

Procesní řešení zpracování CS_2 a H_2S při rozšíření výroby kordového vlákna ve společnosti Glanzstoff Bohemia s.r.o.

Obsah

1	Úvod.....	2
---	-----------	---

2	Současný stav	3
2.1	Konstrukční uspořádání stroje	3
2.2	Vzduchotechnika pro odvod koncentrovaných plynů	4
2.3	Zařízení SULFOX	6
2.4	Obměna čerstvého vzduchu	7
3	Technické řešení při navýšení výroby	8
3.1	Nová vzduchotechnika pro odvod koncentrovaných plynů	8
3.2	Nové zařízení SULFOX 3	10
4	Trvalý kontinuální výzkum a vývoj	10
5	Závěr	14

1 Úvod

Společnost Glanzstoff Bohemia s.r.o. se zabývá výrobou technického kordového vlákna, které se používá především do technických aplikací, jako je například gumárenský průmysl. Během výrobního procesu se uvolňují plyny typu H_2S a CS_2 , které je potřeba zpracovávat, tak aby se nedostaly do ovzduší a byl dodržen zákon o ochraně ovzduší. K tomuto procesu je v areálu Glanzstoff Bohemia postaveno zařízení SULFOX 1 a 2, které pracuje na bázi katalytické oxidace. Účinnost tohoto zařízení při odbourání především H_2S a CS_2 je nad 99,5%. Ze sloučenin vzniká kyselina sírová, která se zpětně využívá ve výrobě.

Tato zpráva ukazuje technické zabezpečení likvidace plynů H_2S a CS_2 při navýšení výroby kordového vlákna. Zpráva obsahuje popis současného stavu, který dostatečně splňuje hygienické podmínky a normy. Ukazuje rozložení současných strojů a rozvodů pro odsávání na zařízení SULFOX 1. Dále zpráva obsahuje technické řešení pro budoucí navýšení výroby, tak aby byl zabezpečen dostatečný odtah plynů z přádelny kordů, které vznikají při výrobnímu procesu zvláknování.

Glanzstoff Bohemia také aktivně dlouhodobě pracuje na výzkumném a aplikačním projektu, který má za úkol efektivně zvýšit odtah plynů na katalytické zařízení SULFOX 1. Tímto projektem se snaží Glanzstoff Bohemia neustále zvyšovat kvalitu pracovního prostředí a tím i chránit zdraví svých zaměstnanců a kvalitu ovzduší.

2 Současný stav

V současném stavu výrobní hala kordové přize obsahuje 52 výrobních strojů s celkovým počtem cca 1800 spřádacích míst. Na každém takovémto spřádacím místě se během technologických kroků uvolňuje do prostoru stroje především plyny H_2S a CS_2 . Tyto plyny jsou odtahovány pomocí vzduchotechniky na zařízení SULFOX 1.

Dnes SULFOX 1 je vytížen zhruba na 70% své kapacity, takže s dostatečnou rezervou dokáže odbourávat nežádoucí plyny, které jsou odtahovány ze spřádacích pozic.

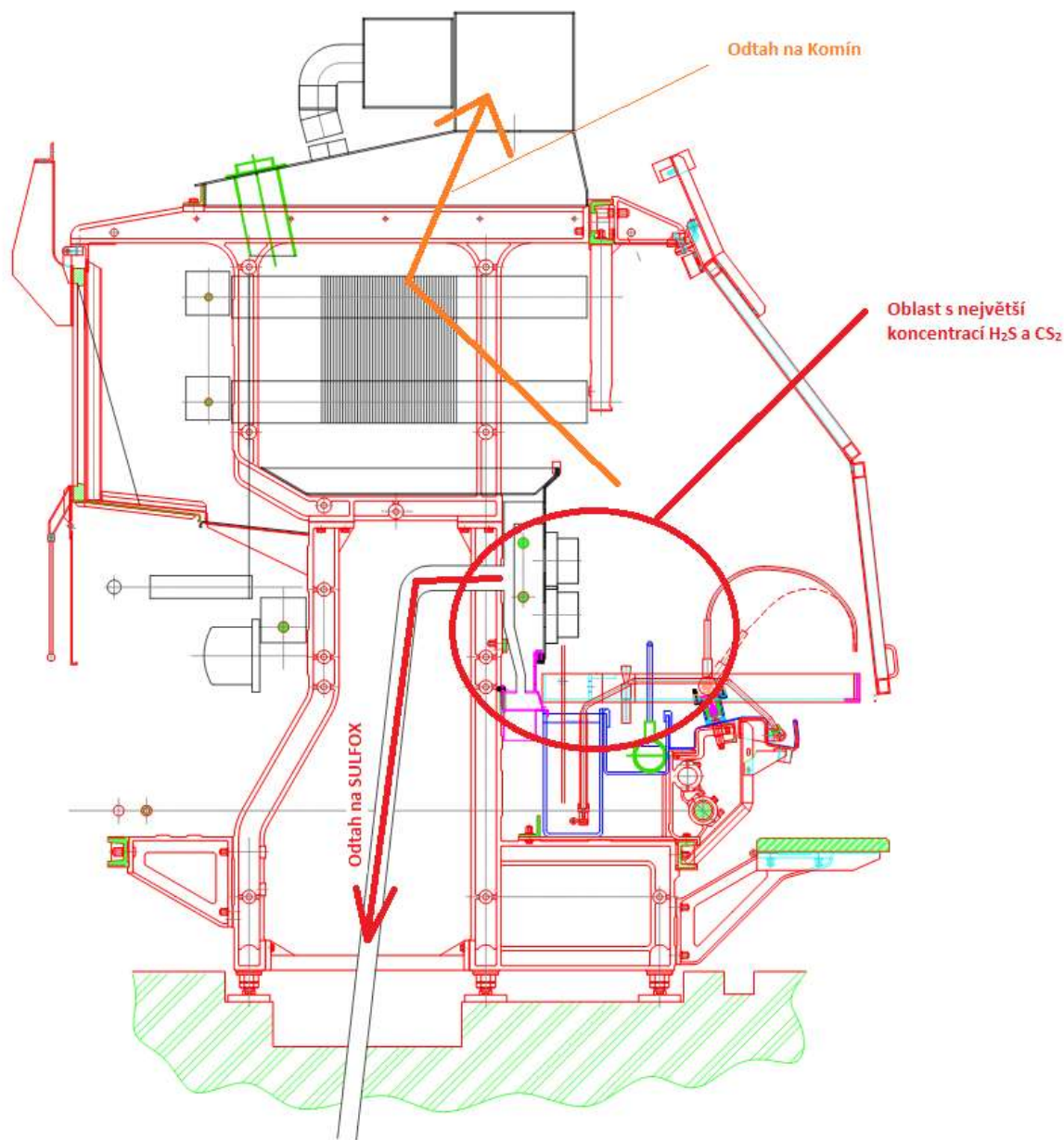
Celkový proces odstranění H_2S a CS_2 se dá představit ve čtyřech základních bodech:

- Konstrukční uspořádání spřádacího stroje.
- Vzduchotechnika (potrubní systémy a ventilátory), která je zodpovědná za odvedení média s vysokou koncentrací H_2S a CS_2
- Katalytické zařízení SULFOX
- Pravidelná výměna dostatečného objemu vzduchu z hlediska hygieny práce je zajištěna komínem a klimatizačními jednotkami. Tato zařízení umožňují dostatečnou obměnu čerstvého vzduchu.

2.1 Konstrukční uspořádání stroje

Konstrukce spřádacího stroje je koncipována tak, aby do okolního prostředí neunikali škodlivé koncentrace H_2S a CS_2 . Jednoduchým systémem zakrytí výrobní linky a systém vnitřního proudění

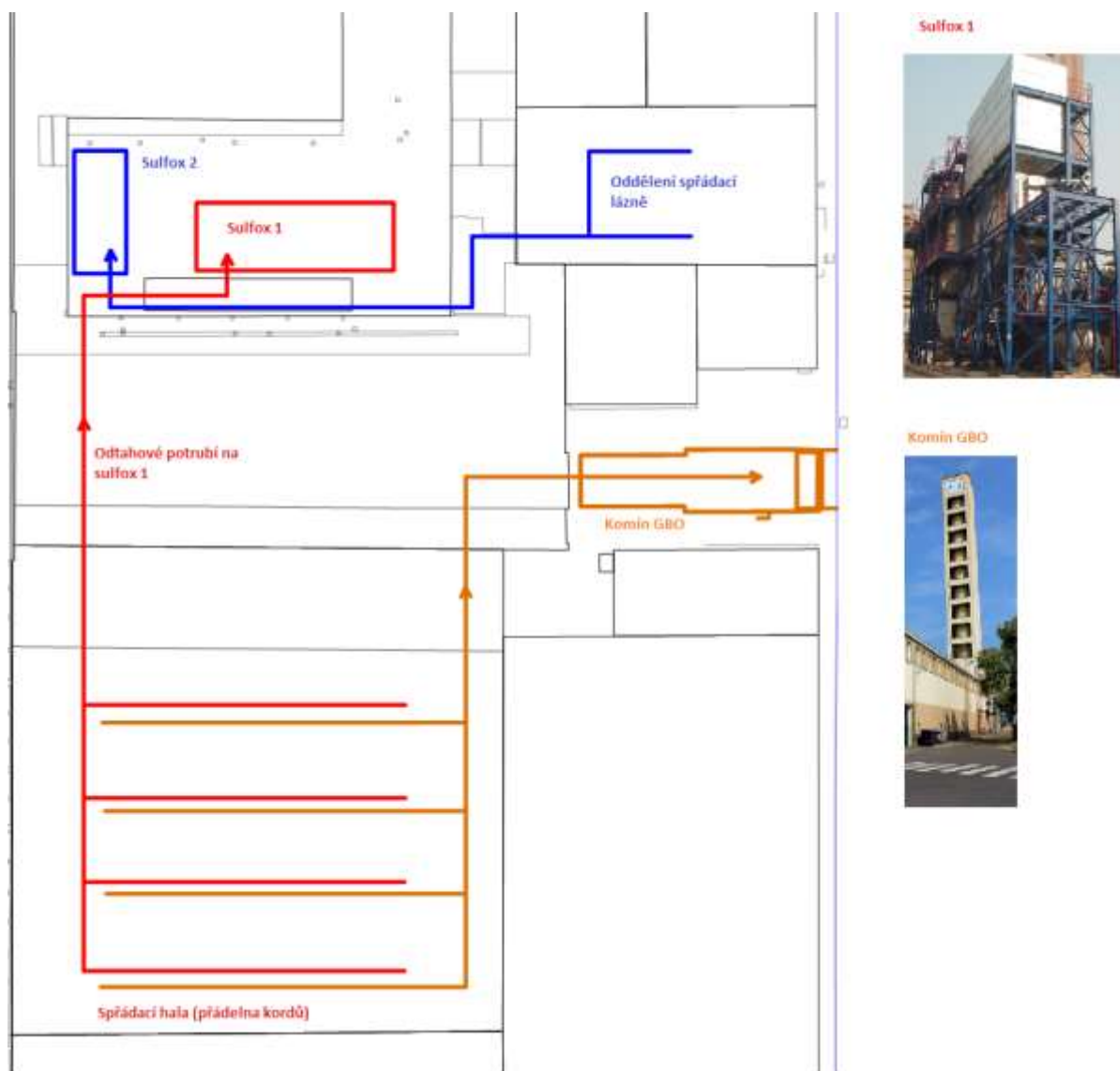
plynných složek zajišťuje vysoce kvalitní separování nežádoucích látek od okolního prostředí. Níže můžete vidět současné systémy zakrytíspřádacích strojů a systém proudění plynů v zařízení. Chování plynů ve výrobním zařízení je dlouhodobě sledováno a ověřeno. Nejvíce sloučenin se uvolňuje v okolí galet a nad plastifikačním žlabem viz. Obr. níže.



Obrázek 1 Současná konstrukce stroje v řezu s ukázkou toku vzdušiny

2.2 Vzduchotechnika pro odvod koncentrovaných plynů

Nežádoucí plyny jsou odváděny dostatečně dimenzovaným potrubním systémem o rozměrech DN600 (jednotlivé řady strojů) až DN1600 (společné potrubí) na zařízení SULFOX. Podobně dimenzované potrubní trasy by byly aplikovány pro novou halu.



Obrázek 2 Schématické zapojení výrobní haly a SULFOXU 1 a 2

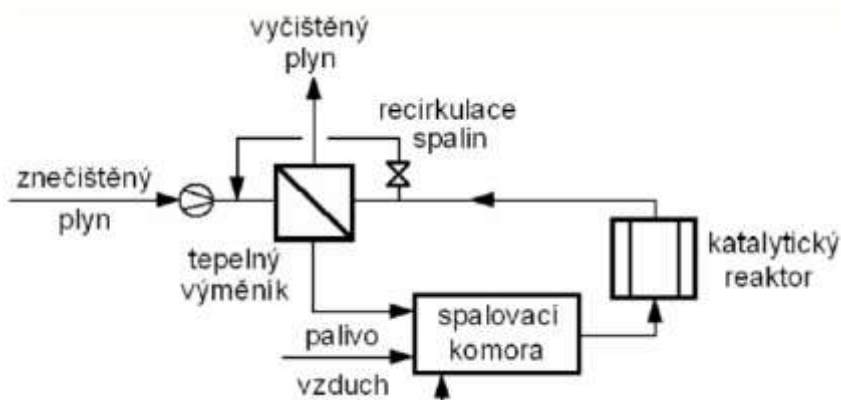
2.3 Zařízení SULFOX

V dnešní době se v areálu Glanzstoff Bohemia nachází dvě katalyticky oxidační zařízení SULFOX 1 a 2, které mají za úkol odstraňovat zakonzentrované plyny z celé výroby. SULFOX 1 primárně slouží k čištění plynů z výrobní haly spřádacích strojů. SULFOX 2 je primárně určen k likvidaci nežádoucích plynů z oddělení spřádací lázně a viskózy. Tyto dva SULFOXY se dokáží navzájem zastoupit při neočekávaném výpadku jednoho z nich.

SULFOX pracuje na principu oxidace a redukce. Sirné sloučeniny oxidují na katalytickém reaktoru a vzniká oxid siřový SO_3 . Ten následně reaguje s vodou H_2O a vzniká kyselina sírová H_2SO_4 , která se následně využívá zpětně ve výrobě. Výhoda tohoto systému je, že sirné sloučeniny jsou tímto způsobem recirkulovány.

Současné parametry zařízení SULFOX:

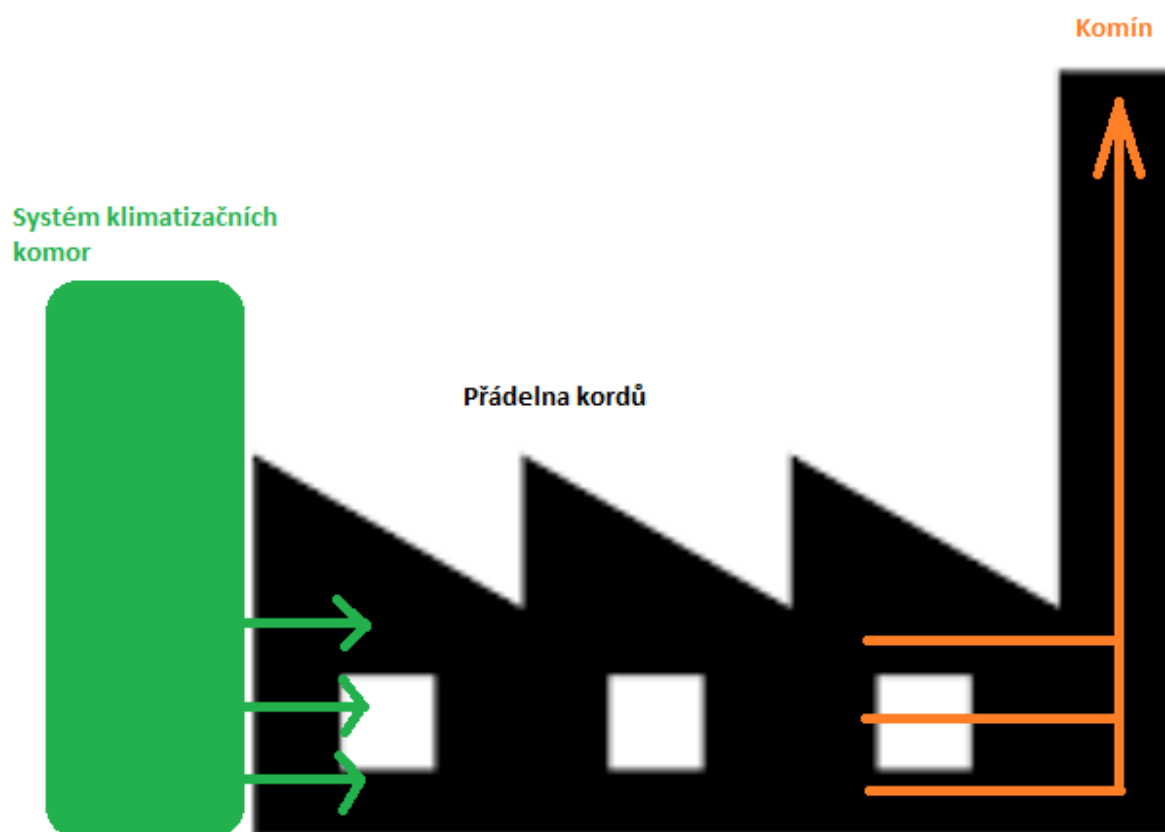
Parametr	Látka	Množství	Jednotka
Objemový průtok	Vzdušina	25 - 50 tis	m^3/hod^1
Vstupní koncentrace	CS_2	0 - 5	g/m^3
	H_2S	0 - 3	g/m^3
	H_2O	19 – 45	g/m^3
Teplota vstupního plynu	Vzdušina	30 - 50	$^{\circ}\text{C}$
Výstupní koncentrace	CS_2	< 10	mg/m^3
	H_2S	< 10	mg/m^3
	SO_2	< 200	mg/m^3
	NO_x	< 80	mg/m^3
	CO	< 80	mg/m^3
	O_2	>20	%
	t	70	$^{\circ}\text{C}$



Obrázek 3 Základní schéma zařízení SULFOX (katalytická oxidace)

2.4 Obměna čerstvého vzduchu

Obměna čerstvého vzduchu probíhá přisáváním chladného vzduchu z klimatizačních jednotek, které jsou součástí výrobní haly přádelny kordů a na druhé straně odtahem vzduchu na komín. Tato cirkulace zajišťuje vhodné podmínky pro obsluhu spřádacích strojů. Cirkulace je znázorněna níže na obrázku.



Obrázek 4 Schematicky znázorněná obměna čerstvého vzduchu na výrobní lince přádelna kordů

Na přádelně kordů je tímto způsobem držen podtlak vůči atmosférickému tlaku. Klimatizační jednotky nejen, že dopravují čerstvý vzduch, ale současně ho ohřívají popřípadě i chladí. Díky tomu je na pracovišti lepší prostředí.

3 Technické řešení při navýšení výroby

Při navýšení výroby se musí také navýšit kapacita podpůrných zařízení, pod která spadá i zpracovávání nežádoucích plynů H_2S a CS_2 . Technické řešení je založeno na zvýšení kapacity zařízení katalytické oxidace tím, že se postaví třetí jednotka SULFOXu, která bude mít obdobné parametry jako současné zařízení, tím dokážeme zabezpečit s dostatečnou rezervou vyčištění odtahovaných plynů. Během rekonstrukce hal, kde budou umístěny nové stroje, bude také zavedeno nové potrubí, které bude dopravovat zakoncentrované plyny na nové zařízení SULFOX 3.

Systém těchto tří SULFOXů bude koncipován tak, že i při dlouhodobém výpadku jedno z nich dokáže Glanzstoff Bohemia při plné výrobě zabezpečit bezproblémové plnění environmentálních limitů.

V projektu je dále počítáno s navýšením počtu klimatizačních jednotek pro dodávku čerstvého vzduchu na novou přádelnu kordů.

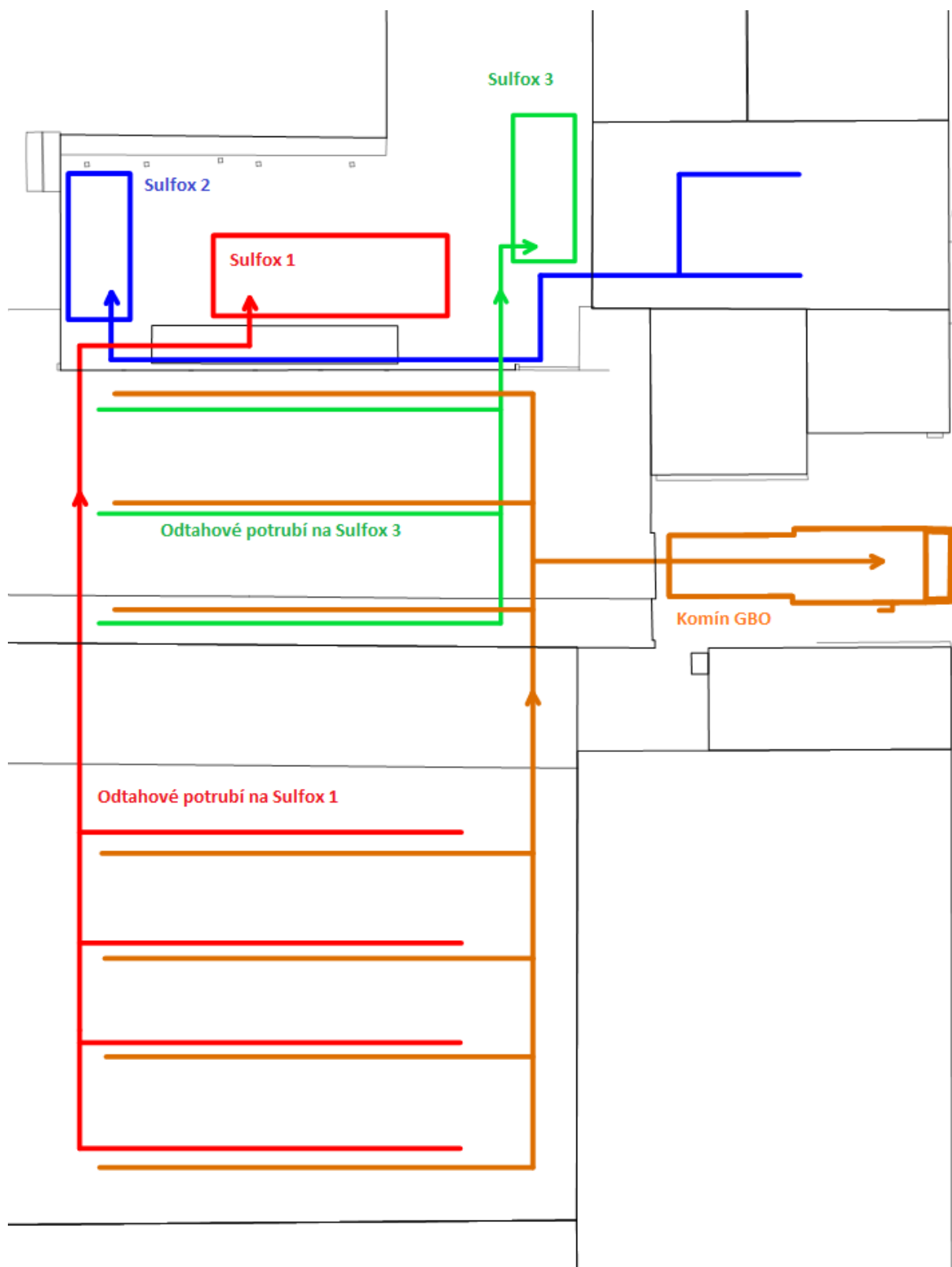
3.1 Nová vzduchotechnika pro odvod koncentrovaných plynů

Pro novou halu bude vybudovaný celý vzduchotechnický systém, který bude vycházet z předešlých zkušeností a zapojení na současné výrobní hale. Tato nová vzduchotechnika bude zapojena do nového zařízení na katalytickou oxidaci – SULFOX 3, kde budou zpracovávány nežádoucí plyny.

Bude použita stejná nebo podobná dimenze potrubních systémů. Vypočítání těchto dimenzí bude součástí inženýrských výpočtů, které budou předcházet samotné výstavbě.



Obrázek 5 Ukázka simulace a optimalizace proudění v potrubí

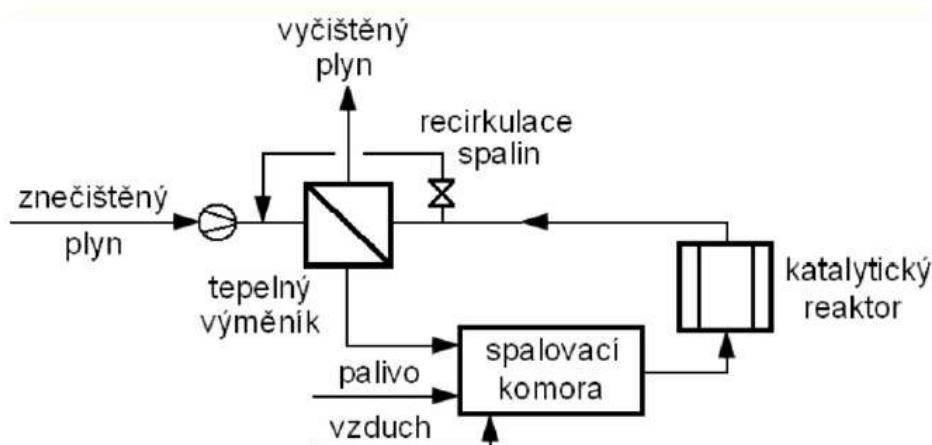


Obrázek 6 Technické řešení odtahu plynů na Sulfox a komín při navýšení výroby

3.2 Nové zařízení SULFOX 3

Pro potřeby navýšení výroby bude postaveno zařízení na katalytickou oxidaci SULFOX 3, které bude primárně sloužit k odbourávání nežádoucích plynů ze vzdušiny odsávané z nové haly pro 28 nových spřádacích strojů.

Toto zařízení bude pracovat na stejném principu jako stávající SULFOXy a bude dimenzováno na požadované kapacity, tak aby s dostatečnou výkonovou kapacitou dokázalo odbourat potřebné množství plynů.



Obrázek 7 Schéma stejného systému jako u současných zařízení

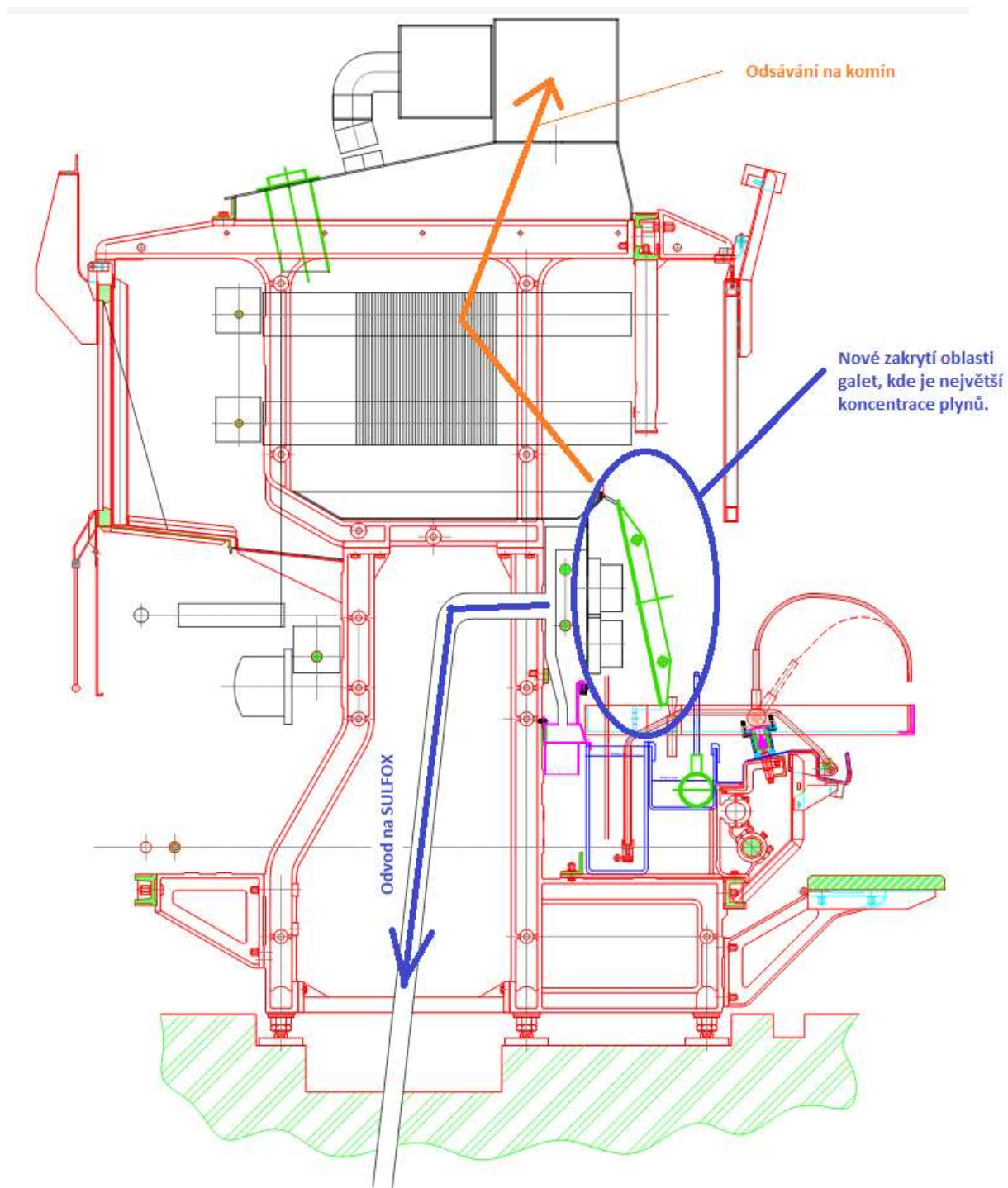
4 Trvalý kontinuální výzkum a vývoj

Vedle zvyšování kapacity odbourávání H_2S a CS_2 z provozů, se Glanzstoff Bohemia také dlouhodobě zabývá zvyšováním efektivity zachycení těchto plynů na jednotlivých výrobních úsecích. Tým pracovníků se aktivně podílí na konstrukčním provedení zakrytí strojů, tak aby odtaž nežádoucích plynů byl co nejefektivnější. Ve spolupráci s externími firmami se vyvíjejí nové postupy a metodiky, neustále se hledají nové a efektivnější způsoby pro zvyšování hygieny pracovního prostředí.

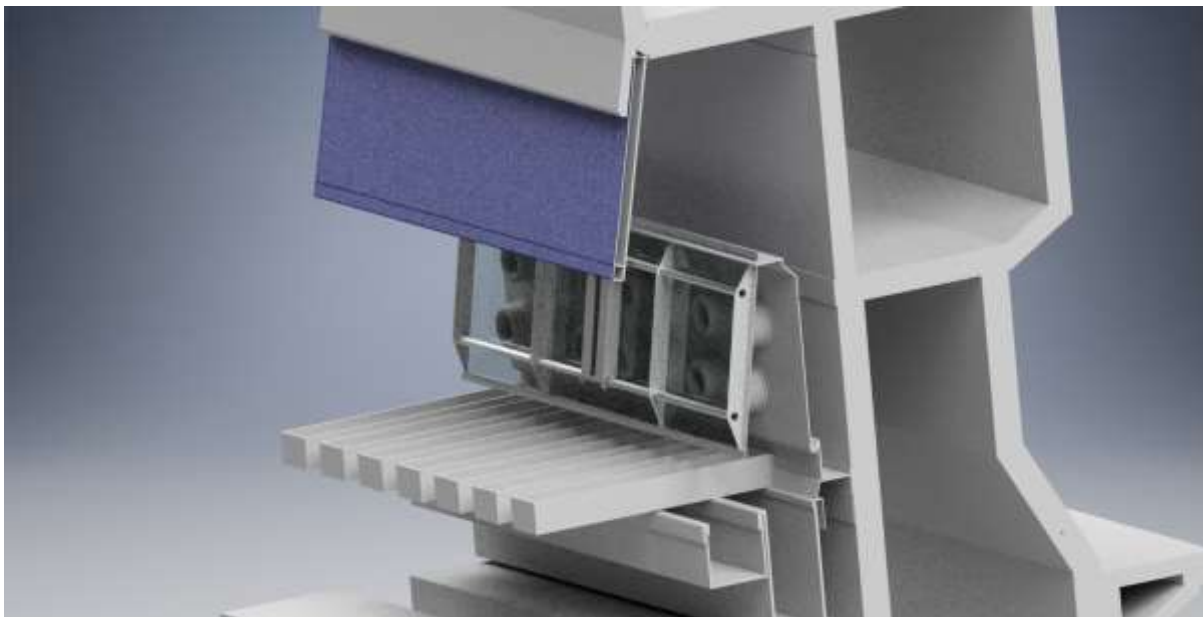
Nový systém zakrytí strojů, který se v této chvíli zkoumá, bude vyzkoušen do konce roku 2017. Systém zakrytí byl vyzkoušen v laboratorních podmínkách, tudíž je vysoká pravděpodobnost zvýšené efektivity při nasazení ve výrobním procesu. V tuto chvíli se řeší především ergonomická část zakrytí, tak aby systém neomezoval obsluhu stroje. Tento systém bude nasazen na nových strojích. Viz. Obrázek 8 Nový systém zakrytí stroje.

Další neméně důležitý vývoj je zakrytí plastifikačního žlabu, který uvolňuje sirné sloučeniny společně s vodní párou. Zakrytím žlabu nedojde k tak velkým únikům sloučenin, které se uchovají v plastifikační lázni. Další výhodou je velká úspora energií ve formě páry.

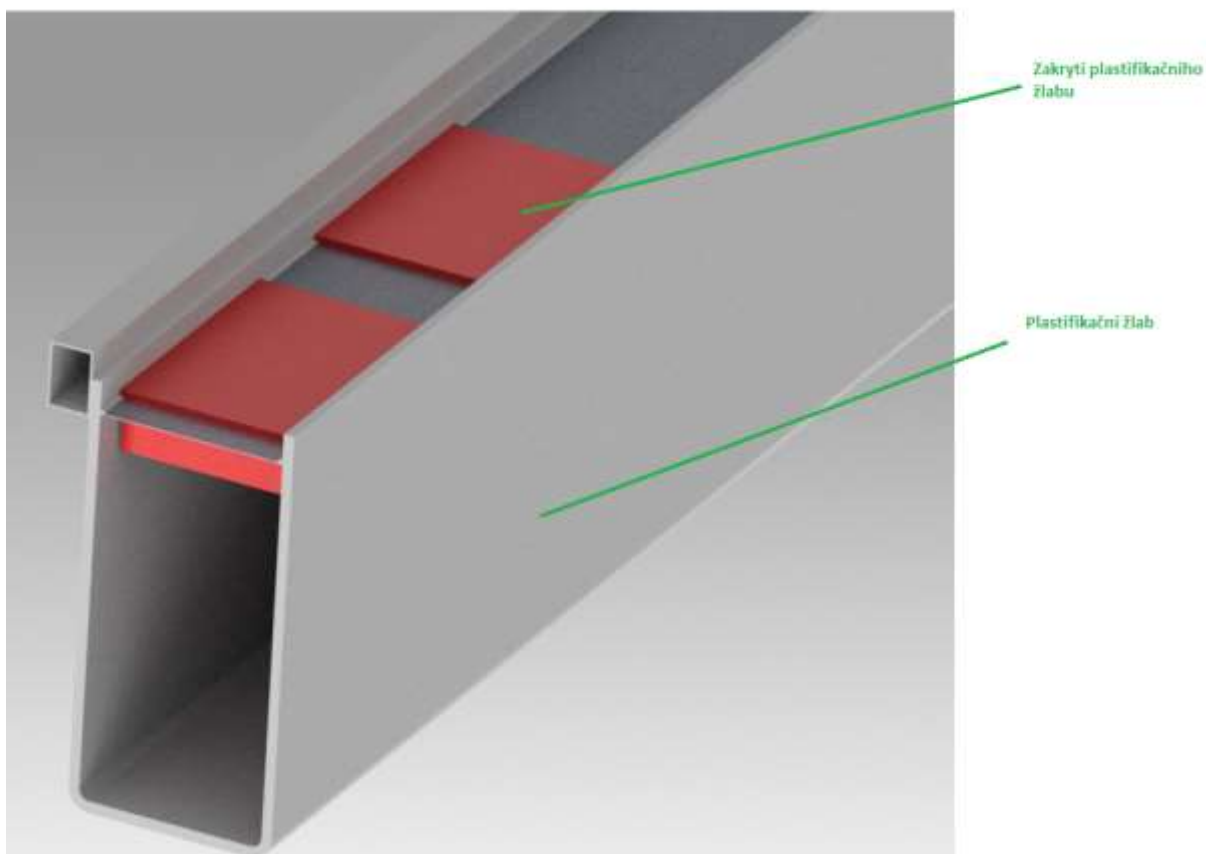
V případě vyššího hmotnostního toku sirných sloučenin obsažených v plastifikační lázni je potřeba zvýšit kapacitu tzv. kontinuálního odplynění plastifikační lázně. Je zřejmé, že objemové a hmotnostní toky budou značně navýšeny.



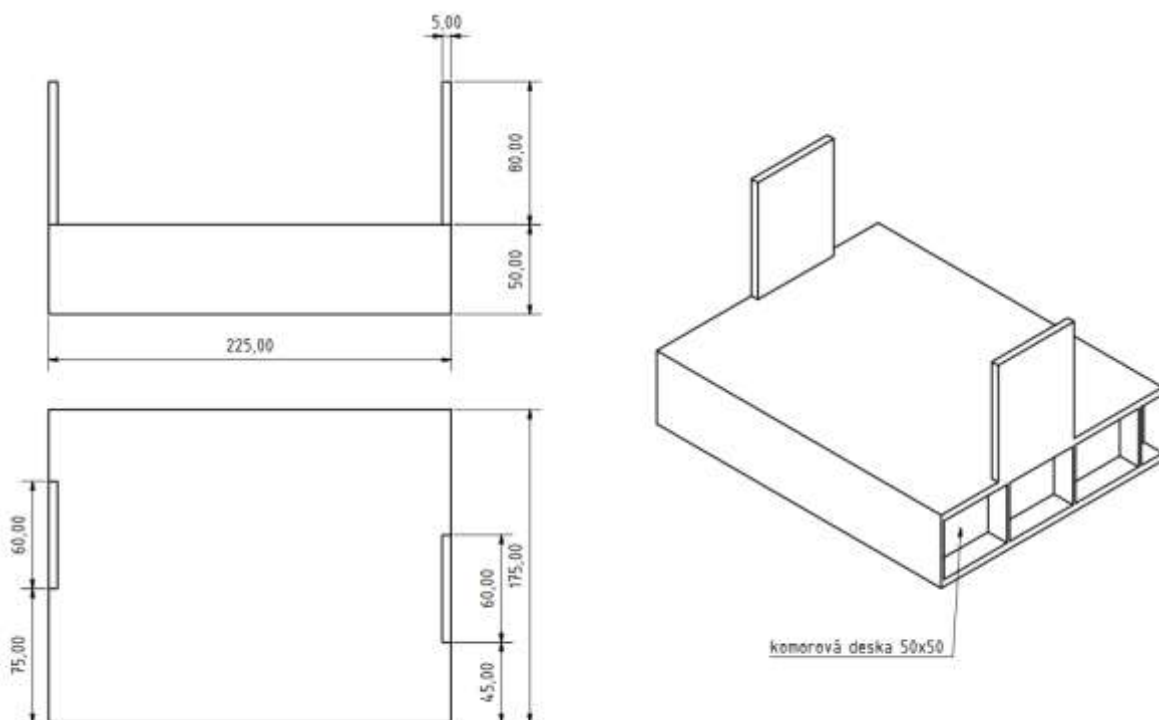
Obrázek 8 Nový systém zakrytí stroje



Obrázek 9 Model spřádacího stroje se zakrytím galet



Obrázek 10 Ukázka zakrytí plastifikačního žlabu komorovými deskami



Obrázek 11 Detailní ukázka komorové desky použití na zakrytí Plastifikačního žlabu

Hlavní myšlenkou tohoto vývoje je značně zlepšit prostředí v okolí spřádacího stroje. Dále značně zvýšit recyklaci sirných sloučenin. Poslední, ale také velmi důležitým cílem je snížit koncentrace vzdušiny opouštějící komín. Jednoduchou úvahou, čím se více zpracuje – recykluje, tím méně se dostane na komín. Předpokládané zvýšení hmotnostního toku sirných sloučenin směřující na SULFOX 1 plynoucí z testů a měření je nejméně dvojnásobné. V současné době se vyrábí zákryty na 3 stroje, na kterých se bude provádět podrobná měření. Dále se testuje sorbace plastifikační lázně a následně její odplynění.

Stav	Hmotnostní tok síry na SULFOX 1 z přádelny (kg/h)	Hmotnostní tok síry z plastifikační lázně (kg/h)	Celkový hmotnostní tok do SULFOX 1 (kg/h)
Bez zákrytu	20	33	53
Se zákrytem	>40	33	73
Se zákrytem a odplynění plastifikační lázně	>40	50 až 60	90 až 100

Tabulka 1 Hmotnostní toky síry

V tabulce jsou vidět hrubé hmotnostní toky směřující na Sulfox 1 vycházejících z měření a bilančních výpočtů. Koncentrace CS₂ na komíně by se mohla snížit z 320 mg/m³ na 200 mg/m³.

5 Závěr

Tato zpráva informuje a shrnuje současný stav ohledně problematiky vzduchotechniky, vedení znečištěného vzduchu vzniklého při výrobě a následně jeho zpracování. Zvýšení výrobní kapacity závodu vyžaduje stavbu nového zařízení na zpracování sirných sloučenin SULFOX 3 a nové vzduchotechnické sítě.

V průběhu let společnost nezávisle vyvíjela konstrukční změny stroje, které by měly značně zlepšit pracovní prostředí a okolí stroje. Hlavními změnami je zakrytí galetového prostoru a zakrytí plastifikačního žlabu. Dalším krokem je optimalizace odplynění plastifikační lázně a optimalizace odsávacích potrubí.

Cílem těchto optimalizací je lepší pracovní prostředí pro zaměstnance, zvýšení množství recyklovaných sirných sloučenin a snížení koncentrací emitovaných komínem. Z hmotnostní bilance jasně vyplývá, že čím více sirných sloučenin odsaje zařízení na zpracování (SULFOX), tím méně se dostane do komína popř. do atmosféry.