**příloha 2**

garantované parametry

**OBSAH**

[1. Vstupní podmínky 3](#_Toc172534951)

[1.1 Garanční palivo 3](#_Toc172534952)

[1.2 Další vstupní podmínky 3](#_Toc172534953)

[1.3 Provozní stavy plynového motoru 3](#_Toc172534954)

[1.3.1 Nulové provozní výkonové zatížení 3](#_Toc172534955)

[1.3.2 Nominální (jmenovité) provozní výkonové zatížení 3](#_Toc172534956)

[1.3.3 Částečné provozní výkonové zatížení 3](#_Toc172534957)

[2. Garantované parametry 4](#_Toc172534958)

[2.1 Plynový motor a spalinový horkovodní výměník SHV 4](#_Toc172534960)

[2.1.1 Elektrický výkon 4](#_Toc172534961)

[2.1.2 Tepelný výkon plynového motoru a spalinového horkovodního výměníku SHV 4](#_Toc172534962)

[2.1.3 Celková účinnost kogenerační jednotky 5](#_Toc172534963)

[2.1.4 Emise ve spalinách motoru 5](#_Toc172534964)

[2.1.5 Rychlost najetí plynového motoru a SHV 5](#_Toc172534965)

[2.2 Účinnost akumulátoru 6](#_Toc172534966)

[2.3 Disponibilita díla 6](#_Toc172534967)

[2.4 Hlučnost díla 7](#_Toc172534968)

[3. Podmínky garančních měření 8](#_Toc172534969)

[4. Termíny ověření GP a sankce za jejich nedodržení 8](#_Toc172534970)

# Vstupní podmínky

Garantované hodnoty budou při Garančním měření v rámci Testu „A“ a „B“ prokazovány při spalování garančního paliva, přičemž garantované hodnoty uvedené v kap. 2.1 musí být splněny v celém rozsahu parametrů paliva a v celém rozsahu výkonu KGJ od minimálního výkonu dle kap. 2.1.1.2 do maximálního výkonu dle kap. 2.1.1.1.

Garanční palivo

Garančním palivem je zemní plyn o výhřevnosti 10 kWh/Nm³.

Pro přípustný rozptyl hodnot parametrů garančního paliva stanoví Zhotovitel korekční křivky (v rámci projektu Garančního měření).

Další vstupní podmínky

* Teplota oběhové vody na vstupu do zařízení zima 45-60 °C, léto 47-50 °C
* Teplota oběhové vody na výstupu do CZT (zima) max 110 °C
* Teplota oběhové vody na výstupu do CZT (léto) min 65 °C
* Teplota oběhové vody na výstupu do akumulace max 130 °C
* Kvalita oběhové a doplňovací vody ČSN 07 7401

V průběhu ověřování garantovaných parametrů je nepřípustné měnit seřízení technologie; zařízení bude provozováno v automatickém provozu, bez ručních zásahů

Ustáleným provozním stavem se rozumí takový provozní stav, při kterém po celou jeho dobu hlavní provozní veličiny neoscilují o více nežli limitní hodnotu stanovenou pro měřené zařízení dále v tomto dokumentu.

Provozní stavy plynového motoru

### Nulové provozní výkonové zatížení

Nulový stav motoru představuje stav, ve kterém je motor připraven pro okamžitý bezpečný start, a jsou splněny následující podmínky:

* je umožněn start motoru
* otáčky motoru jsou nula
* olej je předehřátý nejvýše na 60 °C
* plášťová voda motoru je předehřátá nejvýše na 80 °C

### Nominální (jmenovité) provozní výkonové zatížení

Nominální stav představuje provozní stav, kdy motor je provozován na své 100 % zatížení (100 % load).

### Částečné provozní výkonové zatížení

Částečný stav představuje provozní stav, kdy motor je provozován na své 50 % zatížení (50 % load).

# Garantované parametry

Zhotovitel ručí Objednateli za to, že dodané Dílo bude splňovat níže uvedené parametry a funkce, přičemž platí, že:

 Garantované (zeleně zapsané) hodnoty jsou hodnotami, jejich nedosažení dává Objednateli právo na uplatnění smluvní pokuty podle čl. 42 Smlouvy

 Limitní (červeně zapsané) hodnoty jsou hodnotami, jejichž nedosažení může být důvodem k nepřevzetí Díla a/nebo k odstoupení od Smlouvy

 Trvání zkoušky pro prokázání garanci emisí ve spalinách bude 24 hod, trvání zkoušky pro garanci účinností kotle bude 4 hod.

## Plynový motor a spalinový horkovodní výměník SHV

Podmínky prokazování (zkoušky):

* Platí vstupní podmínky dle kap. 1,
* Spalováno bude garanční palivo,
* Během testu musí být dodrženy emisní limity škodlivin vypouštěných ve spalinách do ovzduší,
* Plynový motor je provozován společně s příslušným SHV,
* Celková účinnost plynového motoru bude stanovena na základě měření elektrického výkonu na svorkách generátoru při cos φ=0,9, měření vyrobeného tepla v topné vodě a spotřeby paliva.

### Elektrický výkon

Garantované hodnoty

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| 2.1.1.1 | Nominální elektrický výkon plynového motoru Pel | kW | ≥ 4 400  ≤ 5 500 | ≥ 5101  doplní Účastník |
| 2.1.1.2 | Minimální elektrický výkon plynového motoru Pel | kW | ≤ 50 % nominálního výkonu | ≤ 2550,5  doplní Účastník |

### Tepelný výkon plynového motoru a spalinového horkovodního výměníku SHV

Při nominálních (jmenovitých) parametrech motoru.

Garantované hodnoty

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| 2.1.2.1 | Tepelný výkon plynového motoru a SHV | kWt | ≥ 4 000  ≤ 5 200 | ≥ 5200  doplní Účastník |

### Celková účinnost kogenerační jednotky

Podmínky prokazování (zkoušky):

* plynový motor je provozován společně se spalinovým horkovodním výměníkem,
* celková účinnost plynového motoru bude stanovena na základě měření elektrického výkonu na svorkách generátoru při cosφ=0,9, měření vyrobeného tepla v topné vodě a spotřeby paliva,
* elektrická účinnost plynového motoru bude stanovena na základě měření elektrického výkonu na svorkách generátoru při cosφ=0,9 a spotřeby paliva,

[%]

Kde: Pel [MWe] – svorkový elektrický výkon generátoru

QTV [MWt] – celkový využitelný tepelný výkon motoru v topné vodě

Qpal [MWt] – celkový tepelný příkon v palivu

* Venkovní teplota 20 °C
* Teplotní spád 50/100 °C

Při splnění výše definovaných vstupních podmínek platí Garantovaná hodnota:

| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1.3.1 | Účinnost motoru **η1** přijmenovitém elektrickém výkonu motoru | % | ≥ 86 | ≥ … *96,2* |
| 2.1.3.2 | Elektrická účinnost motoru **η2** při50 % elektrickém výkonu motoru | % |  | ≥ … *43,9* |

### Emise ve spalinách motoru

Garantované hodnoty:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** |
| 2.1.4.1 | NOx | mg/Nm3 | < 253 |
| 2.1.4.2 | CO | mg/Nm3 | < 650 |

Uvedené hodnoty jsou vztaženy na suché spaliny o tlaku 101,32 kPa, teplotě 0 °C a obsahu kyslíku 5 %.

Na emisní limity nebude vztažena tolerance na měření!

### Rychlost najetí plynového motoru a SHV

Podmínky prokazování (zkoušky):

* plynový motor na začátku zkoušky v nulovém stavu popsaném v kap. 1.3.1
* budou plněny emisní limity
* výměník SHV bude před startem motoru v teplé záloze, tzn. předehřátý na teplotu min. 60 °C.

Garantovaná hodnota:

| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1.5.1 | Rychlost najetí plynového motoru na jmenovitý el. výkon včetně jeho jmenovitých parametrů spalin | Min. | ≤ 5 | 4,5 |
| 2.1.5.2 | Rychlost najetí PM a SHV | Min. | ≤ 45 | 35 |

## Kapacita akumulátoru

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| 2.2.1 | Kapacita akumulátoru | MWh | ≥ 60 | ≥ 60 |

## Disponibilita díla

Disponibilitou Díla se rozumí poměrná doba, po kterou je Dílo schopno provozu. Do nedisponibility Díla se nezapočítává plánovaná roční odstávka.

Disponibilita Díla za rok je dána vztahem:

 [%]

kde:

*D* disponibilita za rok [%]

*Tp* celková doba za rok, po kterou Dílo buď pracuje, nebo je připraveno k okamžitému najetí [hod]

*Tc* max. možný fond provozní doby Díla za vyhodnocované období (8760 hod.)

*To* celková doba předpokládaných odstávek v prvním roce provozu (600 hodin)

*To* celková doba předpokládaných odstávek odstávky ve druhém roce provozu (300 hodin)

Podmínky prokazování (zkoušky) disponibility:

 disponibilitu vyhodnotí Objednatel za účasti Zhotovitele z provozní evidence zařízení za 1. a 2. rok provozu v rámci Záruční doby počínaje Dnem Předběžného převzetí Díla,

 do *Tp* se nezapočítává doba od okamžiku odstavení zařízení z důvodu poruchy nebo havárie zařízení, nebo doba, kdy zařízení není schopné plnit garantované parametry,

 do *Tp* se započítávají časy pro najetí z prostojů a prostoje:

 způsobené vnějšími vlivy, nebo vyšší mocí,

 způsobené nesprávnou obsluhou (nedodržením provozních předpisů),

 způsobené poruchou zařízení mimo rozsah Díla,

 vzniklé z rozhodnutí nebo z důvodu ležících na straně Objednatele.

Garantovaná hodnota:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Garantovaná hodnota** |
| 2.3.1 | Disponibilita Díla pro 1. rok provozu | % | ≥ 95,0 |
| 2.3.2 | Disponibilita Díla pro 2. rok provozu | % | ≥ 95,0 |

Podmínky prokazování (zkoušky) úspěšnosti startů:

* Spalováno bude garanční palivo uvedené v kapitole 1.1.
* Elektrický výkon se měří na svorkách generátoru plynového motoru.
* Úspěšným startem se v tomto případě rozumí dosažení požadovaného výkonu 5 minut od povelu k najetí.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Jednotka** | **Limitní hodnota** | **Garantovaná hodnota** |
| 2.3.3 | Úspěšnost startů PM | % | ≥ 93,0 | 97,0 |

## Hlučnost díla

Podmínky prokazování (zkoušky):

 Hlučnost bude měřena při jmenovitém výkonu zařízení.

Garantované hodnoty:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametr** | | **Garantovaná a limitní hodnota** | **Poznámka** |
| 2.4.1 | Chráněný venkovní prostor | Zhotovitel zajistí, aby v chráněném venkovním prostoru stavby byly dodrženy hygienické limity hluku jak v denní, tak i v noční době při plném provozu.  Úrovně hlukové zátěže nebudou převyšovat maximální hygienické limity dané především zákonem č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. | Tyto hladiny hluku budou ověřovány v chráněném venkovním prostoru stavby a v bodech, stanovených schvalujícími orgány státní správy |
| 2.4.2 | Vnitřní prostředí |  |  |
| 2.4.2.1 | Vnitřní prostředí prostoru plynového motoru | Úrovně hlukové zátěže nebudou převyšovat maximální hygienické limity dané především zákonem č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. | V případě, že pro vyhovění zákonným požadavkům bude nutné použití osobních ochranných pracovních prostředků (OOPP), budou tyto zahrnuty do předmětu Díla a to v rozsahu pro 8 osob. Zároveň platí, že tyto OOPP musí umožňovat vzájemnou hlasovou komunikace mezi pracovníky. |
| 2.4.2.2 | Vnitřní prostředí ostatních provozních prostor | Vnitřní prostory bez trvalé obsluhy: LAeq,8h = 80 dB(A) |  |
| 2.4.3 | Venkovní prostředí v areálu TPi | LAeq,1h = 63 dB(A) | Hladina akustického tlaku měřená 1m od fasády administrativní budovy nesmí přesáhnout hodnotu LAeq = 63 dB v hodinovém průměru. |

# Podmínky garančních měření

Podmínky Garančních měření budou podrobně zpracovány Zhotovitelem v Projektu garančního měření – viz kapitola 2.6 Přílohy 3 Smlouvy (Dokumentace).

# Termíny ověření GP a sankce za jejich nedodržení

| Pol. | Garantovaný parametr | Bude ověřováno při Garančním měření prováděného v rámci | | Nesplnění parametru má za následek | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Testu „A“ | Testu „B“ | Smluvní pokutu C) | Nepřevzetí Díla D) |
| 2.1.1.1 | Nominální elektrický výkon plynového motoru | X | X | X | X |
| 2.1.1.2 | Minimální elektrický výkon plynového motoru | X | X |  | X |
| 2.1.2.1 | Tepelný výkon PM a SHV | X | X | X | X |
| 2.1.3.1 | Účinnost motoru při jmenovitém elektrickém výkonu motoru | X | X | X | X |
| 2.1.3.2 | Elektrická účinnost motoru při 50 % elektrickém výkonu motoru | X | X | X | X |
| 2.1.4 | Emise ve spalinách motoru | X | X |  | X |
| 2.1.5 | Rychlost najetí plynového motoru a SHV | X | X |  | X |
| ..2.2 | Kapacita akumulátoru | X | X |  | X |
| 2.3 | Disponibilita díla | X A) | | X |  |
| 2.4 | Hlučnost díla | X B) | |  | X |

Vysvětlivky:

Garanční měření v rámci Testu „A“ bude provedeno v rámci Komplexního vyzkoušení.

Garanční měření v rámci Testu „B“ bude provedeno v průběhu dvaceti čtyř (24) měsíční Záruční doby (ke konci Záruční doby), v termínu stanoveném Objednatelem.

A) Disponibilitu Díla vyhodnotí Objednatel za účasti Zhotovitele z provozní evidence plynového motoru za 1. rok a 2. rok provozu po Předběžném převzetí Díla.

B) Splnění garantovaného parametru bude prokázáno v průběhu Komplexní zkoušky.

C) Výše sankcí za nesplnění garantovaných parametrů jsou uvedeny ve Smlouvě.

D) Při nedodržení limitních hodnot v průběhu Testu „A“