

## 1. OBSAH

- 1.Obsah
- 2.Úvod
- 3.Základní koncepční řešení
- 4.Popis technického řešení
- 5.Nároky na energie
- 6.Protihluková a protiotřesová opatření
- 7.Měření a regulace, protimrazová ochrana
- 8.Izolace, nátěry
- 9.Nároky na spolusouvisející profese
- 10.Protipožární opatření
- 11.Vliv na životní prostředí
- 12.Závěr

## 2. ÚVOD

Předmětem řešení projektu je redistribuce odpadního tepla ze stávajícího provozu sklářské pece do přilehlých prostor truhlárny, galvanovny, matovny a stahovny a zároveň řešení návrhu nuceného větrání samotného prostoru sklářské pece s jejím dochlazováním. Objekt se nachází ve výrobním areálu Firmy Novaservis Znojmo.

### 2.1. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

místo	:	Znojmo
nadmořská výška	:	210 m n m
normální tlak vzduchu	:	9,89 kPa
výpočtová teplota vzduchu	- léto	+ 32°C
	zima	- 15°C
entalpie	- léto	49,8 kJ kg-1 s.v.

## 3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ

### 1. Stavební větrání

Stavební větrání bude zabezpečovat nucenou výměnu vzduchu v prostorách provozně-technických místností v souladu s příslušnými hygienickými, zdravotnickými, bezpečnostními, protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z níže uvedených obecně závazných předpisů a norem:

- Nařízení vlády č. 361/2007 ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN EN 15240 Větrání budov - Energetická náročnost budov - Směrnice pro kontrolu klimatizačních systémů
- ČSN EN 15650 Větrání budov - Požární klapky
- Vyhláška ze dne 16. prosince 2002, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb (Sbírka zákonů č.6/2003)

- Vyhláška č. 137/2004 Sb. ze dne 17. března 2004 o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných (se změnami 602/2006 Sb.)
- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (leden 1985)
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0532 Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků
- ČSN 73 0549 Tepelně technické vlastnosti konstrukcí a budov. Výpočtové metody
- ČSN 73 0542 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a budov, vlastnosti materiálů a konstrukcí
- ČSN EN 378-1 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – části 1 až 4
- ČSN 73 4301 Obytné budovy
- ČSN 73 5305 Administrativní budovy a prostory
- prof.Ing.Jaroslav Chyský, CSc., Prof.Ing Karel Hemzal, CSc. a kol.: Větrání a klimatizace. Nakladatelství BOLIT – B press Brno 1993
- Prof.Ing. Jiří Vaverka, DrSc.; Doc.Ing. Josef Chybík, CSc., Prof.Ing. František Mrlík, DrSc. – Stavební fyzika 2. Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM Brno 2000

## 2. Hygienické větrání

Hygienické větrání bude navrženo v úrovni nejméně hygienického minima (100 respektive 150 m<sup>3</sup>/h na osobu) ve smyslu výše uvedených obecně závazných předpisů. Přitom jako základní principy návrhu projektového řešení jsou přijaty následující podmínky:

- řízené letní odvlhčování a zimní dovlhčování vzduchu není uvažováno
- nejvyšší přípustná maximální hladina vnitřního hluku  $L_{Amax} = 60 - 80$  dB(A) dle druhu provozu a účelu jednotlivých místností

## 3.2. Energetické zdroje

### 1. Tepelná energie, elektrická energie

Elektrická energie je uvažována pro pohon elektromotorů VZT zařízení.

- rozvodná soustava 3 + PEN, 50 Hz, 400V /230V
- ochrana před dotykovým napětím základní

## 4. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

### Zařízení č. 1 – Větrání + redistribuce tepla - Sklárna pec

Pro větrání a redistribuci odpadního tepla vznikajícího při provozu stávající sklářské pece byla zvolena rekuperační jednotka se zpětným ziskem tepla v podobě deskového rekuperátoru, která bude zároveň zajišťovat dostatečné provětrání samotného prostoru sklářské pece. Kdy návrh zařízení vychází z poskytnutých technických podkladů a harmonogramu samotného provozu sklářské pece ze kterých vyplývá, že po odečtení přibližných tepelných ztrát je možné uvažovat přibližně s redistribucí max.100kW tepelné energie(viz.

příložený podklad v rámci přílohy). Dále je nutné v rámci provozu počítat s krátkodobým vývinem prachových částic v době navážení pece a s poklesem odpadního tepla v útlumovém režimu. Na základě všech těchto vstupních parametrů navrhujeme toto řešení:

Navrhujeme centrální rekuperační jednotku ve vnitřním provedení na stojato s deskovým výměníkem ve složení:

- přívodní a odběrný ventilátor EC (plynulá regulace) – 20000/20000m<sup>3</sup>/h, pz=400/500Pa
- filtrace kapsový filtr G3 – odvod
- filtrace vložkový filtr G4 – odvod
- filtrace vložkový filtr G4 - přívod
- deskový výměník
- by-pass na 100% vzduchu
- vodní ohřívač (80/60°C)
- regulační sada

Systém je koncipován tak, že čerstvý přiváděný vzduch (**okruh první**) je předehříván přes deskový rekuperátor a v případě potřeby bude dohříván vodním ohřívačem (útlumový provoz, nutnost zvýšit topný výkon) a dále redistribuován do přilehlých prostor truhlárny, matovny, stahovny a galvanovny, kde bude sloužit na přitápění daných prostor a navýšení přiváděného větracího vzduchu. S ohledem na omezené množství přiváděného vzduchu se nejedná o systém, který by zároveň plně řešil větrání těchto přilehlých prostor, jenž by s ohledem na postupné zateplování a utěšňování celého objektu mělo být v další etapě případně řešeno!

**Druhý okruh** jednotky bude sloužit jednak jako cirkulační a zároveň jako větrací. Kdy cirkulační okruh vzduch jen protáhne teple vzduch v rámci prostoru sklárny přes deskový výměník, kde je ochlazován (proudem čerstvého vzduchu – okruh jedna).

Větrací okruh je pak řešen tak, že cirkulační okruh je napojen na větev přísávání čerstvého vzduchu, kdy podle aktuální potřeby přísává čerstvý studený vzduch a tím dochází při pootevřených oknech k přetlakovému větrání samotného prostoru sklárny. Toto bude zajištěno otevíracím mechanismem v rámci MaR. Podrobný popis viz níže v provozních nastaveních a v příloženém schématu.

V rámci toho, že při navážení pece dochází k úniku tavné směsi v podobě prachu bude stávající odvodní zařízení (Zař.č.8) doplněno ještě o odvodní ventilátor (Zař.č.3), který bude jednak zajišťovat v kombinaci se zař.č.1 ( v přetlakovém větrání prostoru sklářské pece) nárazové provětrání celého prostoru pro minimalizaci úniku prachu, tak i samotný odvod tepla v letním období. Podrobný popis viz. zařízení č.3. Z tohoto důvodu předpokládáme, že nebude nutné osazovat průmyslovou filtraci na cirkulační okruh zař.č.1 a postačí umístění dvou stupňů filtrace s provozním požadavkem zvýšené kontroly zanesení filtru. V případě, že by toto nestačilo, bylo by nutné popřípadě doplnit i předřazený stupeň průmyslové filtrace!

Dále v rámci snahy o zlepšení pracovních podmínek v pracovní zóně před pecí bude na přívodní okruh čerstvého vzduchu umístěna odbočka pro prostor sklářské pece pro zónové větrání, kdy přiváděný vzduch bude vytvářet vzduchovou kapsu a vytlačovat přebytečné teplo do okolních ploch. Tento způsob větrání bude určen na letní období kdy jednotka (zař.č.1) bude nastavena na obtok tedy nebude odváděno odpadní teplo.

VZT jednotka bude umístěna pod stropem v prostoru matovny na ocelové konstrukci s obslužnou lávkou (dodávka stavby) .

### **Zařízení č. 2 – Větrání sklářské pece – Přívod chladícího vzduchu – REZERVA**

Rámci profese elektro bude zhotovena rezerva pro případné doplnění větrání prostor sklářské pece. Jednalo by se o axiální ventilátor s přetlakovým přívodem čerstvého chladícího vzduchu v případě, že by nově navrhované úpravy byly nedostatečné. Samotný rozvod a distribuce by pak byla řešena s ohledem na skutečné poměry nově větráných prostor tak, aby nedocházelo k přílišnému nárůstu rychlosti proudu vzduchu v pobytové zóně!

### **Zařízení č. 3 – Větrání sklářské pece – odvod prachu a tepelné zátěže v letním období**

Pro odvod tepelné zátěže v letním období a především minimalizaci množství uvolňujícího se prachu v rámci navážky pece a následnému ucpávání filtrů v rámci cirkulačního okruhu rekuperační jednotky (zař.č.1) bude osazen odvodní ventilátor s výtlačkem znehodnoceného vzduchu nad střechu objektu, který bude prachu odolný a s ohledem na teplotu odváděného vzduchu bude s odolností do 125°C. Tento ventilátor bude osazen na fasádě objektu. S ohledem na jeho provedení je nutné zhotovit ochranný kryt, který bude

ventilátor chránit před deštěm i sluncem! Kryt bude dodávkou VZT. Rozvody budou tvořeny pozinkovaným potrubím. Rozvod je osazen regulační klapkou těsnou pro jeho uzavření v době odstávky zařízení především v zimním období. V letním a přechodovém období je možno klapku nechávat otevřenou a využívat komínového efektu pro přirozený odvod odpadního tepla.

### **Zařízení č. 4 – Stávající odvodní ventilátor – Truhlárna**

Stávající odvodní ventilátor sloužící k odvodu znehodnoceného vzduchu s výtlačkem znehodnoceného vzduchu na fasádu objektu. Úhrada odváděného vzduchu je současně řešena přísávací klapkou. Nyní se předpokládá pro zimní období plný přívod čerstvého přehřátého vzduchu v rámci zař. č.1 větev truhlárna. Pro část přechodového a pro letní období, kdy výkon zař.č.1 bude z poloviny využit na dochlazování a provětrávání prostoru pece, bude úhrada řešena stávající přísávací klapkou. S ohledem na současné problémy s přísáváním výfukových zplodin z vedlejšího prostoru přes přísávací klapku navrhujeme v rámci první etapy zhotovení nasávacího potrubí, které by se napojilo na stávající klapku a bylo vyústěno pod stropem na fasádu objektu. Tento rozvod není zahrnut v rámci specifikace ani rozpočtu a je nutno ho s investorem domluvit v rámci realizace! Rozvod by byl za fasádou opatřen uzavírací klapkou se servopohonem pro jeho uzavření v době nečinnosti.

Spouštění a ovládání: Zařízení bude napojeno na nové budovaný systém MaR, kdy jednotlivé ovládací režimy viz. režim ovládání.

### **Zařízení č. 5A,B, 6,7 – Stávající odvodní ventilátor chemicky odolný – Galvanovna, stahována, matovna**

Stávající odvodní ventilátor sloužící k odvodu znehodnoceného vzduchu z prostoru galvanovny, stahovny a matovny s výtlačkem na střešinu objektu. Úhrada odváděného vzduchu je řešena přísáváním z přilehlých prostor a otevíravými okny. V rámci redistribuce je nově do této místnosti přiváděn přehřátý vzduch. Tento vzduch však nepokrývá plně odtahované množství! To by mělo být řešeno samostatně v rámci další etapy i s ohledem na to, že pro letní období bude množství přiváděného vzduchu sníženo v rámci chlazení samotného prostoru sklárny!

#### **Spouštění a ovládání:**

Navrhované provozní režimy:

- viz. příložená tabulka režimů větrání. Hodnoty nastavení větracího vzduchu jsou pro přechodové období informativní a je nutné je nastavit podle skutečných potřeb. Předpokládaná regulace bude řešena na základě teplotních čidel s ohledem na teplotu v prostoru pece. S ohledem na to bude regulováno množství přiváděného a cirkulačního vzduchu tak, aby nedocházelo k podchlazování daných prostor popřípadě jejich přehřívání. Přesný způsob regulace bude řešena v rámci profese MaR.

Popis jednotlivých režimů a množství přiváděného vzduchu viz příložená tabulka režimů větrání a schéma.

## **5. NÁROKY NA ENERGIE**

Nároky na energie pro jednotlivá zařízení jsou uvedeny v souhrnné tabulce, jenž je přílohou této zprávy.

## **6. PROTIHLUKOVÁ A PROTIOTŘESOVÁ OPATŘENÍ**

V projektu tohoto provozního souboru je důsledně dbáno na ochranu proti šíření hluku a vibrací. V rámci tohoto projektu jsou navržena následující opatření:

Veškeré točivé stroje jsou pružně uloženy za účelem zmenšení vibrací přenášejících se stavebními konstrukcemi. Všechny prostupy VZT potrubí stavebními konstrukcemi budou obloženy a dotěsněny izolací - dodávka stavby.

## **7. MĚŘENÍ A REGULACE, PROTIMRAZOVÁ OCHRANA**

Navržené vzduchotechnické jednotky budou řízeny a regulovány samostatným systémem měření a regulace. Součástí projektové dokumentace není projekt MaR, součástí je pouze podrobný podklad pro řešení profese MaR. V rámci rozpočtu a výkazu výměr je uvedena položka za dodávku a realizaci profese MaR – odhad.

Profese MaR bude zajišťovat:

- ovládání chodu ventilátorů
- ovládání regulačních klapek na jednotce a potrubí
- dodávka ovládacích prvků pro řízení regulačních klapek a měření hodnot.
- signalizace bezporuchového chodu ventilátorů pomocí diferenčního snímače tlaku
- signalizace zanesení filtrů pomocí diferenčního snímače tlaku
- poruchová signalizace
- zajištění současnosti chodů vybraných zařízení

## **8. IZOLACE A NÁTĚRY**

### **8.1. Izolace**

Parametry materiálů izolací:

Tepelné -	šířka izolace 20,50	souč.tepelné vodivosti	min. 0,037W/m²K
-----------	---------------------	------------------------	-----------------

### **8.2. Nátěry**

Nátěry budou provedeny u zařízení:

- větrací, odsávací jednotky - základní povrchová úprava od výrobce
- ventilátory - základní povrchová úprava od výrobce
- další interiérové podle zadání generálního projektanta

## **9. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE**

### **9.1. Stavební úpravy:**

- otvory pro prostupy a drážky ve stěnách pro rozvody VZT
- obložení a dotěsnění prostupů VZT potrubí izolačními protiotřesovými popř. protipožárními hmotami v rámci zapravení
- stavební, výpomocné práce

### **9.2. Silnoproud:**

- zapojení elektromotorů VZT zařízení a jejich ovládání

### **9.3. ZTI**

- Odvod kondenzátu od zařízení č.1

## 10. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

S ohledem rozmístění požárních úseků a trasám a povaze jednotlivých zařízení a jejich rozvodů není nutné dále tyto rozvody ani jednotky dále požárně upravovat, nebo doplňovat. Toto vyplývá ze současné situace. Nebyla předložena požární zpráva, která by požadovala jiné nároky než je stávající stav. V případě, že by nastala změna požárních požadavků, je nutné toto zapracovat do navrženého systému větrání.

## 11. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Vliv vzduchotechnických zařízení na životní prostředí se projeví především v oblasti hluku. Zařízení budou navržena tak, aby splňovala i v celkovém součtu požadavky nařízení vlády ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (Sbírka zákonů č. 272/2011).

Koncentrace škodlivin ve vyfukovaném vzduchu se s instalací nových zařízení oproti stávajícímu stavu nemění

## 12. ZÁVĚR

Navržené větrací a chladicí zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

V Brně 30.7.2014

Ing. Jaroslav Prokeš