

# VZDUCHOTECHNIKA

Příloha D1.4.b.1

## 1. Úvodem

Úkolem REVIZE PD pro provádění stavby bylo navrhnout vzduchotechnické, resp. klimatizační zařízení na akci „**Stavební úpravy kancelářské budovy Městské policie v ul. Želivského v Bílině**“.

Při posuzování objektu a konečném návrhu rozsahu vzduchotechnického zařízení byly respektovány příslušné normy a hygienické předpisy. Vzduchotechnické zařízení bylo navrženo pro místnosti, jejichž charakter z hlediska provozu, event. dispozice v objektu vylučuje přirozené větrání, nebo kde je přirozené větrání nedostačující. Množství větracího vzduchu bylo stanovené s ohledem na přípustnou koncentraci škodlivin v ovzduší.

Vzduchotechnické zařízení předpokládá krytí tepelných ztrát pouze větráním do požadované teploty; tepelné ztráty včetně přírážek budou kryté ústředním vytápěním.

### Obecné požadavky :

- čerstvý přiváděný vzduch bude filtrován a ohříván, resp. přichlazován
- větrací jednotka bude s potrubím propojena přes pružné vložky
- veškerý znehodnocený vzduch bude odváděn mimo budovu
- zařízení pro VZT. bude pracovat pouze s čerstvým vzduchem bez cirkulace
- zařízení bude navrženo s ohledem na co největší úspory energií při jeho provozu

### Použité podklady :

- stavební výkresy v digitální podobě
- projekt VZT. z roku 1994
- Nařízení komise EU č.1253/2014 (Ecodesign)
- vyhláška 499/2006Sb o dokumentaci staveb
- zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví
- nařízení vlády č.361/2007Sb. ze dne 12.12.2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- nařízení vlády č.272/2011 Sb. ze dne 24.8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 73 0872
- ČSN 73 0802
- ČSN 73 0548

## 2. Základní údaje a parametry ovzduší

Nadmořská výška	200,13m n. m.
Výpočtová teplota venkovní letní	+32 <sup>o</sup> C
Výpočtová teplota zimní	-15 <sup>o</sup> C
Entalpie vzduchu letní	67kJ.kg <sup>-1</sup>
Absolutní vlhkost vzduchu v létě	13g.kg <sup>-1</sup>

### 3. Současný stav

V objektu v devadesátých letech minulého století instalované vzduchotechnické zařízení pro prostory I.NP. V roce 2003 bylo VZT. zařízení repasováno a bylo doplněné klimatizačním zařízením pro halu bývalé spojitelný. Vzduchotechnické zařízení již není funkční a funkčnost klimatizačního zařízení je problematická a neodpovídá nové stavební dispozici. Proto bylo rozhodnuto o jeho demontáži a jeho náhradě novým VZT. zařízením, zajišťujícím hygienické výměny vzduchu v jednotlivých místnostech a bude doplněné novým klimatizačním zařízením. Stávající nefunkční zařízení bude demontováno.

#### Technické řešení :

Vzduchotechnické a klimatizační zařízení je členěno na 4 provozní zařízení. Jedno provozní zařízení obsahuje zařízení pro přívod a odvod vzduchu nebo pouze odvod vzduchu nebo pro klimatizaci. V dalším textu je uveden seznam provozních zařízení s popisem hlavního charakteru provozu.

**Zařízení 1 - prostory v I.NP :** navrhuje se teplovzdušné větrání s nuceným přívodem a odvodem vzduchu, se zpětným získáváním tepla a s přichlazováním vzduchu pro letní období. Zařízení je navrženo jako mírně přetlakové. Navržená výměna vzduchu zajistí výměnu vzduchu na osobu  $q_v = \min. 50 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ .

#### Výměny vzduchu v jednotlivých místnostech :

Č.m.	účel místnosti	výměna vzduchu	množství větracího vzduchu
1-16	provozní místnost – velitel	$x=4xh^{-1}$	$q_v = 239 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-18	zbrojní sklad	$x=2xh^{-1}$	$q_v = 54 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-14	kamerová místnost	$x=8xh^{-1}$	$q_v = 392 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-13	operační místnost	$x=6xh^{-1}$	$q_v = 420 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-12	přestupky	$x=8xh^{-1}$	$q_v = 100 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-15	sklad	$x=2xh^{-1}$	$q_v = 54 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-8	hala + recepce + čekárna	$x=6xh^{-1}$	$q_v = 870 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-19	spisovna	$x=8xh^{-1}$	$q_v = 420 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-20	výslechová místnost	$x=8xh^{-1}$	$q_v = 320 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-11	chodba	$x=2xh^{-1}$	$q_v = 300 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
1-17	vybíjecí místnost	$x=4xh^{-1}$	$q_v = 100 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
2-10	šatna – pouze přívod	$x=8xh^{-1}$	$q_v = 150 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$
	celkem		$q_v = 3582 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$

Jako hlavní prvek je navržena větrací jednotka typu Duplex 3500 Multi Eco-B-E-CHF s rekuperačním výměníkem (účinnost rekuperace min. 88%), vestavěným elektrickým ohřívačem ( $P=3,8 \text{ kW}$ ) a by-passem přiváděného vzduchu pro letní období. Jednotka bude vybavena vestavěným přímým chladičem vzduchu pro přichlazování vzduchu v letním období a možnost ohřevu vzduchu v zimním období. Jednotka v parapetním provedení bude osazena ve strojovně vzduchotechniky m.č.2-07. Nasávání čerstvého vzduchu bude provedené přes stávající otvor v okně. Doporučuje se prověřit stav protidešťové žaluzie a v případě potřeby ji vyměnit za novou. Výfuk zkaženého vzduchu bude veden potrubím do stávajícího potrubí 315x315mm, kde je směrem ze strojovny osazena požární klapka. Další stávající PK by měla být osazena v potrubí výfuku vzduchu směrem do půdního prostoru. Pro vedení potrubí budou využité stávající prostory tak, aby se předešlo zbytečnému bourání.

Přímý výparník jednotky bude Cu potrubím napojen na VRF systém klimatizace – viz zařízení č.2.

Popis větrací jednotky : Kompaktní větrací jednotka typu Duplex 3500 Multi Eco-B-CHF obsahuje ve společné skříni dva nezávisle řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, vysoce účinný protiproudý rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou, výsuvné filtry přiváděného a odváděného vzduchu a odvodňovací nerezovou vanu. Čelní otevírací dveře zajišťují snadný přístup ke všem agregátům a filtrům. Jednotka bude vybavena třemi svody kondenzátu D32/40mm a bude doplněna potrubími pro svody kondenzátu přes sifon o min. výšce 150mm do kanalizace (dodávka ZTI). Životnost motorů za běžných provozních podmínek dosahuje 35 až 45 tisíc hodin trvalého provozu bez údržby. Životnost vestavěných výměníků je prakticky neomezená, čištění kompaktních bloků se provádí vysunutím z vodících lišt a propláchnutím teplou vodou s detergentem teploty max.  $80^\circ \text{C}$ . Perioda doporučeného čištění výměníku s oboustranně předsazenými filtry je asi 30 až 50 tisíc provozních hodin. Skříň jednotky je sestavena z panelů z lakovaného plechu s 30mm PIR výplní s vynikajícím koeficientem tepelné vodivosti ( $0,024 \text{ W/mK}$ ).

VZT. jednotka bude vybavena digitální regulací RD5, která zajistí ekonomický provoz vzduchotechnického zařízení. Všechny elektrické komponenty jsou vyvedeny na přípojovací rozvodnici. Pro ovládání zařízení je navržen nástěnný digitální ovladač s displejem CP Touch. Umístění ovládacího panelu se doporučuje do operační nebo kamerové místnosti a bude přizpůsobeno požadavkům investora.

#### Standardní funkce regulace typu RD5 :

- ovládání otáček EC ventilátorů (dle nastaveného režimu)
- automatické ovládání polohy klapky by-passu (rekuperace tepla a chladu)
- vyhodnocuje a zamezuje havarijním stavům dle měřených teplot
- regulace tepelného čerpadla
- nastavení týdenního programu větrání a nastavení teplot apod.

Větrací jednotka splňuje požadavky Evropských norem :

- charakteristiky pláště dle EN 1886
- EC motory dle ErP 2015
- Hygienické požadavky dle VDI 6022
- Požadavky Nařízení komise EU č.1253/2014 (Ecodesign) 2016 + 2018

#### Provozní režimy :

- v zimním období pracuje jednotka v rovnotlakém režimu se zpětným získáváním tepla (ZZT), čímž účinně využívá odpadní teplo,

- při letním provozu s by passem se klapka by-passu jednotky přepne na režim bez ZZT, tím se zamezí nežádoucímu předehřívání přiváděného vzduchu a je umožněno předchlazení budovy (nočním provozem),

- při letním provozu s přichlazováním vzduchu je vzduch přichlazován podle potřeby při chodu kondenzační jednotky.

#### Parametry větrací jednotky :

$Q_{LP} = 3582 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ ,  $Q_{LO} = 3269 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ ,  $P = 1,38 + 0,84 \text{ kW}/400$ ,  $Q_{ch} = 11 \text{ W}$ ,  $Q_t = 3,8 \text{ kW}$  (EO)

#### Zařízení 2 - klimatizace, přichlazování vzduchu nebo ohřev vzduchu :

Pro odvod tepelné zátěže a zajištění odpovídajících mikroklimatických parametrů vzduchu (teplota vzduchu v letním období  $t_i = +26^\circ \text{C}$ ) v místnostech MP (popis níže) se navrhuje VRF systém s jednou venkovní jednotkou/tepelným čerpadlem, tato se propojí Cu potrubím s vnitřními klimatizačními jednotkami a jednotkou VZT. Kondenzační jednotka se umístí ve venkovním prostoru na střeše nad I.NP na místě původní jednotky.

Chladicí výkon zařízení byl stanoven na základě součtu tepelné zátěže jednotlivých místností, které byly vypočteny podle ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostor. Bylo uvažováno s tepelnými zisky od technologie (na jedno PC=500W), osob (na osobu=80W) a tepelné zisky z oslunění.

Navrhuje se VRF systém typu Hokkaido – s venkovní KJ/TČ typu HCSU 5005 XRV-P. Kondenzační jednotka bude Cu potrubím propojena s přímým výparníkem VZT. jednotky a osmi vnitřními klimatizačními jednotkami. Přímý výparník VZT. jednotky bude doplněn regulačním modulem typu HAHU9-20XRV-R (DX-kit). Odbočky budou vybavené rozbočkami pro regulaci průtoku chladiva. Vnitřní nástěnné budou vybavené svodem kondenzátu d32mm, součástí dvou kazetových jednotek budou čerpadla odvodu kondenzátu. Ovládání vnitřních klimatizačních jednotek bude zajištěno infraovladači nebo dálkovými kabelovými ovladači pro kazetové jednotky.

#### Parametry klimatizačního zařízení :

$Q_{ch} = 50,0 \text{ kW}$ ,  $Q_t = 50,0 \text{ kW}$ ,  $P = 14,6 \text{ kW}/400 \text{ V}$

### Seznam hlavních prvků klimatizace :

pos.	ks	název prvku – např. typu	chladicí výkon	topný výkon	umístění – č.m.
2.1	1	HCSU 5005 XRV-P	$Q_{ch}=50,0kW$	$Q_t=50,0kW$	venkovní prostor
2.3	1	HKEU 365 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=3,17kW$	$Q_t=3,2kW$	m.č. 2-04
2.4	1	HKEU 565 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=4,96kW$	$Q_t=5,1kW$	m.č. 1-16
2.4	1	HKEU 565 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=4,96kW$	$Q_t=5,1kW$	m.č. 1-13
2.6	2	HTBU 565 XRV-P kazetová	$Q_{ch}=4,95kW$	$Q_t=5,1kW$	m.č. 1-08
2.5	1	HKEU 285 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=2,5kW$	$Q_t=2,8kW$	m.č. 1-19
2.5	1	HKEU 285 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=2,5kW$	$Q_t=2,8kW$	m.č. 1-20
2.4	1	HKEU 565 XRV-P nástěnná	$Q_{ch}=4,96kW$	$Q_t=5,1kW$	m.č. 1-14

### **Zařízení 3 - zrušeno**

### **Zařízení 4 – hygienická zařízení v I.NP :**

V hygienických zařízeních 1.NP a 2.NP jsou osazené již nefunkční hlavní prvky, místnosti jsou nevětrané a trvale se v nich udržuje nepříjemný ódér. Proto bylo rozhodnuto o výměně stávajícího zařízení odvodu vzduchu s využitím stávajících stavebních prostupů a výfukových potrubí.

- pro 1.NP je navržen nucený odvod vzduchu s výměnou vzduchu  $q_v = 50m^3h^{-1}$  na jedno WC,  $q_v = 30m^3h^{-1}$  na pisoár a  $q_v = 100m^3h^{-1}$  na výlevku.

Jako hlavní prvek navržen potrubní ventilátor Mixvent-TD-500/160 T s doběhem (2-20min.). Ventilátor bude osazen do potrubí a výfuk zkaženého vzduchu bude veden do stávajícího svislého výfukového potrubí 125x125mm, nyní ukončeného ve II.NP. Jako koncové distribuční elementy jsou navrženy talířové ventily, připojené pomocí ohebných hadic na potrubí SPIRO. Přívod cirkulačního vzduchu do větraných místností bude zajištěn přes dvevní mřížky nebo mřížky pod stropem,

#### Parametry ventilátoru :

$Q_{LO} = 260m^3h^{-1}$        $P = 53W/230V$

**Zařízení 5 – hygienická zařízení ve II.NP :** je navržen nucený odvod vzduchu. Bylo uvažováno s výměnou vzduchu  $q_v = 50m^3h^{-1}$  na jedno WC,  $q_v = 30m^3h^{-1}$  na pisoár a  $q_v = 100m^3h^{-1}$  na výlevku.

Jako hlavní prvek navržen 2x potrubní ventilátor Mixvent-TD-500/160 T s doběhem (2-20min.). Ventilátor bude osazen do potrubí a výfuk zkaženého vzduchu bude veden do stávajícího svislého výfukového potrubí 125x125mm. Jako koncové distribuční elementy jsou navrženy talířové ventily, připojené pomocí ohebných hadic na potrubí SPIRO. Přívod cirkulačního vzduchu do větraných místností bude zajištěn přes dvevní mřížky nebo mřížky pod stropem,

- pro WC 2-08 je navržen malý radiální ventilátor 100 N T s doběhem (2-20min.). Ventilátor bude připojen pomocí potrubí  $d100mm$  na stávající potrubí výfuku vzduchu 125x250mm, vedeného na střechu objektu. Jako koncové distribuční elementy jsou navrženy talířové ventily, připojené pomocí ohebných hadic na potrubí SPIRO. Přívod cirkulačního vzduchu do větraných místností bude zajištěn přes dvevní mřížky nebo mřížky pod stropem.

#### Parametry ventilátoru :

$Q_{LO} = 80m^3h^{-1}$        $P = 28W/230V$

## **4. Potrubí**

Je navrženo potrubí z pozinkovaného plechu dle ON 12 0405 čtyřhranné a kruhové – SPIRO. Potrubí přívodu klimatizovaného vzduchu pro zař. 1 bude vyrobeno jako vodotěsné a bude těsněno gumou. Potrubí klimatizovaného vzduchu bude opatřeno tepelnou izolací tl.20mm s obalem ALU fólií. Potrubí nasávání čerstvého vzduchu a potrubní rozvody ve strojovně VZT. budou opatřena tepelnou izolací tl.40mm s obalem ALU fólií.

Dispozice potrubí je zřejmá z výkresové části dokumentace. Závěsy potrubí, jejich druh a rozmístění budou určeny montážní firmou a provedou se při montáži.

## **5. Ochrana stavby proti požáru**

Při návrhu vzduchotechnického zařízení byla respektována ČSN 73 0872 a projekt *Požární ochrany objektu*. Při prostupech VZT. potrubí o průřezu  $F=0,04\text{m}^2$  a  $F>0,04\text{m}^2$  požárně-dělicí konstrukcí jsou v potrubí již osazené stávající požární klapky, nebo je část potrubí opatřena požární izolací.

Stávající požární klapky jsou v potrubí nad stropem II.NP a ve IV.NP před půdním prostorem, část potrubí je opatřena požární izolací. Potrubí mezi III.NP a IV.NP je opatřené sádkartonovým obkladem. Při realizaci se doporučuje všechny stávající požární klapky, obklady a stávající požární izolaci prohlédnout a prověřit stav a funkčnost a v případě potřeby vyměnit za nové.

Do potrubí nasávání čerstvého vzduchu pro VZT. ve strojovně VZT. bude do potrubí instalované čidlo, které vypne VZT. zařízení v případě zjištění výskytu kouře v potrubí (dodávka elektroinstalací).

## **6. Akustická opatření**

Potrubí bude k větrací jednotce připojené přes pružné tlumící vložky, do potrubí jsou navrženy kulisové tlumiče hluku dle PM 120490.

## **7. Distribuční elementy**

Jsou navrženy anemostaty Silent-Air 600 a kruhové talířové ventily. Systém provětrávání jednotlivých místností je zřejmý z výkresové části dokumentace. Rychlosti vzduchu ve výústkách byly stanoveny s ohledem na dosah proudu vzduchu.

## **8. Strojovna vzduchotechniky**

Pro uvedený rozsah zařízení je využita stávající strojovna VZT. v 1.NP. Nasávání čerstvého bude provedené přes protidešťovou žaluzii v obvodové zdi (okně) a výfuk zkaženého vzduchu bude veden stávajícím potrubím na střešinu objektu.

## **9. Požadavky na profese :**

- 9.1 Elektroinstalace :** propojení VZT. jednotky zař.1 s ovladačem,  
připojení klimatizací zař.2 až 5  
celková spotřeba el. energie **VZT : P=max.6,16kW**  
**Klimatizace : P=max.14,5kW**
- 9.2 Ústřední vytápění :** bez požadavku
- 9.3 Zdravotní instalace :** svody kondenzátu – od větrací jednotky 3x32/40mm  
+ vnitřních klimatizačních jednotek
- 9.4 Stavební část :** provedení prostupů a jejich oplechování a utěsnění po montáži VZT.
- 9.5 Regulace a měření :** zařízení 1 bude v zimním období spouštěno v závislosti na úplném otevření regulační klapky s automatickým stavěním na přívodu čerstvého vzduchu a bude opatřeno ochranou proti mrazu při poklesu  $t_p$  (teplota přiváděného vzduchu) =  $+10^\circ\text{C}$ .

## **10. Obsluha a údržba zařízení**

a) obsluha zařízení : podmínkou dobré obsluhy je dokonalé seznámení personálu s funkcí vzduchotechnického zařízení. Personál zajišťuje spouštění a vypínání zařízení, funkci hlavních prvků řídí automatická regulace.

b) údržba zařízení : preventivní prohlídky se provádějí podle doporučení jednotlivých výrobců.

### **Hlavní úkony :**

Ventilátory	-	mazání, event. výměna ložisek
Vzduchové filtry	-	čistění, resp. výměna filtračního materiálu
Výměníky	-	čistění lamel a komor, event. výměna
Klapky	-	kontrola hladkého chodu klapek, event. promazání
Kondenzační jednotka	-	pravidelný odborný servis

## **11. Závěr**

Projekt VZT. byl vypracován s respektováním zákonů, vyhlášek a norem, platných v ČR, příp. EU ke dni 15.02.2021.

Podrobný seznam hlavních prvků je uveden v příloze D1.4.b.3 Technická specifikace. Pokud budou při realizaci projektu provedeny změny či záměny výrobků o jiných parametrech nebo rozměrech, projektant VZT. neručí za případné problémy s funkčností VZT. zařízení.

**Při montáži je nutná spolupráce s ostatními profesemi.**