

Příloha č. 6 – Technická specifikace plnění

Instalace parní turbíny - Výkonu **min. 100 kWe**

1. PŘEDMĚT DODÁVKY

Předmětem je dodávka a montáž parní jednostupňové protitlaké turbíny a asynchronního elektrického generátoru. Zařízení bude dodáno v kompaktním provedení integrované na společném ocelovém rámu a jako takové bude připraveno ke kotvení na připravený betonový základ.

Dodané turbosoustrojí bude obsahovat vlastní turbínu, rám, pružnou spojku, asynchronní generátor, mazací a chladicí agregát, regulační ventil, rozvaděče s regulačními a řídicími obvody a bude osazen snímači dle specifikace v části požadavků MaR. Dále součástí dodávky bude rozvaděč vyvedení výkonu do sítě (bez kompenzace), veškerá propojovací kabeláž, havarijní rychlouzavírací ventil, vírový průtokoměr (měření množství páry) s certifikátem, dopojení parního potrubí v délce do 25 m, dopojení odváděčů kondenzátů a napojení se na kondenzátní systém (do 10m), veškeré potřebné parní armatury (uzávěry, filtry, zpětné klapky), izolace a uchycení parního potrubí. Dodaný celek musí být vybaven tak, aby byl schopen trvalého provozu na uvedené parametry páry. Pro zvýšení provozní jednoduchosti a spolehlivosti budeme preferovat konstrukci bezpřevodovkovou.

Součástí dodávky bude taktéž vyhotovení betonového základu pod parní turbínu s generátorem, pomocné montážní konstrukce a mechanismy pro usazení a montáž zařízení.

Nabídka nezahrnuje dodávku a montáž redukční stanice

2. JMENOVITÉ PARAMETRY PÁRY

Vstupní tlak páry v místě instalace	1,4-1,1 MPa abs.
Maximální vstupní tlak páry v místě instalace	2,4 MPa abs.
Teplota vstupní páry na rychlouzavíracím ventilu	185 °C
Maximální teplota páry	240 °C
Výstupní tlak na výstupní přírubě	0,3-0,4 MPa abs.
Výpočtový hmotnostní průtok páry	3,0-4,0 t.h ⁻¹

3. JMENOVITÉ PARAMETRY PARNÍ TURBÍNY

Vstupní tlak páry na přírubě turbíny	1,3-1,0 MPa abs.
Teplota vstupní páry na přírubě turbíny	180 °C
Výstupní tlak na výstupní přírubě	0,2-0,3 MPa abs.
Výpočtový hmotnostní průtok páry	3,0-4,0 t.h ⁻¹

Výkon na svorkách generátoru¹	min. 100 kW
Otáčky turbinového kola	3 000
Ekvivalentní hladina akustického tlaku A ² - maximální hodnota	db(A) 85
Maximální hodnota absolutního chvění měřená na tělese Parní turbíny v místě ložisek nebude při jmenovitých otáčkách a jmenovitém výkonu vyšší než	4,5 mm.s ⁻¹
Maximální přípustné vibrace prostředí v rozsahu 1 Hz až 15 kHz	0,3 mm/s

*** Vodní pára na vstupu do turbíny musí být řádně odvodněna a kvalita páry musí být lepší, nebo rovna jakosti páry na křivce sytosti vodní páry (x=1 na h-s diagramu vodní páry).**

4. IDEOVÉ SCHÉMA ZAPOJENÍ PARNÍ TURBÍNY

Zapojení parní turbíny bude provedeno dle ideového schématu (příloha č. 1) s přihlédnutím na konečné místo instalace.

5. REGULACE – POPIS A POŽADAVKY MAR

Předmětem dodávky je zabezpečovací zařízení provozu turbosoustrojí a elektronická regulace turbíny včetně souboru měření v místním panelu Parní turbíny. Řídící systém bude umožňovat komunikaci s nadřazeným systémem s možností použití komunikačního protokolu PROFIBUS Decentralized Peripherals. Přenos dat musí být připraven na dálkové napojení na nadřazený systém pokročilého energetického managementu, který optimalizuje hospodaření s energiemi. Měření pro regulaci turbíny budou indikovány na čelním ploše místního panelu turbosoustrojí.

Regulace Parní turbíny bude na bázi kompletního přístroje PLC (průmyslový řídicí systém) min. střední výkonnostní třídy (128 až 512 I/O) a modulárního provedení ovládající elektropneumatický pohon regulačního ventilu s rychlouzavírací funkcí při působení ochran. Prvky regulace turbosoustrojí budou ovládány místně na 7" TFT Touch panelu Parní turbíny.

REGULACE PARNÍ TURBÍNY UMOŽŇUJE TYTO DRUHY PROVOZU:

a) Rychlostní regulace

Udržuje požadované otáčky během najíždění turbíny, před připojením generátoru k síti a během řízené odstávky po odpojení generátoru od elektrické sítě.

b) Regulace protitlaku

¹ Při prokazování výkonu je nutno uvažovat s chybou měření dle tříd přesnosti příslušných měřidel a nutnosti dosažení provozních parametrů. Záruka na el. výkon platí bez tolerance, záruka na hmotnostní průtok páry platí s tolerancí 5%.

² Měřeno 1 m od plochy, tolerance +3 db(A)

Regulace protitlaku pracuje pouze při chodu soustrojí s generátorem připojeným do elektrické sítě. Průtok páry turbínou je dán okamžitým odběrem parních spotřebičů a elektrický výkon odpovídá tomuto průtoku. Regulátor tlaku udržuje konstantní (nastavitelný) protitlak a otáčky soustrojí jsou dány frekvencí elektrické sítě.

c) Regulace omezení elektrického výkonu

Regulace omezení elektrického výkonu pracuje pouze při chodu soustrojí s generátorem připojeným do elektrické sítě. Průtok páry turbínou je dán okamžitým odběrem parních spotřebičů a elektrický výkon odpovídá tomuto průtoku. Regulátor elektrického výkonu omezuje max. výkon elektrického generátoru, nebo nastavený elektrický výkon, který je nižší jak max. výkon generátoru, protitlak není udržován na nastavených parametrech a otáčky soustrojí jsou dány frekvencí elektrické sítě.

Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení¹ při překročení nastavených mezí samočinně uzavře rychlouzavírací ventil a to v těchto případech:

- při překročení otáček (dvě nezávislé ochrany)
- při poklesu tlaku mazacího oleje chlazení a mazání ložisek
- při překročení max. nastavené hodnoty vibrace
- při překročení teploty mazacího oleje
- při vypnutí stroje tlačítkem STOP
- prostřednictvím zásahu ochran generátoru (přivedeným elektrickým impulsem z rozváděče ochran generátoru)
- prostřednictvím zásahu řídicího systému objednavatele (přivedeným elektrickým impulsem)

Základní měřicí přístroje

Tlak:

- vstup páry (místní měření, určeno pro montáž na parovody, součást dodávky potrubních rozvodů)
- výstup páry (místní měření, určeno pro montáž na parovody, součást dodávky potrubních rozvodů)
- výstup páry (měření určeno pro montáž na parovody s přenosem dat do místního panelu Parní turbíny)
- olej do ložisek pro chlazení a mazání ložisek (místní měření, binární signál do místního panelu Parní turbíny)

Teplota:

- vstup páry (místní měření, určeno pro montáž na parovody, součást dodávky potrubních rozvodů)
- výstup páry (místní měření, určeno pro montáž na parovody, součást dodávky potrubních rozvodů)
- olej za chladičem (měření určeno pro montáž na parovody s přenosem dat do místního panelu Parní turbíny)

Ostatní:

- otáčky pomaluběžného hřídele převodovky (místní panel Parní turbíny)

¹ Rozváděč k parní turbíně bude vybaven místním panelem se samostatným zabezpečovacím zařízením, které bude zajišťovat bezpečný provoz zařízení včetně pomocných pohonů.

- jednokanálové měření absolutního chvění Parní turbíny (místní panel Parní turbíny)
- měření množství páry certifikovaným měřidlem – požadavek na použití vírového průtokoměru

Požadavky na vybavení rozváděče MaR a rozvaděče vyvedení výkonu

Dodávka rozváděče MaR zahrnuje dodávku, montáž a oživení. Bude umístěn v blízkosti parní turbíny. Ovládací a kontrolní panel bude situován do komunikačního prostoru. Vyzbrojená napájecí a řídicí skříň zajistí zejména následující hlavní činnosti a funkce:

- start, provoz a odstávku turbogenerátoru z místa (z ovládacího tlačítkového panelu skříně)
- napájení a jištění všech elektrických spotřebičů turbogenerátoru
- měření a zobrazení provozních veličin
- komunikaci s nadřazeným řídicím systémem (přenos dat)

Dodávka rozváděče vyvedení výkonu - zahrnuje veškeré dodávky zařízení nutných pro vyvedení elektrického výkonu ze svorek elektrického generátoru do silnoproudého systému vlastní spotřeby elektrické energie. Součástí budou veškeré potřebné montáže.

Generátor

Trojfázový asynchronní generátor o parametrech:

max.výkon generátoru	110	kW
jmenovité napětí	 3x400	V
jmenovité otáčky	 3 000	min-1
jmenovitá frekvence	50	Hz
krytí	IP 55	

Rozvaděč 400 V, 50 Hz pro připojení el. generátoru na stávající el. rozvod (součást dodávky rozvaděče vyvedení výkonu):

- ochrany generátoru
- stykač pro připojení generátoru
- měřicí transformátory proudu
- elektroměr (ne fakturační měření)
- napájení spotřebičů na turbíně (olejové čerpadlo, panel měření a regulace, pohon reg. ventilu)
- Požadavky na napojení parní turbíny

Osvětlení

Předmětem je dodávka a montáž osvětlení prostoru instalace parní turbíny a montážního a manipulačního prostoru včetně vypínače, kabeláže a kabelových lávek. Osvětlení bude napájeno z rozvodné krabice osvětlení stávajícího světelného rozvodu.

Uzemnění potrubí a zařízení

Předmětem je dodávka a montáž uzemnění potrubí a silnoproudých zařízení. Zemní soustava bude napojena na stávající systém uzemnění.

Součástí bude výchozí revize elektro dle ČSN 33 2000-6-61.

6. OSTATNÍ SOUČÁSTI INSTALACE

Olejové hospodářství

Olejové hospodářství pro mazání a chlazení ložisek:

- Hlavní olejové čerpadlo poháněné elektromotorem, dodávající tlakový olej pro mazání a ochlazení ložisek při provozu Parní turbíny.
- Olejová nádrž. Pro mazání je nutno použít turbínový olej nebo ekvivalentní, splňující ČSN 65 6620.

- Vzduchový chladič oleje – součást olejového čerpadla
- Olejový filtr oleje 25 μm .
- Hlavní části-filtr, hladinoměr, manometr, hydraulický rozvaděč, jednosměrný ventil, hadice.

Rozsah výstroje

- Lamelová spojka mezi převodovkou a generátorem, včetně krytu.
- Základové šrouby, matice a podložky pro upevnění Parní turbíny na betonový základ.

Rozsah potrubí

- Přívodní potrubí páry – předpokládá se napojení na stávající parní rozdělovač v místě instalace s délkou napojení do 25 m. Součástí dodávky bude nová uzavírací armatura na rozdělovači. Tlaková řada PN40. Maximální rychlost proudění do 40 m/s. Předpoklad napojení světlostí DN100.
 - Potrubí pro odvod kondenzátu – kondenzát vzniklý z ucpávkové páry, odvodnění skříně turbogenerátoru a kondenzát ze vstupního a výstupního parního potrubí parní turbíny bude sveden od parní turbíny společným potrubím kondenzátu do stávajícího potrubního řádu provozního kondenzátu. Součástí potrubí jsou veškeré přírubové spoje a armatury pro zajištění spolehlivého a bezpečného provozu. K veškerým armaturám bude zajištěn přístup. Nabídka bude zahrnovat vzdálenost 10 m dopojení každého svodu kondenzátu.
 - Přívodní a odpadní potrubí na mazací olej – součást dodávky parní turbíny.
 - Potrubí ucpávkové páry v rozsahu základu Parní turbíny – standardní dodávka.
 - Potrubí odvodnění v rozsahu základu Parní turbíny – standardní dodávka.
- Součástí potrubí jsou veškeré kompenzace, uložení a závěsy potrubí, odvzdušnění a odvodnění, přírubové spoje a armatury pro zajištění spolehlivého a bezpečného provozu. Potrubí bude dodáno mořené a bude svařeno tzv. čistou metodou, nepočítáme s profukou nově montovaného potrubí. K veškerým armaturám bude zajištěn přístup.

Rozsah nátěrů a konzervace a izolace

Těleso turbíny, potrubí a armatury budou opatřeny 1 x základním nátěrem. Povrchy, které nebudou kryty tepelnou izolací, budou dále opatřeny 2 x vrchním nátěrem. Povrchy kryté izolací budou označeny barevnými pruhy na krytí izolace v barvě protékajícího média. Těleso turbíny a ocelové konstrukce budou označeny nebo natřeny šedou barvou, pára červenou barvou, voda zelenou barvou, olej hnědou barvou. Povrchy s teplotou nad 50 °C budou kryté tepelnou izolací, zajišťují nepřekročení povrchové teploty 50 °C.

Protihlukový kryt

Zahrnuje dodávku a montáž krytu turbíny, pokud bude nutný. Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 1 m od okraje soustrojí bude 85dB (A), zhotovitel doloží autorizované měření hluknosti.

Zvedací a transportní zařízení

Bude instalováno nad točivou redukcí. Umožní jeho vytažení a uložení zejména elektrického generátoru na manipulační a montážní plochu. Předpokládá se provedení montážní drážky a kladkostroje, vyložení drážky, její dimenze a nosnost kladkostroje musí odpovídat uvedenému účelu zařízení a hmotnostem uvedených částí turbogenerátoru.

Základ pod turbogenerátor, uložení a kotvení

Předmětem je posouzení místa instalace parní turbíny a provedení základu pod parní turbínu a generátor. Základ bude navržen a zhotoven odpovídajícím způsobem ve vazbě na statické i dynamické účinky instalované technologie. Jeho provedení nesmí být

příčinou vzniku a přenosů nepříznivých účinků chvění a vibrací na instalovanou technologii či příčinou jiných nepříznivých stavů nebo poruch.

Dále je předmětem ukotvení rámu turbogenerátoru do připraveného základu. Mezi ocelový kotevní a základový rám turbogenerátoru a základ turbogenerátoru bude použito gumových podložek.

Úpravy stávajících stavebních konstrukcí

Předmětem SO objektu jsou veškeré bourací práce, stavební práce, ocelové konstrukce a zámečnické výrobky, které vyplynou z potřeb nově navrhované technologie za účelem zhotovení tras silnoproudých rozvodů, slaboproudých rozvodů, případně rozvodů páry a vody, což zahrnuje zejména provedení otvorů vybouráním nebo jiným způsobem, osazení otvoru chráničkou odpovídající druhu a parametru média vedeného skrze otvor a následné provedení výplně způsobem odpovídajícím původnímu provedení stavební konstrukce. Bourací práce budou prováděny jen v rozsahu nezbytně nutném.

Likvidace odpadů

Obsahem je likvidace veškerého materiálu a hmot vzniklých při demontážích, demolicích a realizačních pracích, vč. jeho odvozu. Likvidace odpadů bude provedena v souladu s platnou legislativou. Jedná se zejména o likvidaci odpadů z demontovaných zařízení - potrubí, kabeláže, stavební suť.

Součástí dodávky není:

Nabídka nezahrnuje dodávku a montáž redukční stanice.

7. OSTATNÍ DODAVATELSKÉ ČINNOSTI

- Uvedení zařízení do provozu
- Najížděcí zkoušky
- Projektová realizační dokumentace všech instalačních částí
- Zpracování 3D vizualizace (schéma, model)
- Veškerá dokladová dokumentace k instalaci
- Doprava zařízení na místo instalace
- Komplexní zajištění zakázky