

Projekt vzduchotechniky řeší odvod znehodnoceného vzduchu z místností koupelen a přípravu VZT potrubí pro odtahy od digestoří v objektu bytového domu.

Podkladem pro vypracování projektu byly stavební výkresy nového stavu.

Při návrhu řešení byly brány za základ následující nejzákladnější platné české normy, směrnice a předpisy:

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci včetně změny č. 68/2010 Sb.
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“
- ČSN EN 378-1 (14 0647) „Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – Bezpečnostní a environmentální požadavky – Část 1: Základní požadavky, definice, třídění a kritéria volby“
- ČSN EN 60 529 (33 0330) „Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód)“
- ČSN 33 2000-5-51 „Elektrická instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy“
- ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“
- ČSN 73 0802 „Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810 „Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení“
- ČSN 73 0834 „Požární bezpečnost staveb – Změny staveb“
- ČSN EN 1366-1 (73 0857) „Zkoušení požární odolnosti provozních instalací - Část 1: Vzduchotechnická potrubí“
- ČSN EN 15 665/Z1 „Požadavky na větrání obytných budov“
- ČSN EN 13 501-1 (73 0860) „Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň“
- ČSN EN 13 501-2 (73 0860) „Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení“
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“

Základní údaje a charakteristika podmínek kladených na vzduchotechniku

Při návrhu a dimenzování jednotlivých vzduchotechnických systémů se vycházelo zejména z níže uvedených podkladů, dat a informací:

b) Navrhované parametry vnitřního prostředí

Zima: Vnitřní prostory jsou vytápěny rozdílně podle provozního charakteru místností. Veškeré tepelné ztráty kryje profese ÚT.

$t_{imin} = 20 \div 22^{\circ}\text{C}$	-	místnosti s výskytem osob – kanceláře
$t_{imin} = 18 \div 20^{\circ}\text{C}$	-	chodby
$t_{imin} = 15^{\circ}\text{C}$	-	školy – tělocvičny
$t_{imin} = 20^{\circ}\text{C}$	-	školy – tělocvičny - šatny
$t_{o min} = 20^{\circ}\text{C}$	-	práce třídy I
$t_{o min} = 20^{\circ}\text{C}$	-	pracovny, místnosti k dlouhodobému pobytu
$t_{o min} = 18^{\circ}\text{C}$	-	chodby
$\phi_{imin} = \text{negarantována}$	-	zařízení jsou navrhována bez zvlhčování vzduchu

Léto:

$t_{imax} = 26^{\circ}\text{C}$	-	administrativa
$t_{o max} = 28^{\circ}\text{C}$	-	práce třídy I
$t_{o max} = 28^{\circ}\text{C}$	-	pracovny místnosti k dlouhodobému pobytu
$\phi_{imax} = \text{negarantována}$	-	zařízení jsou navrhována bez řízeného odvlhčování

c) Další požadavky na kvalitu vnitřního prostředí

Hlučnost - odpovídající platným hygienickým předpisům.

Hladiny hluku - v místnostech	$L_{Amax} = 50 \text{ dB}$ – pracoviště: duševní práce náročná na pozornost a soustředění, tvůrčí práce
	$L_{Amax} = 60 \text{ dB}$ – pracoviště: duševní práce rutinní
	$L_{Amax} = 55 \text{ dB}$ – z provozu VZT pro pracoviště mimo předpisem

definované prostory a pracoviště

- venkovní prostředí  $L_{Aeq,T} = 50 \text{ dB}$  (6 - 22 hod)

Tepelně technické parametry zasklení

Součinitel přestupu tepla:  $k = 2,0 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Stínící součinitel:  $s = 0,9$  (čiré dvojsklo)

### **Dimenzování zařízení pro odvod znehodnoceného vzduchu z místností koupelen**

Odvod vzduchu z daných místností sociálního zařízení je zajištěn novým Spiro potrubím.

Odvod znehodnoceného vzduchu bude zajišťovat samostatné VZT potrubí z jednotlivých místností.

Jedná se o místnosti koupelen bytových jednotek a sociálního zázemí suterénu objektu bytového domu. Veškeré nové VZT Spiro potrubí zajišťující odvod znehodnoceného vzduchu z místností koupelen a přípravy na odtah kuchyňských digestoří bude napojeno na nově budované stoupačky VZT potrubí. Stoupačky VZT potrubí budou vedeny v jednotlivých instalačních šachtách. Odvod znehodnoceného vzduchu z místností koupelen bude zajišťovat odvodní talířový ventil. Každá samostatná větev odvodu vzduchu z koupelny bude mít svůj samostatný odtahový ventilátor, který bude osazen na vodorovné části odtahového potrubí. Na každé odbočce pro odtah z koupelen a přípravu pro kuchyň. digestoř budou na potrubí instalovány zpětné klapky. Veškeré stoupačky VZT odtahu v instalačních šachtách budou maximálně průměru 200mm a budou vyvedeny nad střešní plášť objektu. Stoupačky budou ukončeny rotačními hlavicemi daného průměru. V případě shody průměru stávajících hlavic s průměrem nově navrženého potrubí mohou být využity stávající hlavice. Přesné vyústění VZT rozvodů viz výkresová část PD.

Spouštění ventilátorů větví odvodu ze sociálních zařízení bude pomocí světelného okruhu či samostatným vypínačem. V místnostech odkud je odváděn znehodnocený vzduch budou do dveří instalovány dvevní mřížky PT 489.

Veškeré VZT rozvody budou vedeny pod stropní konstrukcí V SDK podhledu.

V SDK podhledu je možné, že nebude dostatek místa pro napojení talířových ventilů, v takovém případě je možné dopojit ventily pomocí flexo potrubí přímo do potrubí nebo přizpůsobit umístění či délky redukci a přímého potrubí.

Do SDK podhledu bude nutno v místech osazení odtahových ventilátorů uvažovat s revizními otvory pro údržbu ventilátorů.

Odvod kondenzátu z jednotlivých stoupaček VZT bude v nejnižším bodě stoupačky sveden potrubím do kanalizace přes kruhovou výpusť kondenzátu daného průměru.

Přívod čerstvého vzduchu do místností je zajištěn instalovanými dvevními mřížkami.

Příprava VZT potrubí pro odtah z kuchyňských digestoří je průměru 100mm, v případě jiného průměru napojení digestoře (záleží na výběru digestoře investorem stavby) bude použita příslušná redukce dle průměru napojení digestoře (např. 125/100).

Návrh:

WC – 50 m<sup>3</sup>/h

Umyvadlo – 25 m<sup>3</sup>/h

Koupelna – 90m<sup>3</sup>/h / koupelna zvlášť a WC zvlášť 50 a 50 m<sup>3</sup>/h

### **Ochrana proti hluku**

Na větvích odvodu vzduchu z koupelen nejsou instalovány tlumiče hluku. Na větvích odtahu z koupelen instalovány tiché ventilátory 160/100 N SILENT nastaven na vysoké otáčky.

### **Požární ochrana**

Všechna vzduchotechnická potrubí budou provedena z nehořlavých hmot (třída reakce A), resp. mimo prostory CHÚC z hmot do třídy reakce na oheň D. Potrubí VZT bude v celé své délce izolováno protipožární izolací PYRO s minimální odolností 30 minut. Izolace bude vynechána pouze v místě prostupu stropní konstrukcí z důvodu maximálního průměru průrazu 200mm a to pouze v místech kde bude průměr stoupačky VZT 200mm.

V případě průchodů potrubí požárním předělem nebo jeho zakončení v požárním předělu (mimo zaústění do CHÚC) o průřezu pod 0,04 m<sup>2</sup> je minimální vzdálenost mezi potrubími 0,5 m. Ve stejné vzdálenosti nesmí být umístěny ani vyústky.

Místa prostupu VZT zařízení požárně dělící konstrukcí musí být utěsněna proti požáru na požární odolnost konstrukce, kterou procházejí – max. na odolnost 60 minut v souladu s požadavky ČSN 73 0802 (resp. ČSN EN 1363-1), budou s označením EI dle ČSN 73 0810 (u rozvodů z materiálů třídy reakce na oheň B až F) a budou z hmot s třídou reakce na oheň max. C nebo nižší. Prostupy potrubí s třídou reakce na oheň A1 a A2 se nemusí klasifikovat dle ČSN EN 13501-2, ale musí být zaplněny až k vnějšímu povrchu potrubí. Koncové prvky (vyústky) uvnitř budovy nesmí být stupně hořlavosti C3, resp. třídy reakce na oheň E či F.

Požární zpráva je zpracována samostatně. VZT této PD respektuje požadavky PBR.

### **Montáž VZT**

Součástí dodávky a montáže zařízení je také zaregulování jednotlivých koncových prvků, proměření vzduchových výkonů v jednotlivých místnostech a celého zařízení včetně protokolu s výsledky měření a porovnání s projektovými hodnotami, zaškolení obsluhy, případně návrh servisní smlouvy. Dále bude provedeno měření vnitřního i venkovního hluku. Zařízení budou opatřena popisem a na potrubí vyznačen druh vzduchu a směr proudění.

Ve spolupráci s dodavatelem stavební části zajistit provedení zavěšení a uložení prvků VZT tak, aby byl omezen přenos chvění (např. podložení pryží) při potřebné nosnosti a zachování možnosti eliminace tepelných dilatací.

### **Nakládání s odpady vzniklých při výstavbě**

Realizační firma musí provést likvidaci odpadů vzniklých při výstavbě v souladu se zákonem 541/2020 Sb. a souvisejícími právními předpisy (zejm. vyhlášky MŽP 8/2021 Sb. a 383/2001 Sb.). Původce odpadu musí provést zařazení odpadů dle Katalogu odpadů viz vyhláška MŽP 273/2021 Sb.

Demontované díly a případně dále využitelné zbytky po montáži jsou vlastnictvím investora a jejich likvidaci lze provést až po schválení jeho zástupcem.

Odpad bude přednostně separován pro odprodej k dalšímu využití jako druhotná surovina (ponejvíce kovové výrobky). Zbývající část odpadů, kterou nebude možno takto uplatnit, bude odvezena na zabezpečenou skládku příslušné skupiny.

V případě, že realizační firma zjistí, že některý odpad obsahuje nebezpečné látky, musí k nakládání s tímto odpadem mít příslušné oprávnění, nebo si likvidaci zajistit u jiné firmy mající oprávnění k nakládání s nebezpečnými odpady.

### **Údržba zařízení**

Výrobce vzduchotechnických a klimatizačních zařízení dodá uživateli předpisy pro provoz a údržbu. Montážní firma seznámí obsluhu s namontovaným zařízením a jeho údržbou. Uživatel zajistí pravidelnou údržbu a prohlídku zařízení odborným servisem.

### **Bezpečnost a ochrana zdraví při práci**

Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technologickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanovením ČSN. Montáž, údržbu a opravy může provádět jen odborná firma. Při provádění prací je nutno dodržet platné předpisy zákon 309/2007 Sb. a prováděcí vyhlášku 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, vč. příslušných norem ČSN a ostatní předpisy, platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví. Prováděním prací smí být pověřováni jen pracovníci, kteří jsou pro dané práce vyučeni a zaškoleni. Vzduchotechnická zařízení smí obsluhovat pouze pověřeni pracovníci, kteří byli v tomto oboru zaškoleni a budou pravidelně kontrolováni.

Při obsluze a údržbě je třeba se řídit předpisy pro obsluhu a údržbu, které byly dodány k jednotlivým elementům vzduchotechnického zařízení.

Pro obsluhu zařízení musí být zpracován provozní předpis.

### **Požadavky na ostatní profese**

Stavba: - prostupy ve stavebních konstrukcích pro VZT potrubí musí být minimálně o 100 mm větší, než je skutečný rozměr potrubí

- do prostoru vnějších jednotek zajistit transportní otvory a cesty, sloužící pro dopravu zařízení. Tyto otvory musí být provozuschopné po celou dobu montáže.

- po montáži VZT zařízení provést utěsnění prostupů potrubí stavební částí. Utěsnění musí zabezpečovat pružné uložení vzduchovodů ve stavební konstrukci.

- ve spolupráci s dodavatelem VZT zajistit způsob zavěšení a uložení VZT prvků.

- místa prostupu VZT zařízení požárně dělící konstrukcí musí být utěsněna proti požáru na požární odolnost konstrukce, kterou procházejí – max. na odolnost 60 minut v souladu s požadavky ČSN 73 0802, budou s označením EI dle ČSN 73 0810 a budou z hmot s třídou reakce na oheň max. C nebo nižší

- podhledové konstrukce a šachty lze stavebně uzavřít až po zaregulování potrubních sítí.
- zajistit prostupy stavebními konstrukcemi
- zajistit přístupové otvory k VZT zařízením umístěným nad podhledem
- stavební výpomoc v průběhu montáže
- zajistit stavební připravenost před zahájením montáží VZT
- zajistit montážní elektrické přípojky 230 V a 3x400 V pro napájení ručního nářadí
- zajistit stavební připravenost pro VZT jednotku (jednotku je možno dodat v dílech)

Elektro: - připojení odtahových ventilátorů

- napojení jednotlivých spotřebičů kontrolovat při montáži podle dokumentace dodávky
- respektování požadavků měření a regulace
- uzemnění zařízení včetně potrubí ve smyslu ČSN 33 2000-4-41, ČSN 33 2000-5-54
- VZT zařízením, která ústí nebo jsou umístěna na střechách objektů, zajistit ochranu proti

blesku.

Tepelná technika: - stávající - tepelné ztráty hradí profese ÚT

ZTI: - napojení kondenzátu do nově budované kanalizace

Přílohy: materiálová specifikace 1PP, materiálová specifikace 1NP, materiálová specifikace typické podlaží – v materiálové specifikaci typické podlaží jsou vyspecifikovány stoupačky (přímé kusy potrubí), jednotlivé odbočky ze stoupaček (T-kusy) pro jednotlivá podlaží, jejich pozice jsou patrné z výkresové části schéma VZT stoupaček

Počet kusů v materiálové specifikaci typické podlaží je již pro podlaží 2-8NP.

Výpočet přirozeného větrání výukové místnosti 0.03.03:

$$\dot{V}_* = 1200 \mu b \sqrt{\frac{g(\rho_* - \rho_i) h^3}{\rho_*}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

kde je

$\mu$  výtokový součinitel okna (pro plně otevřená okna  $\mu = 0,6$  [-])  
 $b$  šířka okna [m]  
 $h$  výška okna [m]  
 $g$  tíhové zrychlení [ $\text{m/s}^2$ ]  
 $\rho_*, \rho_i$  hustota venkovního, vnitřního vzduchu [ $\text{kg/m}^3$ ]

#### 1. Výměna vzduchu přirozeným větráním - oknem

$p_e$  10°C 1,247  $\text{kg.m}^3$

$p_i$  22°C 1,196  $\text{kg.m}^3$

šířka okna  $b = 0,9\text{m}$

výška okna  $h = 0,6\text{m}$

tíhové zrychlení  $g = 9,8066 \text{ m/s}^2$

Pro plně otevřené okno : 1317  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

Pro okno otevřené 1/3 (ventilace) 439  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

Počet žáků osob v klubovně 23 osob požadavek 30  $\text{m}^3/\text{os}$  tj. celkem 690  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

Jedním otevřeným oknem na ventilaci zabezpečíme 63,6% výměny vzduchu.

**Dvěmi otevřenými okny na ventilaci zabezpečíme 124,2% výměny vzduchu**

**Jedním plně otevřeným oknem zabezpečíme 190% výměny vzduchu**

#### 2. Výměna vzduchu spárovou průvzdušností oken

$$V_i = 3600 \cdot L \cdot i \cdot \Delta p^{0,67}$$

$V_i$  objemový průtok vzduchu infiltrací  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$

$L$  - délka spár m

$i$  - součinitel průvzdušnosti spár  $\text{m}^3.\text{s}^{-1}.\text{m}.\text{Pa}^{-0,67}$

$\Delta p$  - rozdíl tlaků pře a za oknem Pa

Celkem oken : 3 - 0,6x0,9m

Celková délka spár : 9m

$i$  - těsná plastová okna s izolačním dvojsklem  $0,2.10^{-4}$

$V_i$  - 3,9  $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$  - nevyhovuje

**Závěr: Přirozeným větráním okny zabezpečíme požadovanou výměnu vzduchu dle vyhl.MZ č.108/2001sb tabulka př. č.4.**