



Potoky 1767, 760 01 Zlín
Mobil. 603 847 430, 603 791 299
Tel. 577 019 083

Stavba **Instalace KGJ 999 kW, kotelna ul. Kosmonautů, Turnov
SO 01 Plynová kotelna**

Stupeň **REALIZAČNÍ DOKUMENTACE**

Investor **Městská teplotárenská Turnov, s.r.o., Kosmonautů 1559, 511 01**

Projekt **Technika prostředí staveb**

Obsah **VZT a odvod spalin**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Odp. projektant **Ing. Marek Svoboda**

Vypracoval **Edita Blažková**

Kontroloval **Ing. Jiří Stříteský**

Zakázkové číslo **17-2021-01/50**

Měsíc / rok **11 / 2024**

Archivní číslo **17-2021-01**

Číslo vyhotovení

Počet vyhotovení **6**

1. Úvod

Tento projekt řeší instalaci kogenerační jednotky o výkonu 999 kW_{el} v objektu plynové kotelny, včetně umístění jedné akumulární nádrže o objemu 100 m³ ve venkovním prostoru.

Kogenerační jednotka bude umístěna v prostoru kotelny. Tato část dokumentace řeší odvod a přívod ventilačního vzduchu KGJ vč. přívodu spalovacího vzduchu KGJ, odvod spalin z KGJ, odvod kondenzátu a větrání místnosti olejového hospodářství.

2. Použité podklady

Pro zpracování projektové dokumentace byly použity tyto podklady:

- požadavky investora
- katalogy výrobců
- prohlídka místa instalace
- EN, ČSN, hygienické předpisy a vyhlášky

3. Stávající stav

3.1 Větrání prostoru kotelny

Stávající větrání prostoru kotelny je řešeno jako nucené přetlakové. Přívod vzduchu a jeho případný ohřev zabezpečují teplovzdušné jednotky umístěné na obvodových stěnách kotelny. Jejich provoz a počet jednotek v provozu je řízen od spínání jednotlivých kotlů ve výkonové kaskádě zdrojů kotelny. Dále jsou pro nucený přívod vzduchu osazeny ve vrcholu severozápadního štítu kotelny dva axiální ventilátory. Nucený odvod vzduchu v případě potřeby zabezpečují dva axiální ventilátory v protilehlém štítu kotelny.

3.2 Odvod spalin

Odvod spalin od stávajících kotlů je prostřednictvím jednotlivých kouřovodů vyvedených do komínových těles složených z betonových prefabrikovaných dílců. Stávající komíny mají výšku 32 m nad úroveň terénu.

4. Nový stav

Nově instalovaná kogenerační jednotka bude vybavena vzduchotechnickým potrubím, kde spalovací a ventilační vzduch bude přiváděn a odváděn z venkovního prostoru. Na výstupním potrubí ventilačního vzduchu v prostoru kotelny bude zhotovena odbočka pro temperování prostoru odpadním teplem z KGJ. Při instalaci se nebude jinak zasahovat do stávajícího větrání prostoru kotelny.

Nově bude do systému MaR nastaveno zabezpečení 3_násobné výměny vzduchu při provozu KGJ prostřednictvím stávajícího zařízení pro nucené větrání kotelny.

Dále budou v místnosti olejového hospodářství zhotoveny otvory v obvodové stěně kotelny pro přirozené větrání.

Odvod spalin od nově instalované kogenerační jednotky bude vyveden do stávajícího komínového tělesa, které je uvolněno po demontovaném kotli K6. Komínové těleso bude opatřeno novou komínovou vložkou.

4.1 Kogenerační jednotka

Kogenerační jednotka (KGJ) je určena k instalaci do strojovny. Blokové uspořádání těchto jednotek obsahuje motorgenerátor, tepelné zařízení a řídicí systém zabezpečující veškeré provozní a bezpečnostní funkce. Tepelné zařízení KGJ je tvořeno soustrojím motor-generátoru, umístěném na podkladním rámu a opatřeném protihlukovým krytem, spalínovým a tepelným modulem. Součástí volné dodávky jsou tlumiče výfuku spalin a ventilace, plynová trasa a volně stojící elektrické rozváděče. KGJ jsou osazeny synchronními generátory.

4.1.1 Základní technické údaje

jmenovitý elektrický výkon max.	999	kW
jmenovitý tepelný výkon min.	1155	kW
příkon v palivu max.	2475	kW
teplota sek. okruhu vstup/výstup	70/90	°C
účinnost elektrická min.	40,4	%
účinnost tepelná	47,0	%
účinnost celková (využití paliva)	88,0	%

1) Jmenovitý tepelný výkon je tvořen součtem výkonu sekundárního okruhu a technologického okruhu.

4.1.2 Plnění emisních limitů

emise	CO	NOx	
při 5 %O ₂ ve spalinách	300	250	mg/Nm ³

4.1.3 Hlukové parametry

protihlukový kryt KJ v 1 m	75	dB(A)
vstup a výstup ventilace v 1 m od tlumiče	60	dB(A)
vývod spalin v 1 m od příruby tlumiče	60	dB(A)

4.1.4 Spalovací a ventilační vzduch

nevyužitelné teplo odvedené ventilačním vzduchem	67	kW
teplota spalovacího vzduchu min./max.	10/35	°C
teplota okolí min./max.	10/35	°C

množství spalovacího vzduchu	5546	kg/h
max. množství ventilačního vzduchu na výstupní přírubě	20500	m ³ /h
max. teplota vzduchu na výstupní přírubě	50	°C
max. protitlak na přírubě přívodu ventilačního vzduchu	60	Pa
max. protitlak na přírubě odvodu ventilačního vzduchu	60	Pa

4.1.5 Odvod spalin

množství spalin	5732	kg/h
teplota na výstupu z motoru	410	°C
teplota na výstupu z KGJ jmenovitá/max.	120/150	°C
max. protitlak spalin	10	mbar

4.2 Vzduchotechnika

Teplo vysálané z horkých částí jednotky (nevyužitelné) bude odváděno ventilačním vzduchem, které do jednotky vstupuje a vystupuje vzduchotechnickým potrubím. Spalovací a ventilační vzduch KGJ bude přiváděn a odváděn nově zhotoveným vzduchotechnickým potrubím z venkovního prostoru. Vzduchotechnické potrubí bude koncipováno jako čtyřhranné, zhotoveno z pozinkovaného plechu o různých světlostech. Jednotlivé dílce k sobě budou montovány na stavbě příslušnými spojovacími prvky.

Na potrubí přívodu i odvodu vzduchu budou osazena ochranná síta a potrubí budou ukončena protidešťovou žaluzií. Proudění ventilačního vzduchu zajišťují ventilátory uvnitř protihlukového krytu KGJ.

Na potrubí mezi přívodem a odvodem ventilačního vzduchu bude zhotoven zkrat 800x800 mm s regulační klapkou pro regulaci teploty nasávaného vzduchu.

Uzavírací klapky budou také osazeny na přívodu a odvodu ventilačního vzduchu.

Do potrubí přívodu i odvodu vzduchu budou osazeny dva tlumiče hluku o celkové délce 4000 mm, první tlumič hluku bude mít průřez 2000x1500mm s délkou 2000 mm, druhý tlumič hluku bude mít průřez 2000x1500mm s délkou taktéž 2000 mm. Na přívodu ventilačního vzduchu bude osazen kapsový filtr o rozměrech 1800x1800 s délkou 1000 mm s filtrační schopností G3.

Na výstupním potrubí ventilačního vzduchu v prostoru kotelny bude za tlumičem hluku zhotovena odbočka 800x800 mm s uzavírací klapkou pro temperování prostoru odpadním teplem z KGJ.

Přívod i odvod vzduchotechnického potrubí povede přes obvodovou zeď do venkovního prostoru.

Všechna vzduchotechnická potrubí budou opatřena protihlukovou izolací tl. 50 mm a budou zavěšena na montážních lištách, které budou uchyceny závěsnou technikou. Tlumice hluku a filtr budou podepřeny ocelovou konstrukcí.

4.2.1 Přívod spalovacího a ventilačního vzduchu do KGJ

Na jižní straně objektu bude do obvodové zdi vybourán otvor 1800x1500 mm, kterým je přiváděn spalovací a ventilační vzduch do KGJ, tento otvor bude zvenčí opatřen protidešťovou žaluzií a sítí proti ptactvu a hmyzu. Za prostupem přívodního potrubí do kotelny bude osazena regulační klapka se servopohonem a excentrický přechodový dílec se změnou průřezu na 1800x1800 mm.

Následuje vzduchotechnický kapsový filtr 1800x1800 mm, který zachycuje nečistoty a zabraňuje tak zanesení KGJ. Kapsový filtr bude po stranách opatřen dvířky pro čištění/výměnu filtračního materiálu. Za filtrem bude osazen excentrický redukční dílec a průřez potrubí se změní na 2000x1500 mm. Za redukcí bude následovat 1. díl tlumiče hluku, 2. část tlumiče bude osazena za obloukem 90°. Instalované tlumiče zabezpečí snížení úrovně hluku na 60 dB(A). Za tlumičem hluku bude potrubí redukováno na 1500x1200 mm. Po tomto dílci následuje pružná manžeta délky 150 mm, jejímž primárním účelem je redukce migrací vibračních vln ve vzduchotechnickém potrubí. Sestava přívodního potrubí je zakončena vzduchotechnickým T-kusem, který disponuje odbočkou k by-passu potrubí o rozměrech 800x800 mm a napojením na KGJ o rozměrech 1500x1200 mm.

4.2.2 Odvod ventilačního vzduchu z KGJ

Napojení na KGJ bude stejně jako u přívodního potrubí o rozměrech 1500x1200 mm. Napojovacím dílcem bude oblouk 90° 1500x1200 mm, který se napojí na druhý oblouk 90° 1200x1500 mm. K oblouku bude připojena pružná manžeta délky 150 mm, která bude zamezovat šířením vibrací do úseku potrubí odvodu vzduchu. Následovat bude T-kus s odbočkou k by-passu 800x800 mm. Za odbočkou bude osazen excentrický přechodový dílec se změnou průřezu na 2000x1500 mm. Za redukcí následuje tlumič hluku složený ze dvou dílů o délce 2000 mm, který bude snižovat úroveň hluku na 60 dB(A). Za tlumičem hluku bude potrubí redukováno na 1200x1500 mm. Do potrubí bude dále instalován T-kus s odbočkou o rozměrech 800x800 mm pro temperování prostoru kotelny. Na odbočce bude osazena regulační klapka se servopohonem a ochranná koncová mřížka. Za T-kusem se nachází druhá regulační klapka se servopohonem. Následuje prostup stěnou a protidešťová žaluzie se sítí proti ptactvu a hmyzu.

4.2.3 By-pass přívodu a odvodu ventilačního vzduchu KGJ

By-pass je zkrat mezi přívodním a vratným potrubím, který umožňuje dohřívání přívodního (chladného) vzduchu pomocí ohřátého odvodního vzduchu na minimální požadovanou teplotu pro provoz KGJ. Dimenze potrubí by-passu bude po celé jeho délce 800x800 mm. Potrubí se bude napojovat na T-kus na odvodním potrubí vzduchotechniky a pomocí oblouku 90° se bude stáčet k napojení na T-kus přívodního potrubí. Na potrubí by-passu bude osazena regulační klapka a před napojením na T-kus přívodního potrubí bude osazena pružná manžeta, díky které dojde ke snížení množství přenesených vibrací do potrubí zkratu.

4.3 Větrání místnosti olejového hospodářství

V místnosti olejového hospodářství budou nově vybourány do obvodové stěny kotelny dva otvory pro zabezpečení přívodu a odvodu vzduchu přirozeného větrání místnosti. Přívodní otvor bude mít rozměry 650x750 mm a bude umístěn vedle nových vrat ve výšce 150 mm nad úrovní podlahy. Otvor pro odvod vzduchu bude mít rozměry 750x850 mm a bude umístěn ve výšce 2800 mm od podlahy, taktéž vedle nových vrat. Osová vzdálenost otvorů od sebe bude činit zhruba 3,7 m. V exteriéru jsou oba otvory opatřeny ochrannou mřížkou z tahokovu.

4.4 Větrání prostoru nové odběratelské TS

Prostor trafostanice je řešen v rámci samostatné části PD.

4.5 Odvod spalin

Spaliny budou vyvedeny z kapotovaného modulu motorgenerátoru směrem k spalinovému modulu kouřovodem DN 400 (404 x 2 mm) z nerezového materiálu DIN 1.4571 tl. 2 mm, s izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 100 mm, opláštění bude provedeno z nerezů DIN 1.4301 tl. 0,6 mm. V trase potrubí mezi modulem motorgenerátoru a spalinovým modulem bude osazen vlnovcový kompenzátor DN 400.

Výstup ze spalinového modulu bude veden kouřovodem DN 350 (353 x 1,5 mm) z nerezového materiálu DIN 1.4404 tl. 1,5 mm, s izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 50 mm, opláštění bude provedeno z nerezů DIN 1.4301 tl. 0,6 mm. Spalinový modul bude osazen na zvýšeném základu tl. 100 mm. Spádování kouřovodu bude pod sklonem 0,3 % směrem ke spalinovému modulu.

Za spalinovým modulem jsou do kouřovodu osazeny dva tlumiče hluku, tlumiče budou uloženy na podpěrné konstrukci

Za výstupem z tlumičů bude dimenze spalinové trasy zvýšena na DN 400 (403 x 1,5 mm) kouřovod bude z nerezového materiálu DIN 1.4404 tl. 1,5 mm, s izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 50 mm, opláštění bude provedeno z nerezů DIN 1.4301 tl. 0,6 mm. Na potrubí za obvodovou zdí kotelny ve venkovního prostoru je umístěn hrnc pro jímání kondenzátu z potrubí. Kouřovod bude dále pokračovat ke stávajícího komínového průduchu. Před vlastním zaústěním bude potrubí rozděleno a zredukováno na dva samostatné kouřovody DN 300 (303 x 1,5 mm) z nerezového materiálu DIN 1.4404 tl. 1,5 mm, s izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 50 mm, opláštění bude provedeno z nerezů DIN 1.4301 tl. 0,6 mm. Pro zaústění kouřovodů do stávajícího komínového tělesa budou využity dva stávající prostupy. Zbývající volná část těchto prostupů bude zakryta plechem. Vlastní spojení kouřovodů bude následně provedeno uvnitř komínového tělesa.

Komínové těleso bude opatřeno novou komínovou vložkou DN 400 z nerezového materiálu DIN 1.4404 tl. 0,8 mm. Komínová vložka bude vycentrována a uchycena pomocí přípravku pro vložkování komínů. Pod T-kus uvnitř komínového tělesa bude osazena vynášecí deska nové vložky. Komínová vložka bude ukončena koncovým dílem a vyvedena 0,5m nad úroveň komínové hlavy a bude dosahovat výšky 32,5 m nad terénem. Koncový díl bude opatřen izolací z kamenné vlny s Al polepem tl. 50 mm, opláštění bude provedeno z nerezů DIN 1.4301 tl. 0,6 mm.

Teplotní odolnost tepelné izolace bude 450 °C u izolace tl. 100 mm a 150 °C u izolace tl. 50 mm.

Součástí dodávky odvodu spalin od KGJ bude i nové oplechování stávající komínové hlavy.

4.6 Odvod kondenzátu

V prostoru kotelny u KGJ bude pod tlumič hluku I° umístěn separátor kondenzátu s neutralizací.

Potrubí odvodu kondenzátu bude zhotoveno z důvodu vyššího teplotního zatížení z nerezového potrubí DN 40. Na pravé připojovací hrdlo separátoru se napojí potrubí vyvedené ze spalinového výměníku. Na levé připojovací hrdlo bude napojena část odvádějící případný kondenzát z obou tlumičů hluku spalin a také z kondenzačního hrnce v exteriéru. Ze separátoru bude neutralizovaný kondenzát sveden ke stávající podlahové vpusti a odtud do kanalizace. Všechny rozvody budou ve spádu alespoň 3° a opatřeny rozebíratelnými spoji, tak aby se jednotlivé díly daly snáze demontovat v případě kontroly a čištění. Odvod kondenzátu z kondenzačního hrnce bude navíc zajištěn tak, aby odolal nepříznivým povětrnostním vlivům venkovního prostředí. Prostup porubí obvodovou stěnou bude zajištěn chráničkou DN 65.

5. Požadavky na provoz

Pro zajištění bezporuchového provozu je nutno zajistit maximální teplotu vratné vody do KGJ 70 °C. Dále musí být zabezpečen přívod čerstvého vzduchu pro spalování zemního plynu a ventilační chlazení jednotky. Palivo musí splňovat předepsanou kvalitu a výhřevnost, bez poklesu tlaku při plném provozu zařízení. Vložky vzduchového filtru podléhají pravidelné údržbě dle požadavků výrobce a s ohledem na provoz KGJ. Dále bude prováděna pravidelná kontrola a zkouška funkčnosti vzduchotechnických klapek a jejich pohonů v souladu s provozním předpisem KGJ a také pravidelná prohlídka a čištění spalinových cest vč. odvodu kondenzátu.

6. Požadavky na ostatní profese

Stavební:

A. Bourací práce

- Vybourání stávající skleněné výplně pro vyvedení VZT potrubí odvodu ventilačního vzduchu KGJ
- Vybourání otvoru 1900x1600 mm pro přívod ventilačního a spalovacího vzduchu KGJ
- Vybourání otvoru 650x750 mm u podlahy pro přívod vzduchu v místnosti olejového hospodářství
- Vybourání otvoru 750x850 mm pod stropem pro odvod vzduchu v místnosti olejového hospodářství

B. Nové konstrukce

- Zazdění a zapravení otvoru po osazení VZT potrubí odvodu ventilačního vzduchu KGJ
- Zapravení prostupu po osazení VZT potrubí přívodu ventilačního a spalovacího vzduchu KGJ
- Zapravení prostupu po osazení nového kouřovodu (otvor stávající)

C. Nové ocelové konstrukce

- Podpěrné ocelové konstrukce pro I. a II. stupeň tlumičů hluku spalin
- Podpěrné ocelové konstrukce pro VZT potrubí přívodu a odvodu ventilačního vzduchu KGJ

Elektro a MaR:

- Instalace čidel zanesení vzduchotechnického filtru na přívodu ventilačního a spalovacího Vzduchu KGJ
 - Doplnit ochranné pospojování v kotelně
 - Uzemnění nové komínové vložky
- Z rozváděčů KGJ bude připojeno a ovládáno (vč. jištění):
- Servopohony regulačních klapek VZT
 - Ventilátory uvnitř protihlukového krytu KGJ

7. Hlukové parametry

Hlučnost kogenerační jednotky ve vzdálenosti 1 m je 75 dB(A). Spalinové potrubí bude opatřeno dvěma tlumiči hluku spalin, které budou redukovat akustický tlak na hodnotu 60 dB. Vzduchotechnické potrubí bude na sání i výdechu opatřeno vzduchotechnickými tlumiči hluku, které budou snižovat hodnotou akustického tlaku na 60 dB. Všechna vzduchotechnická potrubí budou opatřena protihlukovou izolací tl. 50 mm.

Ke kolaudaci stavby bude doloženo autorizované měření hluku, jehož výsledky musí splňovat hygienické limity hluku v chráněných prostorech dle NV 272/2011 Sb.

8. Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Všechno navrhované zařízení bude typové a nebude zdrojem ohrožení zdraví a bezpečnosti osob. Před uvedením do provozu bude provedena tlaková a topná zkouška. O zkouškách bude vyhotoven zápis. Při překročení provozních hodnot dojde k odstavení jednotky. Všechny armatury budou označeny popisnými štítky a rozvodné potrubí bude označeno dle ČSN 13 0072.

V průběhu stavby bude dodržována vyhl. č. 591/2006 Sb. a dále nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

Při stavebních pracích za provozu bude provozovatel povinen seznámit pracovníky dodavatele se zásadami bezpečného chování na daném pracovišti a s možnými místy a zdroji ohrožení. Obdobně dodavatel bude povinen seznámit provozovatele s riziky stavební činnosti.

Povinností dodavatelů a investora bude vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce, vzájemné vztahy musí být mezi účastníky výstavby dohodnuty předem a ustanovení musí být obsaženy v zápise o předání staveniště. Vyhláška stanovuje podmínky pro chování zúčastněných subjektů při stavbě při proškolení bude nutné zdůraznit zejména činnosti prováděné při předmětné realizaci:

- přípravě staveniště, stavebních činnostech (betonářské práce, podpurné konstrukce a lešení atd.)
- montážní práce (montážní pracoviště, bezpečnostní a vázací prostředky, manipulace s břemeny atd.), práce ve výškách, práce na střeše, osobní a kolektivní zajištění, práce na lešení atd.
- na staveništi musí být důsledně dodržovány bezpečnostní předpisy na ochranu a provoz elektrických zařízení.

Sociální zařízení pro potřebu pracovníků zajišťujících stavbu vyčlení investor ve stávajících prostorech stavby. Investor rovněž na staveništi poskytne energetické zdroje (vodu a elektřinu).

Prostupy rozvodů a instalací, technických a technologických potrubních rozvodů, kabelových a jiných elektrických rozvodů apod. požárně dělícími konstrukcemi budou utěsněny tak, aby se zabránilo šíření požáru těmito rozvody.