

OBSAH

1	SEZNAM PŘÍLOH	2
2	SEZNAM PROVOZNÍCH SOUBORŮ	2
3	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	2
4	PŘEDMĚT DOKUMENTACE	3
5	ÚDAJE O PROSTŘEDÍ	3
6	POPIS TECHNOLOGIE A SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	4
6.1	parametry	4
6.2	Popis technologie	5
6.2.1	nápojení na soustavu	5
6.2.2	Odvod vyrobené tepelné energie	5
6.2.3	Popis řízení topného okruhu na výstupu z kogenerační jednotky	6
6.2.4	Palivo, přívod paliva	6
6.2.5	Odvedení spalin	7
6.2.6	Ventilace jednotky	7
6.2.8	Pojištění systému	8
7	MOTORICKÁ INSTALACE	8
8	MĚŘENÍ A REGULACE	8
9	OLEJE A MAZADLA	9
10	TEPELNÁ IZOLACE	9
11	NÁTĚRY	9
12	POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČÁST	9
13	KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY	9
14	BEZPEČNOST PRÁCE A POŽÁRNÍ OCHRANA	9

1 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha	Název přílohy
D.2.1.9	Technická zpráva
D.2.1.10	Seznam strojů, zařízení a technická specifikace
D.2.1.11	Technologické schéma
D.2.1.12	Dispozice
D.2.1.13	Spalinovod
D.2.1.14	Technologické chlazení
D.2.1.15	Plynové rozvody
D.2.1.16	Vzduchotechnika
D.2.1.17	Vytápění

2 SEZNAM PROVOZNÍCH SOUBORŮ

	Strojní část
PS 01	Odvodnění kalu
PS 02	Sušení kalu
PS 03	Kogenerace
PS 04	Strojovna plynojemů - posilovací ventilátor
PS 05	Homogenizace uskladňovací nádrže

3 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- [1] Nabídky potenciálních dodavatelů zařízení.
- [2] Základní provozní údaje z provozu ČOV za období roku 2013 – 2015, 2017.
- [3] Informace od provozovatele ČOV.
- [4] Dohody a závěry z výrobních výborů a z projednání projektu.
- [5] ČOV Přerov - Provozní řád 06/2003.
- [6] Přehledná situace ČOV Přerov.

4 PŘEDMĚT DOKUMENTACE

Projektová dokumentace řeší osazení 1ks kogenerační jednotky do strojovny v areálu ČOV Přerov. Stávající jednotka MOTORGAS TBG 260 bude demontována včetně chladičů.

Budou provedeny související práce v oblasti napojení nové technologie na tepelnou soustavu, úpravy plynoinstalace, doplnění VZT zařízení, elektro a MaR a související stavební práce.

Kogenerační jednotka je doplňujícím zdrojem tepla pro sušárnu kalů.

V rámci nabídkového řízení a realizace stavby lze jednotlivé materiály a zařízení, podle kterých byla tato dokumentace zpracována, zaměnit za materiály a zařízení **prokazatelně stejných nebo lepších parametrů** při splnění následujících podmínek:

1. Kvalita položky bude rovnocenná nebo lepší.
2. Uvedená účinnost zařízení bude stejná nebo vyšší.
3. Bude zajištěn autorizovaný servis v rámci České republiky.
4. Nabízené zařízení musí v rámci technologického celku a v rámci jednotlivých funkčních celků splňovat technické a bezpečnostní požadavky jak jednotlivě, tak i v kontextu s ostatním nabízeným zařízením.
5. Je odpovědností smluvního dodavatele stavby, aby nabízené zařízení bylo zapracováno do realizační dokumentace včetně všech návazností na stavební a elektro část a to v rámci nabídkové ceny dodavatele stavby.

Jednotlivé výrobky a dodávky stavební, strojní a elektro části stavby použité při její realizaci, které jsou v textové a výkresové části této PD specifikované platnými ČSN a TNV, musí odpovídat těmto normám nebo normám rovnocenným.

Platným ČSN a TNV uvedeným v PD, nebo normám rovnocenným, musí odpovídat také způsob provádění stavby (např. zemní práce, šířka výkopů, zásypy, hutnění, prostorové uspořádání sítí, montáže atd.).

Stejně tak musí platným ČSN a TNV uvedeným v PD, nebo normám rovnocenným, odpovídat předepsané zkoušky (např. hutnění, vodotěsnosti, tlakové atd.), v případě zkoušek bude v protokolu o výsledku zkoušky vždy uvedena platná norma použitá pro vyhodnocení zkoušky.

5 ÚDAJE O PROSTŘEDÍ

Údaje o druhu prostředí jsou uvedeny v dokumentaci elektročásti – „Protokol o určení vnějších vlivů“.

6 POPIS TECHNOLOGIE A SKLADBA TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

6.1 parametry

Do prostoru strojovny kogenerace bude instalována nová kogenerační jednotka, která zpracuje vyprodukovaný bioplyn na ČOV, současně nebude dimenzovaná na vyšší odběr bioplynu než je stávající kogenerace. Jedná se o výměnu zařízení na hranici životnosti, současně výměna je nutná pro nové konstrukční nastavení teplotních spádů topné vody vyhovujících potřebám sušárny.

Kogenerační jednotka bude spalovat bioplyn a variantně zemní plyn (pro výjimečné stavy). Vyrobené teplo bude zásobovat ČOV a přebytek tepla půjde do sušárny. V případě zastavení sušárny a přebytku tepla bude teplo vychlazeno v chladiči. Tento stav může nastat v létě při zastavení sušárny do doby, než bude naakumulován kal pro další spuštění sušárny.

Kogenerace

Spotřeba :zemní plyn ZP= 54,0m³/hod;

bioplyn BP= 78,4m³/hod

Výstupní tlak z RS VTL uvažujeme ve výpočtu STL plynovodu 180kPa, tlak nízkotlakého plynovodu bioplynu uvažujeme 2,0kPa. (bude osazen posilovací ventilátor ve strojovně plynojemu a tlak bude 3 – 4 kPa).

Navržená kogenerační jednotka

Základní technická data:

Provoz na palivo bioplyn a zemní plyn

Jmenovitý elektrický výkon BP/ZP – 200 kW/ 200 kW

Maximální tepelný výkon BP/ZP – 245 kW/ 247 kW

Příkon v palivu BP/ ZP – 510 kW/ 510 kW

Účinnost celková BP/ ZP – 87,3%/ 87,6%

Spotřeba plynu BP/ ZP – 78,4 Nm³/h / 54,0 Nm³/h

V případě provozu kogenerační jednotky na bioplyn je potřebné zajistit, aby spotřeba bioplynu neklesla pod 60 m³/hod. Na tuto hodnotu je potřeba zaregulovat min. výkon jednotky.

Tepelný systém – sekundární okruh:

Tepelný výkon okruhu – 230 kW

Jmenovitá teplota vody vstup / výstup – 80/90 °C

Hlukové parametry:

protihlukový kryt KJ v 1m – 78 dB(A)

výstup ventilace protihlukového krytu v 1m – 89 dB(A)

vývod spalín v 1m od příruby tlumiče – 65 dB(A)

Nouzová chladicí jednotka:

Sweco Hydroprojekt a.s.

4 (9)

Navržena pro maximální teplotu okolního vzduchu 35 °C, hlučnost 60 dB v 10 m, včetně silentbloků a kompenzátorů. Slouží pro chlazení motoru, pokud není teplo plně využito.

Technologická chladicí jednotka:

Navržena pro teplotu okolního vzduchu 35 °C, hlučnost 60 dB v 10m, včetně silentbloků a kompenzátorů. Slouží pro chlazení plnicí směsi do motoru.

6.2 Popis technologie

PS 03 Kogenerace

6.2.1 napojení na soustavu

Stávající zařízení kogenerační jednotky ve strojovně bude kompletně demontováno. Zůstane zachován plynovod zemního plynu a bioplynu včetně bezpečnostních uzávěrů v přístavku před kotelnou, který slouží jednak pro kotelnu a také pro kogeneraci. Dále zůstane okruh topné vody a kouřovod s připojením do komína uvnitř kotelny.

Podlaha strojovny je umístěná v protipovodňové úrovni. Pod jednotku budou v celé ploše umístěny pryžové desky oleji vzdorné, tl. 10 mm, tvrdost 40 - 60oSh, které omezí hlučnost jednotek v případě nerovností povrchu betonové podlahy.

Kogenerační jednotka bude spalovat bioplyn a variantně zemní plyn (pro výjimečné stavy).

Vyrobené teplo bude zásobovat starou a novou kotelnu.

V případě přebytku tepla bude toto vychlazeno v chladiči. Tento stav může nastat v létě při zastavení sušárny do doby, než bude naakumulován kal pro další spuštění sušárny.

Nová KGJ bude napojena na tepelnou soustavu dle technologického schématu.

V rámci strojovny bude jednotka napojena potrubím DN 65. Součástí kogenerační jednotky bude oběhové čerpadlo, KZ, filtr nečistot, uzavírací a vypouštěcí armatury, pojistný ventil. Za jednotkou bude trojcestná armatura pro rozdělení průtoku topné vody do staré a nové kotelny. Ve stávající kotelně bude provedeno napojení na stávající rozdělovač, sběrač.

Spaliny z kogenerační jednotky budou odvedeny tepelně izolovaným spalínovým potrubím na přírubu tlumiče hluku na výfuku spalin.

K vnitřnímu zařízení strojovny patří dále větrací zařízení pro výměnu vzduchu ve strojovně a pro odvod tepla vysálaného z pod kryty jednotek. Kogenerační jednotka bude odvětrávána do venkovního prostoru přes žaluzii.

Kogenerační jednotka je stroj na bázi plynového motoru, který vychází z naftového vozidlového motoru. Vyznačuje se stavbou na zvýšeném základovém rámu, ve kterém je umístěna kompletní tepelná technika jednotky. Dodává se standardně s vestavěným elektrickým rozvaděčem. Součástí jednotek je synchronní generátor.

6.2.2 Odvod vyrobené tepelné energie

Tepelný systém kogenerační jednotky je z hlediska odběru tepelného výkonu tvořen sekundárním okruhem.

Sekundární okruh

Představuje okruh, kterým je zajištěno vyvedení hlavního tepelného výkonu jednotky do stávajícího topného systému ve stávajícím objektu. Okruh pracuje s teplotami vratné vody od 40 do 80°C, teplota výstupní vody 90°C.

Pro trvalý provoz je však vhodné, je-li teplota vratné vody vyšší než 50°C. Pro zajištění minimální teploty je mezi vstup a výstup KGJ instalován regulační ventil.

Dodržení nejvyšší teploty 80°C je bezpodmínečně nutné pro bezporuchový chod. Vyšší teploty mohou způsobovat aktivaci ochran jednotky. Max. pracovní tlak sekundárního okruhu 6bar.

6.2.3 Popis řízení topného okruhu na výstupu z kogenerační jednotky

Základním prvkem pro řízení distribuce tepla je trojcestný ventil pol. 03.4. Při chodu kogenerační jednotky je základní poloha trojcestného ventilu nastavena na 100% topné vody do stávající kotelny a tím je zásobována teplem technologie vyhřívacích nádrží a objekty ČOV jako doposud. Pokud nastane přebytek tepla, bude tento přebytek dodáván do nové kotelny pro sušárnu, pokud je bude sušárna v provozu. Tím kotle vyrobí méně tepelné energie a uspoří zemní plyn.

Řízení bude probíhat následně. V případě, že topná voda ze staré kotelny ČOV se bude zvyšovat např. na 60°C (nastavitelná hodnota, která se upřesní ve zkušebním provozu), bude trojcestný ventil směřovat část topné vody do nové kotelny. Odebrané množství topné vody do nové kotelny bude udržovat teplotu vratné vody ze staré kotelny na nastavených 60°C a zajistí, aby se teplota nezvyšovala nad horní hranici pásma řízení. V případě nižší teploty než 60°C bude trojcestný ventil nastaven do polohy - topná voda do nové kotelny uzavřena. V případě, že sušárna není v provozu, regulace je zastavena, topná voda do nové kotelny je uzavřena. V případě, že současně nastane přebytek tepla a není tento přebytek možné odvést do sušárny, potom se teplota vratné vody zvyšuje a následně je standardně odvedena kogenerační jednotkou do autochladičů.

Odvedení tepla kogenerační jednotkou do autochladičů zajišťuje řídicí systém kogenerační jednotky. Řízení tepla do nové kotelny zajišťuje pomocí trojcestného ventilu a z informace teploty vratné vody ze staré kotelny TIC 824 řídicí systém ČOV.

Kogenerace přepouští vratnou vodu do autochladičů až při teplotě 80°C, což zabezpečí, že voda ze sušárny může být i vyšší než je uvedená výpočtová standardní teplota 70°C a je zde prostor pro regulaci řízení jak trojcestného ventilu, tak přepouštění vratné vody do autochladičů. Výsledkem musí být zajištění, aby při provozu sušárny s dostatečnou bezpečností nemohl nastat stav, že vratná voda ze sušárny nebude dochlazována v autochladičích, protože veškerý přebytek tepla má být jinak v sušárně spolehlivě spotřebován.

6.2.4 Palivo, přívod paliva

Základním palivem pro kogenerační jednotku je bioplyn plyn, variantně zemní plyn. Přívody Plynů do kogenerační jednotky procházejí před vstupem do směšovače plynovou tratí (pro každý plyn samostatnou). Tato trať zajišťuje filtraci, otevírání a uzavírání plynu a upravuje tlak plynu na hodnotu potřebnou pro správný chod jednotky. Je tvořena filtrem plynu, za ním dvojicí bezpečnostních elektromagnetických ventilů a inverzním odvětrávacím ventilem. Za ventily je umístěn nulový regulátor, který snižuje velikost tlaku plynu na hodnotu blízkou atmosférickému tlaku. Z nulového regulátoru vstupuje plyn do směšovače, kde se mísením se vzduchem vytváří palivová směs. Součástí je měření spotřeby plynu – turbínové plynoměry.

Bioplyn : $Q = 12 - 160 \text{ m}^3/\text{hod}$

Zemní plyn: $Q = 6 - 100 \text{ m}^3/\text{hod}$

6.2.5 Odvedení spalin

Podle evropské normy EN 1434, jsou pro standardní KGJ stanoveny základní požadavky na vlastnosti spalin následujícími symboly:

EN 1443 T160 H1 O D 1 R22 C100, kde:

T160 - teplotní třída, max. provozní teplota spalin

H1 - tlaková třída, max. únik 0,006 l/s m², max. tlak 5000 Pa – třída odolnosti proti vyhoření sazí, v tomto případě bez odolnosti vůči vyhoření sazí

D – třída odolnosti vůči kondenzátu, v tomto případě se jedná o suchý provoz s občasnou kondenzací

1 – třída odolnosti proti korozi

R22 – tepelný odpor komínové konstrukce, vyjadřuje odpor 0,22m²/kW

C 100 – vzdálenost komínové konstr. od hořlavých předmětů, v tomto případě min. 100 mm

Technické řešení odvodu spalin

Nová jednotka bude napojena na stávající odvod spalin. Součástí dodávky jednotky je tlumič hluku.

Odvod spalin a kondenzátu

Množství spalin 794 Nm³/hod

Teplota spalin /max 150/180°C

Odvod kondenzátu bude z jednotky veden do stávající kanalizace.

Byla provedena kontrola spalinových cest, včetně komínu, výsledkem kontroly je, že spalinové cesty včetně komínu vyhovují legislativě.

Systém odvodu spalin splňuje podmínky EN 13384-1.

Zařízení pro odvod kondenzátu je součástí dodávky jednotky. Kondenzát bude sveden do stávající kanalizace.

6.2.6 Ventilace jednotky

Nevyužitelné teplo vznikající uvnitř jednotky činností generátoru a vysáláním z horkých částí jednotky je z jednotky odváděno ventilačním vzduchem. Kdyby nebylo toto teplo odváděno, způsobilo by nadměrný nárůst teploty v prostoru pod protihlukovým krytem. Proudění tohoto vzduchu zajišťuje ventilátor umístěný uvnitř jednotky. Tento ventilátor zároveň zajišťuje přivedení spalovacího vzduchu do jednotky. Množství vzduchu, které je nutno jednotce přivést, je součet ventilačního a spalovacího vzduchu.

K ventilaci jednotky je využit samostatný axiální ventilátor, který běží po celou dobu chodu jednotky a ještě dalších cca 5 min po jejím vypnutí. Vzduch vstupuje do jednotky z prostoru strojovny otvory ve spodní části jednotky a vystupuje otvorem v akustickém kanálu umístěném zvnějšku na stropě jednotky. Výstupní otvor je opatřen přírubou umožňující připojení vzduchotechnických potrubí pro odvedení ventilačního vzduchu mimo strojovnu. Množství ventilačního vzduchu zajišťuje rozdíl teplot na vstupu a výstupu jednotky do 15°C.

Spalovací a ventilační vzduch

Množství spalovacího vzduchu 733 Nm³/hod

Max. množství ventilačního vzduchu na výstupní přírubě 6849 m³/hod

6.2.7 Elektrická část kogenerační jednotky

Elektrickou část kogenerační jednotky je možno rozdělit do několika částí jako jsou rozvaděč kogenerační jednotky, spotřebiče umístěné pod kapotou jednotky (čerpadla, ventilátory,...), spotřebiče umístěné v navazujícím technologickém systému, které jsou z rozvaděče napájeny a ovládány (čerpadlo sekundárního okruhu), čidla a snímače umístěná pod kapotou KGJ.

Vyvedení elektrického výkonu z jednotky bude provedeno prostřednictvím rozvaděče. Kromě tohoto účelu rozvaděč dále zajišťuje všechny řídicí a kontrolní funkce nutné pro správný chod jednotky. Zařízení rozvaděče kogenerační jednotky je možno principiálně rozdělit na silovou a ovládací část.

Silová část je řešena především s ohledem na zkratovou odolnost. Standardní zkratová odolnost je uvedena v technických podmínkách rozvaděče.

Základní součástí ovládací části je řídicí systém. Toto zařízení zajišťuje plně automatický provoz soustrojí tím, že na základě sledování stavu binárních a analogových vstupů ovládá příslušné výstupy.

Rozvaděč bude řešen jako součást jednotky, silová a ovládací část jsou odděleny.

Elektrický výkon bude vyveden přímo do stávající transformovny, což je řešeno v samostatné části PD.

6.2.8 Pojištění systému

Pojistný ventil kogenerační jednotky otevírací přetlak.... 400 kPa

Nejvyšší provozní přetlak soustavy250 kPa

Nejnižší provozní přetlak soustavy200 kPa

Nejnižší dovolený přetlak soustavy..... ..100 kPa

Expanze

Bude využita expanze ve stávající kotelně.

7 MOTORICKÁ INSTALACE

Řeší jiná část projektu

PS 03 - Kogenerační jednotka			
RG1	03.1	Technologický rozvaděč kogenerační jednotky	200 kW, 400 V
M295	03.4	Trojcestný směšovací ventil	0,01 kW, 230 V

8 MĚŘENÍ A REGULACE

Jednotka bude spouštěna jednak dálkově z řídicího systému pomocí LCD jednotky Simatic umístěné v rozvaděči MaR - DT3 v kotelně a dále s možností zapínání na panelu kogenerační jednotky.

Výkon kogenerační jednotky omezen dle průtoku bioplynu snímaného na vstupu do KGJ průtokoměrem pozice QI812 a z regulátoru v DT3 pak řízen pomocí analog signálu výkon KGJ.

Podrobné řešení – část Měření a regulace

9 OLEJE A MAZADLA

Oleje a mazadla budou doplněny do jednotlivých strojů a zařízení podle provozních předpisů těchto zařízení.

10 TEPELNÁ IZOLACE

Tepelná izolace je součástí jednotlivých zařízení a je uvedena v Seznamu strojů, zařízení a technické specifikaci.

11 NÁTĚRY

Potrubí a zařízení je z oceli tř. 17, z pozinkované oceli a z plastu a nebude dále povrchově upravováno. U strojního zařízení, které je opatřeno povrchovou úpravou jako součást zařízení, se v případě potřeby provede oprava nátěru.

12 POŽADAVKY NA STAVEBNÍ ČÁST

Požadavky na stavbu nejsou.

13 KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Komplexní zkoušky (KZ) smontovaného zařízení se provedou po individuálním vyzkoušení jednotlivých strojů a zařízení. Délka KZ je určena vzájemnou dohodou. Zpravidla je 72 hodin.

Individuální vyzkoušení, přípravu na KZ a vlastní KZ provedou dle vzájemné součinnosti dodavatelé technologických montáží (strojní, elektro) se stavebním dodavatelem. KZ technicky řídí odpovědný projektant hlavního dodavatele. Množství a druhy potřebných médií během KZ budou dohodnuty s ohledem na technické možnosti a požadavky investora. Provedení KZ podléhá smluvní dohodě mezi hlavním dodavatelem a investorem. Rozsah a náplň KZ včetně požadavků na součinnost investora a provozovatele budou na základě této dohody stanoveny v "Návrhu komplexního vyzkoušení", který zpracuje dodavatel.

14 BEZPEČNOST PRÁCE A POŽÁRNÍ OCHRANA

Technologické zařízení je převážně ocelové. Bezpečnost a ochrana zdraví při provozu ČOV bude náležitě popsána v provozním řádu. V prostoru je nutné dodržovat všechny podmínky vyplývající ze zásad ochrany zdraví a bezpečnosti práce, zejména zákona č. 65/1965 Sb. v novelizovaném znění (zákoník práce), nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, doplňujících předpisů a ČSN.

Při práci se zdraví škodlivými látkami dodržovat ustanovení zákoníku práce a bezpečnostních předpisů. Při práci s elektrickými zařízeními dodržovat příslušné předpisy a ČSN. Provedené elektrické zařízení bude v souladu s příslušnými elektrotechnickými předpisy, s revidováním v intervalech dle ČSN. Při práci je rovněž nutno se řídit bezpečnostními předpisy uvedenými v návodech na obsluhu. Technologická zařízení je navrženo a uspořádáno tak, aby odpovídalo podmínkám bezpečné práce. Zařízení pro ruční ovládání je dostupné z pochůzných ploch nebo z jednotlivých plošin pro obsluhu chráněných zábradlím. Objekty jsou dostatečně osvětleny. Obsluha bude náležitě vyškolená a přezkoušena ze znalostí bezpečnostních předpisů.