

## Technická zpráva Technical Report

ARCHIVNÍ ČÍSLO OBJEDNATELE / CUSTOMER DOCUMENT No.:

REV.:	ÚPRAVA / DESCRIPTION	DATUM / DATE	VYPRACOVAL / MADE BY

OBJEDNATEL / CLIENT:		TENTO DOKUMENT JE NAŠÍM DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM. BEZ PÍSEMNÉHO SOUHLASU FIRMY BKB METAL, a.s. NESMÍ BYT KOPIROVÁN ANI POSKYTNUT TŘETÍM OSOBÁM.	
Pardubický kraj, Komenského náměstí 125,		THIS DOCUMENT IS THE INTELLECTUAL PROPERTY OF BKB METAL. COPYING OR SUBMITTING TO THIRD PARTIES WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF BKB METAL IS FORBIDDEN.	
Pardubice-Staré Město, 530 02 Pardubice			
AKCE / ACTIVITY:		VYPRACOVAL / MADE BY	ING. PETRA STIBOROVÁ
Gymnázium Pardubice, Mozartova – Rekonstrukce kuchyňského provozu  D.1.4.2 Vzduchotechnika		KONTROLOVAL / CHECKED	ING. JAN ŠPUNDA
		SCHVÁLIL / APPROVED	ING. DUŠAN LEDERER
		DATUM / DATE	04/2016
		STUPEŇ / STAGE	DPS
		ZAKÁZKA / CONTRACT	16-3478
		POČET A4 / NUMBER A4	8
OBSAH / TITLE:		ARCHIVNÍ ČÍSLO / DOCUMENT No.:	
Technická zpráva		BKB-TZ-6883	

## 1. Úvod

Tato část projektové dokumentace řeší návrh vzduchotechniky pro kuchyň Gymnázia Mozartova v Pardubicích. V rámci rekonstrukce dojde k optimalizaci stávajícího zařízení kuchyně, jelikož stávající sestava gastronomického vybavení klade vysoké nároky na návrh výkonu nové vzduchotechnické jednotky. Některé stávající spotřebiče jsou již zastaralé nebo již nejsou v provozu.

## 2. Podklady

Jako podklad pro zpracování projektu VZT slouží mimo jiné informace o účelu využití prostorů, dále počet a typy instalovaných zařizovacích předmětů. Jako podklad pro zpracování slouží taktéž výkresová dokumentace kuchyňských provozů a rozmístění jednotlivých technologických zařízení včetně jejich typů. V současné době jsou výkony jednotlivých vzduchotechnik počítány na základě směrnice VDI 2052 (směrnice Spolku německých inženýrů), která vyčerpávajícím způsobem stanovuje navrhování odsávacích zařízení a způsob výpočtu průtoku. Další podkladové materiály a závazné předpisy jsou tyto:

- Platné technické předpisy:
  - Zákon č.258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
  - Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
  - Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
  - Vyhláška č.20/2012 Sb., kterou se mění vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
  - ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
  - ČSN 12 7010 Vzduchotechnická zařízení - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení – Obecná ustanovení
  - ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
  - ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
  - ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů

### **3. Technické řešení**

V současnosti je pro řešenou kuchyni instalována stávající vzduchotechnika (VZT), která nerespektuje současné trendy v úsporách energií. Zařízení a komponenty VZT jsou již zastaralé. Stávající VZT bude zdemontována včetně všech vzduchotechnických potrubí.

Větrány budou provozní prostory kuchyně – varna, přípravny masa a zeleniny, prostory výdeje a mytí nádobí apod. Větrána bude také jídelna. V neposlední řadě budou větrány sklady v zázemí kuchyňského provozu a šatny pro zaměstnance kuchyně. Řešená vzduchotechnika bude zajišťovat pouze větrání prostor. Vytápění zůstává stávající. Chlazení prostor z důvodu vnějších a vnitřních tepelných zisků není prozatím řešeno především z hlediska vysokých investičních nákladů. VZT jednotky jsou ovšem navrženy pro případné budoucí napojení venkovních kondenzačních jednotek pro přímé chlazení. Bude-li chlazení doplněno, musí být přívodní potrubí v celém rozsahu dodatečně tepelně zaizolováno.

Větrání bude zajištěno VZT jednotkami s rekuperací, které budou splňovat současné požadavky na Ekodesign, tzn. budou ve shodě s požadavky ErP 2016 dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES.

Dle dispozičního uspořádání, funkce a technického řešení je vzduchotechnika členěna na samostatné zařízení.

#### **Členění zařízení:**

**Zařízení č.1 - Vzduchotechnika kuchyně**

**Zařízení č.2 - Vzduchotechnika skladů**

**Zařízení č.3 - Vzduchotechnika hygienického zázemí**

Pro návrh jednotlivých sestav byly voleny odlišné způsoby výpočtu větrání. Jednotlivé sestavy jsou popsány v následujících kapitolách. Dle dispozičního uspořádání, funkce a technického řešení je vzduchotechnika navrhována pro jednotlivá místa na základě požadované intenzity výměny vzduchu.

**Zařízení č.1 – Vzduchotechnika kuchyně**

Jedná se o větrání těchto prostor:

- Varna
- Přípravna masa
- Hrubá příprava zeleniny
- Výdej jídel
- Výdej jídelnosičů
- Mytí stolního nádobí
- Jídelna

Pro větrání varny (č.m.1.25) byl zvolen výpočet dle VDI 2052 (tabulkový výstup výpočtu je k dispozici k nahlédnutí u projektanta). V kuchyni bude umístěno centrální varné centrum se společnou digestoří, doplněné o dva sousedící samostatné autonomní konvektomaty, které budou mít vlastní digestoře. Objem větracího vzduchu pro varné centrum je 8.800m<sup>3</sup>/hod.

Pro ostatní prostory byl vzduchový výkon napočítán podle intenzity výměny vzduchu:

- Mytí stolního nádobí                      15/hod
- Přípravny a výdej                      7/hod

č.m. 1.21 - Hrubá příprava zeleniny – 400 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.23 - Přípravna masa – 300 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.26 - Výdej jídel – 500 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.27 - Mytí stolního nádobí – 1.200 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.28 - Výdej jídelnosičů – 200 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.29 – Jídelna – 4.500 m<sup>3</sup>/hod

Z hlediska úspory investičních i provozních nákladů, a pak především z prostorových požadavků, bude kuchyň větrána zónově dle provozu kuchyně. Zvlášť bude větrána varna a přípravny, zvlášť potom prostor pro mytí stolního nádobí, výdeje a jídelna. Rozdělení do těchto dvou zón bylo provedeno na základě současnosti provozu jednotlivých místností. Volbu větrání bude provádět personál kuchyně pomocí přepínače. Personál kuchyně bude o principu funkce a ovládání důkladně proškolen.

Jestliže by bylo větrání pro všechny vyjmenované prostory současné, nároky na množství větracího vzduchu by byly tak velké, že vzduchotechnická jednotka by byla prostorově rozměrná, zařízení by bylo předimenzováno a provozní náklady by byly vysoké.

Pro návrh VZT jednotky:

**Celkový větrací výkon pro přívod je 8.800m<sup>3</sup>/hod**

**Celkový větrací výkon pro odvod je 8.800m<sup>3</sup>/hod**

Přívod vzduchu do kuchyně bude zajištěn VZT jednotkou ( $V_p=8.800\text{m}^3/\text{hod}$ ,  $V_o=8.800\text{m}^3/\text{hod}$ ) s rámečkovým filtrem třídy F7, ventilátorem, vodním ohřívačem 46,3kW a přímým výparníkem/kondenzátorem 46,8kW (příprava pro chlazení) na přívodní větvi a tukovým filtrem G3, kapsovým filtrem G3 a ventilátorem na větvi odvodní. Pro zpětné získávání tepla bude v jednotce umístěn glykolový okruh s účinností ZZT 62/49%.

Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v zázemí kuchyně. Nasávání a výfuk vzduchu bude řešen z/do exteriéru přes stávající střešní budník.

Ohřev přívodního vzduchu bude pomocí topné vody. Jedná se o regulovanou topnou vodu, která je dodávána do objektu o teplotě 70°C. Dodavatelem tepla je požadováno vychlazení zpátečky na max.50°C. Výměník VZT jednotky je navržen na teplotní spád topné vody 60/50°C. Přívod topné vody zajistí profese ÚT. Směšovací uzel je součástí dodávky VZT jednotky a její MaR. Odvod kondenzátu od rekuperátoru zajistí profese ZTI.

VZT potrubí bude vedeno pod stropem řešených prostor. Potrubí vzduchotechniky je nedílnou součástí technického vybavení kuchyňského provozu a je tedy řešeno jako přiznané. Vzduchotechnické potrubí bude z pozinkovaného plechu skupiny I, popřípadě SPIRO. Rozvody vzduchu budou vedeny čtyřhranným i kruhovým potrubím.

Ve varně bude napojena na VZT potrubí jedna velkoplošná digestoř nad varným centrem. **Z důvodu nízké světlé výšky místností bude napojení velkoplošné digestoře provedeno napevno pomocí čtyřhranného potrubí. Je proto nutno tomuto při realizaci věnovat zvýšenou pozornost a koncové úseky VZT potrubí navazující na otvory digestoře napojit až po instalaci digestoře.**

Ostatní dvě digestoře budou mít samostatný odvod – budou fungovat samostatně. Personál kuchyně bude důkladně seznámen s principem jejich funkce a ovládáním. Odvod vzduchu od těchto dvou digestoří se samostatným odtahem budou zajišťovat potrubní radiální ventilátory. Objemový průtok od jedné digestoře nad konvektomatem – 800 m<sup>3</sup>/h. Tyto digestoře budou napojeny flexipotrubím délky cca 1m na kruhové potrubí.

Rozvod VZT bude opatřen tlumiči hluku z důvodu zamezení šíření hluku do pracovního prostoru kuchyně a jejího okolí.

Distribučními elementy budou regulovatelné vyústky do čtyřhranného potrubí a mřížky do kruhového potrubí.

Jednotka bude automaticky řízena dle teplotní závislosti a požadovaného výkonu. Jak již bylo zmíněno výše, kuchyň bude větrána zónově. Volbu větrání těchto dvou zón bude provádět obsluha pomocí přepínače. Funkci budou zajišťovat uzavírací klapky se servopohonem.

## **Zařízení č.2 – Vzduchotechnika skladů**

Jedná se o větrání těchto prostor:

- Sklad chlazených a mražených potravin
- Sklad suchých potravin
- Sklad konzerv
- Úklidová místnost se skladem čisticích prostředků
- Sklad čisticích prostředků
- Sklad bio odpadu
- Mytí a sklad transportních obalů
- Prádelna

Sklady budou větrány trvale. Kapacita větrání bude 2/hod pro běžný sklad (min.50m<sup>3</sup>/hod) a 20/hod pro sklad s lednicemi a mražáky.

Sklad obalů a sklad DKP budou větrány stavebně, pouze prostřednictvím mřížek.

č.m. 1.04 - Mytí a sklad transportních obalů – 400 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.05 – Prádelna – 400 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.14 – Sklad čisticích prostředků – 50 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.15 – Sklad bio odpadu – 50 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.17 - Úklidová místnost se skladem čisticích prostředků – 50 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.18 - Sklad konzerv – 50 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.19 - Sklad suchých potravin – 50 m<sup>3</sup>/hod

č.m. 1.20 - Sklad chlazených a mražených potravin – 600 m<sup>3</sup>/hod

Pro návrh VZT jednotky:

**Celkový větrací výkon pro přívod je 1.650m<sup>3</sup>/hod**

**Celkový větrací výkon pro odvod je 1.650m<sup>3</sup>/hod**

Přívod vzduchu bude zajištěn sestavnou VZT jednotkou (V<sub>p</sub>=1.600m<sup>3</sup>/hod, V<sub>o</sub>=1.600m<sup>3</sup>/hod) s kapsovým filtrem třídy F7, ventilátorem, vodním ohřivačem 8,35kW, na přívodu čerstvého vzduchu a kapsovým filtrem M5 a ventilátorem na odvodu. Pro zpětné získávání tepla bude v jednotce umístěn rotační rekuperátor s účinností ZZT 77%.

Jednotka bude umístěna ve strojovně VZT v zázemí kuchyně. Nasávání a výfuk vzduchu bude řešen z/do exteriéru přes stávající střešní budník.

Ohřev přívodního vzduchu bude pomocí topné vody. Jedná se o regulovanou topnou vodu, která je dodávána do objektu o teplotě 70°C. Dodavatelem tepla je požadováno vychlazení zpátečky na max.50°C. Výměník VZT jednotky je navržen na teplotní spád topné vody 60/50°C. Přívod topné vody zajistí profese ÚT. Směšovací uzel je součástí dodávky VZT jednotky a její MaR. Odvod kondenzátu od rekuperátoru zajistí profese ZTI.

Vzduchotechnické potrubí bude z pozinkovaného plechu skupiny I, popřípadě SPIRO. Rozvody vzduchu budou vedeny kruhovým potrubím. Potrubí vzduchotechniky je nedílnou součástí technického vybavení kuchyňského provozu a je tedy řešeno jako přiznané.

Do potrubí budou instalovány tlumiče hluku z důvodu zamezení šíření hluku do řešeného prostoru. Distribučními elementy budou mřížky do kruhového potrubí. Jednotka bude automaticky řízena dle teplotní závislosti a požadovaného výkonu.

### **Zařízení č.3 – Vzduchotechnika hygienického zázemí**

Jedná se o odvětrání prostoru šaten pro personál kuchyně pomocí kompaktní rekuperační jednotky, která bude umístěna pod stropem chodby v zázemí provozu kuchyně.

Jednotlivé kapacity:

Šatní místo	20m <sup>3</sup> /1ks
Umyvadlo	30m <sup>3</sup> /1ks
WC	50m <sup>3</sup> /1ks
Sprcha	150m <sup>3</sup> /1ks

Pro návrh VZT jednotky:

**Celkový větrací výkon pro přívod je 610 m<sup>3</sup>/hod**

**Celkový větrací výkon pro odvod je 610 m<sup>3</sup>/hod**

Přívod vzduchu bude zajištěn sestavnou VZT jednotkou ( $V_p=1.600\text{m}^3/\text{hod}$ ,  $V_o=1.600\text{m}^3/\text{hod}$ ) s kapsovým filtrem třídy F7, ventilátorem, vodním ohřevačem 8,35kW, na přívodu čerstvého vzduchu a kapsovým filtrem M5 a ventilátorem na odvodu. Pro zpětné získávání tepla bude v jednotce umístěn rotační rekuperátor s účinností ZZT 77%. Odvod kondenzátu od rekuperátoru zajistí profese ZTI.

Jednotka bude umístěna na chodbě v zázemí kuchyně. Nasávání a výfuk vzduchu bude řešen z/do exteriéru přes fasádu objektu pomocí speciální stěnové vyústky pro přívod i odvod vzduchu. Upravený vzduch bude nuceně přiváděn do prostoru šaten, pomocí stěnových a dveřních mřížek převáděn do předsíní se sprchami a odsáván z místností WC a z předsíní.

Vzduchotechnické potrubí bude z pozinkovaného plechu skupiny I, popřípadě SPIRO. Rozvody vzduchu budou vedeny kruhovým potrubím. Potrubí je řešeno jako přiznané. Do potrubí budou instalovány tlumiče hluku z důvodu zamezení šíření hluku do řešeného prostoru. Distribučními elementy budou mřížky do kruhového potrubí. Jednotka bude automaticky řízena dle teplotní závislosti a požadovaného výkonu.

#### **4. Kontrola hluku**

Dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací nejvyšší ekvivalentní hladina akustického tlaku na pracovišti pro 8hod. pracovní dobu  $LA_{eq8h} = 55\text{dB}$  ( $40\text{dB} +$  korekce dle přílohy č.2 tohoto nařízení). Pro venkovní akustický tlak platí dle tohoto nařízení hodnota  $LA_{eqT} = 50\text{dB}$  ( $50\text{dB} +$  korekce dle přílohy č.2 tohoto nařízení). V potrubí jsou instalovány tlumiče hluku pro dodržení předepsaných hodnot.

#### **5. Navazující profese a části projektu**

##### Stavební úpravy

Stavební část zajistí montážní plochu pro umístění VZT jednotek a zajistí k nim přístup. Dále tato část ošetří jednotlivé nové průrazy ve spolupráci s dodavatelem VZT ve stěnách, příčkách, stropěch a střeše. Po konečné montáži budou jednotlivé otvory upraveny. Otvory vyžadující statické posouzení popřípadě opatření budou předmětem stavební části celého projektu rekonstrukce.

ZTI - zajistí odvod kondenzátu z VZT jednotek

ÚT – zajistí přívod topné vody ke směšovacím uzlům VZT jednotek. Směšovací uzly jsou součástí dodávky VZT jednotek a jejich MaR.

Elektroinstalace - Řídicí systém jednotek, napojení jednotlivých komponentů, silový rozvaděč a měřicí přístroje jsou předmětem projektu vzduchotechniky. Projekt elektro zajistí pouze hlavní přívod pro rozvaděče VZT dle požadavku dodavatele MaR.

Izolace – tepelně izolováno bude kompletně potrubí, které je umístěno ve střešním budníku. Dále pak přívodní a odvodní potrubí na primární straně před napojením na VZT jednotky.

Demontáže - veškeré stávající zařízení VZT bude demontováno

Montáže – montážní práce jednotlivých VZT zařízení a komponentů musí být v souladu s pokyny jejich výrobců

#### **6. Závěr**

Každá prováděná rekonstrukce obsahuje riziko toho, že dodatečně, až při vlastní rekonstrukci budou zjištěny dodatečně okolnosti, jenž nejsou nikde podchyceny a mohou rekonstrukci podstatně změnit. Tuto nepříznivou skutečnost nelze vyloučit i při největší možné pečlivosti. Z těchto důvodů je nutno u každé rekonstrukce nutno uvažovat s částkou na nepředvídatelné náklady.