ustawy z dnia 14 grudnia 2018r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji*.
  11. W ramach układu należy dostarczyć obiegi glikolowe, przy wykorzystaniu których odbierane będzie ciepło z układów wewnętrznych silnika.
  12. Układ powinien być wyposażony w instalację awaryjnego chłodzenia silnika. Układ awaryjnego chłodzenia powinien umożliwić pracę silników przy pełnym obciążeniu i bez odbioru ciepła sieciowego.
  13. CHP powinien umożliwić płynną pracę w zakresie od 50-100% mocy elektrycznej.

## **9.2 Doprowadzenie paliwa.**

1. Rurociągi biogazu winny być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż 0H18N9 (AISI 304).
2. Paliwo do silników zostanie doprowadzone z rurociągu biogazu doprowadzonego do budynku.
3. W ramach prac modernizacyjnych należy przenieść zawory odcinające dopływ gazu i biogazu z pomieszczenia kotłowni na zewnątrz budynku i zamontować w skrzynce/skrzynkach ze stali nierdzewnej. Zawory winny być sterowane z instalacji automatycznego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej (ASBIG).
4. Niezbędne jest zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń przed dopływem gazu do silników, takich jak: zawory odcinające automatyczne pozwalające na zdalne odcięcie dopływu gazu do danego silnika i zawory odcinające ręczne umożliwiające odłączenie paliwa w czasie remontów.

5. Należy także wyposażyć instalację w urządzenia do pomiaru i regulacji dopływającego strumienia gazu. Ponadto niezbędne jest zastosowanie odpowiednich filtrów gazu oraz zaworów redukcyjnych (jeżeli wymagane).

### **9.3 Wyprowadzenie ciepła.**

1. Układ produkcji wyprowadzenia ciepła z agregatów kogeneracyjnych musi być zintegrowany z pozostałymi instalacjami technologicznymi w obrębie oczyszczalni ścieków.
2. Dla agregatu należy zabudować układ wyprowadzenia ciepła do wody grzewczej.
3. Należy przewidzieć możliwość płynnej regulacji mocy ciepłowniczej (ciepło na potrzeby obiegu ciepłowniczego).
4. Układ wyprowadzenia ciepła do wody grzewczej należy wyposażyć w układ chłodzenia awaryjnego, który umożliwi ciągłą pracę silnika bez odbioru ciepła przez wodę ciepłowniczą.
5. Wymienniki w układzie chłodzenia (chłodzenie podstawowe i awaryjne) należy zaprojektować z nadmiarem 20%.
6. Układ odzysku ciepła ze spalin i bloku silnika powinien stanowić zintegrowany ciąg technologiczny.
7. Rurociągi wody ciepłowniczej powinny być wyposażone w armaturę odcinającą.

### **9.4 Wyprowadzenie spalin.**

1. Agregat będzie posiadał własny komin odprowadzający gazy spalinowe.
2. Agregat będzie posiadał własną instalację odprowadzania gazów spalinowych w skład której wejdą m.in.: przewód spalinowy odprowadzający spaliny do komina oraz tłumiki hałasu. Tłumiki należy zlokalizować w pomieszczeniu.
3. Komin musi mieć wysokość nie mniejszą niż wysokość istniejącego komina agregatu nr 2.
4. Przy wykonywaniu instalacji wyprowadzenia spalin należy poprowadzić kanały trasą, która nie będzie kolidowała z pozostałymi elementami układu, a w szczególności nie będzie utrudniała prowadzenia prac remontowych i serwisowych.
5. Instalacja wyprowadzenia spalin powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby zapewnić pełną gazoszczelność.
6. Kanały spalin powinny zostać zaprojektowane w sposób gwarantujący wytrzymałość na wibracje oraz nad- i podciśnienie.
7. Instalacja odprowadzania spalin powinna być wyposażona w odpowiednie króćce, umożliwiające prawidłową i bezpieczną realizację okresowych czynności pomiarowych (co najmniej tych wynikających z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 22 maja 2018 r. zmieniającego rozporządzenia w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody – Dz.U. 2018 poz. 1022 z późniejszymi zmianami*). Odpowiedni otwór pomiarowy należy wykonać pomiędzy silnikiem a kominem, w miejscu umożliwiającym swobodny dostęp przy realizacji czynności pomiarowych (podest roboczy – jeżeli wymagane).
8. Należy zastosować zdalną, bieżącą kontrolę temperatury spalin oraz koncentracji O<sub>2</sub> w spalinach.

## **10 Instalacja biogazowa.**

W ramach instalacji biogazowej Wykonawca musi przebudować istniejącą wewnętrzną instalację biogazu do zwiększonego zapotrzebowania na biogaz nowego modułu kogeneracyjnego. Nową instalację należy doprowadzić z istniejącego rurociągu biogazu na terenie budynku hali agregatów i kotłowni biogazowej do zaworu odcinającego na ścieżce gazowej modułu. Na rurociągu biogazu

przed modulem należy zamontować ultradźwiękowy przepływomierz do pomiaru zużycia biogazu z korektą od ciśnienia i temperatury (przepływ sprowadzony do normalnych m<sup>3</sup>) dla potrzeb certyfikacji źródła pochodzenia energii. Przepływomierz winien być zasilany z pętli prądowej, posiadać cyfrowy protokół transmisji (wpięcie do nadrzędnego systemu sterowania oczyszczalnią poprzez odczyt protokołu transmisji może wymagać rozbudowy istniejącego sterownika PLC o wymaganą kartę wejść dla tego protokołu), posiadać odczyt lokalny, mierzyć w czasie rzeczywistym zawartość metanu, posiadać pamięć wewnętrzną, producent winien dysponować serwisem na terenie Polski. Przepływomierz winien być zgodny (kompatybilny) z posiadanymi już przez Zamawiającego (5 szt.) przepływomierza winny zostać udostępnione do obiektowego systemu SCADA (przepływ chwilowy, licznik całkowity, zawartość metanu, temperatura biogazu, ciśnienie biogazu).

Na zewnętrznej instalacji biogazu należy zamontować odwadniacz sprężarkowy biogazu oraz układ filtrów siloksanów dla obniżenia zawartości związków krzemu w biogazie. Proponowana lokalizacja urządzeń przygotowania biogazu wg Załącznik nr 3/PFU.

## **11 Gospodarka wodna ciepła.**

### **11.1 Układy pompowe.**

1. Wykonawca dokona stosownych obliczeń istniejącego sprzęgła hydraulicznego i wymieni dopasowując do nowych obciążeń cieplnych układu po przebudowie.
2. W ramach realizacji inwestycji należy dostarczyć następujące układy pompowe wody:
  - pompa odbioru ciepła z chłodzenia bloku silnika i spalin,
  - pompa obiegu chłodzenia mieszanki paliwowo-powietrznej.
3. Pompy należy przewymiarować o 5% w stosunku do wymaganej mocy, ze względu na zwiększanie się oporów przyprływu, spowodowanego zarastaniem rurociągów.
4. Pompy muszą być zintegrowane z pozostałymi instalacjami technologicznymi w obrębie CHP.
5. Każda z pomp wykonana minimum w kl. IE3. Gdzie to jest wymagane musi zostać wyposażona w filtr oraz płynną regulację obrotów, która umożliwi sterowanie wydajnością z poziomu sterowni.
6. Pompy dostarczone zostaną z kompletnym wyposażeniem pomocniczym obejmującym: armaturę regulacyjną, uszczelnienia mechaniczne.
7. Wykonawca zaprojektuje układ wody ciepłowniczej, a jego konfigurację uzgodni z Zamawiającym.

### **11.2 Uzdatnianie wody.**

Woda uzdatniona zostanie wykorzystana z istniejącego układu przygotowania wody dla kotłowni i nie będzie wymagała dodatkowych urządzeń. Jeżeli dla montowanego urządzenia kogeneracyjnego wymagane są większe rygory w uzdatnianiu wody, Wykonawca w ramach ceny kontraktowej wykona prace modernizacyjne układu przygotowania wody.

### **11.3 Rurociągi i armatura.**

1. W ramach inwestycji należy zabudować rurociągi i armaturę, niezbędne do połączenia opisywanego modułu technologicznego oraz wyprowadzenia mocy cieplnej. Zmianę sposobu połączeń zewnętrznego wyprowadzenia mocy cieplnej należy uzgodnić z Zamawiającym.
2. Rurociągi zostaną zaprojektowane w oparciu o przewidywany zakres zmian: temperatury, ciśnienia i przepływu wody.
3. Rurociągi wody ciepłowniczej zostaną zaizolowane w sposób gwarantujący minimalny możliwy spadek czynnika (na odcinku CHP - kotłownia i odwrotnie) nie większy niż 0,5K.

4. Przy doborze średnic wewnętrznych rurociągów należy założyć, że prędkość przepływu wody w rurociągach powinna mieścić się w zakresie 1-2m/s.
5. Rurociągi powinny zostać zaprojektowane tak, aby liczba złączy spawanych była jak najmniejsza.
6. Termiczne wydłużenia rurociągów należy w jak największym stopniu pochłaniać przez naturalną kompensację wynikającą ze struktury trasy rurociągu.
7. W miejscach przejścia przez ściany rurociągi powinny zostać wyposażone w odpowiednie przepusty.
8. Rurociągi wykonane będą w sposób umożliwiający przeprowadzenie remontów każdego z silników oraz poszczególnych fragmentów rurociągów poprzez zapewnienie możliwości odcięcia sekcji danego rurociągu. Należy unikać kolizji z ciągami komunikacyjnymi i technologicznymi.
9. Konfiguracja układu rurociągów powinna zapewnić ich łatwe odwadnianie, odpowietrzanie, napełnianie i opróżnianie. Rurociągi muszą być obowiązkowo wyposażone w układ odwodnienia (w najniższych punktach) i odpowietrzenia (w najwyższych punktach).
10. Przy doborze grubości izolacji należy uwzględnić przepisy BHP, dotyczące maksymalnej temperatury na powierzchni zewnętrznej rurociągu. Na płaszcz izolacji stosować blachę Al. Zaznaczyć kierunek przepływu cieczy.
11. Rurociągi z izolacją termiczną powinny być tak wykonane, aby uniknąć występowania spłaszczeń. Konieczne jest zachowanie minimalnego odstępu 50 mm między izolacją a innymi rurociągami i elementami instalacji dla każdych warunków pracy instalacji.
12. Konieczne jest stosowanie połączeń spawanych zamiast kołnierзовych. Połączenia kołnierżowe mogą być użyte jedynie w miejscach, gdzie będzie to wskazane ze względu na czynności remontowe.
13. Mocowania rurociągów nie mogą być usytuowane w miejscach, gdzie znajdują się złącza spawane na rurociągu. Elementy mocowań nie mogą być spawane do kolan, łuków i kołnierzy.
14. Wszystkie elementy podlegające kontroli, regulacji w czasie ruchu instalacji muszą być dostępne z podestów dla służb remontowych i eksploatacyjnych.
15. Rurociągi stalowe wykonać z rur ze szwem (temperatura czynnika do 100°C, ciśnienie 1,0MPa).

## **12 Infrastruktura elektroenergetyczna.**

### **12.1 Wymagania ogólne.**

1. W ramach przedsięwzięcia CHP należy dostarczyć kompletną infrastrukturę elektroenergetyczną umożliwiającą wyprowadzenie mocy generowanej do zakładowej rozdzielni ST-2 0,4kV,
2. Instalacja będzie przystosowana do pracy w trybie synchronicznym z siecią bez możliwości pracy wyspowej.
3. Schemat włączenia generatora do sieci wg Załącznik nr 4/PFU.
4. Zespół kogeneracyjny silnika z generatorem wyposażony w niezależne źródła zasilania - dedykowane akumulatory dla podtrzymania pracy zabezpieczeń po zaniku napięcia w sieci.

### **12.2 Wymagania wynikające z warunków przyłączenia.**

1. Zamawiający uzyskał warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Dokument ten stanowi Załącznik nr 2/PFU. Wykonawca musi zapoznać się z tym dokumentem oraz stosować się do zapisów w nim zawartych – najważniejsze kwestie wskazano poniżej.

2. Należy mieć na uwadze, że miejscem dostarczenia energii elektrycznej do sieci będzie rozdzielnia ST-1 nn stacji GLZZ374A dla przyłącza nr 2.
3. Jednostka wytwórcza powinna zostać zabezpieczona przed przepięciami oraz możliwością porażenia.
4. Jednostki wytwórcze powinny spełniać wymagania zawarte w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD) dostępnej na stronie [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl), a także wymagania opisane w Kodeksie sieciowym NC-RfG.
5. Generator powinien posiadać zabezpieczenia
  - podstawowe (firmowe) złożone minimum z:
    - zabezpieczenia pod i nad napięciowe,
    - pod i nad częstotliwościowe,
    - przeciążeniowe,
    - od zaniku napięcia w sieci (np. vector shift),
    - od asymetrii prądowej i napięciowej,
    - od mocy zwrotnej,
    - od zwarć doziemnych  $I_{0>}$ .
  - dodatkowe (oddzielny zestaw zabezpieczeń):
    - zabezpieczenia pod i nad napięciowe,
    - pod i nad częstotliwościowe,
    - zerowonadnapięciowe  $U_{0>}$ ,
    - od zaniku napięcia w sieci (np.  $df/dt$ ),

Przy czym zabezpieczenia nadnapięciowe i zerowonadnapięciowe powinny pobierać dane pomiarowe z sieci SN.

Istnieje możliwość wykonania osobnych zabezpieczeń działających na wyłączenie generatora dla pomiarów od strony sieci SN 20kV i od strony sieci nn 0,4kV. Należy w takim wypadku zastosować szafkę zabezpieczeń zlokalizowaną w stacji ST-1 (pomiar po stronie SN) oraz szafkę zabezpieczeń zlokalizowaną w pomieszczeniu hali agregatów.

6. W zakresie telemechaniki i łączności:

- a. Źródła wytwórcze należy wyposażyć w układ telemechaniki obejmujący:
  - Telesygnalizację łączników zabudowanych w rozdzielnicy SN Podmiotu przyłączanego biorących udział w wyprowadzeniu mocy z jednostki wytwórczej oraz wyłączników generatorów;
  - Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej w polu zasilającym rozdzielnicę SN Podmiotu przyłączanego oraz na zaciskach jednostki wytwórczej (pomiar brutto);
  - Układ umożliwiający przyjęcie sygnału od TAURON Dystrybucja, który wymusi: zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z OSD); i całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału).
- b. Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru TAURON Dystrybucja (WindEx) należy zastosować urządzenia, które będą



umożliwiały przesył wymaganych sygnałów w standardzie elektrycznym RS232 w protokole DNP 3.0 lub innym standardowym protokole komunikacyjnym uzgodnionym z OSD.

- c. Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA funkcjonujący w TAURON Dystrybucja S.A. Podmiot przyłączany zapewnia radiomodem wraz z układem antenowym.

Na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez TAURON Dystrybucja;

7. **Wszystkie kwestie związane z powyższymi zapisami muszą zostać uzgodnione i zaakceptowane przez TAURON Dystrybucja na etapie projektowania.**

## **13 Instalacje pomocnicze**

### **13.1 System detekcji gazu.**

Wykonawca zmodernizuje istniejący system detekcji biogazu składający się z detektorów, modułów alarmowych oraz urządzeń dla potrzeb zabudowy modułu kogeneracyjnego.

### **13.2 Instalacja wody zmywnej i p.poż.**

Instalacja istniejąca nie wymagająca przebudowy.

### **13.3 Kanalizacja.**

Należy dostosować instalację kanalizacji dla projektowanego modułu.

## **14 Kwestie środowiskowe.**

### **14.1 Emisja gazowych substancji szkodliwych.**

1. Wykonawca zaprojektuje moduł kogeneracyjny oraz dobierze urządzenia pomocnicze w taki sposób, aby poziomy emisji gazów nie przekraczały poziomów określonych w *Załączniku nr 5 Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 roku w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów*.
2. Nie dopuszcza się stosowania instalacji katalitycznego odazotowania spalin w celu spełnienia zdefiniowanych wymogów emisyjnych.
3. Wykonawca zaprojektuje oraz dostarczy źródło wytwórcze wraz z urządzeniami pomocniczymi w taki sposób, aby umożliwiała monitoring emisji substancji do powietrza z częstotliwością zgodną z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody* oraz *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 maja 2018r. zmieniającym wskazane powyżej Rozporządzenie oraz innymi późniejszymi zmianami*.
4. W ramach projektu podstawowego Wykonawca określi poziomy emisji oraz wolumeny roczne emitowanych do otoczenia substancji szkodliwych.

### **14.2 Układ wodno-ściekowy.**

Układ wodno-kanalizacyjny obiektu pozostaje bez zmian.

### **14.3 Hałas.**

1. Zarówno podczas realizacji, jak i w trakcie eksploatacji należy stosować się do wytycznych zamieszczonych w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.
2. Wykonawca zaprojektuje montaż CHP w taki sposób, aby ich poziom emisji hałasu nie przekraczał wartości (zarówno w środowisku pracy, jak i w środowisku - w punktach ochrony akustycznej) określonych w poniższych dokumentach:

- *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne* (Dz. U. Nr 157, poz. 1318),
  - *Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy* (Dz.U. 2018 poz. 1286),
  - *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 112).
3. Podczas realizacji przedsięwzięcia zastosowane rozwiązania techniczne nie będą powodować pogorszenia klimatu akustycznego obszaru, na który Zakład bezpośrednio oddziałuje.
  4. Moduł kogeneracyjny należy zabudować w obudowie dźwiękochłonnej, w której należy zamontować ścieżkę gazową doprowadzającą biogaz do urządzenia. Poza pomieszczeniami agregatów kogeneracyjnych, na zewnątrz obudowy w odległości 1 m dopuszczalny hałas nie może przekraczać 80dB(A).

#### **14.4 Odpady.**

Wytwórcą odpadów powstających w wyniku przeprowadzonych prac i świadczonych usług jest Wykonawca.

Gospodarka odpadami powstałymi w trakcie realizacji budowy leży po stronie Wykonawcy.

Odpady winny być odbierane z placu budowy na bieżąco.

Odpady należy zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Kwestia odbioru odpadów powstałych w przypadku konieczności wymiany złoża filtra siloksanów w czasie trwania gwarancji leży po stronie Wykonawcy. Sposób zagospodarowania odpadów ujęty będzie w instrukcji wymiany złoża opracowanej przez Wykonawcę instalacji. Wykonawca wskaże co najmniej dwa alternatywne rodzaje złoża i niezależne źródła zaopatrzenia oraz sposób utylizacji złoża filtrującego.

### **15 Dokumentacja eksploatacyjna.**

Dokumentacja eksploatacyjna powinna zostać opracowana w języku polskim i składać się z dokumentacji techniczno-ruchowej, instrukcji eksploatacji oraz dokumentacji remontowej.

Wykonawca uaktualni i uzgodni z operatorem Instrukcję Współpracy Ruchowej Oczyszczalni Ścieków Śródmieście.

#### **15.1 Dokumentacja techniczno-ruchowa.**

1. Dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) powinna zostać opracowana osobno dla każdego z zainstalowanych urządzeń;
2. Dokumentacja techniczno-ruchowa powinna zawierać m.in.:
  - parametry techniczne urządzenia;
  - rysunki techniczne urządzeń;
  - wykaz wyposażenia;
  - schematy elektryczne, pneumatyczne oraz kinematyczne;
  - schematy funkcjonowania;
  - instrukcję użytkowania i obsługi;
  - instrukcję konserwacji i smarowania;
  - instrukcję BHP;

- normatywy remontowe;
  - wykaz części zamiennych i zapasowych;
  - wykaz załączonych rysunków;
  - procedury smarowania elementów,
  - listę specjalistycznych narzędzi,
  - hasła oraz klucze dostępu dla chronionych części aplikacji,
  - wykresy charakterystyk roboczych.
3. Informacje zawarte w dokumentacji techniczno-ruchowej powinny umożliwiać bezpieczną eksploatację urządzenia zgodnie z jego przeznaczeniem. Należy określić dopuszczalne warunki eksploatacji oraz zakres przeglądów koniecznych do wykonania przed rozpoczęciem pracy z urządzeniem.

#### Instrukcja eksploatacji.

1. Instrukcja eksploatacji powinna zostać sporządzona dla urządzeń oraz całego systemu. Dokumentacja powinna zawierać opis oraz zasadę działania elementów składowych oraz całej instalacji;
2. Dokumentacja powinna zawierać procedury i czynności niezbędne do bezpiecznego wykonywania pracy przy poszczególnych urządzeniach a także opis czynności wymaganych do bezpiecznego przeprowadzenia rozruchu oraz sposób postępowania w przypadku zatrzymania pracy całego systemu lub poszczególnych jego komponentów;
3. Instrukcje należy sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz dokumentacją dostarczoną przez producentów urządzeń.
4. Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U.*

*2019 poz. 1830)*, instrukcja eksploatacji powinna zawierać w szczególności:

- charakterystykę urządzeń energetycznych,
- opis w niezbędnym zakresie układów automatyki, pomiarów, sygnalizacji, zabezpieczeń i sterowań,
- zestaw rysunków, schematów i wykresów z opisami zgodnymi z obowiązującym nazewnictwem,
- opis czynności związanych z uruchomieniem, obsługą w czasie pracy i zatrzymaniem urządzenia energetycznego w warunkach normalnej pracy tego urządzenia,
- zasady postępowania w razie awarii oraz zakłóceń w pracy urządzenia,
- wymagania w zakresie konserwacji, napraw, remontów urządzeń energetycznych oraz terminy przeprowadzania przeglądów, prób i pomiarów,
- wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych dla danej grupy urządzeń energetycznych,
- identyfikację zagrożeń dla zdrowia i życia ludzkiego oraz dla środowiska naturalnego związanych z eksploatacją danego urządzenia energetycznego,
- organizację prac eksploatacyjnych,
- wymagania dotyczące środków ochrony zbiorowej lub indywidualnej, zapewnienia asekuracji, łączności oraz innych technicznych lub organizacyjnych środków ochrony stosowanych w celu ograniczenia ryzyka zawodowego,

- wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją danego urządzenia lub grupy urządzeń energetycznych.

### **15.2 Dokumentacja remontowa.**

1. Dostarczona dokumentacja powinna zawierać ogólny opis remontów dla poszczególnych urządzeń wraz z harmonogramem ich realizacji oraz wymaganiami dotyczącymi okresu przeprowadzenia konserwacji, przeglądów, remontów bieżących, pośrednich oraz kapitalnych.
2. W dokumentacji należy zawrzeć listę części szybkozużywających się oraz sposób ich wymiany. Uwzględnić należy ryzyko najbardziej prawdopodobnych awarii, a także sposób bezpiecznego ich usunięcia.

## **16 Dokumentacja odbiorowa.**

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i przekazania Zamawiającemu dokumentacji dotyczącej prób, odbiorów i rozruchów. Dokumentacja z rozruchu i prób odbiorowych powinna zawierać co najmniej:

- kompletny, uzupełniony dziennik rozruchu,
- protokoły wykonanych czynności związanych z rozruchem,
- protokoły zakończenia prac rozruchowych instalacji,
- wyniki badań laboratoryjnych i innych badań,
- problemy, wnioski i zalecenia,
- listy obecności,

a w szczególności powinna zawierać:

- protokoły z pomiarów i regulacji parametrów urządzeń,
- protokoły z pomiarów emisji zanieczyszczeń i sprawozdania z wyznaczonymi krzywymi kalibracyjnymi dla wszystkich pomiarów,
- protokoły z przebiegu rozruchu i wyniki prac rozruchowych, z uwzględnieniem oceny jakości pracy urządzeń i maszyn, odnotowanymi zmianami w odniesieniu do rozwiązań określonych w projekcie, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu,
- wnioski z rozruchu,
- protokół potwierdzający spełnienie założonych wymagań technologicznych, BHP i ppoż.,
- protokół z zestawienia nastaw roboczych AKPiA,
- pozwolenie na użytkowanie kominów oraz ich metryki,
- protokoły z przeprowadzonych pomiarów i badań urządzeń, instalacji elektrycznych oraz instalacji uziemiającej i odgromowej.

2. Należy wykonywać dokumentację fotograficzną, przed zasypaniem istotnych węzłów z ujęciem charakterystycznych punktów odniesienia/ lub opisem (wydruki).

## **17 Dokumentacja powykonawcza.**

1. Dostarczona dokumentacja powykonawcza powinna odzwierciedlać stan instalacji po zakończeniu robót budowlano-montażowych i po przeprowadzeniu rozruchu. Dokumentacja powykonawcza powinna opisywać aktualny stan instalacji oraz zawierać aktualne dokumentacje techniczne, czyli po wprowadzonych ostatecznych zmianach.
2. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in. następujące elementy:

- kompletną dokumentację eksploatacyjną zawierającą m.in. schemat technologiczny, podstawowe zasady funkcjonowania zainstalowanej automatyki, sposób jej programowania i obsługi na poziomie użytkownika. Instrukcja eksploatacji i konserwacji wymaga zatwierdzenia przez Zamawiającego,
  - wszystkie protokoły z prób, pomiarów, odbiorów robót, w tym zanikających lub ulegających zakryciu, między innymi protokoły z pomiarów: elektrycznych, skuteczności wentylacji, z prób szczelności, badania linii kablowych, pomiarów rezystencji uziemienia, instalacji odgromowej, rezystancji połączeń wyrównawczych, rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, skuteczności działania wszelkich zabezpieczeń, natężenia oświetlenia, protokoły: z działania i alarmowania systemu detekcji gazu, działania wyłącznika p.poż., sprawdzenie skuteczności działania systemu alarmowego. Wszystkie pomiary muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia,
  - protokoły odbiorów poszczególnych branż,
  - protokoły badań spawów, prób ciśnieniowych, grubości izolacji i zabezpieczeń antykorozyjnych,
  - projekt powykonawczy
  - dokumentację umożliwiającą przeprowadzenie kontroli zewnętrznym organom sprawdzającym, UDT itp.
  - instrukcje badań dozorowo-okresowych,
  - zestawienie wszystkich urządzeń znajdujących się na nowo budowanym kompleksie, zawierające dane techniczne oraz opis pracy każdego urządzenia,
  - dokumentację techniczno-ruchową urządzeń,
  - instrukcję BHP,
  - instrukcję przeciwpożarową,
  - dokumentację budowy z naniesionymi zmianami, które zostały dokonane w trakcie wykonywania robót oraz z geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
  - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wybudowanych budynków, budowli i sieci uzbrojenia terenu,
  - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
  - atesty, aprobaty, deklaracje zgodności materiałów i wyrobów zastosowanych w realizacji inwestycji, w tym między innymi certyfikaty pochodzenia wyrobów,
  - protokoły z rozruchu i ruchu regulacyjnego.
3. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać spis środków trwałych wytworzonych w ramach zadania inwestycyjnego z uwzględnieniem opisu technicznego i wartością poniesionych nakładów na poszczególne środki trwałe. Wykonawca opracuje karty inwentarzowe wg dostarczonego wzoru przez Zamawiającego.
  4. Dokumentacja powykonawcza ma być dostarczona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy.

## **18 Przekazanie obiektu do eksploatacji.**

### **18.1 Wymagania ogólne.**

1. Wykonawca uzyska pozytywne opinie Państwowej Straży Pożarnej i SANEPID-u.
2. Wykonawca uzyska Decyzję - Pozwolenie na użytkowanie.

3. Wykonawca zobowiązany jest do dokonywania stosownych prób i odbiorów w poszczególnych etapach realizacji projektu, których konieczność realizacji wynika z obowiązującego prawa.
4. Równoległe z opracowaniem dokumentacji projektowej, Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania programu odbiorowego CHP, zgodnego z harmonogramem realizacji Umowy. Program odbiorowy powinien zawierać wszystkie opisane poniżej elementy związane z przygotowaniem CHP do eksploatacji.
5. Zamawiający na własny koszt ma możliwość uczestniczenia we wszelkich próbach, pomiarach oraz inspekcjach realizowanych przez podmioty zewnętrzne (np. UDT), jak również może dokonywać inspekcji własnych.
6. Jeżeli zapisy Umowy oraz niniejszego dokumentu nie stanowią inaczej, Wykonawca będzie informował Zamawiającego w terminie minimum 7 dni kalendarzowych przed zamiarem przeprowadzenia: próby, pomiaru lub gotowości do odbioru wskazanych w programie odbiorowym. Brak powiadomienia w określonym czasie uprawnia Zamawiającego do zażądania powtórzenia przedmiotowej czynności, przy czym koszty z jej przeprowadzenia ponosi Wykonawca.
7. Każda czynność kontrolna będzie raportowana, a stosowne dokumenty będą dostarczane zamawiającemu do 10 dni roboczych od przeprowadzenia kontroli. W przypadku ewentualnych zastrzeżeń co do otrzymanej dokumentacji, Zamawiający poinformuje Wykonawcę w ciągu 10 dni od jej otrzymania. Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedzi w terminie 15 dni i usunięciu ewentualnych nieprawidłowości. Powyższe terminy są wiążące jeżeli inne szczegółowe zapisy PFU i Umowy nie stanowią inaczej.
8. Ewentualne wady, które zostaną zidentyfikowane podczas kontroli, zostaną usunięte tak szybko jak to możliwe, a Wykonawca powtórzy na własny koszt badania kontrolne/odbiorowe.
9. W ramach gwarancji ogólnych Wykonawca zobowiązany jest do stosowania nowoczesnych, niezawodnych, wysokosprawnych i sprawdzonych rozwiązań we wszystkich branżach związanych z budową CHP, a także przestrzegania obowiązujących przepisów prawa polskiego. Ponadto, Wykonawca gwarantuje posiadanie odpowiednich zasobów ludzkich do realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia, a także, że nie narusza żadnych praw patentowych, wzorów użytkowych itp..
10. Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania systemów, maszyn, urządzeń, przyrządów pomiarowych, kabli systemem identyfikacji (KKS) zaraz po zamontowaniu. W przypadku stwierdzenia zagrożenia zniszczeniem w wyniku dalszych prac, dopuszcza się oznakowanie tymczasowe.
11. Wykonawca odpowiedzialny będzie za nadzór dostaw wszelkich materiałów i urządzeń na teren budowy i będzie prowadził ich ewidencję (zgrupowane karty odbioru, raporty czy certyfikaty np. spawalnicze, atesty, zezwolenia wydawane przez UDT dla instalacji ciśnieniowych i dźwigowych). Zamawiający będzie miał dostęp do tej ewidencji w każdym momencie trwania umowy.

## **18.2 Kontrole, inspekcje i odbiory częściowe.**

### **18.2.1 Kontrole i inspekcje.**

1. Podczas prac budowlanych i montażowych związanych z budową CHP, Zamawiający dokona szeregu inspekcji, mających na celu kontrolę jakości przedmiotowych prac oraz ich zgodność z przedmiotem zamówienia opisanego w Umowie.
2. Zamawiający będzie miał możliwość wizytowania terenu budowy na każdym etapie inwestycji, bez ograniczeń.

### **18.2.2 Odbiory częściowe.**

1. Wykonawca w trakcie budowy i montażu winien zapewnić niezbędne próby i odbiory częściowe.
2. W ramach odbiorów częściowych uzyskane zostaną przez Wykonawcę wymagane prawem i możliwe do przeprowadzenia na danym etapie robót odbiory UDT dla instalacji ciśnieniowych oraz urządzeń i infrastruktury gazowej, a także urządzeń i infrastruktury elektrycznej.
3. Wykonawca zgłosi Zamawiającemu gotowość do odbioru częściowego, przekazując jednocześnie projekt odpowiedniego protokołu częściowego, dokumentację dotyczącą etapu realizacji mającego stanowić przedmiot odbioru częściowego niezwłocznie po osiągnięciu takiej gotowości.
4. W trakcie odbiorów częściowych nastąpi sprawdzenie dostępności armatury dla operatorów pod kątem jej zdemontowania w celach przyszłej naprawy i konserwacji.
5. Szczególną uwagę należy zwrócić na poprawność wykonania systemów identyfikacji i oznakowania wszystkich elementów układu (np.: tablice informacyjne, opis rurociągów i kabli, zastosowanie odpowiedniej kolorystyki - jeżeli wymagane) oraz zgodność z warunkami odbioru, przepisami BHP oraz p.poż.
6. Odbiory częściowe realizowane będą zgodnie z harmonogramem będącym załącznikiem do Umowy.

### **18.3 Zakończenie robót budowlano-montażowych.**

1. Po zakończeniu robót montażowo-budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia odpowiednich postępowań odbiorowych mających na celu potwierdzenie kompletności poszczególnych modułów
2. W terminie co najmniej 7 dni przed planowanymi próbami odbiorowymi, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu ich szczegółowy harmonogram.
3. W ramach danego etapu podlegającemu odbiorowi należy sprawdzić podstawowe funkcje urządzeń i modułów technologicznych bez udziału mediów procesowych.
4. W ramach tego etapu należy również sprawdzić poprawność funkcjonowania możliwych do sprawdzenia istotnych urządzeń regulacyjnych i zabezpieczających (np. zawory bezpieczeństwa), a także sekwencji układów automatyki.
5. Przed zakończeniem etapu robót budowlano-montażowych należy sprawdzić kompletność dokumentacji wszystkich dotychczasowych prób i inspekcji przeprowadzonych m.in. w ramach odbiorów częściowych. Ewentualne braki należy uzupełnić.
6. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać wymagane obowiązującym prawem badania środowiska pracy z uwzględnieniem zainstalowanego oświetlenia.
7. Po zakończeniu robót budowlano-montażowych i wyeliminowaniu ewentualnych wad Wykonawca przekaze Zamawiającemu stosowne protokoły, na bazie których podjęta zostanie decyzja o możliwości przeprowadzenia czynności związanych z rozruchem.
8. Terminy odbiorów inspektorskich wyznaczy Zamawiający.

## **19 Rozruch i ruch regulacyjny.**

### **19.1 Rozruch mechaniczny.**

1. W ramach rozruchu mechanicznego wykonane zostaną m.in. następujące prace:
  - sprawdzenie przyłączy elektrycznych zasilania i sterowania, kompletności mechanicznych połączeń elementów i rurociągów i innych,
  - sprawdzenie poprawności zainstalowania armatury, zgodnie z kierunkami przepływu,

- sprawdzenie docisku i stanu uszczelnień armatury, klap, zasuw i innych uszczelnianych elementów.
- sprawdzenie gotowości ruchowej urządzeń i wyposażenia,
- sprawdzenie zgodności z wymaganiami p.poż., sprawdzenie wykonania pasywnych i aktywnych środków ochrony przeciwpożarowej, instalacji sprzętu przeciwpożarowego,
- sprawdzenie zgodności stanu powykonawczego po montażu z dokumentacją wykonawczą.

## **19.2 Rozruch technologiczny.**

1. Podczas Rozruchu Technologicznego zostaną przeprowadzone sprawdzenia, uruchomienia, próby i optymalizacje obejmujące m.in:
  - całość głównego sprzętu procesowego urządzeń wytwórczych,
  - wszystkie pomocnicze urządzenia takie jak: pompy, silniki elektryczne itd.,
  - instalacje pomocnicze – eksploatacja ze sterowaniem ręcznym i automatycznym,
  - instrumenty i elementy sterujące w zakresie funkcji sterowania i alarmowania, funkcjonalność ochrony,
  - sprawdzenie wykonania systemu identyfikacji i oznaczania urządzeń i wyposażenia, włącznie z rurociągami i kablami (tabliczki informacyjne, oznaczniki trwałe takie jak nazwy i symbole, oznaczanie odpowiednim kolorem),
  - sprawdzenie kolejności działania systemów sterowania,
  - sprawdzenie kierunku obrotu lub ruchu napędów w tym silników za zgodność z napędzanym elementem,
  - sprawdzenie poprawności funkcjonowania, czasów reakcji, kierunków i czasów ruchu (zamknięcia, otwarcia) w przypadku awarii, płynności pracy dla wszystkich wymagających tego zaworów, klap, zasuw i innych wymagających tego elementów,
  - sprawdzenie poprawności sygnałów zwrotnych,
  - sprawdzenie funkcjonowania elementów pomiarowych między innymi pomiaru ciśnień, temperatury, położenia, poziomu itd.,
  - sprawdzenie charakterystyk układów regulacji,
  - sprawdzenie i ewentualna nastawa wszystkich kontrolerów dla poszczególnych elementów, systemów i podsystemów,
  - sprawdzenie wskaźników jakości regulacji – spełnienia wymagań eksploatacyjnych dla obwodów.
2. W ramach rozruchu wszystkie kluczowe elementy instalacji zostaną sprawdzone pod kątem szczelności układu.
3. Sprawdzone zostaną wszystkie podstawowe funkcjonalności instalacji oraz możliwość jej eksploatacji zgodnie z zasadami BHP i p.poż.

## **19.3 Próby funkcjonalne.**

1. W ramach prób funkcjonalnych Wykonawca sprawdzi funkcjonowanie urządzeń, instalacji i układów technologicznych pod obciążeniem, z udziałem czynników procesowych.
2. Podstawą do rozpoczęcia prób funkcjonalnych instalacji jest pozytywny wynik: prób odbiorowych, rozruchu mechanicznego, rozruchu technologicznego, a także spełnienie



warunków mogących wynikać z wytycznych operatora sieci elektroenergetycznej (TAURON Dystrybucja) itp.

3. Nadzór nad opisywanymi zadaniami sprawować będzie Wykonawca, natomiast pracownicy Zamawiającego powinni uczestniczyć we wszystkich istotnych czynnościach rozruchowych i odbiorowych.
4. Zamawiający dostarczy niezbędne media (paliwo, energia elektryczna).
5. Jakikolwiek główne wady zagrażające bezpiecznej eksploatacji, stwierdzone podczas fazy prób funkcjonalnych, zostaną usunięte przez Wykonawcę przed rozpoczęciem kolejnej fazy tj. ruchu próbnego. Wszelkie dalsze stwierdzone wady zostaną usunięte w koordynacji z Zamawiającym.

#### **19.4 Ruch próbny.**

1. Wszelkie działania związane z przygotowaniem do ruchu próbnego zostaną zrealizowane po wcześniejszym poinformowaniu Zamawiającego (co najmniej 2 dni roboczych przed planowanym rozpoczęciem ruchu próbnego).
2. Ruch próbny ma na celu sprawdzenie parametrów eksploatacyjnych agregatów kogeneracyjnych wraz z całą infrastrukturą przy różnych obciążeniach oraz wykazanie, że wszystkie urządzenia są niezawodne w działaniu i są zdolne pracować ciągle z parametrami nominalnymi.
3. Rozpoczęcie procedury ruchu próbnego nastąpi po wydaniu pisemnej zgody przez Zamawiającego. Ruch próbny będzie się odbywać przy pracujących wszystkich układach automatycznej regulacji. Sprawdzeniu będzie podlegać jakość regulacji parametrów regulowanych w pełnym zakresie obciążenia dla zrealizowanego zadania.
4. Czas ruchu próbnego będzie równy 72 godzinom pracy dla nowej instalacji systemu kogeneracyjnego. W czasie ruchu próbnego Zamawiający ma prawo zażądać ciągłej pracy urządzenia z maksymalną mocą oraz w całym zakresie obciążeń.
5. Jeśli okres ten zostanie przerwany z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy (np. awaria instalacji), ruch próbny należy powtórzyć.
6. Zamawiający dostarcza niezbędne media energetyczne do przeprowadzenia ruchu próbnego,
7. Ruch próbny będzie nadzorowany przez Wykonawcę, przy udziale członków załogi Zamawiającego.
8. W czasie trwania próby personel Wykonawcy nie może ingerować manualnie w pracę układu, wprowadzać symulacji, zmieniać ustawień, naprawiać wad.
9. Jeśli przerwy w eksploatacji lub obniżka sprawności powstaną na skutek przyczyn leżących po stronie Zamawiającego, lub przyczyn niezależnych od Wykonawcy, czas próby zostanie odpowiednio przedłużony o okres przerwy w próbie lecz nie dłużej niż 24 godziny.
10. Podczas 72-godzinnego ruchu ciągłego nie mogą wystąpić żadne wady, które mogłyby zakłócić prawidłową komercyjną eksploatację, ograniczyć ją lub zagrozić jej bezpieczeństwu.
11. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu raport z przebiegu każdego z ruchów próbnych w terminie do 7 dni od jego zakończenia. W ciągu maksymalnie 7 dni od jego otrzymania, Zamawiający zaopiniuje raport. W przypadku akceptacji, raport zostanie zatwierdzony stosownym protokołem. Ewentualne uwagi do raportu zostaną poprawione przez Wykonawcę w terminie do 7 dni od otrzymania uwag.
12. W trakcie ruchu próbnego przeprowadzone zostaną pomiary parametrów gwarantowanych na warunkach opisanych w PFU.

## **20 Pomiary gwarantowane – warunki ogólne.**

1. Pomiary gwarantowane zostaną przeprowadzone w celu sprawdzenia parametrów technicznych CHP.
2. Wykaz gwarantowanych parametrów technicznych:
  - moc elektryczna agregatu kogeneracyjnego,
  - sprawność elektryczna agregatu kogeneracyjnego,
  - moc cieplna agregatu kogeneracyjnego,
  - sprawność cieplna agregatu kogeneracyjnego.

Pomiary gwarantowane będą przeprowadzone na podstawie istniejących polskich i europejskich norm i aktów prawnych w zakresie parametrów i pomiarów.

3. Pomiary gwarantowane zostaną wykonane na podstawie wskazań układów pomiarowych instalacji.
4. Pomiary gwarantowane dla instalacji trwać będą minimum 8h.
5. Warunki odniesienia dla wykonania pomiarów gwarantowanych
  - a) Temperatura średniodobowa powietrza zewnętrznego w okresie letnim (maj-wrzesień)  $+15^{\circ}\text{C}$
  - b) Temperatura średniodobowa powietrza zewnętrznego w okresie zimowym (październik-kwiecień)  $+5^{\circ}\text{C}$
  - c) Wilgotność powietrza zewnętrznego – 60%
  - d) Wartość opałowa biogazu  $\geq 22 \text{ MJ/m}^3$

Sprawdzenie dotrzymania gwarantowanych parametrów technicznych, przy innych niż określonych warunkach odniesienia, nastąpi w oparciu o krzywe korekcyjne.

### **20.1 Sposób oceny dotrzymania wartości gwarantowanych.**

1. Po przeprowadzeniu pomiarów gwarantowanych Wykonawca dokona ich oceny na podstawie uzyskanych wyników i obliczeń. Opracowanie obejmować będzie zestawienie uzyskanych wyników poszczególnych parametrów gwarantowanych wraz z ich oceną, co do dotrzymania parametrów gwarantowanych.
2. Oceny wyników pomiarów gwarantowanych będą uwzględniały niepewności pomiarowe zgodnie ze świadectwami legalizacyjnymi urządzeń pomiarowych.
3. Wyniki pomiarów gwarantowanych związanych z pomiarami emisji składników spalin nie będą uwzględniały niepewności pomiarowych.
4. Wyniki pomiarów i ocena zostaną przekazane Zamawiającemu.

### **20.2 Nieosiągnięcie gwarantowanych parametrów technicznych.**

W przypadku, gdy jeden lub więcej gwarantowanych parametrów technicznych nie może być osiągnięty z przyczyn, za które jest odpowiedzialny Wykonawca, Zamawiający przyzna Wykonawcy okres 30 dni na dokonanie analizy, znalezienie środków zaradczych i usunięcie przyczyn nie wypełnienia Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

Gdy przyczyna zostanie usunięta, powinny być przeprowadzone ponownie pomiary gwarantowane na koszt Wykonawcy.

W przypadku niewystarczającego okresu na usunięcie nieprawidłowości związanych z brakiem osiągnięcia parametrów gwarantowanych, strony uzgodnią inny termin na usunięcie przyczyn nie wypełnienia Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

## **21 Odbiór końcowy i przejście do eksploatacji.**

Osiągnięcie przez instalację parametrów gwarantowanych podczas przeprowadzonych pomiarów oraz pozytywne zaopiniowanie przez Zamawiającego raportu z ruchu próbnego a także po spełnieniu wszelkich innych wymogów opisanych w Umowie, Strony przystąpią do procedury przejścia instalacji do eksploatacji.

1. Przed podpisaniem protokołu przejścia instalacji do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest do spełnienia wszelkich wymagań wynikających z decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych dla realizacji przedmiotowego przedsięwzięcia.
2. Podpisanie przez Zamawiającego Protokołu przejścia instalacji do eksploatacji uzależnione będzie od otrzymania przez Zamawiającego od Wykonawcy:
  - sprawozdania z pomyślnie zakończonego ruchu próbnego wykazującym, że instalacja osiąga parametry techniczne określone Umową, wraz z kompletem protokołów,
  - dokumentacji techniczno-ruchowej instalacji oraz Dokumentacji Techniczno-Ruchowej (DTR) od producenta urządzeń w języku polskim,
  - ostatecznej decyzji o pozwoleniu na użytkowanie,
  - protokołu uporządkowania przez Wykonawcę terenu budowy,
  - dokumentacji powykonawczej (przynajmniej dwa egzemplarze w formie elektronicznej i 3 egzemplarze w formie papierowej).
  - inwentaryzacji geodezyjną wybudowanych obiektów budowlanych,
  - uzgodnionej z TAURON Dystrybucja instrukcję współpracy generatora z siecią Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD).

**Wszystkie powyższe dokumenty będą sporządzone w języku polskim.**

3. Protokół Odbioru Końcowego jest aktem potwierdzającym wywiązanie się Wykonawcy ze wszystkich swoich obowiązków w zakresie związanym z wykonaniem, uruchomieniem i przekazaniem instalacji do eksploatacji. Przed odbiorem końcowym instalacji Wykonawca przekaze Zamawiającemu kompletną dokumentację powykonawczą.
4. Wykonawca przekaze dokumenty niezbędne do uzyskania przez Zamawiającego odpowiednich decyzji URE (wpisu do MIOZE).
5. Warunkiem odbioru zakresu Umowy jest przekazanie Zamawiającemu przez Wykonawcę Kart Przekazania Odpadów (KPO), dokumentujących przekazanie wytworzonych odpadów uprawnionemu odbiorcy w zakresie gospodarowania odpadami oraz zbiorczego zestawienia danych o odpadach powstałych przy realizacji prac objętych Umową.
6. Wykonawca zapewni kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami Zamawiającego.
7. Przed dokonaniem odbioru końcowego Wykonawca dostarczy protokół potwierdzający usunięcie wszystkich wad stwierdzonych podczas przejścia do eksploatacji.
8. Zamawiający podpisze protokół bądź wskaże swoje zastrzeżenia w terminie do 14 dni od daty przekazania przez Wykonawcę wszystkich dokumentów. Jeżeli w w/w terminie Zamawiający ani nie podpisze protokołu, ani nie przedstawi swoich zastrzeżeń, uznaje się protokół za podpisany a wywiązanie się Wykonawcy ze wszystkich swoich obowiązków w zakresie

związany z wykonaniem, uruchomieniem i przekazaniem instalacji do eksploatacji, w tym osiągnięcie przez tę instalację parametrów technicznych za potwierdzone.

9. Ewentualne drobne wady nie wpływające negatywnie na bezpieczeństwo, ergonomię i rachunek ekonomiczny eksploatacji instalacji nie będą przyczyną, która uniemożliwi podpisanie przez Zamawiającego protokołu przejścia instalacji do eksploatacji. Po usunięciu ewentualnych usterek konieczne będzie natomiast powtórne wykonanie niezbędnych prób i odbiorów na koszt Wykonawcy.

## **22 Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych po odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **23 Gwarancja i serwis modułów kogeneracyjnych.**

### **23.1 Gwarancja.**

Wykonawca zapewni naprawy gwarancyjne agregatów kogeneracyjnych oraz innych urządzeń i instalacji do końca okresu gwarancji określonego w SWZ.

Zamawiający w razie stwierdzenia ewentualnych wad przedmiotu umowy (podczas jego eksploatacji) w czasie gwarancji, obowiązany jest do przedłożenia stosownej reklamacji najpóźniej w ciągu 30 dni od daty ujawnienia się wady.

Wykonawca udziela dla przedmiotu umowy 36 miesięcznej gwarancji jakości, a także zobowiązuje się w okresie trwania gwarancji do usunięcia na własny koszt wszelkich wad przedmiotu umowy lub jego części składowych, ujawnionych w okresie gwarancyjnym, w terminie 7 dni od daty pisemnego wezwania przez Zamawiającego do ich usunięcia.

Termin usunięcia ujawnionych w okresie gwarancyjnym wad ulega skróceniu do 3 dni w przypadku, gdy ujawnione wady zagrażają w sposób bezpośredni bezpieczeństwu infrastruktury technicznej Zamawiającego lub mogą być przyczyną poniesienia szkody przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania co najmniej dwóch bezpłatnych **przeglądów technicznych** instalacji w okresie obowiązywania gwarancji. Przeglądy zostaną ustalone z Zamawiającym oraz zostaną potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 7 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien zawierać sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy oraz sugestiami Zamawiającego.

Wykonawca w okresie obowiązywania gwarancji będzie przeprowadzał odpłatnie przeglądy i konserwacje, wraz z dostawą i montażem odpłatnie części eksploatacyjnych oraz niezbędnych materiałów dla zainstalowanych urządzeń zgodnie z wymaganiami gwarancyjnymi producentów urządzeń. W ramach prowadzenia usługi serwisowej Zamawiający zobowiązuje się zawrzeć z Wykonawcą odrębną umowę na sprawowanie odpłatnych czynności serwisowych na okres obowiązującej gwarancji.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wraz z ofertą Oświadczenie, że w okresie gwarancji dla trybu awaryjnego czas reakcji serwisu nie przekroczy 16 godzin od momentu zgłoszenia przez Zamawiającego niesprawności telefonicznie lub poprzez e-mail, natomiast czas naprawy dla ww. zgłoszenia nie przekroczy 7 dni. Czas reakcji, rozumiany jest jako podjęcie czynności naprawczych i liczony jest wraz z czasem dojazdu ekipy serwisowej do siedziby Zamawiającego. Serwis czynny przez 24h przez cały rok.

Wykonawca obowiązany jest udostępnić całodobowy numer serwisowy i adres e-mail.

Wykonawca przedstawi wraz z ofertą oświadczenie o posiadaniu magazynu części zamiennych do agregatu, który oferuje.

Oferta musi zawierać informacje dotyczące kosztów serwisowych, zawierających następujące dane:

- a) lista części zamiennych wraz z ceną,
- b) wykaz części zamiennych, czynności serwisowych i czas serwisu z podziałem na okres gwarancji i po okresie gwarancji z wyszczególnieniem kosztów,
- c) harmonogram obsługi serwisowej wraz z cenami w okresie gwarancji i po gwarancji.

### **23.2 Przeglądy techniczne (bezpłatne).**

Przeglądy techniczne wraz z pomiarem parametrów gwarantowanych (dla agregatu kogeneracyjnego) odbywać się będą co 12 miesięcy na koszt Wykonawcy, licząc od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego robót aż do wygaśnięcia ochrony gwarancyjnej. Datę, godzinę i miejsce dokonania przeglądu gwarancyjnego Zamawiający uzgodni z Wykonawcą, zawiadamiając o takiej konieczności pisemnie z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem. Przegląd gwarancyjny po upływie kolejnego 12-to miesięcznego okresu polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancji, ocenie wyników badań czynników oddziaływania na środowisko i zgodności parametrów pracy z określonymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym,

W trakcie przeglądów gwarancyjnych zostaną przeprowadzone pomiary sprawdzające poprawną pracę instalacji. Celem tych prób jest ocena stanu technicznego instalacji, parametrów eksploatacyjnych instalacji oraz spełniania przez nią zadanych parametrów technicznych.

### **23.3 Serwis CHP.**

Wykonawca opracuje i przekaze Zamawiającemu harmonogram prac serwisowych, który będzie zawierał zakres rzeczowy prac serwisowych niezbędnych do wykonania w celu zapewnienia ciągłości pracy serwisowanych urządzeń. Harmonogram prac serwisowych musi zawierać co najmniej te czynności serwisowe, które zostały ujęte w zatwierdzonym przez producenta agregatów planie prac serwisowych z uwzględnieniem czasookresu ich wykonania.

Wykonawca zrealizuje usługę serwisową jednostek wytwórczych zgodnie z instrukcją eksploatacji i konserwacji.

Instrukcja eksploatacji i konserwacji CHP zostanie opracowana przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta jednostki kogeneracyjnej, własnej praktyki, wiedzy inżynierskiej, prawa polskiego, wspólnotowego oraz instrukcji eksploatacyjnych zastosowanych jednostek wytwórczych.

Wykonawca zapewni całodobowe telefoniczne wsparcie techniczne, w języku polskim, na wypadek awarii lub innych zdarzeń. Zgłaszanie usterek będzie się odbywało drogą elektroniczną (e-mail) i telefoniczną na podany przez Wykonawcę adres e-mail oraz numer telefonu.

## **24 Teren budowy.**

### **24.1 Oznakowanie terenu budowy.**

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. (Dz. U.2002 nr 108 poz. 953) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 zmieniającym w/w rozporządzenie (Dz.U.2002 nr. 108 poz.953) zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zgodnych z ww. Rozporządzeniem.

### **24.2 Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i wystawienia protokołu odbioru końcowego a w szczególności:

- a) wykona ogrodzenie Terenu Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- b) Utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
- c) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Nadzór Zamawiającego.
- d) Wykonawca zabezpieczy Teren Budowy poprzez doprowadzenie oraz przyłączenie wszelkich czynników i mediów energetycznych na Teren Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odprowadzenie ścieków itp. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.
- e) Wykonawca zamontuje tablice informacyjne. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres trwania kontraktu. Po zrealizowaniu kontraktu tablice będą zdemontowane. Wymagania odnośnie tablic informacyjnych przedstawiono w p.24.1
- f) Wykonawca jest zobowiązany do takiego prowadzenia robót, aby na każdym etapie prac aby teren był wyгородzony i zapewniony dojazd do budynków Sposób prowadzenia prac nie może w żaden sposób uniemożliwiać, bądź też utrudniać dojazdu do budynków.
- g) W czasie wykonywania Robót Wykonawca na bieżąco będzie usuwać wszelkie zniszczenia i zanieczyszczenia z dróg w obrębie Terenu Budowy.
- h) Wykonawca w ramach Umowy po zakończeniu Robót jest zobowiązany do likwidacji Terenu Budowy jak również do jego uporządkowania. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z Zamawiającym projektu zagospodarowania Terenu Budowy w tym terenie zaplecza.
- i) Wszystkie koszty wynikające z powyższych wymagań zostaną uwzględnione w złożonej ofercie.
- j) Z chwilą przejęcia Terenu Budowy Wykonawca odpowiada za wszystkie szkody powstałe na tym i przyległym terenie.

#### **24.3 Zapis stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych.**

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną Terenu Budowy, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania Robót oraz terenu w pobliżu Terenu Budowy, na który Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać, sfotografować lub sfilmować. Dokumentację taką (w formie zdjęć, filmu i opisu) należy przekazać Zamawiającemu w wersji elektronicznej (nagrana na nośniku), przed rozpoczęciem wszelkich Robót na Terenie Budowy. Jeśli podczas wizji lokalnej nie ujawniono żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaże Nadzorowi Inżynierowi na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji z adnotacją o braku uszkodzeń przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na Terenie Budowy.

O planowanym terminie przeprowadzenia wizji lokalnej Wykonawca poinformuje Zamawiającego, tak, aby umożliwić obecność na niej przedstawicieli Zamawiającego. Wszelkie uszkodzenia i/lub

wady niezanotowane, a zauważone podczas i/lub po wykonaniu Robót przez Wykonawcę zostaną naprawione na koszt Wykonawcy, przy czym Wykonawca przywróci stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy), tak, aby uzyskać aprobatę Zamawiającego.

#### **24.4 Zaplecze budowy - urządzenie, utrzymanie i likwidacja.**

Teren Budowy i jego zaplecze należy zorganizować z uwzględnieniem zasady minimalizacji zajęcia terenu i przekształcenia jego powierzchni, a po zakończeniu prac doprowadzić teren do stanu nie gorszego niż pierwotny. Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt zapewnić odpowiednie zaplecze budowy.

W ramach Kontraktu Wykonawca zapewni dla potrzeb budowy wymagane pomieszczenia socjalne, magazynowe, dostawę energii elektrycznej, wody i innych mediów we własnym zakresie w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **25 Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca zobowiązany jest:

- przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej,
- utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy,
- zamontować gaśnice, które będą spełniać wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących przepisach.

Po zakończeniu prac inwestycyjnych Wykonawca zaktualizuje dokumentację w zakresie ochrony przeciwpożarowej do wprowadzonych zmian.

### **26 Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

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

Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt p.poż,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności.

Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania zgodnie z obowiązującym prawem.

### **27 Szkolenie załogi.**

Szkolenie zgodnie z harmonogramem realizacji Umowy przeprowadzi Wykonawca na własny koszt i będzie się ono odbywało w języku polskim. Szkolenie musi się składać z części teoretycznej i praktycznej w zakresie niezbędnym do opanowania samodzielnego i bezpiecznego prowadzenia ruchu i eksploatacji oczyszczalni ścieków przez personel Zamawiającego. Od instruktorów mających prowadzić szkolenie wymaga się odpowiedniego doświadczenia oraz niezbędnej wiedzy w zakresie funkcjonowania urządzeń wytwórczych wraz z całą zabudowaną infrastrukturą.

Szkolenie swoim zakresem musi obejmować m. in.:

- czynności związane z uruchamianiem, obsługą w czasie pracy i zatrzymywaniem poszczególnych elementów oraz całej instalacji, w okresie zwykłej eksploatacji oraz planowych i awaryjnych wyłączeń,
- postępowanie w razie pożaru, awarii urządzeń lub innych zakłóceń eksploatacyjnych,
- przygotowanie urządzeń do remontów i serwisu,
- bezpieczną pracę instalacji.

Ilość pracowników Zamawiającego, którzy zostaną przeszkoleni przez Wykonawcę w zakresie zabudowanej instalacji zostanie uzgodniona między Stronami.

Wykonawca sporządzi w języku polskim dokumentację szkoleniową, która stanie się własnością Zamawiającego i może służyć do szkolenia personelu eksploatacyjnego w ramach szkoleń wewnętrznych.

## **28 Spis załączników do PFU.**

Załącznik nr 1/PFU:	Badanie biogazu
Załącznik nr 2/PFU:	Warunki przyłączenia do sieci TAURON
Załącznik nr 3/PFU:	Plan sytuacyjny PS-01
Załącznik nr 4/PFU:	Schemat blokowy włączenia generatora
Załącznik nr 5.1/PFU:	Schemat rozdzielnic RG11 w stacji ST1
Załącznik nr 5.2/PFU:	Schemat rozdzielnic R31 w stacji ST2
Załącznik nr 6/PFU:	Rzut pomieszczenia hali agregatów – stan istniejący
Załącznik nr 7/PFU:	Rzut pomieszczenia hali agregatów – stan projektowany
Załącznik nr 8/PFU:	Rzut pomieszczenia rozdzielni RG11 w stacji ST1
Załącznik nr 9/PFU:	Schemat instalacji redukcji siloksanów i osuszania biogazu
Załącznik nr 10/PFU:	Opis filtrów siloksanów



## 28.1 Załącznik Nr 1/PFU – Badanie biogazu



**Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o.**  
dawniej Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska Sp. z o.o.  
40-158 Katowice, ul. Owocowa 8  
tel. 32 259 70 36÷9  
fax 32 259 70 30  
e-mail: realizacja@obiks.pl  
www.obiks.pl  
**Katowice, 2021-09-07**  
Strona: 1/3  
ZZ/0001324/2021

### RAPORT Z BADAŃ NR 39005/LB/2021

<b>Zleceniodawca:</b>	<b>Zabrzeńskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.</b> <b>ul. Wolności 215</b> <b><u>41-800 ZABRZE</u></b>
<b>Badany obiekt:</b>	<b>Biogaz</b>
<b>Miejsce wykonania pomiarów:</b>	<b>Oczyszczalnia Śródmieście w Zabrze</b>
<b>Wykonawca:</b>	<b>Laboratorium EUROFINS OBiKŚ Polska Sp. z o.o.</b>
<b>Data wykonania pomiarów:</b>	<b>2021-08-16</b>
<b>Data dostarczenia próbek do</b>	
<b>Laboratorium</b>	<b>2021-08-16</b>

**Sporządził: mgr inż. Łukasz Hańnik**

**Autoryzował:** *Lukasz Hańnik*

**Zatwierdził:**

**KIEROWNIK LABORATORIUM**  
*[Signature]*  
**mgr inż. Piotr KRÓL**

*Rozdzielnik: 2 egz. Klient, 1 egz. a/a*

Punkt pomiaru : WKF 2.20

Nr próbki: E13261

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	64,2	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	35,8	2,1	1,0–36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	23100	---	---	Obliczeniowo

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>N</sub>

Punkt pomiaru : WKF 2.21

Nr próbki: E13262

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,9	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	36,1	---	1,0-36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	23000	---	---	Obliczeniowo

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>N</sub>

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) – badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbek mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną I/Q/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.

Katowice, 2021-09-07

RAPORT Z BADAŃ Nr 39005/LB/2021

Strona: 3/3

Punkt pomiaru : Przed odsiarczalnikiem

Nr próbki: E13260/ 0045984/21

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	64,1	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
A	H <sub>2</sub> S	ppm	2020	505	Z obliczeń	---
A	H <sub>2</sub> S	mg/ m <sup>3</sup> N	3109	777	Z obliczeń	PB/FCH/43/B: 02.02.2012
Pobieranie próbek gazów						PB/BT/16/H:26.10.2019

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup> N

Punkt pomiaru : Za odsiarczalnikiem

Nr próbki: E13259/ 0045985/21

Parametr		Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej
Pomiary wykonane w terenie						
A	Wilgotność względna	%	84,2	10,9	10-90	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,5	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	36,5	2,2	1,0–36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
A	H <sub>2</sub> S	ppm	103	26	Z obliczeń	---
A	H <sub>2</sub> S	mg/ m <sup>3</sup> N	159	40	Z obliczeń	PB/FCH/43/B: 02.02.2012
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	22800	---	---	Obliczeniowo

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup> N

KONIEC RAPORTU

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) – badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbki mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną I/Q/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.



**Eurofins OBiKŚ Polska Sp. z o.o.**  
dawniej Ośrodek Badań i Kontroli Środowiska Sp. z o.o.  
40-158 Katowice, ul. Owocowa 8  
tel. 32 259 70 36+9  
fax 32 259 70 30  
e-mail: realizacja@obiks.pl  
www.obiks.pl

**Katowice, 2022-07-15**

Strona: 1/3

ZZ/1324/2021

## RAPORT Z BADAŃ NR 39919/LB/2022

**Zleceniodawca:** Zabrzeńskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp.z o.o.  
ul. Wolności 215  
41-800 ZABRZE

**Badany obiekt:** Biogaz  
**Miejsce wykonania pomiarów:** Oczyszczalnia Śródmieście w Zabrzu  
**Wykonawca:** Laboratorium EUROFINS OBiKŚ Polska Sp. z o.o.  
**Data wykonania pomiarów:** 2022-06-27  
**Data dostarczenia próbek do Laboratorium** 2022-06-27

**Sporządził:** mgr inż. Łukasz Hańnik

**Autoryzował:** *Łukasz Hańnik*

KIEROWNIK LABORATORIUM  
*M. Stefaniak*  
**Zatwierdził:** dr Marta STEFANIAK

Rozdzielnik: 2 egz. Klient, 1 egz. a/a

Punkt pomiaru : WKF 2.20

Nr próbki: E836/22

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,5	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	36,5	2,2	1,0-36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	22800	---	---	Obliczeniowo

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>N</sub>

Punkt pomiaru : WKF 2.21

Nr próbki: E837/22

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,6	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	36,4	2,2	1,0–36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	22800	---	---	Obliczeniowo

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup><sub>N</sub>

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) – badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbek mogące mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz Identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań sensorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są Identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z Instrukcją ogólnolaboratoryjną I/O/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.

Punkt pomiaru : Przed odsiarczalnikiem

Nr próbki: E834/22 / 0045556/21

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,5	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
A	H <sub>2</sub> S	ppm	1560	390	Z obliczeń	--
A	H <sub>2</sub> S	mg/ m <sup>3</sup> N	2401	600	Z obliczeń	PB/FCH/43/B: 02.02.2012
Pobieranie próbki gazów						PB/BT/16/J:30.09.2021

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup> N

Punkt pomiaru : Za odsiarczalnikiem

Nr próbki: E835/22 / 0045557/21

Parametr	Jednostka	Wynik	Niepewność rozszerzona	Zakres metody	Identyfikacja metody badawczej	
Pomiary wykonane w terenie						
A	Wilgotność względna	%	85,0	11,1	10-90	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Metan CH <sub>4</sub>	%	63,8	---	1,0-60	PB/BT/3/I:26.10.2019
N	Dwutlenek węgla CO <sub>2</sub>	%	36,2	---	1,0-36	PB/BT/3/I:26.10.2019
A	Tlen O <sub>2</sub>	%	<1,0	---	1,0-21	PB/BT/3/I:26.10.2019
Badania i przeliczenia wykonane w Laboratorium						
A	H <sub>2</sub> S	ppm	68	17	Z obliczeń	---
A	H <sub>2</sub> S	mg/ m <sup>3</sup> <sub>N</sub>	104,65	26,16	Z obliczeń	PB/FCH/43/B: 02.02.2012
N	Wartość opałowa	kJ/m <sup>3</sup>	22900	---	---	Obliczeniowo
Pobieranie próbek gazów						PB/BT/16/J:30.09.2021

Objaśnienia:

Warunki normalne oznaczają temperaturę 273 K i ciśnienie 1013 hPa, określające normalny metr sześcienny m<sup>3</sup> N

## KONIEC RAPORTU

Wyniki badań dotyczą wyłącznie wymienionych próbek. A – badanie akredytowane zamieszczone w Zakresie Akredytacji AB 213, NA – badanie nieakredytowane (nie zamieszczone w zakresie akredytacji AB 213, lub przedstawiające wynik poniżej lub powyżej akredytowanego zakresu metody), A(P) – badanie akredytowane zamieszczone w zakresie akredytacji dostawcy usług laboratoryjnych, N(P) – badanie nieakredytowane wykonane przez podwykonawcę. Dla próbek pobieranych przez Laboratorium: plany/ harmonogramy i procedury pobierania dostępne są w siedzibie Laboratorium; dane dotyczące próbek mogą mieć wpływ na ważność wyników (w tym punkt pobrania oraz identyfikacja obiektu badań) zostały podane przez Klienta. Niepewność (jeżeli podano) dla badań senorycznych podano jako przedział średniej geometrycznej, dla pozostałych badań określono jako niepewność rozszerzoną (współczynnik rozszerzenia k=2, prawdopodobieństwo 95%). Wyniki poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody (z wyjątkiem badań biologicznych) są nieakredytowane. Dla wyników poniżej (<) i powyżej (>) zakresu metody oraz dla badań jakościowych niepewności nie podaje się. Daty wykonywania badań są identyfikowalne w zapisach Laboratorium. Skargi rozpatrywane są zgodnie z instrukcją ogólnolaboratoryjną I/Q/34 „Rozpatrywanie skarg”. Raport może być powielany jedynie w całości.

## 28.2 Załącznik Nr 2/PFU – Warunki przyłączenia TAURON Dystrybucja.

Adres do korespondencji:

TAURON Dystrybucja S.A.  
Skrytka pocztowa nr 2708  
40-337 Katowice

info@tauron-dystrybucja.pl  
Infolinia: +48 32 606 0 616



Gliwice, 2022-05-13

Nr warunków: WP/040863/2022/O11R00

ZPWik Sp. z o. o.  
ul. Wolności 215  
41 – 800 Zabrze

### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA do sieci elektroenergetycznej dla zakładu zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej

W odpowiedzi na złożony wniosek o ustalenie warunków przyłączenia z dnia 25.03.2022 r. (data wpłaty zaliczki: 23.03.2022 r.) TAURON Dystrybucja S.A. zwany dalej **TAURON Dystrybucja** działając na podstawie ustawy Prawo Energetyczne, Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, zapewnia możliwość przesylu/odbioru energii elektrycznej do/z obiektu: **oczyszczalnia ścieków „Śródmieście” z układem kogeneracyjnym zlokalizowanym w Zabrzu przy ulicy Pestalozziego 10.**

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej – **przyłącza kablowe.**

#### I. WARUNKI TECHNICZNE

##### 1. Wyrażamy zgodę na:

###### 1.1. Odbiór mocy przyłączeniowej z obiektu:

- |  |        |
|--|--------|
| a. przyłącze nr 1:<br>w wysokości (spadek z 380 kW): | 190 kW |
| b. przyłącze nr 2:<br>w wysokości:                   | 360 kW |

###### 1.2. Dostawę mocy przyłączeniowej celem pokrycia potrzeb własnych obiektu:

- |  |        |
|--|--------|
| a. przyłącze nr 1:<br>tak jak w stanie istniejącym, w wysokości: | 700 kW |
| b. przyłącze nr 2:<br>tak jak w stanie istniejącym, w wysokości: | 700 kW |

pod warunkiem dotrzymania zobowiązań zawartych w umowie o przyłączenie i spełnieniu poniżej podanych warunków.

2. Instalacje elektryczne **Przyłączanego Podmiotu** (wytwórcza i odbiorcza) powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowane do współpracy z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**. W szczególności powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączenie jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznej, ich synchronizację i zabezpieczenia należy zaprojektować i zrealizować zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym z Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja. Ochronę przepięciową i przeciwporażeniową wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Jednostki wytwórcze muszą spełniać wymagania zawarte w *Rozporządzeniu Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci.*



3. Na terenie oczyszczalni ścieków ZPWik „Śródmieście” zlokalizowanej przy ulicy Pestalozzkiego 10 w Zabrze planuje się rozbudowę układu kogeneracyjnego o generator synchroniczny o mocy jednostkowej 354 kW. Nowoprojektowany generator będzie przyłączony do sieci 20 kV i zastąpi on jeden z dwóch istniejących generatorów. Istniejący układ kogeneracyjny składa się z dwóch generatorów synchronicznych o mocy jednostkowej 190 kW. Istniejące generatory są przyłączone do sieci 6 kV. Źródłem energii pierwotnej jest biogaz z oczyszczalni ścieków. Wyprodukowana energia będzie w zużywana przez Podmiot przyłączany, a jej ewentualna nadwyżka będzie dostarczana do sieci **TAURON Dystrybucja**.
4. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej będącej własnością **TAURON Dystrybucja** stanowić będzie, tak jak w stanie istniejącym:
- a. **przyłączy nr 1** – zaciski odłącznika sekcyjnego stacji SN/nN GLZZ374A (sekcja zasilana z pola nr 9 rozdzielni 6 kV SE 110/6 kV Barbara);
  - b. **przyłączy nr 2** – zaciski odłącznika sekcyjnego stacji SN/nN GLZZ374A (sekcja zasilana z pola nr 17 rozdzielni 20 kV SE 110/20/6 kV Mikulczyce);
5. Dla zapewnienia dostawy/odbioru wymaganej ilości energii elektrycznej do/z wnioskowanego obiektu, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac **związanych z budową przyłączy:**
- niewymagane**
6. Dla zapewnienia dostawy/odbioru do/z wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac związanych z **rozbudową sieci dystrybucyjnej:**
- a. wykonanie edycji telemechaniki elektrowni w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx,
7. Dla połączenia instalacji elektrycznej przyłączanego obiektu z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**, wymagane jest zrealizowanie przez **Przyłączany Podmiot** następujących prac:
- 7.1. W zakresie instalacji elektrycznej:
- a. budowa wewnętrznych instalacji **Przyłączanego Podmiotu** umożliwiającej przyłączenie jednostki wytwórczej do sieci **TAURON Dystrybucja**.
- 7.2. W zakresie zabezpieczeń:
- a. Każdy zanik napięcia w sieci dystrybucyjnej **TAURON Dystrybucja S.A.** oraz uszkodzenie automatyki zabezpieczeniowej źródła wytwórczego powinien powodować bezzwłoczne wyłączenie źródła wytwórczego;
  - b. Jednostka wytwórcza powinna mieć następujące zabezpieczenia:
    - Nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych zwłoczne i zwarciowe,
    - nad- i podnapięciowe;
    - nad- i podczęstotliwościowe;
    - ziemnozwarciowe,
    - od pracy wyspowej.
  - c. Wielkości pomiarowe do zabezpieczeń od obniżenia napięcia, obniżenia i wzrostu częstotliwości powinny być pobierane po stronie niskiego napięcia. Natomiast dla zabezpieczeń nadnapięciowych i zerowonapięciowych po stronie średniego napięcia. Zabezpieczenia muszą być wykonane trójfazowo, a jednostka wytwórcza musi być wyłączana od sieci trójbiegunowo.
  - d. W dokumentacji projektowej należy wyznaczyć nastawy zabezpieczeń jednostki wytwórczej w szczególności uwzględniając skoordynowanie wyłączenia danej jednostki przez zabezpieczenia z działaniem automatów SPZ i SZR w stacji zasilającej.
- 7.3. W zakresie telemechaniki i łączności:
- a. Źródła wytwórcze należy wyposażyć w układ telemechaniki obejmujący:
    - Telesygnalizację łączników zabudowanych w rozdzielnicach SN **Podmiotu przyłączanego** biorących udział w wyprowadzeniu mocy z jednostki wytwórczej oraz łączników generatorów;
    - Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej w polu zasilającym rozdzielnicę SN **Podmiotu przyłączanego** oraz na zaciskach jednostki wytwórczej (pomiar brutto);



- Układ umożliwiający przyjęcie sygnału od **TAURON Dystrybucja**, który wymusi:
    - i. zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z OSD);
    - ii. całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału).
  - b. Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru **TAURON Dystrybucja** (WindEx) należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów w standardzie elektrycznym RS232 w protokole DNP 3.0 lub innym standardowym protokole komunikacyjnym uzgodnionym z OSD.
  - c. Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA funkcjonujący w **TAURON Dystrybucja S.A.** Podmiot przyłączany zapewnia radiomodem wraz z układem antenowym.
- 7.4. Na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez **TAURON Dystrybucja**;
- 7.5. Informujemy, że zgodnie z zapisami IRIESD obowiązek prawidłowej eksploatacji urządzeń (w tym układów zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymienionych w warunkach przyłączenia) leży po stronie przyłączanego podmiotu. Przedsiębiorstwo energetyczne zastrzega sobie prawo do okresowej kontroli prawidłowości działania urządzeń (w tym nastawień wartości rozruchowych zabezpieczeń) oraz wglądu w dokumentację potwierdzającą jakość prowadzonej eksploatacji. Terminy kontroli urządzeń będą uzgadniane z podmiotem przyłączanym i będą odbywać się w obecności jego Przedstawiciela.
8. W zakresie układów pomiarowo – rozliczeniowych:
- 8.1. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo - rozliczeniowych energii elektrycznej określone w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej* **TAURON Dystrybucja S. A.**
- a. Układy pomiarowo - rozliczeniowe energii elektrycznej powinny być zainstalowane na napięciu zasilania, zlokalizowane w pomieszczeniu ruchu elektrycznego **Przyłączanego Podmiotu**;
  - b. W układach pomiarowych należy zastosować czterokwadrantowe, elektroniczne liczniki energii elektrycznej umożliwiające zdalną transmisję danych pomiarowych do systemu bilansującego **TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice**. Protokoły transmisji danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej powinny być ogólnie dostępne, a format danych pomiarowych udostępniany na wyjściach liczników akceptowalny przez systemy bilansujące – rozliczeniowe funkcjonujące w **TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice**;
  - c. wszystkie liczniki powinny być sparametryzowane w obu kierunkach, gdzie w UPEE netto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną pobraną przez klienta z sieci TD, kierunek 2.8.0 pokazuje energię czynną oddawaną przez klienta do sieci TD, natomiast w UPEE brutto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną generowaną przez klienta;
  - d. liczniki powinny posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz być zaprogramowane na automatyczne zamykanie okresu obrachunkowego;
  - e. liczniki powinny posiadać zasilanie awaryjne na wypadek konieczności odczytu podczas braku napięcia zasilającego obiekt;
  - f. należy przewidzieć zastosowanie wyłącznie układów pomiarowych połączonych w układzie pełnej gwiazdy tj. wyposażonych w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz poszczególnych przyłączy oraz trójustrójowych liczników energii elektrycznej. Przekładniki prądowe oraz napięciowe przewidziane do zabudowy w układach pomiarowych zgodnie ze standardem **TAURON Dystrybucja S.A.** w tym zakresie muszą być wyposażone w dodatkowe zabezpieczone tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię;
  - g. w pośrednim układzie pomiarowo – rozliczeniowym należy zastosować listwy kontrolno - pomiarowe typu PxC-SKA04 produkcji firmy Phoenix Contact Sp. z o.o. lub listwy typu LPW 847-566 produkcji firmy WAGO ELWAG Sp. z o.o.,

- h. w półpośrednich układach pomiarowo – rozliczeniowych należy zastosować listwy kontrolno - pomiarowe typu PxC-SKA05 produkcji firmy Phoenix Contact Sp. z o.o. lub listwy typu LPW 847-567 produkcji firmy WAGO ELWAG Sp. z o.o.,
  - i. nie należy stosować zegara synchronizacji czasu w licznikach (synchronizacja czasu w liczniku odbywa się przez system zdalnych odczytów TAURON Dystrybucja S.A.)
  - j. współczynnik bezpieczeństwa (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być równy 5;
  - k. pomiarowe przekładniki napięciowe powinny posiadać uzwojenia pomiarowe o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej;
  - l. przekładnie przekładników prądowych powinny być dopasowane do rzeczywistego maksymalnego obciążenia;
  - m. obciążenie rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika;
  - n. obwody prądowe i napięciowe należy prowadzić z zacisków przekładników pomiarowych bezpośrednio do listew kontrolno – pomiarowych zabudowanych na tablicach licznikowych. Obwody wtórne należy prowadzić kablem sterowniczym typu np. YKSYFty. Na całej długości kabli w odstępach dwu metrowych należy stosować oznaczniki. Końcówki kabli należy osłonić i przystosować do plombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych izolowanych żył;
  - o. w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy stosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania. Rezystory dociążające należy montować możliwie blisko przekładników pomiarowych w tzw. układzie rozproszonym;
  - p. tablice licznikowe należy wykonać jako dwudzielne, z czego na ich górnej uchylniej części należy zabudować liczniki energii elektrycznej wraz z urządzeniami zdalnej transmisji danych a na ich dolnej stałej części należy zabudować listwy kontrolno - pomiarowe oraz pozostałą aparaturę (listwy zaciskowe obwodów pomocniczych itp.). Płyty nośne tablic licznikowych, należy wykonać z materiału izolacyjnego posiadającego atest na niepalność;
  - q. tablice licznikowe należy zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego;
  - r. na tablicach licznikowych zabudowanych w szafach wolnostojących należy zabudować gniazdo 230 V AC;
  - s. dokumentację techniczną dotyczącą układów pomiaru energii elektrycznej należy uzgodnić przed rozpoczęciem cyklu inwestycyjnego w Dziale Operatora Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice. Dokumentację należy złożyć w jednym egzemplarzu, który pozostaje w aktach TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice.
- 8.2.W obiekcie należy wykonać następujące układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej:
- a. Dla pomiaru energii pobieranej/oddawanej z/do sieci TAURON Dystrybucja S. A. należy zastosować pomiarowe przekładniki prądowe służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej o klasie dokładności 0,2s i przekładni dobranej dla mocy pobieranej z sieci jak i oddawanej do niej. Minimalna mierzalna moc przez te przekładniki wyniesie 1 %  $I_N$ . Szczegółowy dobór przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego. Dopuszcza się zastosowanie przekładników o Ext. wyższym niż 120 %.
  - b. Dla pomiaru energii brutto jednostki wytwórczej (jeżeli jest konieczność zabudowy) należy szczegółowego doboru przekładników pomiarowych dokonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego.
- 8.3.Zdalną transmisję danych pomiarowych do TAURON Dystrybucja S.A. należy zrealizować poprzez łącza GSM/GPRS. Karty SIM do realizacji ww. transmisji danych dostarczone zostaną przez TAURON Dystrybucja S.A. Dopuszcza się wykorzystanie tej samej drogi transmisji danych pomiarowych do wszystkich realizowanych układów pomiarowych.
- 8.4.Wszystkie elementy układów pomiarowych energii elektrycznej dostarczone i wykonane będą przez **Przylączany Podmiot**.



9. Współczynnik mocy  $\text{tg}\varphi$  mierzony w punkcie pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale  $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$  chyba, że zapisy *Umowy Dystrybucyjnej* będą stanowiły inaczej.
10. Przed przyłączeniem oraz po wymianie jednostek wytwórczych elektrowni do sieci elektroenergetycznej należy uzgodnić z **TAURON Dystrybucja** *Instrukcję Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.
11. Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej:
- stacja 110/6 kV Barbara – rozdzielnia 6 kV  
Moc zwarciova:  $S_{zw} = 164,42$  MVA.  
Prąd pojemnościowy:  $I_c = 100,08$  A.  
Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego:  $t = 0,3$  s.  
Sieć SN pracuje z izolowanym punktem neutralnym.  
Długości i typy sieci do miejsca przyłączenia dostępne na etapie projektowania.
- stacja 110/20/6 kV Mikulczyce – rozdzielnia 20 kV  
Moc zwarciova:  $S_{zw} = 243,19$  MVA.  
Prąd pojemnościowy:  $I_c = 186,69$  A.  
Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego:  $t = 0,5$  s.  
Sieć SN pracuje z uziemionym punktem neutralnym przez rezystor (prąd 500 A).  
Długości i typy sieci do miejsca przyłączenia dostępne na etapie projektowania.
12. Standardy jakościowe energii elektrycznej są określone w powołanym na wstępie Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i są obowiązujące, jeżeli strony nie ustaliły innych na etapie spisywania *Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych* oraz na etapie uzgadniania *Instrukcji Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.
- TAURON Dystrybucja** zastrzega sobie możliwość odłączenia instalacji Wytwórcy w przypadku, gdy produkowana przez niego energia elektryczna nie spełnia standardów jakościowych.
13. W istniejącym układzie pracy sieci i po przyłączeniu jednostki wytwórczej do sieci, **TAURON Dystrybucja** wykona badanie jakości energii w punkcie przyłączenia celem sprawdzenia parametrów jakości energii i faktycznego wpływu jednostki wytwórczej na sieć.
14. Urządzenia **TAURON Dystrybucja**, przyłączone do sieci dystrybucyjnej nie mogą powodować pogorszenia parametrów energii elektrycznej innym podmiotom powyżej dopuszczalnych granic określonych standardami jakości energii elektrycznej w **TAURON Dystrybucja**. Wymagania te określa *Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej*, dostępna na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
15. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
- czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
    - dla przerwy planowanej – 10 godz.,
    - dla przerwy nieplanowanej – 6 godz.,
  - łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
    - dla przerwy planowanej – 20 godz.,
    - dla przerwy nieplanowanej – 16 godz.

## II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

- Miejscem dostawy energii elektrycznej będą, tak jak w stanie istniejącym:
  - przyłączy nr 1 – zaciski odłącznika sekcyjnego sekcji 6 kV stacji SN/nN GLZZ374A,
  - przyłączy nr 2 – zaciski odłącznika sekcyjnego sekcji 20 kV stacji SN/nN GLZZ374A.Miejsca te stanowią także granicę własności i eksploatacji urządzeń pomiędzy **TAURON Dystrybucja** a **Podmiotem przyłączanym**.
- Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania określone w punkcie I.8 niniejszych warunków przyłączenia.

3. **Przylączany Podmiot** obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące dostawy/odbioru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
4. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach, określonych w ustawie z dnia 10.04.1997 roku *Prawo Energetyczne* wraz z późniejszymi zmianami.

### III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Sprzedaż i świadczenie usług dystrybucyjnych do obiektu oraz odbiór energii z produkcji elektrowni będzie możliwe po:
  - a. wywiązaniu się **Przylączanego Podmiotu (Inwestora)** z zobowiązań zawartych w podpisanej *Umowie o przyłączenie* (projekt w załączeniu);
  - b. po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń;
  - c. po uzyskaniu przez Przylączany Podmiot „Ostatecznego pozwolenia na użytkowanie” wynikającego z *Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci*. Procedura uzyskania „Ostatecznego pozwolenia na użytkowanie”, w tym zasady sprawdzenia jednostki wytwórczej i przeprowadzenie testów sprawdzających, dostępna jest na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
  - d. zawarciu *Umowy o świadczenie usług dystrybucji* bądź *Umowy kompleksowej na dostarczanie energii elektrycznej dla zasilania potrzeb własnych obiektu oraz po zawarciu Umowy określającej warunki pracy źródła energii elektrycznej w instalacji odbiorcy*

### IV. DANE OGÓLNE

1. **Przylączany Podmiot** zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia *przedsiębiorstwa energetycznego* o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. **Przylączany Podmiot** zobowiązany jest do umożliwienia dostępu do rozliczeniowego układu pomiarowego energii elektrycznej **TAURON Dystrybucja**.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia, jeśli w tym czasie nie zostanie zawarta *Umowa o przyłączenie*.
4. Warunki przyłączenia stanowią warunkowe zobowiązanie **TAURON Dystrybucja** do przyłączenia **Przylączanego Podmiotu** do sieci, na warunkach w nich określonych, z zastrzeżeniem zawarcia przez strony Umowy o przyłączenie w terminie obowiązywania warunków.
5. Harmonogram przyłączenia źródła energii:
  - a. Realizacja punktu **I.6.a** nastąpi w terminie 30 dni od zgłoszenia gotowości instalacji **Przylączanego Podmiotu**

Ostateczna data przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej zostanie określona w umowie o przyłączenie.

### V. INFORMACJE DODATKOWE

1. Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej [www.tauron-dystrybucja.pl](http://www.tauron-dystrybucja.pl)
2. Aktualny nr PPE:
  - a. Przyłącze 1: 590322400200695016,
  - b. Przyłącze 2: 590322400200784604.

Rozdzielnik:  
Klient  
OMP

- 1 egz. Oryginał,  
- 1 egz. Kopia,

Z poważaniem  
  
TAURON Dystrybucja S.A.  
Polska Grupa Energetyczna  
Janusz Kosmala

Strona 6 z 6 WP/040863/2022/O11R00