

KOMPLEXNÍ OBNOVA SPALOVNY V NPK, a.s.
PRACOVISŤE PARDUBICKÁ NEMOCNICE

A.č.: CTX/N/001
Z.č.: 171063
Počet stran : 17

DOKUMENTACE PRO OHLÁŠENÍ STAVBY

Stavebník: Nemocnice Pardubického kraje, a.s.

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PS 01 - OBNOVA TECHNOLOGIE SPALOVNY

1. SEZNAM DOKUMENTACE

1. Technická zpráva, vč.přílohy	CTX / N / 001
2. Specifikace strojů a zařízení	002
3. Technologické schéma 1 (spalovací část)	003
4. Technologické schéma 2 (čištění spalin)	004
5. Technologické schéma 3 (kompresorová stanice)	005
6. Dispozice strojů a zařízení, 1.NP	006
7. Dispozice strojů a zařízení, 2.NP	007
8. Dispozice zařízení, Řez A-A	008
9. Dispozice zařízení, Řez B-B	009
10. Dispozice zařízení, Řez C-C	010
11. Dispozice zařízení, Řez D-D	011
12. Dispozice provozního potrubí, 1.NP	012
13. Dispozice provozního potrubí, 2.NP	013

2. POPIS VÝROBNÍHO PROGRAMU, ÚČELU

Spalovna je provozována na základě Rozhodnutí Krajského úřadu Pardubického kraje ze dne 8.1.2016. Celkové množství odpadů zneškodňovaných ve stávající spalovně v Pardubicích je cca 750 tun za rok. Charakter odpadu viz. Příloha č.1.

Základním účelem spalovny je likvidace odpadů vznikajících v provozu nemocničního zařízení, které není možné zpracovat jiným způsobem. Jedné se především o nebezpečný odpad infekčního charakteru. Při provozu spalovny vzniká teplo, které se v podobě syté páry o přetlaku 1,3 MPa a teplotě 195°C používá jako zdroj tepla v místní prádelně. Vyrobené teplo se využívá i pro přípravu teplé a topné vody v předávací stanici, která je součástí místní plynové kotelny.

Stávající spalovací zařízení typ Hoval-Schiestl MultiZon GG 14 je provozované od roku 1994 a je již fyzicky i morálně zastaralé. Proto bylo rozhodnuto provést komplexní obnovu spalovny prostou výměnou stávající technologie za novou ve stejné kapacitě a stejném technologickém procesu spalování, tedy za podmínky zachování charakteru stávající technologie, tj. spalování, výroby tepla a principu a způsobu čištění spalin, a s přihlédnutím k požadavkům zainteresovaných institucí, především Krajské hygienické stanice a KÚ Odbor životního prostředí PK.

V rámci obnovy zařízení se předpokládají některé úpravy stávající technologie, které mají přímý vliv na pracovní podmínky obsluhy. To je především fyzicky namáhavá a špinavá práce při vyvážení popela ze spalovací komory a popílku z filtru spalin do přistaveného kontejneru. Další úpravou je vyšší využití vznikajícího tepla pro výrobu páry a zvýšení efektivity provozu spalovacího zařízení. V neposlední řadě se v dokumentaci řeší umístění zařízení pro analyzování odcházejících spalin do samostatné klimatizované místnosti, a tím zajištění optimálních podmínek pro provoz zařízení měření množství znečišťujících látek ve spalinách.

3. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Výchozími údaji pro zpracování dokumentace jsou :

- objednávka projektové dokumentace,
- požadavky investora a technologie,
- stavební a technologické podklady od objednatele,
- závěry z dílčích projednání koncepce a technického řešení,
- soubor platných zákonů, předpisů, ČSN, TI a TPG.

4. POTŘEBA MATERIÁLŮ, SUROVIN A MNOŽSTVÍ VÝROBKŮ

Bude se spalovat výhradně nemocniční odpad. Ze spalovny se bude dodávat sytá pára o přetlaku tlaku 1,3 MPa a teplotě 195°C do systému plynové kotelny.

Provozní roční kapacita spalovny	750 t odpadu za rok
Předpokládaná roční výroba páry	9 000 t _p /rok

5. POPIS TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

Po zavezení odpadu do pyrolýzní komory (poz.1) se odpad zapálí hořákem na zemní plyn (poz.4). V 1. stupni spalování odpad během několikahodinového procesu karbonizuje, vzniká pyrolýzní plyn o vysoké výhřevnosti. Tento plyn je podtlakem odváděn do 2. stupně spalování termoreaktoru (poz.5). Zde se pyrolýzní plyn smíchá s přivedeným vzduchem, zapálí pomocí hořáku na zemní plyn (poz.6,7) a spálí se při teplotě 1100°C a zdržení 2 sec.

Celý systém pracuje v podtlakovém režimu, čímž se zabráňuje prášení v prostoru spalovny. Podtlak je vyvolán odtahovým ventilátorem (poz.35) umístěným v místnosti filtru spalin.

Vzniklé spaliny se odvedou do parního výměníku (poz.11,12), kde se vyrobí sytá pára parametrů požadovaných provozovatelem, tj. 1,3 MPa.

Spaliny se předáním tepla ve výměníku zchladí a odvedou se na vyčištění. Navržené čištění je dvoustupňové, filtrace na tkaninovém filtru (poz.31) a mokrá vypírka spalin (poz.41-45).

V potrubí spalínovodu před vstupem do komína (poz.46) budou osazeny příruby pro potřeby emisního monitoringu, a to jak pro kontinuální, tak pro jednorázové měření (poz.21).

Při jakémkoliv chybovém hlášení řídicího systému spalovacího zařízení, nedostatečném odběru vyrobeného tepla, při výpadku elektrického proudu, při nedostatku studené vody pro pračku, při nedostatečném množství napájecí vody a případných dalších poruchách jsou spaliny vypouštěny do atmosféry nouzovým komínem (poz.10) mimo výměník a čištění spalin. V tomto režimu je blokováno zavážení odpadu do spalovací komory. Během nouzového režimu dochází k vyhoření obsahu spalovací komory a vychlazení spalovací části zařízení.

Pro registraci množství spáleného odpadu a potřeby administrativy spalovny se bude instalovat podlahová váha (poz.22) s elektronickou vyhodnocovací jednotkou napojenou na řídicí systém spalovny.

Členění provozního souboru:

1. Strojní zařízení
2. Provozní potrubí
3. Technologické vzduchotechnické zařízení
4. Ocelové konstrukce technologické
5. Technologická elektroinstalace
6. Měření a regulace, Automatizovaný systém řízení
7. Emisní monitoring

6. ÚČEL, FUNKCE, KAPACITA A HLAVNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY

Spalovací linka zajišťuje termické využití nemocničních odpadů dvoustupňovým pyrolýzním spalováním a následným dvoustupňovým čištěním spalin. Výhřevnost nemocničních odpadů (teoretická) je 15 MJ/kg při měrné hmotnosti odpadu 80 - 120 kg/m³.

Ve spalovacím zařízení se nesmí spalovat odpady, které působením tepla samovolně explodují, produkují životu nebezpečné látky a meziprodukty, a nebo jsou radioaktivní !

Kapacita linky	2 700 kg/den
Provozní roční kapacita	750 t/rok
Roční fond provozní doby	278 pracovních dní
Využití odpadního tepla:	
- tepelný výkon výměníku	840 kW
- parní výkon výměníku	1 400 kg/h

Každý spalovací cyklus bude končit závěrečným dohořením, vychladnutím za chodu ventilátorů s maximálním výkonem a odpopelněním. Fáze doběhu zaručuje vypálení zbytkového uhlíku a sterilitu popela.

Demontáže stávajícího spalovacího zařízení

Bude se demontovat veškeré technologické zařízení stávající spalovny GG14, a to včetně všech potrubních rozvodů všech používaných médií a technologických ocelových konstrukcí.

Před zahájením vlastních demontáží musí být prokázáno, že veškeré potrubí je spolehlivě odpojeno od navazujících rozvodů, kterými by mohlo zpětně vniknout tlakové, nebo jinak nebezpečné médium, že potrubí je bez tlaku a řádně vypuštěno. Nejdříve bude provedena demontáž veškerého potrubí, které bude zbaveno tepelné izolace, rozpojeno v přírubových spojích a případně rozřezáno kyslíkem.

Pravidla pro provádění demontážních prací:

- provedení detailního stavebního technického průzkumu,
- zařízení a potrubí bude kompletně vypuštěno a vypláchnuto popřípadě inertizováno,
- budou odpojeny snímače a čidla MaR, systém smyček bez napětí, případně bez tlaku vzduchu a odpojeny od připojovacích skříní,
- elektrické spotřebiče a pohony budou bez napětí a odpojeny od souvisejících rozvaděčů,
- přístup k zařízením a potrubím bude přes stávající plošiny a z dočasně instalovaného lešení,
- před vlastní demontáží zařízení se bude demontovat:
 - tepelné izolace,
 - elektrická výzbroj včetně kabeláže,
 - výzbroj MaR včetně kabelů a potrubí,
 - propojovací potrubí,
 - pomocné ocelové konstrukce, které nejsou nosné,
 - vyzdívky spalovací komory, termoreaktoru a kouřovodů,
- všechny těžké kusy určené k demontáži budou během demontáže přichyceny ke stávajícím nosným ocelovým konstrukcím, nebo přizvednuty za pomoci montážního jeřábu – demontáž nepřichycených těžkých kusů nebude povolena,
- pro demontáž rozměrných dílů budou vypracovány zvedací plány a statické posouzení stability konstrukcí,
- kovové části budou děleny na takové části, aby je bylo možné bezpečně přepravovat,
- součástí demontáží bude i odvoz do sběrných surovin nebo uložení na skládku.

V rámci projektu je nutno provést demolici stávající sestavy plošin vycházející z potřeb bývalé technologie. Skládá se z hlavní plošiny na úrovni +2,865 m na kterou je přístup po ocelovém schodišti. Z hlavní plošiny je dále přístup na plošinu na +2,500 sloužící dříve pro obsluhu a vynesení pece. Plošina na +2,500 je žebříkem napojena na plošinu na úrovni +4,800 a ta na plošinu na +4,935m.

Plošiny jsou řešeny jako skupina rámu z ocelových válcovaných profilů podpírající podlahové nosníky z válcovaných profilů vynášející pochozí plech tl. 5mm s výztuhami. Sloupy plošiny jsou kotveny na úrovni -125 mm a -625 mm pod stávající podlahou. Bourání je nutno provést včetně kotvení.

Plošiny a schodiště jsou vybaveny zábradlím a okopovým plechem.

Ocelová konstrukce je zkonstruována z oceli třídy 37 a je povrchově chráněna nátěrem. Hmotnost konstrukce je 14 200kg.

Technické parametry termického zařízení

Dvoustupňové pyrolýzní spalování automaticky řízené a regulované, se zpětným získáváním tepla

První spalovací stupeň : pyrolýzní komora (poz.1)

Hydraulické vsázečí/podávací zařízení	5,5 kW
Objem podávací komory	0,9 m ³
Hmotnost zařízení	1 080 kg
Objem pyrolýzní komory	9,7 m ³
Hmotnost pyrolýzní komory	13 300 kg
Teplota v pyrolýzní komoře	400-650°C
Regulace vstřikování vody při	550-650°C
Odpopelňovací a čechrací zařízení	hydraulické
Zapalovací hořák, nízko-emisní (NO _x)	zemní plyn
Výkon zapalovacího hořáku	60-335 kW

Druhý spalovací stupeň : termoreaktor (poz.5)

Doba zdržení / teplota	2 sec / 1100°C
Objem termoreaktoru cca	7,50 m ³
Hmotnosti termoreaktoru	12 400 kg
Podpurné hořáky, nízko-emisní (NO _x)	zemní plyn
1.podpurný hořák	200-940 kW
2.podpurný hořák	200-940 kW

Další zařízení spalovací jednotky :

- hydraulický rozhrabávač spalovaných odpadů
- odpopelňovací píst - integrovaný prohrnovač a vyhrnovač
- kompletní měřicí zařízení O₂ vč. automatické regulace přebytku kyslíku
- kompletní komínová klapka s automatickým ovládáním
- centrální ovládání (rozdávěč), kabeláž a zapojení

Využití odpadní tepelné energie

Teplo získané spalováním odpadů se využije k výrobě syté páry 1,3 MPa, která bude napojena na stávající rozdělovač páry v plynové kotelně. Toto řešení umožňuje využívat vyrobenou tepelnou energii celoročně. Pára bude vyrobena ve spalinovém parním výměníku vřazeném za druhý spalovací stupeň. Priorita odběru páry ze spalovny bude zajištěna zvýšením výstupního tlaku oproti ostatním parním zdrojům. Na výstupu z kotle je za hlavním uzavíracím ventilem nainstalován zpětný ventil, aby nedošlo k natlakování kotle z vnějšího zdroje - kotelny.

Napájecí voda je přivedena ze sousedního objektu kotelny. Je ohřátá v napájecí nádrži na 105°C a termicky odplyněna. Napájecí čerpadla jsou ovládána automatikou výměníku spalovny.

Poznámka: investor garantuje úpravu vody ze stávající úpravny v takové kvalitě, která splňuje požadavky ČSN na kvalitu vody pro napájení středotlakých kotlů.

Parametry výměníku tepla spaliny / pára:

Tepelný výkon	840 kW
Parní výkon	1 400 kg/h
Výhřevná plocha	45,1 m ²
Vodní obsah	4 700 l
Provozní tlak max.	1,4 MPa

Teplota spalin na výstupu 250-360°C

Za spalínovým parním výměníkem (ve směru toku spalin) bude zařazen ekonomizér. Důvodem je maximální využití tepla spalin pro výrobu páry a snížení a možnost regulace teploty spalin vstupujících do tkaninového filtru.

Provedení bude ocelové, vodotrubné, stojaté s trubkami zaústěnými do komor. Ve výstroji bude regulační ventil napájecí vody řízený od požadované teploty spalin.

Parametry ekonomizéru:

Tepelný výkon cca	150 kW
Provozní tlak max.	1,4 MPa
Teplota spalin na výstupu	200-240°C

Tlak napájecí vody bude zajištěn dvojicí napájecích čerpadel řízených frekvenčními měniči. Kouřovody ze výměníkem budou z uhlíkové oceli se zvýšeným korozním přídatkem.

Čištění spalin

Nejprve se spaliny čistí filtrací na tkaninovém filtru. Bude jako dosud použit filtračně katalytický systém Remedía®. Jedná se o systém, který spojuje povrchovou filtraci tuhých znečišťujících látek s katalyzací dalších škodlivin ve spalinách. Filtrační rukávce se skládají z filtrační membrány a vrstvy rouna PTFE se zakotveným katalyzátorem. Zde dochází k rozkladu polychlorovaných dibenzodioxynů (PCDD) a polychlorovaných dibenzofuranů (PCDF). Použitím tohoto typu filtru lze hodnoty dioxinů snížit hluboko pod zákonný limit 0,1 ng TEQ.Nm⁻³. Zároveň je koncentrace dioxinů v popílku zachyceném na filtru menší než jaké je možné dosáhnout při použití aktivního uhlí. Podmínkou správného provozu filtru je teplota spalin v rozsahu 180 až 260°C. Z důvodu bezpečnosti se bude tato teplota udržovat v rozsahu 200 až 240°C regulací provozu ekonomizéru. Filtrační rychlost bude 1,3 – 2,3 cm.s⁻¹. Vlastní filtrační jednotka je tlakovým vzduchem regenerovaný hadicový filtr s maximálním zdržením spalin v prostoru filtračních hadic. Kvůli snížení tepelné zátěže místnosti filtru bude filtr opatřen zesílenou tepelnou izolací, tl. 200 mm. Zachycený popílek padá do výsypky filtrační jednotky a pomocí rotačního podavače do pseudopravy popílku. Ta sestává z dopravního zvonu, který dávkuje materiál do trasy vedoucí k silu. Dopravu materiálu zajišťuje vysokotlaké dmychadlo, které je umístěno pod filtrační jednotkou. Trasa dopravy je z ohebných hadic vedených po pomocné ocelové konstrukci do sila.

Silo bude umístěno na vlastní ocelové podjezdové konstrukci. Celkový objem sila bude 10 m³. Na silu bude osazena filtrační jednotka s odtahovým ventilátorem, pod kuželovou výsypkou sila bude automatická plnicí hubice pro plnění autocisterny, případně uzavřeného kontejneru pro přepravu popílku, uloženého na nákladním automobilu s hákovým nosičem kontejnerů.

Před vstupem spalin do filtru bude nad potrubím spalin osazeno dávkovací zařízení sorbentu. Používá se Zeolit, který se do spalin dávkuje před prvním najetím a následně při každém odstavování spalovny. Dávkování lze využít i při běžném provozu k posílení účinnosti zachytu kyselých par a plynů celým systémem čištění spalin. Sorbent se bude dávkovat z big-bagu pomocí rotačního podavače.

Za filtrem, ještě v místnosti filtru, bude odtahový ventilátor spalin. Ventilátor bude ovládán pomocí frekvenčního měniče dle snímání podtlaku ve spalovací komoře. Odtahový ventilátor bude uložen na izolátorech chvění, pro zabránění přenosu chvění do potrubní trasy budou na sání a výtlaku osazeny kompenzátory. Kouřovody ze ventilátorem budou z uhlíkové oceli se zvýšeným korozním přídatkem, v těsném provedení, celosvařované.

Za filtrem následuje mokrá vypírka spalin. V prvním stupni se spaliny vychladí na teplotu 63°C. Následuje protiproudá pračka, kde se spaliny čistí v absorpční zóně ve válcové nádobě. Spaliny jsou skrápěny v protiproudu oběhovou prací kapalinou, pH prací vody se reguluje dávkováním hydroxidu sodného, NaOH. Na výstupu spalin z prací věže je odlučovač vody (demister) pro snížení úniku vody ve spalinách do ovzduší. Část prací vody se trvale odvádí, část odpařené vody odchází ve spalinách. Tento úbytek se bude nahrazovat doplňováním čerstvou vodou.

Příslušenství pračky:

Dávkovací stanice roztoku NaOH (louhu sodného) se zásobníkem 2,5 m³,
Automatická regulace vč. ovládacích panelů.

Množství vyčištěných spalin :	max 3 600 Nm ³ .h ⁻¹
Teplota spalin na výstupu z pračky :	63°C
Rosný bod :	40°C
Celkové množství přívodní vody :	800 až 1 200 l.h ⁻¹
Požadovaný tlak přívodní vody :	0,4 - 0,5 MPa
Neutralizační medium :	roztok louhu sodného NaOH koncentrace 20 - 40 %
Potřeba 40% roztoku NaOH :	10 l.h ⁻¹

Emisní monitoring

Ve spalinovodu za pračkou spalin je umístěna měřicí trať s přírubami pro instalaci zařízení emisního monitoringu. V potrubí o průměru 360 mm budou umístěna měřicí místa pro instalaci kontinuálních analyzátorů emisí:

příruba pro analyzátor TZL
příruby pro analyzátor průtoku
příruba pro analyzátor plynných látek
trubkové návarky pro měření teploty a tlaku

Dále jsou v potrubí osazena měřicí místa pro kontrolní měření emisí:
příruba DN 220 mm a dvě příruby 100 x 200 mm

Přístup k měřicím místům bude z ocelové plošiny na +5,05 m.

V samostatné místnosti č.1.05 bude umístěno zařízení analyzátoru měřených emisních látek. Pro analyzátor TOC bude potřeba vodík, předpokládá se instalace generátoru vodíku, potřeba vodíku cca 50 ml/min. Prostor místnosti bude vybaven klimatizací pro zabezpečení trvalé teploty v průběhu roku.

Technologické vzduchotechnické zařízení

Projekt stavební části řeší požadovanou výměnu vzduchu v místnosti spalovacího zařízení a přívod vzduchu pro plynové hořáky. Rovněž je řešeno odsávání tepelných zátěží v letním období a vytápění v zimním období.

V technologické části v tomto PS bude řešeno odsávání tepelné zátěže vznikající sáláním termoreaktoru. Termoreaktor bude opatřen tepelnou izolací se vzduchovou mezerou mezi tělesem termoreaktoru a izolací. Prostor mezery se bude podtlakově odsávat. Oteplený vzduch se bude odvádět mimo objekt spalovny, případně se použije jako spalovací vzduch.

Množství vzduchu pro odsávání	145 m ³ /h
-------------------------------	-----------------------

Ocelové obslužné plošiny

Nové ocelové obslužné plošiny dodávané v rámci technologie budou řešeny jako sestava sloupů a příčlív z válcovaných profilů vynášející pochozí úroveň ze slízkového plechu vyztuženými žebry.

Výškové úrovně plošin budou respektovat požadavky technologie a budou vybaveny bezpečnostními prvky - zábradlím s okopovým plechem, žebříky ochrannými koši a vstupy budou opatřeny automaticky uzavíratelnými brankami dle ČSN EN ISO 14122-3.

Výškové členění plošin:

- hlavní nosná konstrukce spalínového výměníku +2,865
- obslužná plošina termoreaktoru +2,500
- obslužná plošina spalínového výměníku +5,100
- obslužná plošina měření emisí +5,050

Kotvení je uvažováno pomocí chemických kotev do podlahové konstrukce. Stabilita bude zajištěna kotvením ke stávajícím sloupům objektu nebo vhodným zavětrováním. Případně kombinace obojího.

Ocelová konstrukce je navržena z oceli S235JR a je povrchově chráněna nátěrem odpovídající agresivitě C5 s životností 15 let. Hmotnost konstrukce je 14 500kg.

Povrchová úprava nátěr odpovídající agresivitě C5 s životností 15 let.

Manipulační prostředky

Pro možnost čištění kouřovodů mezi termoreaktorem a spalínovým výměníkem se bude instalovat kladkostroj. Bude sloužit pro demontáž/montáž části kouřovodu a přístup k vnitřním čištěným prostorům. Kladkostroj bude s ručním pojezdem a ručním zdvihem, nosnost 1,0 t.

Mytí kontejnerů

Spalovna bude vybavena prostorem pro ruční mytí kontejnerů. Bude se používat teplovodní tlakový mycí stroj. Do vody se bude dávkovat čistící a desinfekční prostředek. Voda z mytí bude odtékat do odpadního žlabu, která bude napojen na infekční kanalizaci nemocnice.

Kompresorová stanice

Pro výrobu stlačeného vzduchu se bude instalovat kompresorová stanice. Z důvodu zálohy se budou instalovat dva šroubové kompresory, z nichž jeden bude tvořit 100%-ní zálohu. Budou použity nízkohlučné šroubové kompresory. Z důvodu požadavku na čistotu vzduchu budou použity kompresory pro výrobu oleje prostého stlačeného vzduchu. Součástí kompresorové stanice bude adsorpční sušička vzduchu, tlakový rosný bod -20°C, a vzdušník. Kompresorová stanice se bude instalovat v prostoru stávající předávací stanice tepla v objektu plynové kotelny.

Výkonnost kompresorové stanice na výstupu bude 50 Nm³/h při přetlaku 0,7 MPa.

Centrální vysavač

V prostoru spalovny je navržen potrubní úklidový systém. Sací agregát bude umístěn v místnosti filtru spalin. Hlavní potrubní rozvod bude veden od agregátu do místnosti spalovacího zařízení ke koncovým místům, kde budou osazeny odbočky se zásuvkami pro

připojení hadice. Max. délka hadice je uvažována 10 m, maximální pracovní teplota 80°C. Systém bude sloužit především pro dočištění spalovací komory po odpopelnění, čištění spalínovodu mezi termoreaktorem a výměníkem tepla a čištění výměníku tepla. Zásuvka bude i v prostoru filtru.

Systém bude schopen vysávat jak popílek, tak i drobné částice především popela pro dočišťování spalovací komory.

Technologická elektroinstalace, měření a regulace, systém řízení procesu

Přívod elektrické energie k jednotlivým prvkům technologického zařízení bude zajištěn z technologických elektrorozvaděčů. Napájení rozvaděčů je popsáno ve stavební části Elektroinstalace. Součástí dodávky technologických rozvaděčů budou kabelové rozvody k jednotlivým koncovým prvkům. Technologická kabeláž k silu popílku bude vedena souběžně se stavební elektroinstalací na společné úložné konstrukci.

Silové kabely a ovládací kabely z rozvaděčů budou uloženy ve žlabech v samostatných svazcích. Mezi svazkem silových a svazkem ovládacích kabelů v jednom žlabu není požadována stínící přepážka.

Kabelové žlaby budou propojeny na ochranné přípojnice rozvaděčů. Tyto žlaby budou v trase propojeny s ocelovými konstrukcemi, technologickými zařízeními a neživými částmi připojovaných el. zařízení.

Pro uzemnění nových zařízení bude využito stávajícího zemnicího systému.

V kanceláři obsluhy bude zřízeno operátorské pracoviště. Pro kontrolu a řízení technologického procesu se budou instalovat tři stanice, a to pro řízení vlastní technologie spalovny, pro emisní monitoring a pro administrativní úkony spalovny. Operátorská stanice pro řízení technologie spalovny bude napojena na programovatelné PLC automaty, které budou umístěny v technologických rozvaděcích a které budou zajišťovat ovládání jednotlivých prvků technologie.

V rámci řídicího systému technologie spalovny bude řešeno i programové vybavení (SW) pro:

- agendu odpadů s vazbou na agendu zákazníků – průběžné monitorování a zpracování provozovatelem vybraných údajů o množství, druhu, čase naskladnění odpadů s vazby na původ odpadů – zákazníka, resp. agendu kontejnerů apod. s možností vyčítání údajů pro fakturaci a ekonomické přehledy. Oproti stávajícímu stavu bude doplněno plnohodnotné vzdálené monitorování pracoviště u vedoucího spalovny v budově administrativy.
- průběžné zobrazování požadovaných údajů z emisního monitoringu na pracovní stanici ve velínu. Přenos na vzdálené pracoviště vedoucího spalovny bude řešen v rozsahu dle stávajícího stavu – přenos s údaji s jednodenním zpožděním zpracování grafické nadstavby.

Potrubní rozvody

Pro potrubí bude použito ocelové potrubí z trubek ocelových bezešvých ČSN EN 10216-1, materiál P235GH. Pro potrubí stlačeného vzduchu bude použito ocelové potrubí z trubek z korozivzdorné oceli ČSN EN 10216-5, materiál X5CrNi18-10 (1.4301). Spojování trubek svařováním. Ve venkovním prostoru bude potrubí napájecí vody pod tepelnou izolací opatřené topným kabelem.

Potrubí bude uloženo pomocí výložníků a třmenů. Případné dilatace potrubí budou kompenzovány přirozenými ohyby v jednotlivých trasách. Potrubí bude uloženo ve spádu 0,3%, v nejnižších místech bude provedeno vypouštění, v nejvyšších místech odvzdušnění. Potrubí odvzdušnění bude svedeno k podlaze (místo obsluhy) a opatřeno uzavírací armaturou.

Pára

Pára bude z výměníku vyvedena potrubím DN 65. Bude vedena do objektu plynové kotelny, kde bude přes ruční uzavírací ventil napojena na stávající rozdělovač páry.

Napájecí voda

Potrubí bude vedeno ze stávající odbočky pod napájecí nádrží v kotelně do prostoru spalovny k napájecím čerpadlům. Odtud k ekonomizéru a spalinovému výměníku.

Vypouštění

Potrubí odvádějící odpadní vody z výměníku do vychlazovací jímky bude uloženo v krátkém potrubním kanálku, který ústí do vychlazovací jímky. Jímka je pod podlahou v místnosti filtru spalin. Jde o následující potrubí:

- vypouštění, resp. odkal výměníku
- beztlaký odpad od výměníku

Topná voda

Pro temperaci objektu spalovny a pro potřebu vzduchotechniky bude z rozdělovače v objektu kotelny přivedena topná voda. V objektu spalovny navazuje na část Vytápění.

Teplá voda

Pro potřeby sociálního zařízení ve spalovně bude z objektu kotelny přivedena teplá voda a cirkulace teplé vody. V objektu spalovny navazuje na stavební část Zdravotní instalace.

Specifikace tlakových nádob (TN)

Určení kategorie zařízení dle Nařízení vlády č.219/2016 Sb., pro návrh, výrobu a posuzování shody tlakových zařízení a sestav s nejvyšším dovoleným tlakem PS větším než 0,5 bar.

Poz.	Zařízení	Max. teplota °C	Max. přetlak bar	Vodní objem m ³	Vyhrazené tlakové zařízení ¹⁾	Kategorie TN dle NV	Tlakové zařízení
11	Parní kotel / výměník 1,4 t/h	200	40,0	4,7	kotel 4.tř.	IV.	ANO

¹⁾ ... dle Vyhlášky 18/1979 Sb.

Potrubí pro médium:	Max. teplota °C	Provozní přetlak bar	Maximální přetlak bar	Kategorie TN dle NV	Tlakové zařízení
napájecí voda 1	110	1,2	16	0	NE
napájecí voda 2	110	13,0	40	0	NE
sytá pára	200	13,0	40	I.	ANO
stlačený vzduch	20	6,0	16	0	NE
topná voda	90	6,0	16	0	NE

Tlakové zkoušky

Potrubí zhotovené v rámci tohoto provozního souboru vyjma potrubí páry není dle Nařízení vlády č.219/2016 Sb. klasifikováno jako tlakové zařízení. Přesto za účelem ověření především kvality a těsnosti všech provedených svarů, přírubových a závitových spojů bude po ukončení montáže a před zaizolováním potrubí provedena tlaková zkouška, a to dle pravidel ČSN EN 13480-5. Zkouška a kontrola bude provedena vyškolenými pracovníky.

Před vlastní tlakovou zkouškou se provede stavební zkouška, kterou se zjišťuje, zda celkové zhotovení a použitý materiál odpovídají projektové dokumentaci a dohodnutým požadavkům uživatele. Kontroluje se připravenost k tlakovým zkouškám.

Hydrostatická tlaková zkouška bude provedena po ukončení montáže a provedení všech kontrol. Všechny spoje budou ponechány neizolované a neobložené a vystavené kontrole během tlakové zkoušky. Zařízení, které nemusí být zkoušeno, které musí být během zkoušky buď odpojeno od potrubí, nebo odděleno zaslepovacími přírubami nebo jinými prostředky. Zkušební tlak nesmí být menší než větší ze dvou hodnot určených následovně:

$$p_{\text{test}} = 1,25 \text{ PS } (f_{\text{test}}/f)$$

$$p_{\text{test}} = 1,43 \text{ PS}$$

kde je :

f	dovolené namáhání při výpočtové teplotě v MPa
f_{test}	dovolené namáhání při zkušební teplotě v MPa
PS	maximální dovolený tlak v barech
p_{test}	zkušební tlak v barech

Typ potrubí:	Minimální zkušební tlak p_{test} :
syťá pára	22,5 bar
napájecí voda 2 (výtlak čerpadel)	19,3 bar
ostatní média	8,6 bar

Potrubí před odevzdáním do užívání musí být propláchnuté, resp. profouknuté, aby bylo zbavené všech nečistot. Před odevzdáním potrubních rozvodů do užívání musí být montážní organizací zpracovaná dokumentace, jejíž rozsah a požadavky stanovuje ČSN EN 13480-7.

Povrchová ochrana, barevné řešení

Veškerá kovová potrubí, armatury, uložení, doplňkové konstrukce a strojní zařízení, která nejsou dodána s konečnou povrchovou úpravou, budou opatřeny povrchovou úpravou nátěrovými hmotami. Neizolované potrubí, zařízení a pomocné konstrukce budou opatřeny krycím nátěrem.

Barevné značení potrubí se provede ve smyslu ČSN 13 0072. Po provedení izolace bude potrubí značeno barevnými pruhy v odstínu dle protékajícího média. Barevné značení potrubí bude doplněno štítky označujícími druh protékající látky, teplotu a směr proudění.

Barevný odstín vrchního nátěru dle provozní tekutiny:

<u>Médium</u>	<u>Odstín</u>	<u>Barva</u>	<u>Barva písma</u>
pára vodní	RAL 9006	bílý hliník	černá
plyn zemní	RAL 1021	žluť kadmiová	černá
spaliny	RAL 1024	žluť okrová	černá
voda, kondenzát	RAL 6019	zeleň bílá	černá
stlačený vzduch	RAL 5012	jasně modrá	bílá

Tepelné izolace

Veškerá zařízení a potrubí s povrchovou teplotou vyšší než 40°C se budou tepelně izolovat.

Izolace termoreaktoru bude provedena s odsávanou vzduchovou mezerou po úspěšných provozních zkouškách.

Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Izolace bude provedena rohožemi z minerální plsti, staženými ocelovým drátem s povrchovou úpravou Al plechem, popř. jiným izolačním materiálem, jehož parametry splňují požadavky Vyhlášky č.193/2007 Sb. Armatury budou opatřeny snímatelnou tepelnou izolací.

Pro potrubí páry a napájecí vody budou minimální tloušťky izolací následující:

(pro $\lambda = 0,40 \text{ W/m.K}$):

		nap.voda:	pára:
DN	do 50	tl. izol.: 50 mm	60 mm
DN	65 - 80	tl. izol.: 60 mm	80 mm

Pracovní síly a směnnost

Zařízení spalovny bude vyžadovat stálou obsluhu. Zůstane zachován stávající počet zaměstnanců, tj. $3 \times 2 + 1$.

Předpokládá se fond pracovní doby 278 dní/rok.

7. MANIPULACE S MATERIÁLEM

Pro svoz a manipulaci s odpady jsou navrženy typizované uzavřené kontejnery o objemu 1100 l. Dovezený odpad bude v kontejnerech uskladněn v určeném prostoru spalovny. Odpad bude z kontejneru podáván přímo do spalovací pece. Po vysypání odpadu obsluha zaveze kontejner do místnosti určené k dezinfekci a před spalovnu. V době odstávky spalovny budou odpady podléhající biologickému rozkladu uskladněny v chladícím boxu. V místnosti pro dezinfekci kontejnerů bude instalován výtokový kohout s připojením na hadici pro napojení čistícího stroje.

Louh sodný (krystalický) se bude do spalovny dopravovat v pytlích 25 kg. V polypropylenovém zásobníku 1 m^3 , který je součástí technologie mokré vypírky spalin, se bude připravovat 25%-ní roztok. Zásobník je vybavena záchytnou (havarijní) vanou. Roztok se bude dávkovacím čerpadlem dopravovat potrubím do procesu mokré vypírky spalin. V prostoru spalovny se louh sodný nebude skladovat. V prostoru manipulace s krystalickým louhem bude instalováno umývadlo s oční sprchou pro možnost rychlého opláchnutí rukou a obličeje obsluhy v případě potřísnění chemikáliemi při manipulaci s nimi.

Zeolit (inertní krystalická látka) pro potřeby tkaninového filtru spalin se bude dovážet vysokozdvížným vozíkem v big-bagu o obsahu 1 m^3 . Celý proces manipulace je uzavřený, bezprašný a klade minimální nároky na obsluhu.

Podrobný popis manipulace s chemikáliemi, s kontejnery a činností obsluhy včetně údržby bude uveden v "Provozním řádu".

8. VLIV TECHNOLOGIE NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Ve stávajícím prostoru spalovny odpadů se bude po nezbytných stavebních úpravách instalovat nové zařízení spalovny.

9. MNOŽSTVÍ ODPADNÍCH LÁTEK

Při spalování odpadu vznikají pevné a plynné odpadní látky.

Plynné odpadní látky

Technologické zařízení čištění spalin zabezpečí plnění emisních limitů podle části I. přílohy č. 4 Vyhlášky č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Emisní limity dle odstavce 1.1 vyhlášky:

Znečišťující látka	denní průměr [mg.m ⁻³]	půlhodinové průměry 97%	100%	10 minut. průměr
TZL	10	10	30	
NO _x	200	200	400	
SO ₂	50	50	200	
TOC	10	10	20	
HCl	10	10	60	
HF	1	2	4	
CO	50		100	150

Emisní limity dle odstavce 1.2 vyhlášky:

Hg a její sloučeniny	0,05	mg . m ⁻³
Cd+Tl a jejich sloučeniny	0,05	mg . m ⁻³
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V a jejich sloučeniny	0,5	mg . m ⁻³
PCDD/F	0,1	ng TEQ . m ⁻³

Kontinuálně se budou zjišťovat škodliviny: TZL, SO₂, NO_x, TOC, CO.
Ostatní škodliviny se budou zjišťovat jednorázově.

Pevné odpadní látky

Popel/škvára spáleného odpadu se bude ze spalovacího zařízení vyhrnovat na navazující dopravníky popela. Popel se bude dopravovat do ocelového kontejneru o objemu 10 m³. Kontejner se bude vyvážet 1 až 2 krát za měsíc.

Množství popela bude cca 100 kg za den.

Popílek zachycený při suchém čištění spalin ve tkaninovém filtru se bude z filtru dopravovat potrubím pneumatické dopravy do ocelového nadzemního zásobníku. Celkový objem zásobníku bude 10 m³. V pravidelných intervalech se bude popílek stáčet do autocisterny případně uzavřeného kontejneru a odvážet na zabezpečenou skládku.

Množství popílku bude cca 20 kg za den.

10. POTŘEBA SUROVIN A ENERGIÍ

Elektrická energie

Instalovaný výkon zařízení ve spalovně cca 147 kW
Instalovaný výkon zařízení v kotelně cca 45 kW

Zemní plyn

Zapalovací hořák 60-335 kW 6-36 m³.h⁻¹
1.podpurný hořák 200-940 kW 19-90 m³.h⁻¹
2.podpurný hořák 200-940 kW 19-90 m³.h⁻¹

Průměrná spotřeba plynu:	130 Nm ³ /h
Předpokládaná roční spotřeba	cca 71 250 Nm ³ /rok

Louh sodný

pro neutralizaci vody pro praní spalin

krystalický NaOH	40-50 kg/den
roční	1200 kg/rok

Užitková voda

pro regulaci teploty v pyrolýzní komoře	100 l/h (4 bar) na 1 trysku
denní potřeba max.	0,8 m ³ /den
pro doplňování systému mokrého praní	1 000 l/h
denní potřeba	12,0 m ³ /den
celková roční potřeba	3 600 m ³ /rok

Stlačený vzduch

ovládání klapky havarijního komína	5 m ³ /h (6 bar)
regenerace filtru spalin, čeření	40 m ³ /h
čeření popílku v síle	20 m ³ /h

11. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při montáži zařízení je třeba dodržovat ČSN EN ISO 12100 Bezpečnost strojních zařízení - Všeobecné zásady pro konstrukci - Posouzení rizika a snižování rizika, Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích v aktuálním znění dle Nařízení vlády 136/2016 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 591/2006 Sb., a zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dále je nutno dodržovat vyhlášku ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, včetně prováděcích nařízení vlády z oblasti BOZP, které nahrazují jednotlivé pasáže dané vyhlášky.

Parní kotle/výměníky jsou vyhrazeným tlakovým zařízením, vztahuje se na ně Vyhláška ČÚBP č.18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví se některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, a ČSN 07 0710 – Provoz, obsluha a údržba parních a horkovodních kotlů, ČSN 07 0620 – Konstrukce a výstroj parních a horkovodních kotlů a další navazující předpisy a normy. Před uvedením vyhrazených tlakových zařízení do provozu je nutné dodržet požadavky vyhlášky ČÚBP č.18/1979 Sb. a souvisejících předpisů týkajících se tlakových nádob stabilních dle ČSN 69 0012 (provozní dokumentace zařízení, výchozí a první provozní revize).

Během montáže je nutno kromě všeobecně platných bezpečnostních předpisů dodržovat i vyhlášky a příkazy vydané majitelem resp. správcem areálu, platných pro pracovníky cizích organizací.

Pro svářečské práce platí bezpečnostní předpisy podle ČSN 05 0610 a ČSN 05 0630.

Při manipulaci s nátěrovými hmotami, které jsou hořlaviny II. třídy, je zakázáno používat otevřený oheň. Musí se dodržovat předpisy o skladování a práci s hořlavinami I. a II. třídy, technické podmínky pro jednotlivé nátěrové hmoty podle ČSN 67 0811 - Skladování nátěrových hmot a ČSN 65 0201 - Hořlavé kapaliny - Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci.

Prostor provozního souboru bude vybaven příslušnými bezpečnostními značkami v závislosti na dispozičním řešení. Provedení a rozmístění bezpečnostních značek bude provedeno dle

ČSN ISO 3864 a NV č. 11/2002, která stanovuje vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů.

Uvedení zařízení do provozu se provede po ukončení montážních prací a individuálním odzkoušením. Jedná se o tlaková zkouška potrubí a provozní 72-hodinovou zkoušku za účelem ověření garantovaných hodnot.

Montáž plynového zařízení se může provádět jen na základě projednané a schválené projektové dokumentace. Plynové zařízení může montovat jen organizace, která má příslušné oprávnění.

Před zahájením provozu je investor (provozovatel) povinen za pomoci dodavatele vypracovat provozní předpisy pro provoz, obsluhu a údržbu vyhrazených zařízení.

Obsluha spalínového výměníku - kotle musí splňovat požadavky Vyhl.č. 18/1979 Sb. - musí mít topičské zkoušky na obsluhu parních kotlů 4. třídy pro plynná a kapalná paliva.

12. POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

Při zpracování dokumentace a při realizaci stavby budou respektovány následující normy:

ČSN 07 0703	Kotelny se zařízeními na plynná paliva.
ČSN 07 0710	Provoz, obsluha a údržba parních a horkovodních kotlů.
ČSN 07 0620	Konstrukce a výstroj parních a horkovodních kotlů.
ČSN 69 0012	Tlakové nádoby stabilní, Provozní požadavky.
ČSN 38 3350	Zásobování teplem, všeobecné zásady.
ČSN EN 13 480	Kovová průmyslová potrubí - část 1-7.
ČSN 13 0072	Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny.
ČSN EN 1443	Komíny.

Vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 18/1979 Sb. v aktuálním znění, kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti.

Vyhláška ČÚBP č.48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, včetně prováděcích nařízení vlády z oblasti BOZP, které nahrazují jednotlivé pasáže dané vyhlášky.

Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnost účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu.

Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.

Vyhlášky č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.

Zlín, 09/2017

Vypracoval Ing. Miroslav Dohnal

Kontroloval Ing. Rostislav Turčínek

Příloha č.1

Seznam druhů odpadů se kterými může být ve spalovně nakládáno (dle přílohy č.1 vyhlášky MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů)

Kód druhu odpadu	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu
02 02 03	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
02 03 04	Suroviny nevhodné ke spotřebě nebo zpracování	O
03 01 01	Odpadní kůra a korek	O
03 01 04	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy obsahující nebezpečné látky	N
03 01 05	Piliny, hobliny, odřezky, dřevo, dřevotřískové desky a dýhy, neuvedené pod číslem 03 01 04	O
08 01 12	Jiné odpadní barvy a laky neuvedené pod číslem 08 01 11	O
08 03 18	Odpadní tiskařský toner neuvedený pod číslem 08 03 17	O
12 01 12	Upotřebené vosky a tuky	N
13 01 10	Nechlorované hydraulické minerální oleje	N
13 01 11	Syntetické hydraulické oleje	N
13 02 05	Nechlorované minerální motorové, převodové a mazací oleje	N
13 02 06	Syntetické motorové, převodové a mazací oleje	N
13 05 03	Kaly z lapáků nečistot	N
13 08 02	Jiné emulze	N
14 06 03	Jiná rozpouštědla a směsi rozpouštědel	N
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	O/N
15 01 02	Plastové obaly	O/N
15 01 03	Dřevěné obaly	O/N
15 01 04	Kovové obaly	O/N
15 01 05	Kompozitní obaly	O
15 01 06	Směsné obaly	O
15 01 09	Textilní obaly	O
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N
15 02 02	Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	N
15 02 03	Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy neuvedené pod číslem 15 02 02	O
16 01 03	Pneumatiky	O
16 01 07	Olejové filtry	N
16 01 19	Plasty	O
16 05 06	Laboratorní chemikálie a jejich směsi, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	N
17 02 01	Dřevo	O/N
17 02 03	Plasty	O
18 01 01	Ostré předměty (kromě čísla 18 01 03)	O/N
18 01 02	Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv (kromě čísla 18 01 03)	O/N

<i>Kód druhu odpadu</i>	<i>Název druhu odpadu</i>	<i>Kategorie odpadu</i>
18 01 03	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce	N
18 01 04	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce	O
18 01 06	Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky	N
18 01 07	Chemikálie neuvedené pod číslem 18 01 06	O
18 01 08	Nepoužitelná cytostatika	N
18 01 09	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 01 08	N
18 02 01	Ostré předměty (kromě čísla 18 02 02) znečištěné nebezpečnými látkami	O/N
18 02 02	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce	N
18 02 03	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce	O
18 02 05	Chemikálie sestávající z nebezpečných látek nebo tyto látky obsahující	N
18 02 06	Jiné chemikálie neuvedené pod číslem 18 02 05	O
18 02 07	Nepoužitelná cytostatika	N
18 02 08	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 02 07	N
19 08 01	Shrabky z česlí / znečištěné nebezpečnými látkami	O/N
19 08 09	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky	O
19 08 10	Směs tuků a olejů z odlučovače tuků neuvedená pod číslem 19 08 09	N
20 01 01	Papír a lepenka	O
20 01 11	Textilní materiály / znečištěné nebezpečnými látkami	O/N
20 01 25	Jedlý olej a tuk	O
20 01 26	Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25	N
20 01 31	Nepoužitelná cytostatika	N
20 01 32	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31	N
20 01 99	Další frakce jinak blíže neurčené (biologicky znečištěné)	O/N
20 03 01	Směsný komunální odpad	O

Provozem zařízení mohou vznikat následující druhy odpadů:

<i>Kód druhu odpadu</i>	<i>Název druhu odpadu</i>	<i>Kategorie odpadu</i>
19 01 07	Pevné odpady z čištění odpadních plynů	N
19 01 11	Popel a struska obsahující nebezpečné látky	N