

Objednatel
SAKO BRNO A.S.

Projekt
Vysoce účinné zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů (OHB II – linka K1)

Datum
Únor 2021

ČÁST III, PŘÍLOHA A3

TECHNICKÉ SPECIFIKACE

PRO SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN



ČÁST III, PŘÍLOHA A3
TECHNICKÉ SPECIFIKACE PRO SYSTÉM ČIŠTĚNÍ SPALIN

Název projektu **Vysoce účinné zařízení na kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla z obnovitelných zdrojů (OHB II – linka K1)**
Verze **1**
Datum **2021-02-25**
Dokumentace **Zadávací dokumentace – Část III - Požadavky Objednatele**

Ramboll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 Copenhagen S
Denmark

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.com/energy

OBSAH

1.	Obecně	3
1.1	Koncepce	3
1.1.1	Základ	3
1.1.2	Opce: Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin	4
1.2	Celková konstrukce a požadavky na situační plán	4
1.3	Měření	5
2.	Absorbér a textilní filtr	7
2.1	Měření surového plynu	7
2.2	Absorbér	7
2.3	Textilní filtr	8
2.4	Transportní systémy pro absorbenty (vápno) a adsorbenty (aktivní uhlí)	9
2.5	Vstřikování vápna	9
2.6	Vstřikování aktivního uhlí	10
2.7	Zařízení pro opětovné vstřikování použitých absorbentů/adsorbentů	10
2.8	Nakládání se zbytkovými produkty	10
3.	Nízkoteplotní ekonomizér a kondenzace spalin (Opce)	11
3.1	Obecně	11
3.2	Nízkoteplotní ECO	12
3.3	Kondenzátor spalin	13
3.4	Nouzové chlazení/teplotní životnost	14
3.5	Systém tepelného čerpadla	14
3.6	Zmírnění úletu kapek	14
3.7	Úprava kondenzátu	15
4.	Spalinový ventilátor	15
5.	Měření spalin	16
5.1	Měření surového plynu	17
5.2	Systém kontinuálního měření emisí (CEMS)	17
5.3	Systém sběru dat	19
6.	Spalinovody a komín	19
6.1	Spalinovody	19
6.2	Komín	20
7.	Sila, nádrže a uskladnění spotřebních médií a produktů	20
7.1	Obecné požadavky na sila, ostatní skladovací systémy a nádrže	21
7.1.1	Měření	21
7.1.2	Plnění a odvětrání	21
7.2	Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)	21
7.2.1	Obecně	21
7.2.2	Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)	21

7.2.3	Nový systém big-bagů na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí) - Opce 3	22
7.3	Silo na čerstvý absorbent (vápno)	22
7.3.1	Stávající sila na čerstvý absorbent (nehašené vápno)	22
7.3.2	Nové silo na čerstvý absorbent (hydroxid vápenatý)	22
7.3.3	Nové silo na čerstvý absorbent (nehašené vápno)– Opce 4	23
7.4	Silo na end-produkty	23

1. OBECNĚ

1.1 Koncepce

1.1.1 ZÁKLAD

Dílo bude zahrnovat kompletní, nezávislý, plně funkční a korozivzdorný systém k čištění spalin přicházejících z kotle, a to s ohledem na jednotlivé částice, Hg a jiné těžké kovy, HCl, HF, SO₂, dioxiny a furany. Budou používány stejné reagenty, jako u Stávajícího zařízení systému čištění spalin.

Celý systém čištění spalin kromě komínu musí být instalován v rámci budovy tak, aby se minimalizovalo šíření hluku a prachu.

Systém textilního filtru musí být schopen plnit požadované emisní limity i jako samostatný systém bez pomoci následného systému kondenzace spalin (Opce 1).

Viz schémata navrhovaného konceptu v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces*.

Očekávaný objemový průtok, teplota, tlak a složení spalin, které mají být čištěny, jsou uvedeny společně s dalšími procesními a konstrukčními daty v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*, přičemž požadavky na čištění vyjádřené jako limitní hodnoty emisí jsou uvedeny společně se garantovanými hodnotami v části II.h *Garantované parametry*. Je nutné zajistit dodržování limitních hodnot emisí. Systém musí být schopen zvládnout špičkové zatížení s ohledem na složení spalin, a to zejména s ohledem na SO₂ píky. Zhotovitel popíše zamýšlenou metodu řešení vysoké koncentrace znečišťujících látek a zejména rychlých změn. Konkrétně se odkazuje na zkušební postupy popsané v příloze A20 Postup pro Výkonové zkoušky.

Navrhovaná koncepce bude optimalizována se zvláštním důrazem na hodnotící kritéria pokynů pro hodnocení.

Dílo musí zahrnovat následující hlavní komponenty:

- Vstupní potrubí (včetně měření)
- Absorbér
- Textilní filtr
- Manipulace s reagenty
- Recirkulace reagentů/zbytkových látek
- Nakládání se zbytkovými látkami
- Spalinový ventilátor, včetně tlumiče
- Automatizovaná stanice pro kontinuální měření emisí (CEMS)
- Veškerá potrubí
- Nezbytné úpravy stávajícího komínu

Kromě toho musí Dílo zahrnovat veškerá nezbytná pomocná zařízení, jako jsou nezbytná dmychadla a kompresory, skladovací síla a nádrže.

Jako součást základního rozsahu bude systém čištění spalin připraven na pozdější zavedení Opce 1 (nízkoteplotní ECO a kondenzace spalin).

V důsledku tedy musí být např. ventilátor spalin navržen na zahrnutí dalšího zařízení, spalinovody musí být dostatečné pro zvýšený podtlak a komínová vložka musí být schopna odolat potenciálnímu složení spalin a vlastnostem souvisejícím s dalšími opcemi, např. s kondenzací spalin.

1.1.2 OPCE: NÍZKOTEPLTNÍ EKONOMIZÉR A KONDENZACE SPALIN

Volitelně bude k dispozici opce pro nízkoteplotní ekonomizér a kondenzaci spalin. Viz Opce 1 popsaná v příloze A21 *Opce*.

Opce 1 zahrnuje návrh, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci následujícího:

- Nízkoteplotní ekonomizér (LT ECO)
- Kondenzátor spalin a absorpční tepelné čerpadlo
- Zmírnění úletu kapek (např. přihřívák spalin)
- Systém úpravy kondenzátu
- Všechna potřebná připojení k systému topné vody pro přenos tepla
- Veškeré potřebné pomocné zařízení včetně výměníků tepla, oběhových čerpadel, potrubí, ventilů
- Všechny nezbytné úpravy rozsahu Díla (mimo jiné včetně spalinového ventilátoru, spalinovodů a komínové vložky) v rámci těchto úprav.

Ekonomizér a kondenzátor spalin musí být umístěny za textilním filtrem a před spalinovým ventilátorem.

Kondenzát musí být v maximální možné míře upraven a znovu využíván v ZEVO nebo upraven tak, aby splňoval požadavky na kvalitu kotlové vody/topné vody tak, aby měl Objednatel možnost alternativního využití kondenzátu.

Přebytečný kondenzát, který nelze znovu použít, se po čištění převede do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele. Systém čištění musí produkovat kvalitu vody, která bude pro odběratele (zařízení) Akceptovatelná.

1.2 Celková konstrukce a požadavky na situační plán

Při návrhu a plánování rozložení je třeba věnovat obecnou pozornost následujícímu

- Trasa spalin musí být plynotěsná, se zvláštním důrazem na zamezení úniku korozivních plynů a vnikání okolního vzduchu.
- Toky kapalin v rámci procesu musí být vedeny v uzavřených potrubních systémech. To platí také pro potrubí přepadu a odtoková potrubí praček plynu a nádrží svedených do schválených kanálů, jímek a sběrných tras pro opětovné použití.
- Zahrnuty budou trasy a jímky pro nouzové použití a pravidelné čištění vodou.
- Otevřené příkopy a jímky/nádrže se smí používat pouze pro nouzový případ a pro pravidelné čištění vodou.
- Nádrže a jímky musí být vybaveny nezbytnými míchadly tak, aby se zabránilo nežádoucí sedimentaci.
- Součástí dodávky bude odčerpávání obsahu těchto nádrží a jímek.
- Kapalina z jímek v části budovy čištění spalin bude použita zpětně v procesu čištění spalin. Jakákoli taková kapalina musí být před návratem do procesu filtrována, aby nedošlo k zanášení cizími látkami.
- Návrh a dispoziční řešení tohoto procesu musí být zvoleny tak, aby se minimalizovalo riziko úniku korozivních kapalin a aby se minimalizovalo poškození v případě takového úniku, a to včetně rizika vystavení obsluhy jejich účinkům. V případě korozivního obsahu musí být nádrže umístěny v takovém prostoru, kde jsou v nejvyšší možné míře minimalizována zdravotní a bezpečnostní rizika a poškození/koroze způsobená úniky.

Dispoziční řešení a trasy potrubí musí zajistit, aby byla tato rizika v případě úniků z potrubí, čerpadel atd. minimalizována.

- Návrh a dispoziční plán tohoto procesu musí být zvoleny tak, aby se minimalizovalo riziko úniku korozivních plynů a aby se minimalizovalo poškození v případě takového úniku. Nádrže, nádoby a jímky musí být konstruovány tak, aby z nich do prostoru neunikaly výpary a před vypouštěním musí být odvětrány a odplyněny. V případě korozivního obsahu musí být nádrže umístěny v takovém prostoru, kde jsou v nejvyšší možné míře minimalizována zdravotní a bezpečnostní rizika a poškození/koroze způsobená úniky.
- Kontakt obsluhy s horkými povrchy je třeba zabránit především tepelnou izolací, a to za účelem zabránění popálení a omezení tepelných ztrát, viz příloha A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*.
- Je třeba se vyhnout ruční manipulaci s chemikáliemi.
- U všech klapek a ventilů musí být zajištěna možnost ručního ovládání.
- Konstrukce ze sklolaminátů musí být navrženy a dimenzovány podle specifikací v příloze A14.11 *Sklolaminátové (FRP) a plastové svary*.
- Bude proveden kontrolní výpočet pomocí počítačové mechaniky tekutin (CFD), který ověří vhodné rozložení toků a teploty v kritických komponentech systému čištění spalin, např. potrubí před CEMS, jak je popsáno v příloze C1 *Revidovatelná projektová a konstrukční data*.
- Je nutné zahrnout veškerá schodiště, žebříky a plošiny nezbytné pro přístup k zařízení, k provádění měření, odběru vzorků a pro údržbu.

1.3 Měření

Zhotovitel Linku vybaví měřicími a vzorkovacími napojovacími body nezbytnými pro bezpečný a spolehlivý provoz Linky podle požadavků příslušných Kontrolních orgánů.

Všechna sila a jiné skladovací systémy (na pevné látky nebo práškové materiály) musí být vybaveny vážicími systémy a koncovými spínači.

Všechny nádrže (na kapalné produkty) musí být vybaveny analogovými snímači hladiny a koncovými spínači.

Hmotnostní průtoky všech spotřebních materiálů a produktů (chemikálie, voda, stlačený vzduch, pára atd.) se budou měřit s vysokou přesností. Viz kapitola 7.1.1 pro přesnost měření. V případě několika důležitých spotřebičů se měření provede pro každý spotřebič.

Temperované povrchy musí být teplotně řízeny.

Diferenciální tlak se bude měřit na všech komponentech, u kterých může dojít k zablokování nebo znečištění, jakými jsou okruh absorberu, textilní filtr, jednotlivé sekce v systému pračky plynu a odmlžovače.

Pro účely stanovení výkonu Linky musí být možné odebírat vzorky veškerého spotřebního materiálu a zbytků a ze všech procesních toků proudících mezi hlavními komponenty popsanými v hlavních částech této přílohy. To zahrnuje nezbytné otvory, vzorkovací body nebo vzorkovací stanice proudu spalin, kapalin nebo pevných látek. Všechny stanice pro odběr vzorků musí být vybaveny bezpečnostními zařízeními, jako je ventilace, která zajistí, aby obsluha nebyla vystavena výparům a podobně.

Produkce tepla z tepelného čerpadla musí být stanovována kontinuálně, např. měřením teplot a průtoků všech příchodích a odchodích proudů a spotřeby energie všech příslušných spotřebičů, např. spotřeba elektrické energie kompresoru atd.

Minimální rozsah měření je uveden v Tabulka1 jako reference, a to s výjimkou systému kontinuálního monitorování emisí (CEMS), které je uvedeno v oddíle 5.2.

Tabulka1 , Minimální rozsah měření.

Poloha měřicího bodu		Rozsah Díla: B = Základ O = Opce ⁽¹⁾	Médium	Parametr P = Tlak T = Teplota F = Průtok E = Energie D = Hustota C = Vodivost S = Otáčky V = Vibrace
Hlavní komponent před	Hlavní komponent za			
Ekonomizér kotle	Absorbér	B	Spaliny	T P H ₂ O SO ₂ HCl NH ₃ CO NO _x O ₂ Viz pozn. ⁽²⁾
Absorbér	Textilní filtr	B	Spaliny	T P
Textilní filtr	Navazující proces	B	Spaliny	T P
Textilní filtr	Následný proces (relevantní pouze pro Opce 1)	O	Spaliny	Prach HCl SO ₂
Pračka	Cirkulační toky	O	Voda z pračky plynu	F
Kondenzace spalin	Cirkulační toky	O	Kondenzát	F, T
Pračka/Kondenzátor	Nádrž na kondenzát/odběr	O	Kondenzát/odběr	F
Nádrž na kondenzát/odběr	Spalovací komora Absorbér	O	Kondenzát/odběr atd.	F
Nádrž na čistý kondenzát	Demi voda a jiné účely v rámci Linky	O	Předupravený kondenzát	F, C
Zajištěná dodávka pitné vody	Nádrž na užitkovou vodou	B	Voda	F
Dodávka vody	Vyrovnávací nádrž na kondenzát	O	Voda	F
Dodávka vody	Zavodňovač	B	Voda	F
Dodávka vody	Absorbér	B	Voda	F
Dodávka vody	Nádrž na pohotovostní vodu	B	Voda	F
Dodávka vody	Odmližovač za kondenzátorem spalin	O	Voda	F
Silo Ca(OH) ₂ nebo CaO	Absorbér	B	Ca(OH) ₂ nebo CaO	F (hmotnost)
Silo/skladovací systém s aktivním uhlím	Absorbér	B	AC nebo HOK	F (hmotnost)
Textilní filtr	Absorbér	B	Recirkulované zbytkové látky	F (hmotnost)
Nádrž na NaOH	Kondenzátor spalin	O	Roztok NaOH	F
Předchozí proces	Spalinový ventilátor	B	Spaliny	T P
Spalinový ventilátor	Systém měření emisí	B	Spaliny	P T
Spalinový ventilátor	-	B	Rotor	E (výkon na hřídeli) S
Spalinový ventilátor	-	B	Ložisko	V T

Spalinový ventilátor	-	B	Motor	V T
Stlačený vzduch	Celkové použití v rámci rozličného zařízení	B	Vzduch	F P
Ohřívač fluidizovaného vzduchu	Před a po každé fázi přehřívání.	B	Vzduch	T T
Fluidizující komponent	Tlak Průtok (každá sekce)			P F
(1) Rozsah specifikovaný se zkratkou „O“ bude zahrnut do související procesní technické opce, např. kondenzátor spalin				
(2) Viz. část III, příloha A2, kapitola 17.2 Měření koncentrací spalin				

2. ABSORBÉR A TEXTILNÍ FILTR

Musí být nainstalován absorbér pro chlazení spalin a reakci s absorbenty a adsorbenty. Návrhová rezerva absorbéru musí pokrývat všechny přechodové jevy, přetížení a odchylky. Za absorbérem se ochlazené a částečně zreagované spaliny dostávají do textilních filtrů, kde se filtrací odstraňují kyselé plyny, částice, těžké kovy, dioxiny a furany.

System musí umožňovat individuální nastavení množství vápna (absorbentu) a aktivního uhlí (adsorbentu).

Výsledný zbytkový produkt (end produkt) se bude přepravovat do sila end produktu. Část end produktu může být znovu vstřikována do spalin za účelem zlepšení využití reagentů.

2.1 Měření surového plynu

Měření surového plynu před jednotkou absorbéru/textilního filtru musí být vhodné pro tento úkol. Přednost se dává měření typu in-situ. Je třeba vzít v úvahu zvýšené množství prachu a vlhkost. Koncentrace, rychlosti a teploty spalin musí být před měřením vyrovnány. Proto je třeba věnovat zvláštní pozornost návrhu vstupního potrubí.

Řízení dávkování reagentů (vápno a další) a vstřikování vody musí využívat signály z měření surového plynu (dopředná vazba).

Přístup a údržba měření surového plynu musí být snadná. Z tohoto důvodu musí být nainstalovány ochozy a plošiny tak, aby byl zajištěn snadný přístup.

Značka a typ přístrojů musí být koordinovány se značkou a typem systému kontinuálního měření emisí (CEMS). Předpokládá se, že Poddodavatel měření surových plynů a CEMS bude jedním subjektem.

Součástí dodávky budou veškeré potřebné kalibrační plynové stanice s fixačním zařízením lahví a systémy připojení plynu.

V úseku měření surového plynu bude zajištěn určitý počet náhradních bodů/přírub, které by mohly být vhodné pro měření třetích stran a kalibrační měření jakož i pro nastavení dalších přístrojů.

2.2 Absorbér

V absorbéru jsou spaliny ochlazovány odpařováním vody.

Do spalin se vstřikují čerstvé adsorbenty, absorbenty a další reagenty z textilního filtru.

Recirkulované zbytkové látky z textilního filtru budou také vstřikovány do proudu spalin před textilním filtrem nebo do absorbéru, aby se zlepšilo využití reagentů.

Vstřikovací systém musí být navržen tak, aby byly reagenty a zbytkové látky rovnoměrně rozloženy po celém průřezu spalinovodu.

Vstřikovací zóna a vstřikování vody/odpařování musí být navrženo a konstruováno tak, aby nedocházelo k usazování a hromadění materiálu a aby se veškerá voda ve spalinách zcela odpařila, a to ještě než se dostane ke kterékoli ze stěn absorbéru nebo potrubí. Proto je třeba věnovat zvláštní pozornost tomu, aby bylo kontinuálně zajištěno vytváření rovnoměrně jemných kapek a aby docházelo k řízené disperzi a odpařování kapek v rámci spalinových tras.

Musí být možné detekovat nahromadění materiálu na dně absorbéru a v rámci okruhu absorbéru, a to pokud tak bude systém navržen.

2.3 Textilní filtr

Systém absorbéru/textilního filtru musí být vybaven, navržen a dimenzován tak, aby mohly být splněny všechny požadavky na ochranu životního prostředí za textilním filtrem, tj. před nízkoteplotním ekonomizérem (Opce 1).

Textilní filtr bude rozdělen na sekce. Filtr musí být schopen zachytit 100% jmenovitého průtoku spalin s jedním modulem nebo minimálně s 10% filtračních modulů mimo provoz, např. kvůli údržbě, výměně poškozených vaků atd.

Během provozu musí být možné jednotlivý modul odizolovat za účelem provádění údržbářských prací na jednom modulu, zatímco systém čištění spalin bude fungovat při plném zatížení. Musí být instalovány vhodné tlumiče, aby byl zajištěn bezpečný přístup personálu k modulu mimo provoz.

Materiál textilního filtru musí být zvolen tak aby byla zajištěna vysoká chemická odolnost a aby nemohlo dojít k poškození způsobenému teplotou vyskytující se za těch nejnejpříznivějších podmínek, včetně max. výstupní teploty kotle a poruchy systému vstřikování vody současně.

Za textilním filtrem a před dalším komponentem čištění spalin, např. nízkoteplotním ekonomizérem (Opce 1), musí být zahrnut systém monitorování prachu, který detekuje a automaticky identifikuje poškozené vaky. Alternativně může být použit signál přítomnosti prachu z CEMS.

Textilní filtr musí být navržen bez vnějšího nebo vnitřního by-passu. Musí být učiněna veškerá nezbytná opatření, aby bylo možné zajistit uvedení do provozu a vypnutí bez by-passu textilního filtru.

Vaky filtru musí být možné instalovat a vyjímat jako jeden kus z čisté strany, a to bez ohýbání přes přístupný prostor. Zahrnuta bude i servisní plošina s minimální šířkou 2,5 metru tak, aby byl zajištěn přístup. Tato plošina musí být vybavena dostatečným prostorem pro usnadnění vyjmutí a výměny vaku a klece. Přístupová vrata přes střechu budovy nebudou akceptována. Filtr musí být vybaven komerčně dostupnými vaky z materiálu přizpůsobeného reálným podmínkám, včetně nejnejpříznivějších podmínek.

Textilní filtr bude čištěn zpětným pulzním profukem vzduchu. Čištění filtru musí probíhat automaticky pomocí vzduchových pulzů, např. v sekvenci řízené poklesem tlaku na filtru. Sekvence čištění musí, pokud možno zajistit minimum „špiček znečišťujících látek“ v čistém plynu.

Systém odvodu zbytkových látek musí být navržen tak, aby bylo vyloučeno riziko vzniku klenby, přičemž spodní výsypky musí být vyprazdňovány automaticky a nepřetržitě. Pokud nebude spodní vypouštění fungovat, potom musí být příslušná sekce filtru vyřazena z provozu pro účely servisu. Systém odvodu zbytkových látek musí být během provozu monitorován z důvodu možného zablokování. Je třeba zajistit inspekční otvory, které usnadní servis a údržbu extrakčního systému.

Filtr a spodní výsypky musí být vybaveny nezbytnými elektrickými topnými články, které budou filtr udržovat během odstávek teplý a které budou filtr předehřívat před uvedením do provozu spalovacího systému. Kromě toho musí být přijata veškerá nezbytná preventivní opatření, aby se zabránilo korozi, tvorbě usazenin, hrudek a klenby. Například filtrační klece musí být vyrobeny z korozivzdorného materiálu v provedení pro těžký průmysl, např. duplexní ocel, AISI 316 nebo podobné.

Vnitřek filtrační komory musí být zcela potažen vhodným materiálem tak, aby se zabránilo korozi.

Filtr musí být vybaven nezbytnými ochrannými kryty.

Kromě toho musí být filtr vybaven veškerým nezbytným zařízením, které zabrání požáru a výbuchu, a všemi nezbytnými schody, žebříky a plošinami.

Musí být zahrnut nouzový systém pro odstraňování zbytkových látek z textilního filtru do big bagů.

Zahrnuto musí i být zařízení pro před-nástřik. Používání $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vyrobeného přímo z CaO pro před nástřik není akceptovatelné, pokud k němu nebude možné poskytnout dobré reference. Pokud se jako absorbent použije CaO , tak musí být popsán postup přípravy $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pro před-nástřik textilního filtru. Všechna trasy přívodu materiálu pro před-nástřik musí být trvale instalovanými potrubími.

Poddodavatel popíše, jak jsou vaky filtru, plášť filtru a systém pro odstraňování zbytků z násypky chráněny během delších a kratších dob odstávek.

Poddodavatel bude požádán o vyhodnocení celkových výhod a nevýhod samostatného systému stlačeného vzduchu pro textilní filtr v případě, že požadavky na kvalitu budou podstatně nižší, než je kvalita přístrojového vzduchu.

2.4 Transportní systémy pro absorbenty (vápno) a adsorbenty (aktivní uhlí)

Absorbenty a adsorbenty musí být ze skladovacích systémů do reaktoru přepravovány pneumaticky. Objednatel upřednostňuje robustní systém, který lze servisovat během provozu.

Součástí dodávky bude zařízení pro příjem absorbentu a absorbentu pod skladovacím systémem, dávkování a doprava do absorbéru.

2.5 Vstřikování vápna

Součástí dodávky bude kompletní systém dávkovací vápna.

Systém vstřikování vápna musí sestávat z dávkovacího zařízení přivádějícího vápno na pneumatický dopravní a vstřikovací systém, a to včetně vyhrazeného přívodu vzduchu (dmychadlo s tlumičem hluku).

Systém vstřikování vápna musí být spojen se vstřikovací tryskou pneumatickými trubkami/hadicemi.

Ucpání a zanesení musí být možné odstranit stlačeným vzduchem a mechanicky. Pneumatické dopravní zařízení musí obsahovat měření pro monitorování a řízení jakékoliv zvýšené tlakové ztráty. Je třeba zajistit detekci poruch průtoku a dávkování. Pneumatické odstraňování ucpání a zanesení musí být řízeno automaticky.

Systém musí být zcela utěsněný a bez úniků.

2.6 Vstřikování aktivního uhlí

Součástí dodávky bude kompletní systém dávkování aktivního uhlí.

Systém vstřikování aktivního uhlí musí sestávat z dávkovacího zařízení přivádějícího aktivní uhlí na pneumatický dopravní a vstřikovací systém, a to včetně vyhrazeného přívodu vzduchu (dmychadlo s tlumičem hluku).

Systém vstřikování aktivního uhlí musí být spojen se vstřikovací tryskou pneumatickými trubkami/hadicemi.

Ucpání a zanesení musí být možné odstranit stlačeným vzduchem a mechanicky. Pneumatické dopravní zařízení musí obsahovat měření pro monitorování a řízení jakékoliv zvýšené tlakové ztráty. Je třeba zajistit detekci poruch průtoku a dávkování. Pneumatické odstraňování ucpání a zanesení musí být řízeno automaticky.

Systém musí být zcela utěsněný a bez úniků.

2.7 Zařízení pro opětovné vstřikování použitých absorbentů/adsorbentů

Očekává se, že část použitých absorbentů/adsorbentů bude opětovně vstřikována do spalin, a to za účelem zlepšení využití reagentů.

Použitý absorbent/adsorbent je z textilního filtru veden do distribučního sila nebo do podobného zařízení, ve kterém je použitý absorbent/adsorbent rozdělen na frakci, která má být znovu vstřikována, a na frakci, která bude transportována do sila na end produkt.

Zařízení pro opětovné vstřikování musí dále zahrnovat veškeré vybavení potřebné pro skladování, přepravu, opětovné vstřikování a jinou manipulaci se zbytkovým produktem z textilního filtru, a to včetně sila a dopravníků atd.

Rychlost opětovného vstřikování absorbentu/adsorbentu musí být nastavitelná a měřená.

Veškeré zařízení, které bude v kontaktu s použitým absorbentem/adsorbentem, musí být izolováno a elektricky temperováno.

2.8 Nakládání se zbytkovými produkty

Zbývající zbytkové produkty z textilního filtru a ze dna absorbéru budou přepravovány izolovaným a elektricky temperovaným pneumatickým dopravním systémem do sila popele a end produktu (sila zajištěna Objednatel). Tento systém je popsán v sekci 7.4 Silo na end-produkty.

Silo na end produkt obsahuje:

- zbytkové látky z textilního filtru
- zbytkové látky ze dna absorbéru
- popel z kotle

V případě pneumatického dopravního systému musí být popel a zbytkové látky ze dna absorbéru před přepravou do sila end produktu drceny v určeném drtiči, aby se předešlo problémům při přepravě. Šnekový dopravník, rotační podavač apod. nejsou jako drticí zařízení akceptovány.

Tlakové nádoby pro přepravu musí být navrženy se snadným přístupem pro ruční čištění vnitřku nádoby. Izolace tlakových nádob musí být snadno demontovatelná a znovu instalovatelná.

Je třeba používat potrubí se zvýšenou tloušťkou materiálu. Je nutné přijmout zvláštní opatření k zabránění únikům, zejména v ohybech a rozích.

Manipulační zařízení musí dále zahrnovat veškeré vybavení potřebné pro skladování, přepravu a jinou manipulaci s end produktem z textilního filtru, a to včetně nezbytných vyrovnávacích sil a dopravníků atd.

Během provozu musí být možné ze spodní části absorbéru nebo ze systému odvodu z textilního filtru vytahovat předměty, které jsou pro drtiče příliš velké. Tyto předměty budou přemístěny do mobilního kontejneru bez ručního zásahu.

3. NÍZKOTEPLTNÍ EKONOMIZÉR A KONDENZACE SPALIN (OPCE)

Pro optimalizaci celkové využití energie z Linky bude jako opce (volitelné příslušenství) nabídnut nízkoteplotní ekonomizér a systém kondenzace spalin.

Tato opce zahrnuje návrh, výrobu, dodávku, montáž, testování, uvedení do provozu a dokumentaci následujícího:

- Nízkoteplotní ekonomizér (LT ECO)
- Kondenzátor spalin a absorpční tepelné čerpadlo
- Zmírnění úletu kapek (např. ohřívač spalin)
- Systém úpravy kondenzátu
- Všechna potřebná připojení k systému topné vody pro přenos tepla
- Veškeré potřebné pomocné zařízení včetně výměníků tepla, oběhových čerpadel, potrubí, ventilů
- Všechny nezbytné úpravy rozsahu Díla (mimo jiné včetně spalinového ventilátoru, spalinovodů a komínové vložky) v rámci těchto úprav.

Viz opce 1 v příloze A21 *Opce*.

Tato část popisuje technické specifikace zařízení, které má být dodáno v rámci této opce.

3.1 Obecně

Systém čištění spalin musí zahrnovat zařízení na využití tepla a kondenzaci vodní páry ve spalinách. Hlavním účelem tohoto zařízení je využití tepla pro použití v systému dálkového vytápění pomocí chlazení spalin a kondenzace vodní páry obsažené ve spalinách skrze výměnu tepla s topnou vodou/tepelným čerpadlem.

Následně dochází k produkci kondenzátu, který bude v Lince používán v co největší míře, např. pro polosuchou část čištění spalin, pro chlazení škváry, přípravu demineralizované vody pro kotel nebo podobně. Vypouštění procesní odpadní vody z Linky musí být minimalizováno.

To znamená, že spotřeba pitné vody musí být minimalizována, např. optimalizací proplachovacích cyklů eliminátoru kapek.

Kondenzát, který nemůže být v rámci Linky opětovně využit, bude znovu použit ve Stávajícím zařízení nebo vypuštěn do veřejné kanalizace, a to po potvrzení ze strany Objednatele a se splněním všech příslušných předpisů Kontrolních orgánů.

Zařízení na čištění spalin musí fungovat bezchybně a musí splňovat všechny specifikace a záruky poskytované jak na provoz s kondenzačním procesem, tak i bez něj.

Systém využití tepla musí generovat topnou vodu, čímž se zvýší celková tepelná účinnost Linky.

Upřednostňovaná hlavní konfigurace zařízení je uvedena v příloze A15 *Koncepční schémata pro proces*.

Jako první krok pro využití tepla se za textilní filtr nainstaluje „suchý“ ekonomizér topné vody nebo nízkoteplotní ECO (LT ECO). Ve druhém kroku bude probíhat kondenzace za LT ECO.

Využití tepla z procesu kondenzace musí být založeno na výměně tepla s technologií tepelného čerpadla.

Systém kondenzátu spalin musí být utěsněný proti únikům z a do topné vody.

Kondenzační systém musí být optimalizován na vysoký tepelný výkon s ohledem na dostupný průtok topné vody před topným kondenzátorem (kondenzátory) turbíny.

Je třeba zajistit možnost řízení výstupu energie po požadovaných hodnotách pro tepelný výkon a produkci kondenzátu.

Za provozu musí být umožněno plné řízení kroku kondenzace spalin a tím i produkci přebytečného kondenzátu, a to úpravou množství využívané energie.

Počet procesních kroků za spalinovým ventilátorem musí být omezen tak, aby se snížilo riziko úniku spalin způsobené přetlakem ve trase spalin.

Požadované kapacity systému jsou uvedeny v příloze A13, *Procesní a konstrukční data*.

3.2 Nízkoteplotní ECO

Nízkoteplotní ECO (LT ECO) slouží pro využití tepla za textilním filtrem.

Teplota spalin bude snížena tak, aby se snížilo odpařování v následujícím systému kondenzace.

Tato energie bude přenášena do topné vody, která funguje jako chladicí médium. Zhotovitel může alternativně navrhnout přenos tepla do okruhu kotle například v ohřívacích vzduchu.

Ochrana trubek a opláštění proti korozi musí být navržena s náležitým ohledem na provozní podmínky, tj. na plný rozsah vstupních teplot vody. U nízkoteplotních dílů musí být trubky ekonomizéru chráněny proti korozi pomocí smaltové vrstvy a fluoropolymeru PFA, přičemž plášť musí chráněn pomocí PFA. Zhotovitel může alternativně navrhnout duplexní nerezovou ocel nebo jiné méně odolné materiály. V tomto případě Zhotovitel vyhodnotí investiční úsporu oproti zvýšeným provozním nákladům na výměnu nebo opravy. Při navrhování výměníku tepla je třeba věnovat zvláštní pozornost tepelné expanzi trubek a pláště a způsobu čištění tak, aby se bezpečně zabránilo praskání materiálu a povlaku a předčasné degradaci zařízení. Prach, nečistoty a zanášení nesmí vést ke zvýšenému mechanickému namáhání nebo zhoršování stavu zařízení. Pokud budou navrženy alternativní materiály a povlaky, potom musí Poddodavatel prokázat lepší chemickou odolnost a lepší vlastnosti pokud jde o mechanické aspekty zabraňující praskání, oděru a erozi.

Konstrukce trubek výměníku tepla musí počítat s častým kolísáním provozních podmínek. Je třeba přijmout opatření k vyrovnání těchto pohybů v důsledku tepelné roztažnosti a namáhání, a to zejména trubek a ochranných plášťů.

Návrh a dimenzování povrchové plochy pro přenos tepla musí brát v úvahu složení médií. To zahrnuje nastavení dostatečných faktorů znečištění.

Systém musí být schopen regulovat výstupní teplotu spalin na požadovanou hodnotu nastavenou obsluhou.

Na straně kapaliny musí systém obsahovat uzavřenou tlakovou smyčku, a to včetně řízeného by-passového systému s čerpadly, ventily a tepelným výměníkem voda/voda pro připojení k systému topné vody. Je nutné bezpečně zabraňovat varu/tvorbě páry uvnitř systému a na straně topné vody. Teplota na výstupu spalin a tím i přenos tepla budou regulovány zvyšováním nebo škrcením průtoku přes by-pass.

Provoz ekonomizéru musí být nastavitelný tak, aby si operátor mohl zvolit rozsah využití energie (včetně jeho odstavení, např. o obdobích nízké potřeby tepla), a návrh systému ekonomizéru nesmí představovat žádná technická omezení tohoto způsobu provozu.

3.3 Kondenzátor spalin

Kondenzátor musí spaliny ochlazovat na bod sytosti a kondenzovat vlhkost podchlazením. Spaliny musí být rovnoměrně rozloženy po celém průřezu kondenzátoru.

Podchlazený proud musí cirkulovat tepelným čerpadlem.

Všechny cirkulační proudy musí být vybaveny frekvenčně řízenými čerpadly.

Kondenzát musí být neutralizován pomocí NaOH.

Sestava účinného nejmodernějšího odmlžovače musí zajistit nízký přenos kapek do následného spalinovodu a spalinového ventilátoru.

Teplota spalín na výstupu musí být měřena s vysokou přesností a potrubí musí být vybaveno několika návarky navrženými tak, aby měřily průřezové profily průtoku, teplotu a obsahu kapek v potrubí jako bodová měření.

Na straně kondenzátu bude výroba tepla měřena vstupními a výstupními průtoky a teplotami.

3.4 Nouzové chlazení/teplotní životnost

Aby se zabránilo tomu, že vysoké teploty po LT ECO poškodí následné zařízení, musí být zařízení vhodné pro maximální teploty vycházející z LT ECO nebo je nutné nainstalovat bezpečný nouzový systém.

Takovýto systém musí být vybaven vyzdvíženou/gravitační nádrží na vodu nebo podobným systémem s dostatečnou kapacitou, aby bylo zajištěno chlazení zařízení během odstávky, např. při výpadku napájení. Pro nouzovou vodu je třeba zajistit vyhrazené vstřikovací trysky.

Při dimenzování nouzového vodního systému se předpokládá nejnepříznivější kombinace podmínek, a to včetně LT ECO mimo provoz, bez externího napájení s nedostatkem vody.

3.5 Systém tepelného čerpadla

Systém tepelného čerpadla je běžným systémem a ochlazená voda musí být připojena ke kondenzátoru spalín v okruhu ochlazené vody (je součástí dodávky). Hlavní součásti tohoto systému jsou jednotka tepelného čerpadla, výměník tepla mezi kondenzačními jednotkami a ochlazený okruh.

Objednatel očekává, že tento ochlazený okruh bude ochlazen na přibližně 30-35 °C .

Výměník tepla musí být možné odizolovat tak, aby bylo možné servis a demontáž provádět při provozu systému čištění spalín.

Zhotovitel založí konstrukci systému tepelného čerpadla na absorpčním tepelném čerpadle, kde zdrojem hnacího tepla bude středotlaká pára dodávaná ze stávající extrakční turbíny Stávajícího zařízení.

Hranice dodávky s ohledem na Objednatele, které se týkají středotlakého odběru páry Stávajícího zařízení a zpětného odvodu kondenzátu na Stávající zařízení jsou uvedeny v příloze A18 *Hranice dodávky*.

Vlastnosti středotlakého odběru páry dostupné na Stávajícím zařízení a požadavky na kondenzát vracející se na Stávající zařízení jsou uvedeny v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Zhotovitel ve svém nabídce uvede popis a tepelnou a hmotnostní bilanci systému tepelného čerpadla. Viz příloha 0.g *Formuláře pro technické údaje*.

3.6 Zmírnění úletu kapek

Úletu kapek ze spalín je nutné zamezit.

Zhotovitel se za tímto účelem může rozhodnout instalovat přihřívák, který zajistí, že se spaliny zahřejí vysoko nad rosný bod.

Zdrojem tepla bude buď pára z odběru turbíny, topná voda nebo voda ze prostředního cyklu LT ECO.

Přihřívák musí být navržen nebo vybrán tak, aby:

- bylo zabráněno kondenzaci vlhkosti v následujících systémech, např. ve spalínovodu a v komíně
- ochrana proti úletu kapek v komíně a kolem něj musí být zlepšena, minimální nárůst teploty je uveden v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.
- byl chráněn proti korozi metodou, která je pro takové aplikace ověřena
- byl udržován čistý bez usazenin jakéhokoli druhu
- topné plochy - nebo celý přihřívák - musí být snadno vyměnitelný a jednotlivé trubky musí být snadno zaslepitelné
- spaliny by měly přednostně procházet zvenčí vodorovných trubek s médiem pro přenos tepla uvnitř trubek
- může být odstaven z provozu při současném provozu systému čištění spalin, a to bez negativních vlivů na provoz Linky.

Zvláštní pozornost je třeba věnovat tomu, aby se zabránilo teplotním a průtokovým gradientům v průřezu potrubí tak, aby se zajistilo správné měření CEMS.

3.7 Úprava kondenzátu

Kondenzát z kondenzátoru spalin musí projít minimálně filtrem pevných částic a v případě potřeby bude shromažďován do vyrovnávací nádrže kondenzátu.

Kondenzát musí být pokud možno upraven a znovu použit v rámci ZEVO tak, aby se minimalizovalo používání pitné vody.

Přebytečný kondenzát, který nelze znovu použít, se po čištění převede do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele. Systém čištění musí produkovat kvalitu vody, která bude pro odběratele (zařízení) Akceptovatelná.

Pro úpravu kondenzátu a jeho opětovné použití musí být splněny následující priority:

- 1) Interní použití v systémech čištění spalin Linky a Stávajícího zařízení Objednatele
- 2) Předúprava pro zařízení na výrobu demi vody pro kotel/topnou vodu tak, aby měl Objednatel možnost alternativního použití.
- 3) Vypouštění do stávající škvárové jímky odpadních vod Objednatele

Zhotovitel navrhne metodu úpravy kondenzátu.

Pro účely dohledu a kontroly budou měřeny příslušné parametry.

4. SPALINOVÝ VENTILÁTOR

Zařízení na čištění spalin musí být vybaveno spalínovým ventilátorem tak, aby se překonala tlaková ztráta systému spalin ve spalovacím systému kotle, systému čištění spalin a komíně. Ventilátor zajišťuje kontinuální podtlak v spalovací komoře a ve spalínových trasách tak, aby se zabránilo úniku spalin do kotelny. Musí být zkonstruován tak, aby zajistil řádnou ventilaci kotle a působil proti hromadění nespálených výbušných spalin uvnitř spalovací komory kotle a v ostatních

částech spalinových tras nebo kotelny. Spalinový ventilátor je tedy součástí bezpečnostního okruhu kotle.

Poloha ventilátoru a tlumiče v sekvenci technologického procesu musí být navržena s náležitým ohledem na:

- Kontinuální udržování požadovaného podtlaku v e spalovací komoře
- Omezení přítomnosti přetlaku ve trasách spalin
- Omezení spotřeby elektrické energie
- Omezení emise hluku ve spalinovodech a komíně

Spalinový ventilátor musí být umístěn v „studené“ poloze, tj. na místě za kondenzační částí a před přihřívákem. Kondenzáty ze spalinovodu a ventilátoru musí být odváděny do vhodné sběrné nádrže a vráceny do procesu čištění spalin.

V souvislosti s dimenzováním je třeba vzít v úvahu všechny provozní situace tak, aby nedocházelo ke korozi, znečištění atd.

Ventilátor musí být odstředivý a musí být vybaven jedním nebo dvěma frekvenčně řízenými motory. Alespoň jeden z motorů musí být připojen k elektrickému systému nouzového napájení.

Přenos síly přes řemen není akceptovatelný.

Výkon spalinového ventilátoru a motoru musí být splňovat minimální požadavky podle přílohy A13 *Procesní a konstrukční data*.

V případě výpadku napájení musí být systém nouzového napájení za chodu sesynchronizován s pohonnou jednotkou motoru spalinového ventilátoru tak, aby mohl fungovat s pohotovostní kapacitou. V případě selhání synchronizace musí být tento motor schopen rozběhu z klidového stavu při sníženém výkonu.

Ventilátor a motory musí být vybaveny měřením vibrací a teploty na ložiscích a signály musí být přenášeny do CMS. Je třeba zahrnout nezbytné přístrojové vybavení pro ochranu kotle (klasifikace podle SIL).

Oběžné kolo ventilátoru musí být vyměnitelné bez demontáže spalinovodů, kompenzátorů nebo tlumičů. Oběžné kolo nesmí být na hřídeli přivařeno.

Spodní rámy, tlumiče vibrací a tlumení hluku včetně odvětrávaných protihlukových krytů budou zahrnuty do Díla.

Dodávka bude také zahrnovat tlumiče hluku v trase spalin. Tlumiče musí být zhotoveny z korozi-vzdorného materiálu. Tlumiče musí být možné vyměnit jednotlivě. Veškerý kondenzát z potrubí musí být shromažďován a vrácen do procesu přes vhodnou nádrž/jímku.

Ohledné použití protihlukových krytů viz příloha A14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

5. MĚŘENÍ SPALIN

5.1 Měření surového plynu

Linka musí zahrnovat kontinuální měření surového plynu před absorbérem/textilním filtrem podle specifikací v oddíle 1.3. Naměřená data musí být k dispozici jako skutečné odečty a zároveň ve standardních jednotkách v systému CMS.

Značka a typy přístrojů na měření surového plynu musí být koordinovány se značkami a typy přístrojů pro kontinuální měření emisí. Záměrem je uspokojit priority Objednatele tak, aby byla zajištěna stejná kvalita přístrojů na monitorování spalín a aby byl servis zajištěn stejnou servisní společností.

Zhotovitel před nákupem měřicího systému předloží typ a výrobce ke schválení Objednatelem.

5.2 Systém kontinuálního měření emisí (CEMS)

Součástí Díla bude kompletní systém kontinuálního měření emisí (CEMS).

Zhotovitel rovněž zajistí kryt pro CEMS sestávající z přístupného obestavěného prostoru odolnému proti povětrnostním vlivům, s řízeným prostředím (vzduchotechnika) pro umístění monitorů spalín a související elektroniky. Tento kryt musí být kompletně samostatný, ohraničený včetně kabeláže. Kryt musí být vybaven polní kabeláží a konektory „umbilicals“ pro připojení nebo odpojení krytů. Základní podlaha krytu CEMS musí být minimálně 15 cm nad okolní podlahou nebo se sklonem.

Vzorkovací stanice CEMS musí být umístěna za spalínovým ventilátorem/přihřívákem jako poslední komponenta systému čištění spalín před komínem. Aby bylo zajištěno správné měření, musí být potrubí mezi spalínovým ventilátorem a vzorkovací stanicí CEMS v provedení přímého potrubí o délce nejméně 5 hydraulických průměrů tohoto potrubí před vzorkovací rovinou CEMS a v délce potrubí dvou hydraulických průměrů za vzorkovací rovinou a ve vzdálenosti nejméně 5 hydraulickými průměry od horní části komínu.

Minimálně musí být sledovány následující parametry a tato data musí být zobrazována na vzorkovací/měřicí stanici a nepřetržitě přenášena do CMS:

- atmosférický tlak (kPa)
- průtok spalín (m^3/s a Nm^3/h)
- teplota spalín ($^{\circ}\text{C}$)
- tlak spalín (kPa)
- Obsah H_2O (% obj.)
- Obsah O_2 (% obj.), mokrá nebo suchá
- Obsah CO_2 (% obj.), mokrá nebo suchá
- Obsah prachu (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah HCl (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah HF (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah SO_2 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah NO_x (nebo $\text{NO} + \text{NO}_2$), vyjádřený jako NO_2 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah NH_3 (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah TOC (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah CO (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Obsah N_2O (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)
- Hg (mg / m^3 nebo mg / Nm^3)

Systémy kontinuálního měření emisí (CEMS) musí být vybaveny kompletním automatizovaným systémem pro Linku, který zajistí, že bude vždy k dispozici vhodně kalibrovaná a naprogramovaná jednotka.

Stávající CEMS Objednatele tak, jak je popsáno v příloze E9 *Specifikace stávajícího CEMS systému Objednatele*, bude rozšířen o CEMS nové Linky. Koncept nového CEMS musí být totožný se stávajícím CEMS. Patří sem koncepce hardwaru a softwaru, výpočty, korekce a generování zpráv potřebných pro dodržování emisních limitů podle integrovaného povolení atd., přičemž všechna data musí být ukládána.

Veškerá data z CEMS budou přenášena do CMS online a v CMS ukládána. To zahrnuje také všechny výpočty, korekce, alarmy atd.

Pokud jde o výběr měřicího zařízení, pro Objednatele je důležité následující:

- dostupnost servisní organizace
- minimalizace zdrojů potřebných pro servis a údržbu, včetně toho, že se systém sám nakalibruje
- vysoká přesnost a nízké detekční limity
- vysoká dostupnost

Kalibrační plyny a veškerý potřebný spotřební materiál musí být součástí Díla a placen Zhotovitelem až do Předběžného převzetí Díla.

CEMS musí být zaveden v souladu s ustanoveními a požadavky směrnice 2010/75/EU Evropského parlamentu a Rady ze dne 24. listopadu 2010 o průmyslových emisích (IPPC), souvisejícími referenčními dokumenty BAT (BREF), EN 14181, EN 14956 a EN 13284 o emisích ze stacionárních zdrojů a EN 15267.

Dílo bude zahrnovat provedení různých úkolů souvisejících se zajištěním kvality při instalaci, a to včetně dokumentace zařízení QAL 1, testu QAL 2 a referenčních měření potřebných pro tuto zkoušku a všechny nezbytné pokyny, instalace a software potřebné pro provádění pravidelných úkolů zajištění kvality, test QAL 3 atd. Provedení QAL 3 bude zahrnuto a automatizováno v technicky možné míře.

Kalibrační parametry testu (testů) QAL2 musí být uloženy spolu s výsledky měření tak, aby byla zajištěna úplná sledovatelnost jakékoli přepočítané hodnoty.

Kromě toho je nutné nainstalovat vzorkovací porty pro ručně prováděná měření a náhradní spoje, což znamená, že v úseku měření čistého plynu bude zajištěn určitý počet náhradních trysek/přírub, které by mohly být vhodné pro měření třetích osob a kalibrační měření jakož i pro nastavení dalších přístrojů.

Umístění a vybavení monitorovací stanice musí být Objednatelem prověřeno.

Kolem všech stanic/plošin pro odběr vzorků musí být zajištěn dostatečný prostor a světlá výška, aby bylo možné snadné vkládání a vyjímání vzorkovacích sond a manipulace s příslušným vybavením.

Všechny vstupy a výstupy musí být galvanicky oddělené. Pro účely kontroly a odstraňování problémů budou do CMS přenášet jak přímé, tak vypočtené měřicí hodnoty (upravené na normální podmínky, 11% O₂, suché spaliny), a to včetně přechodných hodnot.

V systému CMS musí být průběžná a historická data z monitorovací stanice k dispozici ve formě skutečných odečtů, i ve standardních jednotkách po korekcích např. teploty, tlaku, vlhkosti, kyslíku a kalibrační křivky (což vede např. k suchým spalinám v mg/Nm³ při 11% O₂).

5.3 Systém sběru dat

Tento systém musí být schopen generovat environmentální zprávy s průměrnými daty a porovnání s limity integrovaného povolení. Struktura této zprávy musí být v souladu s normami, místní platnou legislativou a požadavky integrovaného povolení a příslušných Kontrolních orgánů. Denní zpráva bude vytisknuta automaticky.

Je třeba přijmout opatření pro připojení externího zařízení zaznamenávání signálů za účelem sběru signálů polní instrumentace a dalších signálů. Záměrem je zajistit možnosti protokolování dat pro další použití měřicími skupinami a dalšími. Všechny tyto signály musí být galvanicky odděleny při 4–20 mA.

6. SPALINOVODY A KOMÍN

6.1 Spalinovody

Spalinovody musí být navrženy s náležitým ohledem na složení, rychlost a maximální teplotu spalin. Kromě toho musí být zajištěno, aby žádné usazeniny popílku, hromadění kapaliny apod. nemohly nepříznivě ovlivnit provoz zařízení.

Ohyby potrubí a dalších instalací musí být optimalizováno tak, aby byla minimalizována tlaková ztráta v celém zařízení.

Spalinovody musí být zkonstruovány z ocelových plechů nebo, pokud to podmínky vyžadují, ze sklolaminátu nebo z kyselinovzdorné nerezové oceli. Spalinovody musí být izolovány, jak je popsáno v příloze A14.4 *Izolace a opláštění pro proces*, pokud pro konkrétní trasy neplatí jiné požadavky.

Tam, kde by mohlo dojít ke kondenzaci, musí odtoky kondenzát odvádět do nádrže kondenzátu.

Korozi v by-passových trasách a dalších trasách během provozu a odstavení Linky je třeba zabránit vhodnými opatřeními. Veškeré svary ve potrubí, které jsou ve styku se spalinami, musí být svařeny uvnitř.

Všechny klapky musí být dodávány s pneumatickými pohony a u uzavíracích klapek ve spalinovém systému tam, kde je požadována úplná těsnost, musí být použity speciální klapky s dvojitým těsněním a přívodem teplého uzavíracího vzduchu. Za účelem kontroly a údržby musí být umožněn snadný přístup ke všem tlumičům.

Musí být zahrnuty všechny potřebné dilatační spoje. Dilatační spoje musí být zcela těsné a musí mít robustní konstrukci, která nebude ovlivněna vibracemi, a musí být zakryty na vnitřní a vnější straně vedení tak, aby se ve spoji neshromažďoval prach.

Vnější a vnitřní rozpěry a výztuhy musí být navrženy pro největší přetlak nebo podtlak, ke kterému může ve potrubí dojít, přičemž je třeba uvážit neobvyklé provozní situace, jakými jsou chybné uzavření nebo oprava uzavíracích klapek apod.

Musí být zajištěna možnost čištění všech potrubí a tras, přičemž tyto budou opatřena vypouštěním do jímky.

Zhotovitel zajistí, aby byla teplota spalin na výstupu z komína vysoko nad rosným bodem, a to ve všech provozních situacích v rámci spalovacího diagramu při zohlednění všech příslušných podmínek okolní teploty v mezích dle návrhu. V důsledku toho musí být spalinovod z Linky do komína izolován za účelem omezení tepelných ztrát, pokud je taková izolace nutná pro udržení teploty spalin vysoko nad rosným bodem.

6.2 Komín

Pro Linku bude využíván stávající komín.

Zhotovitel dodá novou vložku spalinovodu uvnitř stávajícího komína, a to včetně souvisejících zařízení, jako jsou příruby, armatury, odtoky, vnitřní přístup, elektro instalace, izolace a odlučovač kapek.

Vložka spalinovodu musí vyčnívat nad okrajem komína ve stejné výšce jako stávající vložky spalinovodů ze Stávajícího zařízení.

Materiál potrubí musí být zvolen s ohledem na zajištění možnosti nepřetržitého provozu s jakýmkoli složením spalin ze systému čištění spalin.

Zhotovitel zajistí, aby byla teplota spalin na výstupu z komína vysoko nad rosným bodem, a to ve všech provozních situacích v rámci spalovacího diagramu při zohlednění všech příslušných podmínek okolní teploty v mezích dle návrhu. V důsledku toho musí být spalinovod izolován za účelem omezení tepelných ztrát, pokud je taková izolace nutná k udržení teploty spalin vysoko nad rosným bodem.

Jako doplňkové opatření proti úletu kapek z emitovaného plynu musí být v horní části komínové vložky nainstalován eliminátor kapek.

Kondenzát/voda musí být odváděny ze dna vložky a směřovány do vhodné akumulární nádrže o čistém objemu 1 m³, která bude nainstalována do stávajícího základu komína. Z této akumulární nádrže bude kapalina odváděna do stávající škvárové jímky odpadních vod.

Na spodní straně vložky spalinovodu musí být instalován průlez s pevně přišroubovanými těsněními pro zajištění přístupu za účelem údržby a kontroly.

Maximální přípustná hladina akustického výkonu (LWA) komína je definována v příloze 14.3 *Akustický hluk a vibrace*.

Je třeba zahrnout připojení ke stávajícímu uzemňovacímu systému.

7. SILA, NÁDRŽE A USKLADNĚNÍ SPOTŘEBNÍCH MÉDIÍ A PRODUKTŮ

Všechny nádrže, sila a další skladovací systémy obsažené v rámci Linky, musí být umístěny v uzavřeném prostoru budovy, a to pokud není uvedeno jinak. Požadované kapacity nádrží a sil jsou popsány v příloze A13 *Procesní a konstrukční data*.

Nádrže a kontejnery na chemikálie musí být umístěny v samostatném prostoru (prostorech) k uskladnění chemikálií s nezávislým větráním přičemž musí mít zajištěný bezpečný a snadný přístup zvenčí pro plnění nádrží a/nebo výměnu kontejnerů.

Hranice dodávky jsou uvedeny v příloze A18. *Hranice dodávky* a spotřební média jsou specifikována v příloze E3 *Specifikace spotřebních médií Objednatele*.

7.1 Obecné požadavky na sila, ostatní skladovací systémy a nádrže

7.1.1 MĚŘENÍ

Sila/skladovací systémy musí být vybaveny vážicími systémy.

Nádrže musí být vybaveny vhodnými měřeními určujícími objem, např. „level plus calibrated level-capacity-curve corrected mass calculation“

Hmotnost obsahu sila/skladovacího systému nebo obsahu nádrže bude měřena s přesností 2% nebo vyšší.

Spotřeby budou měřeny nepřetržitě s přesností 1% na 12hodinové bázi nebo vyšší, a to na základě obsahu sila nebo nádrže.

V případě několika důležitých spotřebičů se měření bude provádět pro každý spotřebič.

7.1.2 PLNĚNÍ A ODVĚTRÁNÍ

Sila na prášková média musí mít na horní straně sila malý textilní filtr. Pojistný ventil a látkový filtr musí být odvětrávány přes střechu. Odvětrací otvory musí být uspořádány a vybaveny vzorkovacími porty tak, aby bylo možné provádět měření koncentrace prachu pomocí bodového odběru vzorků.

Uchazeč uvede, jak bude detekováno poškození textilního filtru.

U všech spotřebních médií v rámci Díla bude zajištěno jejich doplňování.

Plnění práškových médií musí být z bezpečnostních důvodů vybaveno pneumatickým škrticím ventilem působícím s ohledem na ΔP dle rozdílů tlaku mezi prachovým filtrem sila a hladinou v silu. Před aktivací škrticího ventilu musí být obsluha svozového vozidla varována výstrahou (světlo nebo houkačka).

7.2 Skladovací systém na čerstvý adsorbent (aktivní uhlí)

7.2.1 OBECNĚ

Veškeré zařízení na aktivní uhlí musí být klasifikováno podle ATEX přičemž musí být podniknuty všechny nezbytné ochranné kroky.

7.2.2 SKLADOVACÍ SYSTÉM NA ČERSTVÝ ADSORBENT (AKTIVNÍ UHLÍ)

Objednatel má zajištěn stávající skladovací systém na aktivní uhlí, tj. systém big bag. Odhaduje se, že jeho kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením dostatečná.

V důsledku toho musí být čerstvým adsorbentem používaným v Lince aktivní uhlí ze stávajícího skladovacího systému.

Dílo musí zahrnovat všechny nezbytné práce spojené s připojením ke stávajícímu skladovacímu systému včetně, mimo jiného, zajištění nezbytných připojovacích přírub na stávajícím skladovacím systému, veškerých potřebných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.), přípravných zařízení a potrubí.

7.2.3 NOVÝ SYSTÉM BIG-BAGŮ NA ČERSTVÝ ADSORBENT (AKTIVNÍ UHLÍ) - OPCE 3

Na přání bude nabídnut systém big-bag pro aktivní uhlí. Viz opce 3 popsaná v příloze A21 *Opce*. V případě, že si Objednatel opci 3 zvolí, stávající skladování aktivního uhlí nebude připojeno a nebude používáno pro Linku.

Výměna bagů musí být snadná a bezproblémová bez jakéhokoli přerušení dávkování při provozu. Zařízení na zvedání bagů ze země do skladovací polohy musí být motorizované.

Výstup do následného dávkovacího systému musí být veden přes násypku. Je-li to nutné, musí být nainstalován vibrační systém. Pro zajištění izolace od následujícího systému musí být součástí systému uzavírací ventil. Vyprazdňování do dávkovací stanice musí být nepřetržitě, plynulé a kontrolované tak, aby se zabránilo nadměrnému zahlcení následného dávkovacího systému.

Obsah big-bagu během dávkování materiálu musí být monitorován nepřetržitě, lokálně a dálkově, např. vážením, elektromagnetickými vlnami nebo jinými měřeními.

Je třeba zabránit úniku prachu do okolí.

Je třeba zajistit místní kontrolu, které operátorovi umožní sledovat stupeň plnění a vyměňovat bagy.

7.3 Silo na čerstvý absorbent (vápno)

Předpokládá se, že čerstvým absorbentem bude hydratované vápno ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) nebo nehašené vápno (CaO).

7.3.1 STÁVAJÍCÍ SILO NA ČERSTVÝ ABSORBENT (NEHAŠENÉ VÁPNO)

Objednatel má stávající silo na nehašené vápno. Odhaduje se, že jeho kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením dostatečná.

V případě, že se Zhotovitel rozhodne používat jako absorbent nehašené vápno (CaO), potom musí Dílo zahrnovat všechny nezbytné práce spojené s připojením ke stávajícímu silu včetně, mimo jiného, zajištění nezbytných připojovacích přírub na stávajícím silu, veškerých potřebných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.), přípravných zařízení a potrubí.

7.3.2 NOVÉ SILO NA ČERSTVÝ ABSORBENT (HYDROXID VÁPENATÝ)

V případě, že se Zhotovitel nerozhodne používat jako absorbent nehašené vápno (CaO), potom musí být do rozsahu Díla zahrnuto kompletní silo na absorbent včetně potřebného pomocného a kontrolního vybavení a bude nutné splnit stanovené požadavky.

- Toto silo bude plněno v dávkách odpovídajícím jednomu plnému nákladu nákladního vozidla a bude nutné zajistit snadný přístup k nakládce sila pro velká nákladní vozidla. Je třeba zahrnout místní ovládací panel pro spuštění a zastavení plnění sila. Ovládací panel, funkce a displej místního ovládacího panelu musí být celkově podobné jako u ostatních ovládacích panelů v rámci ZEVO. Místní ovládací panel bude muset být Objednatelem akceptován.
- Silo musí být vybaveno systémem odstranění klenby, jako jsou vibrátory na kuželu a kladivový systém na straně opláštění.

Silo musí být vybaveno „stavidlem“. Musí být zajištěn přístup po schodech k odvodušňovacímu filtru, plnicímu potrubím a poklopům nahoře.

7.3.3 NOVÉ SILO NA ČERSTVÝ ABSORBENT (NEHAŠENÉ VÁPNO) – OPCE 4

Jako opce bude k dispozici nové skladovací silo na nehašené vápno (CaO). Viz opce 4 popsána v příloze A21 *Opce*. V případě, že si Objednatel opci 4 zvolí, bude jako absorbent využíváno nehašené vápno (CaO) a stávající skladování nehašeného vápna nebude připojeno a nebude využíváno v rámci Linky. Systém sila musí přijímat a skladovat absorbent.

Toto silo musí být vybaveno systémem k odstranění klenby. Systém bude zabraňovat náhodnému úniku, jako například volným prouděním.

Tato opce zahrnuje systém hašení vápna. Nehašené vápno musí být hydratované specializovaným procesním zařízením.

Je-li to nutné, tento systém musí zahrnovat meziskladovací silo, které bude vybaveno zařízením na zásobování všech zařízení v rámci systému čištění spalín.

7.4 Silo na end-produkty

Objednatel má dvě stávající sila na end-produkty. Odhaduje se, že jejich kapacita je pro použití pro Linku spolu se Stávajícím zařízením Objednatele dostatečná.

Dílo bude zahrnovat realizaci všech nezbytných prací na zajištění přepravy ze systému čištění spalín a připojení ke stávajícím silům, mimo jiné včetně nezbytných připojovacích přírub u stávajících skladovacích sil, veškerých nezbytných rozvodů, dávkovacího zařízení (potrubí, ventily atd.) , pro účely skladování celkového množství popele z kotle a odpadních zbytků ze systému čištění spalín Linky.

Přeprava end produktu musí být umožněna do kteréhokoli ze dvou stávajících sil.