

## **Załącznik nr 2 do Umowy XX/XXX/XX / SIWZ – Gwarantowane parametry techniczne**

Dotyczy: Projektowania, dostawy, montażu i uruchomienia agregatu kogeneracyjnego gazowego o mocy 0,999 MWe w Kotłowni PCU przy ul. Kusocińskiego 4 w Piasecznie

Strona: 1/7

---

### **Spis treści**

§ 1.	WARUNKI DOTRZYMANIA GWARANTOWANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH .....	2
1.1	Warunki pracy i wykonania pomiarów .....	2
1.2	Procedura wykonania pomiarów Gwarantowanych Parametrów Technicznych.....	2
§ 2.	GWARANTOWANE PARAMETRY TECHNICZNE .....	3
2.1	Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A .....	3
2.2	Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B .....	4

## § 1. WARUNKI DOTRZYMANIA GWARANTOWANYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

### 1.1 Warunki pracy i wykonania pomiarów

1. Wykonawca gwarantuje Zamawiającemu poprawną pracę i parametry urządzeń wchodzących w zakres umowy określone poniżej w Okresie Gwarancji, jeżeli nie określono inaczej przy zachowaniu poniższych warunków:
  - a. Spalany będzie gaz ziemny wysokometanowy o dowolnych parametrach z zakresu określonego w Części Opisowej Istotnych Warunków Zamówienia p. 2.6 Paliwo.
  - b. Dla określenia Gwarantowanych Parametrów Technicznych w zakresie mocy i sprawności, należy przyjąć wartość opałową gazu ziemnego równą  $36 \text{ MJ/m}^3$ .
2. Agregat Kogeneracyjny będzie współpracował z siecią ciepłowniczą o parametrach wody określonych w Części Opisowej Istotnych Warunków Zamówienia. Do oceny dotrzymania Gwarantowanych Parametrów Technicznych Grupy B będą wykorzystane krzywe korekcyjne zamieszczone przez Wykonawcę w Specyfikacji Technicznej – Załącznik 3 do umowy. Krzywe korekcyjne Wykonawcy będą uwzględniać wpływ wszelkich niezbędnych wielkości niezależnych od Wykonawcy. Krzywe będą uwzględniały wpływ tych wielkości zarówno na pogorszenie, jak i na polepszenie Gwarantowanych Parametrów Technicznych.
3. O ile nie podano inaczej, wartości Gwarantowanych Parametrów Technicznych powinny być dotrzymane w całym zakresie temperatur i wilgotności powietrza dla określonych w Części Opisowej Istotnych Warunków Zamówienia p. 2.3 Warunki klimatyczne.
4. Pomiary sprawności Agregatu Kogeneracyjnego będą przeprowadzone zgodnie z metodologią normy PN-ISO 3046 dla temperatury odniesienia równej  $25^\circ\text{C}$ . Dokładny program i metodyka pomiarów zostanie przygotowana przez podmiot dokonujący pomiarów w uzgodnieniu ze Stronami.
5. Gwarantowane Parametry Techniczne będą osiągnane bezwzględnie bez żadnych wielkości tolerancji. Niedokładności pomiarów oraz ewentualne odchylenia od deklaracji producenta konieczne do uwzględnienia, a także inne niepewności pomiarów muszą być uwzględnione przez Wykonawcę w wartościach parametrów gwarantowanych.

### 1.2 Procedura wykonania pomiarów Gwarantowanych Parametrów Technicznych

Szczegółową procedurę wykonania pomiarów Gwarantowanych Parametrów Technicznych opracuje podmiot dokonujący pomiarów w uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą.

## Załącznik nr 2 do Umowy XX/XXX/XX / SIWZ – Gwarantowane parametry techniczne

Dotyczy: Projektowania, dostawy, montażu i uruchomienia agregatu kogeneracyjnego gazowego o mocy 0,999 MWe w Kotłowni PCU przy ul. Kusocińskiego 4 w Piasecznie

Strona: 3/7

### § 2. GWARANTOWANE PARAMETRY TECHNICZNE

#### 2.1 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A

Zamawiającemu będzie przysługiwało prawo odstąpienia od Umowy, w przypadku niedotrzymania któregokolwiek z niżej wyspecyfikowanych Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

**Tabela 2.1 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy A**

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartości	Uwagi
1.	<b>Emisje zanieczyszczeń</b>			2.1.1
1.1.	Stężenie tlenków azotu (NO <sub>x</sub> ) (spaliny suche, przeliczone na 15% O <sub>2</sub> )	mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	< 190	
2.	<b>Poziom hałasu w odległości 1 m od zabudowy Agregatu Kogeneracyjnego</b>	dB(A)	<75	
3.	<b>Poziom hałasu na terenach normowanych</b>			
3.1.	W odniesieniu do pory dnia (w godzinach 6.00-22.00)	dB(A)	<55	2.1.2
3.2.	W odniesieniu do pory nocy (w godzinach 22.00-6.00)	dB(A)	<45	2.1.2
4.	<b>Przekroczenie poziomu drgań urządzeń i budowli w zakresie Umowy mierzonego wg polskich norm</b>			
4.1.	Dla budowli		PN-B-02170:1985 PN-B-02171:1988	
4.2.	Dla urządzeń			
4.2.1.	Drgania bezwzględne		Klasa A według norm PN-ISO 10816-1: 1998 ISO 10816-3: 2009 ISO 10816-6: 1995	
4.2.2.	Drgania względne		Klasa A według norm PN-ISO 7919-1: 2001 ISO 7919-3: 2009	
5.	<b>Moc elektryczna brutto</b>	kW <sub>e</sub>	<b>995 &lt; P<sub>b</sub> &lt; 999</b>	<b>2.2.1.1</b>

### 2.1.1 Emisje zanieczyszczeń

Wykonawca gwarantuje bezwzględnie nie przekraczanie poziomu emisji zanieczyszczeń do atmosfery, określonych w powyższej tabeli.

Limity emisji zostały określone dla warunków odniesienia – spaliny suche w warunkach umownych: 273 K; 101,3 kPa, przy zawartości 15% O<sub>2</sub> w spalinach. Limity emisji będą dotrzymane w całym zakresie obciążeń Agregatu Kogeneracyjnego.

Pomiary wielkości emisji będą dokonywane wg metodyki określonej w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2008 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz. U. z dnia 21 listopada 2008 r.) dla wykonywania okresowych pomiarów emisji do powietrza z instalacji spalania paliw. Punkt pomiarowy będzie umieszczony na kominie.

### 2.1.2 Poziom hałasu na terenach normowanych

Wykonawca gwarantuje, że w czasie normalnej pracy urządzeń zrealizowanych w ramach umowy, przy niepracujących kotłach wodnych Kotłowni PCU, równoważny poziom dźwięku pochodzący od instalacji wraz z pracującymi wszystkimi niezbędnymi urządzeniami towarzyszącymi, na przyległych do Kotłowni PCU terenach normowanych (chronionych), w szczególności w 3 punktach pomiarowych nr 1 - 3 określonych poniżej na rysunku, będzie niższy od wielkości dopuszczalnych w porze dnia i w porze nocy, określonych w tabeli powyżej. Ponadto Wykonawca gwarantuje, że na terenach mieszkaniowych spełnione będą wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, w tym w szczególności od ul. ...., na terenach z zabudową mieszkaniowo-usługową, równoważne poziomy dźwięku pochodzące od instalacji w warunkach jak wyżej nie mogą przekraczać:

- 55 dB (A) w porze dnia (6.00 ÷ 22.00)
- 45 dB (A) w porze nocy (22.00 ÷ 6.00)

Pomiary gwarancyjne hałasu (ogólne zalecenia, lokalizacja punktów pomiarowych, realizacja pomiarów itp.) będą przeprowadzone zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Środowiska z dnia 15 października 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (Dz.U. 2019 poz. 2286).

## 2.2 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B

Wykonawca zapłaci Zamawiającemu kary umowne z tytułu niedotrzymania wymienionych poniżej Gwarantowanych Parametrów Technicznych. Sprawdzenie dotrzymania Gwarantowanych Parametrów nastąpi w czasie pomiarów Gwarantowanych Parametrów Technicznych.

### 2.2.1 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B

## Tabela 2.2 Gwarantowane Parametry Techniczne Grupy B

## Załącznik nr 2 do Umowy XX/XXX/XX / SIWZ – Gwarantowane parametry techniczne

Dotyczy: Projektowania, dostawy, montażu i uruchomienia agregatu kogeneracyjnego gazowego o mocy 0,999 MWe w Kotlewni PCU przy ul. Kusocińskiego 4 w Piasecznie

Strona: 5/7

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Wartości	Uwagi
1.	Moc elektryczna netto <sup>1)</sup>	kWe	$940 < P_b$	2.2.1.2
2.	Sprawność elektryczna brutto <sup>1)</sup>	%	$\eta_b > 41$	2.2.1.3
3.	Sprawność całkowita brutto	%	$\eta_o > 90$	2.2.1.4
4.	Moc cieplna mierzona w strumieniu wody sieciowej <sup>2)</sup>	kWt	$P_c > 1\ 100$	2.2.1.6
5.	Dyspozycyjność w okresie Gwarancji	%	$\geq 93,5\%$	2.2.1.6

<sup>1)</sup> Wartości poda Wykonawca w ofercie – podane wartości będą odpowiadały określonym w tabeli ograniczeniom i będą stanowiły podstawę do ewaluacji oferty.

<sup>2)</sup> Parametr poda Wykonawca w ofercie, niepodlegający karom umownym

Gwarancje mocy elektrycznej brutto, sprawności elektrycznej brutto, mocy cieplnej, sprawności ogólnej mocy ciepłowniczej, zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne, będą określone dla warunków pracy określonych w tabeli 2.3.

**Tabela 2.3 Warunki pracy dla gwarantowanych parametrów technicznych**

Lp.	Parametr	Jedn.	
1.	Temperatura wody sieciowej powrotnej	°C	50
2.	Temperatura wody sieciowej zasilającej	°C	75

Poniżej omówiono szczegółowe wymagania określonych powyżej parametrów Grupy B.

### 2.2.1.1 **Moc elektryczna brutto**

Wykonawca gwarantuje osiągnięcie przez Agregat Kogeneracyjny trwałej mocy elektrycznej brutto określonej w Tabeli 2.1., poz. 5 wyznaczonej, jako moc na zaciskach generatora z uwzględnieniem mocy wzbudzenia, po zsynchronizowaniu z siecią dystrybucyjną i nominalnej produkcji ciepła.

### 2.2.1.2 **Moc elektryczna netto**

Wykonawca gwarantuje osiągnięcie przez Agregat Kogeneracyjny trwałej mocy elektrycznej netto określonej w Tabeli 2.2, poz. 1 wyznaczonej, jako moc brutto zgodnie z pkt. 2.2.1.1, pomniejszona o potrzeby własne.

Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne Agregatu Kogeneracyjnego, będzie mierzone w nowym polu rozdzielni 0,4kV.

### 2.2.1.3 **Sprawność elektryczna brutto**

Wykonawca gwarantuje osiągnięcie przez Agregat Kogeneracyjny sprawność produkcji energii elektrycznej elektryczną brutto określoną w Tabeli 2.2, poz. 2 liczonej jako wykorzystania energii

chemicznej paliwa na produkcję energii elektrycznej brutto wyznaczoną zgodnie z poniższym wzorem:

$$\eta_{e\ AK} = \frac{P_b}{B \times W_u / 3,6} [\%]$$

$P_b$  – moc brutto wyrażoną w [kW],

$B$  – zużycie paliwa gazowego w [Nm<sup>3</sup>/h],

$W_u$  – wartość opałowa gazu ziemnego wyrażona w [MJ/Nm<sup>3</sup>],

Próba przeprowadzona zostanie przy obciążeniu nominalnym – przy pracy z mocą określoną w poz. 1 Tabela 2.2.

#### 2.2.1.4 **Sprawność całkowita brutto**

Wykonawca gwarantuje sprawność ogólną Agregatu Kogeneracyjnego produkcji energii elektrycznej i ciepła, wyznaczoną zgodnie z poniższym wzorem:

$$\eta_{o\ AK} = \frac{P_b + P_c}{B \times W_u / 3,6} [\%]$$

$P_b$  – moc brutto wyrażoną w [kW],

$P_c$  – moc cieplna wyrażoną w [kW],

$B$  – zużycie paliwa gazowego w [Nm<sup>3</sup>/h]

$W_u$  – wartość opałowa gazu ziemnego wyrażona w [MJ/Nm<sup>3</sup>],

Próba przeprowadzona zostanie przy obciążeniu nominalnym – przy pracy z mocą określoną w poz. 1 Tabela 2.2.

#### 2.2.1.5 **Moc cieplna**

Wykonawca gwarantuje osiągnięcie w sposób ciągły przez człon ciepłowniczy Agregatu Kogeneracyjnego mocy cieplnej określonej w Tabela 2.2 poz. 4 mierzonej na strumieniu wody sieciowej.

#### 2.2.1.6 **Dyspozycyjność**

Wykonawca gwarantuje dotrzymanie gwarantowanej dyspozycyjności określonej w poz. 5 w Tabela 2.2 osobno dla każdego roku Okresu Gwarancji;

Dyspozycyjność jest zdefiniowana zgodnie z poniższym wzorem.

$$D_{rB} = \frac{8760 - T_{rpp} - T_{rpa}}{8760} \cdot 100\%$$

gdzie:

$D_{rB}$  – dyspozycyjność dla jednego roku Okresu Gwarancji,

## Załącznik nr 2 do Umowy XX/XXX/XX / SIWZ – Gwarantowane parametry techniczne

Dotyczy: Projektowania, dostawy, montażu i uruchomienia agregatu kogeneracyjnego gazowego o mocy 0,999 MWe w Kotłowni PCU przy ul. Kusocińskiego 4 w Piasecznie

Strona: 7/7

---

- $T_{r,pp}$  – czas postoju planowego agregatu w ciągu roku [h],
- $T_{r,pa}$  – czas pozostawiania agregatu w stanie awarii w ciągu roku [h],
- $r$  – kolejny rok Okresu Gwarancji.

Długości postojów planowych w latach Okresu Gwarancji będzie zgodna z deklarowanym przez Wykonawcę Programem Obsługi Serwisowej – Załącznik 1 do Umowy serwisowej.

Zagwarantowana dyspozycyjność będzie dotrzymana przy założeniu wykonania przez Zamawiającego wszystkich czynności obsługowych zgodnie z uzgodnioną dokumentacją eksploatacyjną.

Czas pozostawiania Agregatu Kogeneracyjnego w stanie awarii definiowany jest jako czas od momentu utraty przez agregat możliwości uzyskania mocy nominalnej z powodu awarii, do momentu uzyskania tej możliwości.

Czas postoju planowego Agregatu Kogeneracyjnego jest mierzony od momentu wyłączenia agregatu z powodu remontu, przeglądu lub konserwacji do momentu możliwości uzyskania mocy nominalnej.