

Akce: **"VŠE - REKONSTRUKCE TERMINÁLOVÝCH UČEBEN A  
INFRASTRUKTURY STARÉ BUDOVY"**  
nám. W. Churchila 1938/4, 130 67 Praha 3

Stupeň: **Dokumentace pro provedení stavby**

Zak.č.: **038 14 4**

D 1.4.2

# **VZDUCHOTECHNIKA**

Technická zpráva

Vypracoval: **Záruba**

**Praha, srpen 2014**

Projektem vzduchotechniky je řešeno větrání a chlazení částí **rekonstruované Staré budovy VŠE v Praze 3**. Rekonstrukcí jsou zřizovány počítačové učebny, prodejna knih a k nim příslušné hygienické zázemí a rovněž prostory, které s těmito úpravami souvisejí.

**Podkladem** pro zpracování projektu vzduchotechniky bylo:

- projekt pro stavební povolení,
- stavební výkresy v měř. 1:100, 1:50,
- projektové podklady dodavatelů,
- konzultace s vedoucím projektantem a ostatními profesemi.

Část rekonstruovaných prostorů (počítačové učebny, prodejna knih) má možnost být větrána přirozeným způsobem otevíracími okny.

Pro nucené větrání a chlazení jsou navržena následující samostatná, provozně na sobě nezávislá **vzduchotechnická zařízení**:

- zař.č. 1 - Úschovné skříňky
- zař.č. 2 - WC suterén
- zař.č. 3 - Prodejna
- zař.č. 4 - Hyg. zázemí prodejny
- zař.č. 5 - Server - větrání
- zař.č. 6 - Server - odvětrání plynu
- zař.č. 7 - WC učebny
- zař.č. 8 - Učebny - chlazení
- zař.č. 9 - Datové rozvaděče - chlazení
- zař.č. 10- Server chlazení

Uvažované **klimatické podmínky**:

- výpočtová teplota zimní  $t_{ez} = -15\text{ °C}$
- výpočtová teplota letní  $t_{el} = 32\text{ °C}$

**Koncepce** řešení vzd. zařízení vychází z následujících skutečností:

V objektu je předpokládán provoz bez kouření.  
Pro chlazení vzduchu je navržen VRF split systém.  
U větráných místností jsou tepelné ztráty kryty ústředním vytápěním.  
U větracího zařízení pro server je navržena filtrace venkovního vzduchu EU 7.  
Instalace technologie serveru a její chlazení je řešeno samostatným projektem.  
Učebny s okny na severní fasádě nebudou vybaveny systémem chlazení (kromě učebny č. 307).

**Při návrhu vzd. zařízení byly respektovány následující předpisy a normy:**

ČSN 12 7010 - Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení  
Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.  
Novela nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 26.3.2012 - Podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

ČSN 73 0872 - Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením.

ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů.

ČSN 73 4108 - Šatny, umyvárny a záchody.

Vyhláška o dokumentaci staveb ze dne 28.2.2013, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb.

#### **Dimenzování** vzd. zařízení:

hygienické zázemí - WC	50 m <sup>3</sup> /hod.
umyvadlo	30 m <sup>3</sup> /hod.
pisoiár	25 m <sup>3</sup> /hod.
sprcha	150 m <sup>3</sup> /hod.

#### Požadavky na **udržování mikroklimatu**:

**Teploty:** **letní** - datové rozvaděče, server - celoročně  
počítačové učebny  $t_{il} = 21^{+4} \text{ }^{\circ}\text{C}$   
v ostatních prostorech negarantovány  $t_{il} = 24^{+2} \text{ }^{\circ}\text{C}$   
**zimní** - řeší projekt topení

<b><u>Hlučnost:</u></b> učebny	$L_A = 45 \text{ dB(A)}$
prodejna	$L_A = 50 \text{ dB(A)}$
venkovní prostory - ve dne	$L_A = 50 \text{ dB(A)}$
v noci	$L_A = 40 \text{ dB(A)}$

#### Vzduchotechnická zařízení jsou sestavena z následujících **výrobků**:

potrubní ventilátory,  
kompaktní jednotky - filtrace, rekuperace,  
VRF split systém, split systémy,  
koncové prvky: talířové ventily a anemostaty  
tlumiče hluku kruhové  
potrubí spiro, potrubí skupiny I z ocel. pozink. plechu, ohebné hliníkové potrubí a další běžné vzduchotechnické výrobky.  
Podle potřeby izolace.

Do přívodních potrubních rozvodů a to jak směrem ven z objektu, tak směrem do větraných místností, jsou vloženy tlumiče hluku.

U vzduchotechnických zařízení nebylo nutné činit žádná zvláštní **požární opatření**, kromě instalace čidel kouře, s funkcí blokování chodu zařízení při vniknutí kouře do sacích vzduchovodů rekuperačních jednotek a instalace požárních klapek do potrubních rozvodů na výstupu ze serverovny.

**Šíření chvění** je podstatně omezeno již vlastní konstrukcí jednotek, kde jsou všechny točivé části pružně uloženy na tlumičích chvění a jednotlivá potrubí se připojí přes pružné nástavce. Při montáži se jednotky pružně zavěsí a průchody vzduchovodů zdmi a stropy obalí izolací.

Zařízení č. 1, 5, 8, 9 a 10 jsou vybavena **automatickou regulací a dálkovým ovládáním**, které zajistí regulování teploty přiváděného vzduchu, signalizaci zanesení filtrů, ovládání požárních klappek a signalizaci chodu a poruch. M+R je součástí jednotek a split systému VRF a z části je řešeno samostatným projektem.

Samostatnými projekty je též řešeno připojení vzd. zařízení na rozvody elektro a odvody kondenzátu.

**Ovládání** vzd. zařízení je provedeno následovně:

- zař.č. 1 - ovladačem z větraného prostoru - trvalý chod,
- zař.č. 2 - pohybovým čidlem,
- zař.č. 3 - vypínačem z prodejny,
- zař.č. 4 - zároveň se světlem, s doběhem chodu,
- zař.č. 5 - ovladačem z větraného prostoru - trvalý chod,
- zař.č. 6 - vypínačem před vstupem do serverovny,
- zař.č. 7 - WC učebny - pohybovým čidlem s doběhem chodu,
- zař.č. 8 - kabelovými ovladači v učebnách,
- zař.č. 9 - infra ovladači v chlazených místnostech,
- zař.č. 10- ovládání na jednotkách.

## **POPIS VZDUCHOTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ**

### **ZAŘÍZENÍ č. 1 - Úschovné skříňky**

Pro každou ze dvou rekonstruovaných místností je navrženo teplovzdušné rovnotlaké větrání podstropní rekuperační jednotkou, s el. dohřevem přiváděného vzduchu (účinnost rekuperace cca 90 %). Každá jednotka nasává a vyfukuje vzduch přes anglický dvorek 600 mm nad terénem. Jednotka je vybavena systémem měření a regulace s kabelovým ovladačem. Do potrubních rozvodů přívodu i odtahu vzduchu jsou vloženy tlumiče hluku, do sacího potrubí čidlo kouře, s funkcí blokovat chod jednotky při vniknutí kouře do sání.

Vzduchový výkon zařízení 250 m<sup>3</sup>/hod. zajišťuje ve větraném prostoru výměnu vzduchu 1 x/hod. Sací i výfukové potrubí bude tepelně izolováno. Při instalaci potrubí do anglického dvorku je třeba řešit kolizi se stávajícím kabelem.

### **ZAŘÍZENÍ č. 2 - WC suterén**

Větrání WC v suterénu je podtlakové, s úhradou odváděného vzduchu z okolních prostorů. Odtah vzduchu zajišťuje potrubní ventilátor, uchycený pod stropem větraných místností a potrubní rozvod, opatřený talířovými ventily. Výfuk znehodnoceného vzduchu je vložkovánými komínovými sopouchy nad střechou objektu. Nad střechou jsou potrubí ukončena stříškou. Vzduchový výkon zařízení je stanoven na 450 m<sup>3</sup>/hod.

### **ZAŘÍZENÍ č. 3 - Prodejna**

Prodejna v 1. N.P. objektu má možnost být větrána přirozeným způsobem otevíracími okny. K posílení tohoto větracího efektu je navrženo podtlakové větrání prodejny, s odtahem znehodnocené-

ho vzduchu v zadní části prodejny tak, aby bylo docíleno příčného provětrání. Odtahový ventilátor v izolovaném provedení je umístěn pod stropem prodejny i s potrubním rozvodem s tlumiči hluku a odtahovou výústkou. Výfuk vzduchu je zajištěn přes žaluzii na severní fasádě. Vzduchový výkon zařízení je stanoven na 620 m<sup>3</sup>/hod., zajišťuje ve větraném prostoru výměnu vzduchu 1,4 x/hod.

#### **ZAŘÍZENÍ č. 4 - Hyg. zázemí prodejny**

Zázemí prodejny (WC, sprcha) je větráno podtlakově, s úhradou vzduchu z prostoru denní místnosti, která je větrána oknem. Odtahový ventilátor vč. potrubního rozvodu, opatřeného talířovými ventily, je pod stropem větraných místností, výfuk je přes žaluzii na fasádě. Vzduchový výkon zařízení je stanoven na 250 m<sup>3</sup>/hod.

#### **ZAŘÍZENÍ č. 5 - Server - větrání**

Nepřetržité větrání serverovny zajišťuje rekuperační jednotka v podstropním provedení, umístěná pod stropem serverovny. Jednotka je vybavena filtrací přiváděného vzduchu F 7. Sání i výfuk vzduchu je na severní fasádě, sací i výfukové potrubí bude tepelně izolováno a jsou do něho vloženy tlumiče.

Vzduchový výkon tohoto technologického větrání je 150 m<sup>3</sup>/hod. (100 m<sup>3</sup>/hod. na odtahu) a zajišťuje v prostoru serverovny výměnu vzduchu 0,8 x/hod. Serverovna je v mírném přetlaku oproti okolí. Do sacího i do odtahového vzduchovodu jsou vloženy požární klapky ovládané servopohonem.

#### **ZAŘÍZENÍ č. 6 - Server - odvětrání plynu**

Pro případ, že bude nutné odvětrat prostor od hasicího plynu, je navrženo odtahové zařízení s potrubním ventilátorem, uchyceným pod stropem serverovny. Ventilátor je napojen na odtahové potrubí, vyústěné na severní fasádě do volného prostoru.

Vzduchový výkon odtahového ventilátoru 800 m<sup>3</sup>/hod. zajišťuje v prostoru serveru výměnu vzduchu 5 x/hod. Část vzduchu je odsávána přímo z prostoru serverovny (600 m<sup>3</sup>/hod.) a část (200 m<sup>3</sup>/hod.) z prostoru pod podlahou. Do odtahového potrubí je vložena požární klapka, ovládaná servopohonem.

#### **ZAŘÍZENÍ č. 7 - WC učebny**

WC v přízemí, mezaninu, 1. až 3. patře jsou všechny odvětrány podtlakově stejným způsobem. V každém patře je v podhledu potrubní ventilátor s potrubním rozvodem, ukončeným talířovými ventily. Výfukové potrubí v každém patře je zaústěno do svislé šachty a vyvedeno až na střechu. Úhrada odsávaného vzduchu je přes průvětrníky z okolních chodeb.

Vzduchový výkon každého z ventilátorů je 570 - 590 m<sup>3</sup>/hod.

Potrubní rozvody, tažené instalační šachtou, se ukončí nad střechou na spodní hraně výdechových žaluzií (dodávka stavba), umístěných do stavební nástavby.

#### **ZAŘÍZENÍ č. 8 - Učebny - chlazení**

Počítačové učebny ve východním křídle mají navrženo chlazení vzduchu pro letní období. Je navržen VRF split systém s vnitřními kazetovými jednotkami, uchycenými do podhledu v učebnách a venkovními jednotkami, které budou umístěny na konstrukci, připravené stavbou, na střeše sever-

ního křídla. Každá z osmi učeben bude mít instalovaný výkon chlazení 27 kW. Pro každé patro je navržen samostatný systém VRF, se dvěma venkovními jednotkami (1. patro - výkon chlazení 85 kW; 2. patro - výkon chlazení 85 kW; 3. patro - výkon chlazení 50,4 kW). V každé učebně se umístí 6 kazetových jednotek, každá o výkonu chlazení 4,5 kW.

Každá učebna ve východním křídle má možnost ovládat systém chlazení kabelovým ovladačem, umístěným vedle světel do zamykatelné skříňky.

Obdobným způsobem jsou chlazeny i učebny a místnosti v 1., 2. a 3. patře severního křídla. Pro každé patro je navržen samostatný VRF split systém sestavený ze tří venkovních jednotek a z vnitřních kazetových jednotek. Pro 1. patro je instalováno celkem 24 kusů vnitřních jednotek o výkonu chlazení 114,6 kW (je kryt výkonem chlazení venkovních jednotek 107 kW), stejné výkony jsou stanoveny i pro chlazení 2. patra. Pro 3. patro je instalováno 26 kusů vnitřních jednotek o výkonu chlazení 119,2 kW (je kryt výkonem chlazení venkovních jednotek 112 kW).

Každá chlazená místnost v severním křídle má možnost ovládat systém chlazení kabelovým ovladačem umístěným vedle světel do zamykatelné skříňky.

### **ZAŘÍZENÍ č. 9 - Datové rozvaděče - chlazení**

Datové rozvaděče, přístupné z chodeb severního křídla v 1., 2. a 3. patře objektu, mají pro eliminaci teplotních zisků od instalované technologie (v každém patře 5 kW) navržen split systémy, s vnitřními nástěnnými jednotkami (každá o chladicím výkonu 5,2 kW) a s venkovní jednotkou, umístěnou na střeše severního křídla.

### **ZAŘÍZENÍ č. 10 - Serverovna chlazení**

Technologické vybavení serverovny je soustředěno do nové místnosti a je navrženo tak, že chladicí zařízení pracuje systémem teplé a studené uličky. K udržení požadované teploty a vlhkosti v serverovně jsou navrženy jednotky přesné klimatizace rozměrově korespondující se stojany v nichž je umístěna technologie. Jednotky přesné klimatizace jsou potrubím chladiva propojeny s kondenzátory, které jsou umístěny na střeše ve 4. patře.

Tepelné zisky instalované technologie činí 22 kW, jsou kryty nominálním chladicím výkonem 23 kW jedné ze dvou jednotek přesné klimatizace, takže druhá vždy tvoří 100% rezervu výkonu chlazení.

V rozmístění stojanů a jednotek je počítáno s případným umístěním třetí jednotky přesné klimatizace při zvýšené potřebě chladicího výkonu.

#### **Nároky na energie:**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
el.energie-pohony (kW)	1,8	0,17	0,35	0,07	1,8	0,18	0,85	-	-	-
el.energie-chlazení (kW)	-	-	-	-	-	-	-	166,5	5,16	14,88

### **PRÁCE, KTERÉ NEJSOU DODÁVKOU VZD**

#### **1. Stavební práce**

Zhotovení průrazů zdmi a stropy a začistění po skončené montáži.

V průchodu potrubních tras průrazy obalit vzduchovody izolací.

Zhotovení základu pod venkovní kondenzační jednotky.  
Zhotovení výdechové komory nad jádrem odvodu z WC.

## **2. Topení**

Regulace topného výkonu instalovaných radiátorů v učebnách s chlazením.

## **3. Zdravotechnika**

Odvod kondenzátu:

- od všech vnitřních jednotek v učebnách,
- od vnitřních jednotek přesné klimatizace v serverovně zař.č. 10.1,
- ze vzd. potrubí v suterénu WC zař.č. 2,
- ze vzd. potrubních rozvodů (5 ks) WC zař.č. 7 v přízemí až 3. patro,
- od vnitřních jednotek split systému u patrových rozvaděčů zař.č. 9 (1. až 3. patro).

Napojení jednotek přesné klimatizace v serverovně na rozvody pitné vody Q=2 kg/hod.

## **4. Měření a regulace**

Instalace kouřového čidla do sání vzduchu pro jednotky zař.č. 1 (suterén) a zař.č. 5 (server) s funkcí blokovat chod jednotky při výskytu kouře v sání.

Jednotky jsou vybaveny M+R s možností napojení čidla na vstup do jednotky.

Ovládání požárních klapek, vybavených servopohony 230 V vč. napájení u zař.č. 5 a 6 (serverovna - větrání a odvod plynu).

## **5. Elektroinstalace**

Připojení vzd. zařízení na rozvody elektro, ovládání a jištění.