



**České vysoké učení technické v Praze**

**Fakulta stavební**

**Katedra technických zařízení a budov**

**Technická zpráva**

**Administrativní budova v Písku**



Obsah:

1	Úvod.....	4
1.1	Popis objektu .....	4
2	Základní údaje .....	4
2.1	Podklady pro zpracování .....	4
2.2	Použité normy a předisy .....	5
2.3	Oblastní výpočtové parametry.....	5
2.4	Parametry prostředí.....	5
3	Koncept řešení.....	5
4	Popis zařízení .....	6
4.1	Vzduchotechnická jednotka.....	6
4.1.1	Vstupní parametry pro návrh jednotky.....	6
4.1.2	Přívodní část.....	6
4.1.3	Odvodní část.....	7
4.2	Fan coil unit.....	7
4.2.1	Parametry pro návrh FCU jednotek .....	7
4.3	Distribuční prvky.....	8
4.3.1	Vířivé anemostaty .....	8
4.3.2	Talířové ventily .....	8
4.4	Potrubní síť.....	9
4.5	Regulace.....	9
4.5.1	Regulace Tlaku v potrubí .....	9
4.5.2	Regulace vzduchu v budově.....	9
5	Protipožární opatření .....	9
6	Protihlukové opatření .....	10
6.1	Přeslechový tlumič .....	10
7	Ochrana životního prostředí .....	10
8	Bezpečnost při realizaci a používání.....	10
9	Požadavky na ostatní profese .....	11
9.1	Stínící technika .....	11
9.2	Elektro .....	11



9.3	Sanita .....	11
9.4	Chlazení .....	11
9.5	Stavební .....	11
10	Pokyny pro obsluhu a údržbu.....	12
11	Komplexní vyzkoušení, změření a seřízení.....	12
12	Závěr.....	12
13	Přílohy .....	13



## **1 ÚVOD**

Projektová dokumentace řeší rovnotlaké nucené větrání novostavby administrativní budovy v Písku.

### **1.1 POPIS OBJEKTU**

Administrativní budova v Písku je situována na křížení ulic Harantova a Budějovická. Jedná se o budovu, která má čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží. V budově se nachází automatický parkovací systém. V 1.NP se nachází vstupní hala s recepcí, shromažďovací prostor, vjezd do automatického parkovacího systému a toaleta. Ve 2.NP jsou administrativní prostory - dvě hromadné kanceláře, hygienické zázemí a prostor na odpočívání. Ve 3.NP najdeme kancelář ředitele spojenou s kanceláří sekretářky, zasedací místnost, hromadnou kancelář, hygienické zázemí. Půdorys 4.NP kopíruje půdorys 2.NP. V 1.PP se nachází technická místnost a místnost pro vzduchotechniku. V podzemí je i automatický parkovací systém, který však je oddělen od zmíněného 1.PP a není určen pro pobyt ani pohyb osob. Objekt má schodiště z 1.PP až 4.NP a výtah z 1.NP až 4.NP

Budova má z části prosklenou fasádu, která je orientovaná na jihozápad a na severozápad. Prosklená fasáda musí být stíněna venkovními žaluziemi.

## **2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

### **2.1 PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ**

Tato technická zpráva je zpracována na základě níže uvedených výpočtů a výkresů architektonicko-stavebního řešení objektu a obsahuje :

- Výpočet tepelných ztrát
- Výpočet potřeby čerstvého vzduchu
- Návrh FCU jednotek
- Výpočet tlakových ztrát a regulace



Dále byly použity technické podklady výrobců vzduchotechnických zařízení.

## 2.2 POUŽITÉ NORMY A PŘEDISY

Projektová dokumentace je vyhotovena podle platných českých norem a následujících předpisů

- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 13779 – Větrání nebytových budov

## 2.3 OBLASTNÍ VÝPOČTOVÉ PARAMETRY

Budova je umístěna v Písku, podle toho byly použity následující výpočtové parametry:

- Letní výpočtový stav  $T_e = 32^\circ\text{C}$
- Zimní výpočtový stav  $T_e = -12^\circ\text{C}$

## 2.4 PARAMETRY PROSTŘEDÍ

Řešená budova má jednotné požadavky na vnitřní prostředí.

- Letní výpočtový stav:  $T_i = 26^\circ\text{C}$   
 $\varphi = 50 - 80 \%$
- Zimní výpočtový stav:  $T_i = 20^\circ\text{C}$   
 $\varphi = 50 - 80 \%$

## 3 KONCEPT ŘEŠENÍ

Projekt je řešen pomocí nuceného centrálního rovnotlakého větrání a klimatizačních jednotek fan coil unit (FCU). Vzduchotechnická místnost se nachází v 1.PP kde je umístěna centrální jednotka pro přívod a odvod vzduchu. Přívod čerstvého a odvod znehodnoceného vzduchu je umístěn za budovou na nevyužitém prostoru pozemku, kde nejsou z hlediska



umístění problematické. Přívodní a odvodní potrubí v budově je z pozinkovaného plechu kruhového a čtyřhranného potrubí, které jsou zakončeny koncovými prvky. FCU jednotky jsou umístěny v jednotlivých místnostech nad podhledem. FCU jednotky jsou zavěšené v prostoru mezi podhledem a stropem, kde si volně nasávají vzduch z prostoru nad podhledem a upravený vzduch distribuují přes navržené anemostaty. Instalační šachty nejsou větrány.

## **4 POPIS ZAŘÍZENÍ**

### **4.1 VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA**

Vzduchotechnická jednotka je navržena od firmy C.I.C. Jan Hřebec s.r.o. v souladu s parametry dle EU 1253/2014 a splňuje parametry ErP pro rok 2016.

Jedná se o standardní bezrámovou čtvercovou jednotku řady H určenou pro centrální distribuci a úpravu vzduchu tj. filtraci, ohřev, chlazení a zpětné získávání tepla – rekuperací.

Podrobnější údaje viz technická specifikace jednotky jako příloha č. 6.

#### **4.1.1 VSTUPNÍ PARAMETRY PRO NÁVRH JEDNOTKY**

Objem přiváděného vzduchu: 2940 m<sup>3</sup>/h

Objem odváděného vzduchu: 2940 m<sup>3</sup>/h

Velikost jednotky: H5

Obrysové rozměry: 4207x930x1700 mm

#### **4.1.2 PŘÍVODNÍ ČÁST**

Koncový panel s velkým otvorem 700x700 mm

Filtrační komora: předfiltr a kapsový filtr G4 a M5

Rekuperační komora:  $t_{př} = 32^{\circ}\text{C}$ , desková, 2 sifony pro odvod kondenzátu

Ohřívací komora vodní



Chladicí komora vodní:  $t_{př} = 32\text{ °C}$ ,  $t_{od} = 16\text{ °C}$ , medium-voda, sifon pro odvod kondenzátu

Ventilátorová komora: ventilátor ER31C

Koncový panel s velkým otvorem 620x412 mm

### **4.1.3 ODVODNÍ ČÁST**

Koncový panel s velkým otvorem 700x700 mm

Filtrační komora: kapsový filtr G4

Rekuperační komorora:  $t_{od} = 26\text{ °C}$ , desková, 2 odvod kondenzátu

Ventilátorová komora: ER31C

Koncový panel s velkým otvorem 700x700 mm

## **4.2 FAN COIL UNIT**

FCU jednotky byly navrženy od firmy Daikin z řady podstropních jednotek typu FWM-DAT pro systém voda-vzduch zajišťující tepelnou pohodu v místnosti. V jednotce je umístěn výměník tepla s dvoutrubkovým systémem pro chlazení či ohřev. Napojení na rozvod chladu nebo na otopnou soustavu je z boku jednotky. FCU jednotky nasávají vzduch přes estetické čelní desky anemostatů určené k odvodu vzduchu. Po úpravě vzduchu jsou distribuovány potrubím k distribučním prvkům, které v projektu byly zvoleny jednotně jako anemostaty vhodné do administrativní budovy. Veškeré technické informace jsou v technických listech FCU jednotek, které jsou jako příloha č. 2. V této příloze najdeme i podrobnou tabulku pro návrh FCU jednotek.

### **4.2.1 PARAMETRY PRO NÁVRH FCU JEDNOTEK**

Tepelná zátěž místnosti:	viz tabulka tepelné zátěže místností
Teplota vzduchu v místnosti:	$T_i = 26\text{ °C}$
Teplota vzduchu vycházející z FCU:	$T_{FCU} = 16\text{ °C}$
Pracovní rozdíl teplot:	$\Delta T = 10\text{ K}$



Teplotní spád chladicí soustavy:

Bude navrhnut odborným technikem

### **4.3 DISTRIBUČNÍ PRVKY**

Distribučním přívodním prvkem byly zvoleny anemostaty s horizontálním připojením. Tyto anemostaty jsou vhodné pro zabudování do sádkartonového podhledu. V rámci zachování jednotného dojmu byly použity čelní desky anemostatů i jako prvek pro odvod vzduchu do prostoru mezi stropem a podhledem, kde je část vzduchu použita pro FCU jednotky a potřebné množství je odvedeno odvodním potrubím z prostoru nad podhledem. Dalším odvodním prvkem jsou talířové ventily umístěné v prostorách hygienického zázemí budovy, kde odvádí znečištěný vzduch z prostoru.

#### **4.3.1 VÍŘIVÉ ANEMOSTATY**

Vířivé anemostaty byly navrženy od firmy TROX s.r.o. typu VDW. Použity jsou čtvercové anemostaty o velikosti 300x18, 400x24, 500x24, 600x24, 600x48, připojené na přívodní potrubí pomocí flexibilních hadí potřebného průměru. Regulace prvků je řízena regulační klapkou. Anemostaty mají libovolně nastavitelné lamely.

Návrh anemostatů proběhl v programu od firmy TROX s.r.o. a výstup z tohoto programu je přílohou č. 3, kde jsou uvedeny všechny technické informace (rychlost v obytné zóně, tlakovou ztrátu atd.).

Základními parametry pro návrh anemostatů byly:

- Požadovaný průtok vzduchu
- Maximální rychlost v obytné zóně je menší než 0,2 m/s

#### **4.3.2 TALÍŘOVÉ VENTILY**

Talířové ventily jsou navrženy od firmy MANDÍK a.s., a to pod produktovým názvem TVOM. Všechny talířové ventily jsou určeny pouze k odvodu vzduchu z hygienických prostorů budovy. Jsou použity talířové ventily TVOM 80 a TVOM100 pro odvod vzduchu od





umyvadel, toalet a pisoárů. Navrženy byly podle technické dokumentace, která je součástí přílohy č. 4.

#### **4.4 POTRUBNÍ SÍŤ**

Potrubní síť je navržena od firmy LINDAB z pozinkovaného ocelového plechu kruhového i čtyřhranného potrubí – viz. výpis potrubí a prvků jako příloha č. 5. Distribuční prvky jsou připojené na potrubí pomocí flexibilních hadic. Čtyřhranné potrubí bude spojováno pomocí přírubových spojů s těsněním. Všechna potrubí jsou tvořena potrubím základní rozměrové řady. Přívodní potrubí s ohledem na nízkou teplotu přívodního vzduchu musí být opatřeno minerální vatou tloušťky 50 mm. Tloušťka 50 mm zajistí, že dopravovaný vzduch neztratí svoje parametry a zabráni kondenzaci na, i v potrubí.

#### **4.5 REGULACE**

##### **4.5.1 REGULACE TLAKU V POTRUBÍ**

Tlak v potrubí je potřeba regulovat pomocí regulačních klapek od firmy MANDÍK a.s., kvůli velkým rozdílům mezi hlavními a vedlejšími větvemi potrubí. Výpis regulačních klapek je součástí přílohy č. 5 a výpočet tlakových ztrát je k nalezení v příloze č. 4.

##### **4.5.2 REGULACE VZDUCHU V BUDOVĚ**

Regulace vzduchu v budově během pracovní doby je konstantní. Uvádí jí výpočet potřebného vzduchu podle požadovaného počtu osob. A mimo pracovní dobu je omezený provoz.

### **5 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ**

Rozvody budou zhotoveny z nehořlavého pozinkovaného ocelového plechu a izolace potrubí bude provedena pomocí minerální vaty tl. 50 mm.



Protipožární opatření vzduchotechnických rozvodů prostupující hranicemi požárních úseků bude řešeno v projektu PBŘ.

## **6 PROTIHLUKOVÉ OPATŘENÍ**

Hlavní zdroj hluku v podobě VZT jednotky je umístěn v 1.PP, který je dostatečně daleko od místností, kde se měří hladina akustického hluku. Ventilátory ve vzduchotechnické jednotce budou uloženy pružně, aby nedocházelo k přenosu vibrací a hluku do konstrukce objektu.

Vzduchotechnické rozvody budou zavěšeny na závěsy s těsněním a na ventilátory budou napojeny pomocí tlumících manžet, z důvodu omezení šíření hluku a vibrací. Prostupy konstrukcemi v objektu budou obaleny alespoň Mirelonem v případě odvodního potrubí, v případě přívodního potrubí jsou izolována minerálním vatou po celé délce.

### **6.1 PŘESLECHOVÝ TLUMIČ**

Přeslechový tlumič je navržen v délce 500 mm s tloušťkou izolace 50mm, technický list je součástí přílohy č. 3.

## **7 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ**

Vzduch odváděný z objektu do atmosféry nebude obsahovat žádné škodliviny, které by ohrožovaly vnější ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“. Jelikož se jedná o odvedený vzduch z kancelářských prostor.

## **8 BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A POUŽÍVÁNÍ**

Veškeré součásti vzduchotechniky budou dodávány v provedení splňujícím veškeré bezpečnostní požadavky na ochranu zdraví a přírodního prostředí.

Montáž je nutno provádět podle pokynů uvedených v dodavatelské dokumentaci.



## **9 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE**

### **9.1 STÍNÍCÍ TECHNIKA**

Bude řešena instalací venkovních žaluzií na prosklenou fasádu s požadovanými parametry stínícího součinitele  $s = 0,15$ .

### **9.2 ELEKTRO**

Řešení elektro instalace bude obsahovat dodávku pro připojení elektro do všech jednotek a ventilátorů. Veškeré potřebné informace k zapojení jsou v technických listech jednotlivých jednotek.

### **9.3 SANITA**

Pro odvod kondenzátu z VZT jednotky je doporučeno zřídit v místnosti vzduchotechnické jednotky podlahovou vpusť na odvod většího množství kondenzátu pro případ havárie.

### **9.4 CHLAZENÍ**

Do vzduchotechnické jednotky je potřeba přivést potřebný chladicí výkon na ochlazení přívodního vzduchu na  $16^{\circ}\text{C}$  v extrémním výpočtovém dni. Dále je potřeba přivádět chladicí výkon k FCU jednotkám, aby bylo možné chladit oběhový vzduch z  $26^{\circ}\text{C}$  na  $16^{\circ}\text{C}$ .

Tuto část řeší technik zabývající se chladicí technikou.

### **9.5 STAVEBNÍ**

Je třeba počítat s vedením vzduchovodů skrz stavební konstrukce, především páteřních rozvodů větších průměrů procházejících železobetonovou stěnou v oblasti okolo schodiště. Tedy připravit vhodný prostup, který vyhovuje statickému výpočtu.



## **10 POKYNY PRO OBSLUHU A ÚDRŽBU**

Obsluhu a údržbu veškerého zařízení je třeba provádět podle původní dokumentace výrobce. Pravidelně je potřeba provádět předepsané revize zařízení. Obsluha zařízení bude spočívat v jeho spuštění nebo vypnutí dle potřeby. Za chodu pracují větrací zařízení automaticky a nevyžadují jiné obsluhy. Běžná údržba spočívá zejména v pravidelném čištění filtrů větracích jednotek. Interval výměny nebo regenerace všech filtrů je závislý na době a intenzitě větrání a především znečištění a je potřeba jej vysledovat na zařízení ve skutečném provozu. Pravidelnou údržbu větracích jednotek je nutné provádět dle návodu výrobců. Pro údržbu vzduchotechnických jednotek musí být určen pracovník, teoreticky a prakticky zaškolený. Provozní řád zpracuje uživatel společně s dodavatelem.

## **11 KOMPLEXNÍ VYZKOUŠENÍ, ZMĚŘENÍ A SEŘÍZENÍ**

Účelem komplexního vyzkoušení je prokázat, že zařízení splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v daných klimatických podmínkách.

Seřízení vzduchového výkonu bude podle projektové dokumentace s přesností  $\pm 15\%$ .

## **12 ZÁVĚR**

Návrhem vzduchotechnického konceptu s centrálním rovnotlakým větráním a FCU jednotkami bylo dosaženo pokrytí tepelné zátěže objektu i dostatečná potřeba čerstvého vzduchu podle odhadovaného počtu osob. Tímto je dosaženo příjemného prostředí v objektu dle platných norem a předpisů.



## **13 PŘÍLOHY**

Tabulka příloh:

- Příloha č. 1: Výpočet tepelné zátěže
- Příloha č. 2: Návrh FCU jednotek
- Příloha č. 3: Návrh distribučních prvků
- Příloha č. 4: Návrh rozměrů potrubí a výpočet tlakových ztrát, včetně technických listů potřebných k výpočtům.
- Příloha č. 5: Výpis prvků
- Příloha č. 6: Návrh VZT jednotky