



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

**PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY VZDĚLÁVACÍHO CENTRA
DIPLOMOVÁ PRÁCE**

B. PROJEKTOVÁ ČÁST - PROJEKT VĚTRÁNÍ BUDOVY A

ZPRACOVALA: **Bc. Petra Horová**
VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: **doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.**

Zpracoval: Bc. Petra Horová	Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT	
Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE	Školní rok: 2017/18		
Název diplomové práce: PROJEKT VZDUCHOTECHNIKY VZDĚLÁVACÍHO CENTRA			
Řešený objekt: VZDĚLÁVACÍ CENTRUM NA KARMELI V MLADÉ BOLESLAVI	Datum: 12/2017		
Název: PROJEKT VĚTRÁNÍ BUDOVY A – 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA	Meřítko:		
	Část DP:	B	

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE	3
1.1. Úvod	3
1.2. Podklady	3
1.3. Oblastní výpočtové parametry.....	4
1.4. Parametry konstrukcí	4
1.5. Parametry prostředí	4
1.6. Použité normy, předpisy a vyhlášky	5
2. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	5
2.1. Dimenzování zařízení a technické řešení	5
2.1.1.Kanceláře a třídy	5
2.1.2.Posluchárny	6
2.1.3.Komunikace	6
2.1.4.Jídelna	8
2.1.5.Hygienické zázemí	8
2.2. Prvky vzduchotechniky	8
2.2.1.Distribuční prvky	10
2.2.2.Regulátory variabilního průtoku	11
2.2.3.Tlumiče hluku	11
2.2.4.Vzduchová clona	11
2.3. Materiál potrubí	12
2.4. Trasy potrubí	12
2.5. Tlakové ztráty v potrubí	12
2.6. Opatření proti šíření požáru	12
3. POPIS VZT JEDNOTEK	12
4. POŽADAVKY NA PROFESE	14
4.1. Kanalizace	14
4.2. Voda	15
4.3. Vytápění	15
4.4. Elektroinstalace	15
4.5. Požární bezpečnost	15
4.6. Montážní práce	15

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

1.1. Úvod

Vzdělávací centrum Škoda Auto Na Karmeli v Mladé Boleslavi slouží jako víceúčelová budova. Jsou zde umístěny výukové prostory Škoda Auto Vysoké školy (SAVS), kancelářské prostory zaměstnanců závodu Škoda Auto a prostory, které se mohou využít ke kulturním účelům. Vzdělávací centrum se skládá ze 3 budov. Tento projekt je zpracován pouze pro **budovu A**.

Budova A je o čtyřech nadzemních a jednom podzemním podlaží. Je zastřešena plochou pochozí střechou a tvoří vstupní reprezentativní část Vzdělávacího centra. Budova je vytápěna dálkově ze závodu Škoda Auto.

Při návrhu bylo vycházeno z modelové situace, kdy je samotná budova v projektové přípravě a zpracovává se profese vzduchotechniky.

1.2. Podklady

Tato technická zpráva je zpracována na základě níže uvedených výpočtů a výkresů **projektové části B** této diplomové práce. Část B se skládá z této technické zprávy, výpočtové části výkresové části a příloh.

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA
2. VÝPOČTOVÁ ČÁST
 1. Tabulka místností – výpočet množství vzduchu
 2. Výpočet tlakových ztrát trasy kanceláří a tříd
 3. Výpis prvků trasy kanceláří a tříd
 4. Návrh vzduchotechnických jednotek
 5. Návrh distribučních prvků
 6. Návrh tlumičů
 7. Výpočet tepelných ztrát
 8. Výpočet tepelných zisků
3. VÝKRESOVÁ ČÁST
 1. Funkční schéma
 2. Půdorys VZT - 1PP M 1:75
 3. Půdorys VZT - 1NP M 1:75
 4. Půdorys VZT - 2NP M 1:75
 5. Půdorys VZT - 3NP M 1:75
 6. Půdorys VZT - 4NP M 1:75
 7. Detail 1 – třídy M 1:30
 8. Detail 2 – kanceláře M 1:30
 9. Detail 3a – posluchárny M 1:50
 10. Detail 3b – posluchárny M 1:50
 11. Detail 4 – komunikace M 1:30
 12. Detail 5a – jídelna M 1:30
 13. Detail 5b – jídelna M 1:30
 14. Detail 6 – vzduchová clona M 1:30
 15. Detail 7 – WC M 1:30
 16. Strojovna VZT 01.53.01 – komunikace M 1:50
 17. Strojovna VZT 10.18.01 – posluchárna sever M 1:50
 18. Strojovna VZT 10.18.03 – posluchárna jih M 1:50
 19. Strojovna VZT střecha – kanceláře sever M 1:50
 20. Strojovna VZT střecha – kanceláře jih M 1:50
 21. Strojovna VZT střecha – atrium M 1:50
 22. Strojovna VZT střecha – jídelna M 1:50
 23. Strojovna VZT střecha – WC M 1:50
4. PŘÍLOHY
Technické listy

1.3. Oblastní výpočtové parametry

Budova je umístěna v Mladé Boleslavi, podle které byly použity následující výpočtové parametry:

- Letní výpočtový stav: $T_e = 32\text{ °C}$
- Zimní výpočtový stav: $T_e = -12\text{ °C}$

1.4. Parametry konstrukcí

Při výpočtu tepelných ztrát a zisků budovy bylo počítáno s doporučenými hodnotami součinitele prostupu tepla U (W/m^2K). Tyto výpočty byly provedeny z důvodu, že v některých místnostech přiváděný vzduch částečně snižuje výkon vytápění nebo chlazení.

Požadované výkony na vytápění a chlazení pro jednotlivé místnosti jsou řešeny v tabulce *výpočtu* č. 1.

1.5. Parametry prostředí

Řešená budova byla rozdělena do několika řešených částí s rozdílnými požadovanými parametry vnitřního prostředí. Jedná se o kanceláře a třídy, posluchárny, komunikace, jídelnu a hygienické zázemí.

1) Kanceláře a třídy

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

2) Posluchárny

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

3) Komunikace

- Letní výpočtový stav: $T_i = 28\text{ °C}$
- Zimní výpočtový stav: $T_i = 18\text{ °C}$
 $= 15\text{ °C}$ (pro technické místnosti)

4) Jídelna

- Letní výpočtový stav: $T_i = 26\text{ °C}$
- Zimní výpočtový stav: $T_i = 20\text{ °C}$

5) WC

- Letní výpočtový stav: $T_i = 32\text{ °C}$
- Zimní výpočtový stav: $T_i = 18\text{ °C}$

1.6. Použité normy, předpisy a vyhlášky

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 12 7010 Navrhování vzduchotechnických zařízení

2. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

2.1. Dimenzování zařízení a technické řešení

2.1.1 Kanceláře a třídy

Prostory kanceláří a tříd jsou rozděleny dle severního a jižního umístění v řešeném objektu. Řešení vzduchotechniky je pokryto 2 navrženými vzduchotechnickými jednotkami, které jsou umístěny na střeše objektu. Množství přiváděného vzduchu do interiéru je stanoveno dle hygienické potřeby pro osoby v kancelářích, zasedacích místnostech a učebnách. Množství přiváděného vzduchu na osobu je 30 m³/h v učebnách a 50 m³/h v kancelářích. Počet osob v kancelářích jsou 2 - 3 zaměstnanci, počet studentů ve třídách je 16 - 31. Větrání je navrženo jako rovnotlaké.

Každá kancelář a zasedací místnost je doplněna fan coily, které jsou zde instalovány primárně z důvodu komfortu uživatelů, kteří si mohou nastavit požadovanou vyšší teplotu v zimě a chlazení v létě. Fan coily jsou navrženy tak, aby bylo možné řešit vytápění a chlazení daného prostoru pouze vzduchotechnikou.

Každá učebna, zasedací místnost a kancelář má na přívodním a odvodním vzduchovodu umístěn regulátor variabilního průtoku Optima-R, který je řízen umístěným čidlem CO₂ v každém prostoru. Vzduchovody jsou opatřeny tlumiči LDC, které jsou umístěny v návaznosti na regulátory.

Teplota přiváděného vzduchu je v létě i v zimě totožná s požadovanými teplotami interiéru, tedy 26 °C v létě a 20 °C v zimě. Vytápění a chlazení ve třídách musí být řešeno samostatně příslušnými profesemi. V případě kanceláří vytápění a chlazení zajistí fan coil.

Požadovaná úprava přiváděného vzduchu je řešena pomocí psychrometrického diagramu dle Molliera ve výpočtové části, kde je zakreslen vodní ohřev, vodní chlazení, rekuperace a vlhčení parou. Návrh ventilátorů vychází z výpočtu tlakových ztrát trasy kanceláří a tříd.

- Kanceláře a třídy – sever:
přívod i odvod vzduchu: 13200 m³/h
tlaková ztráta na trase: 330 Pa
- Kanceláře a třídy – jih:
přívod i odvod vzduchu: 6470 m³/h
tlaková ztráta na trase: 120 Pa

2.1.2. Posluchárny

V objektu jsou navrženy 2 posluchárny pro 2 x 143 osob, podle kterých bylo stanoveno hygienické množství přiváděného vzduchu. Množství přiváděného vzduchu na osobu je 30 m³/h. Větrání je rovnotlaké a pokrývají jej 2 navržené vzduchotechnické jednotky, které jsou umístěny v technických místnostech pod posluchárnami s označením 10.18.01 a 10.18.03.

Větrání v posluchárnách je řešeno jako zaplavovací pomocí velkoplošných výustí. Teplota přiváděného vzduchu je z tohoto důvodu o 5 °C nižší než teplota interiéru. V zimním období je teplota přiváděného vzduchu 15 °C, v letním období je stanovena na 21 °C. Rychlost přiváděného vzduchu nad podlahou je uvažována na 0,18 – 0,22 m/s. Přiváděný vzduch je distribuován velkoplošnými výustkami, které jsou umístěny u vstupů do poslucháren. Odvodní prvky jsou umístěny ve stropě v podhledu.

Na vzduchovodech nejsou osazeny regulátory. Regulace přívodu a odvodu vzduchu se uvažuje přímo na vzduchotechnických jednotkách, jelikož je každá jednotka využita pouze pro jednu posluchárnu, důvodu možného oddělení a různého časového využití poslucháren. Řízení přívodu a odvodu vzduchu je opět uvažováno na základě umístěných čidel CO₂ v posluchárnách.

Požadovaná úprava přiváděného vzduchu je řešena pomocí psychrometrického diagramu dle Molliera ve výpočtové části, kde je zakreslen vodní ohřev, vodní chlazení, rekuperace a vlhčení parou. Vzduchotechnické jednotky byly navrženy podle množství vzduchu a zvolené tlakové ztrátě trasy poslucháren.

- Posluchárny – sever:
přívod i odvod vzduchu: 4290 m³/h
tlaková ztráta na trase: 100 Pa
- Posluchárny– jih:
přívod i odvod vzduchu: 4290 m³/h
tlaková ztráta na trase: 100 Pa

2.1.3. Komunikace

Komunikace jsou rozděleny do několika částí podle umístění, kapacity vzduchotechnické jednotky nebo podle rozdílných požadavků na přiváděný vzduch. Řešení větrání komunikací obsahuje 2 vnitřní, 2 podstropní a 1 nástřešní vzduchotechnickou jednotku. Větrání komunikací je rovnotlaké.

Množství přiváděného vzduchu bylo stanoveno dle požadované násobnosti výměny vzduchu.

a) Komunikace sever, jih

Násobnost výměny vzduchu byla stanovena na 4/h. Výjimkou je prostor 10.37.02 sklad-jídelna, kde je násobnost vzduchu 6/h. Teplota přiváděného vzduchu je 26 °C v létě a 23 °C v zimě. Přiváděný vzduch částečně pokryje vytápění a chlazení místností. V objektu jsou hlavní komunikace využívány také jako výstavní prostory nebo prostory určené k odpočinku studentů, proto řešení vzduchotechniky zahrnuje například také chlazení v létě na požadovanou teplotu 28 °C, s ohledem na pobyt uživatelů.

Požadovaná úprava přiváděného vzduchu je řešena pomocí psychrometrického diagramu dle Molliera ve výpočtové části, kde je zakreslen vodní ohřev, vodní chlazení a rekuperace.

Vzduchotechnické jednotky byly navrženy podle množství vzduchu a zvolené tlakové ztrátě tras. Jednotky jsou umístěny ve strojovně označené 01.53.01 v 1.PP.

- Komunikace – sever:
přívod i odvod vzduchu: 7430 m³/h
tlaková ztráta na trase: 400 Pa
- Komunikace – jih:
přívod i odvod vzduchu: 10320 m³/h
tlaková ztráta na trase: 400 Pa

b) Atrium

Větrání atria zahrnuje také některé prostory komunikací, které jsou s atriem přímo propojeny. Násobnost výměny vzduchu zde byla zvolena jako minimální množství, z důvodu velikosti atria. Tato minimální hodnota byla stanovena na 0,5/h. V případě přidružených prostorů komunikací je násobnost výměny vzduchu 1/h.

Větrání je řešeno jako rovnotlaké, s přívodem a odvodem vzduchu mezi okny v bočních částech střechy atria. Jelikož je přívod vzduchu umístěn až u střechy atria, je teplota přiváděného vzduchu vždy nižší než teplota interiéru z důvodu dosahu vzduchu na úroveň 1.NP. Teplota přiváděného vzduchu nástřešní vzduchotechnickou jednotkou je v letním období 23 °C a 15 °C v zimním, tedy o 5 °C nižší než požadovaná teplota interiéru.

V případě konání kulturních a podobných akcí by bylo větrání doplněno nárazovým otevřením oken v bocích střechy.

Požadovaná úprava přiváděného vzduchu je řešena pomocí psychrometrického diagramu dle Molliera ve výpočtové části, kde je zakreslen vodní ohřev, vodní chlazení a rekuperace. Vzduchotechnické jednotky byly navrženy podle množství vzduchu a zvolené tlakové ztrátě tras.

- Komunikace – atrium:
přívod i odvod vzduchu: 5330 m³/h
tlaková ztráta na trase: 100 Pa

c) Schodiště sever, jih

Větrání těchto prostor zajišťují 2 navržené podstropní jednotky, které jsou umístěny v prostorách schodišť ve 3.NP, označených v projektové dokumentaci 30.41.01 a 30.41.02. Řešení větrání schodišť je záměrně řešeno samostatně, jelikož jsou schodiště chápány jako samostatné chráněné únikové cesty. Je zde prostor pro koordinaci s profesí požární bezpečnosti.

Množství přiváděného a odváděného vzduchu je navrženo podle násobnosti výměny vzduchu 4/h.

Vzduchotechnické jednotky byly navrženy podle množství vzduchu, zvolené tlakové ztrátě a rozměrů jednotky. Požadované úpravy vzduchu jsou ohřev a rekuperace. Světlá výška prostor schodišť, kde jsou umístěny jednotky, je 2800 mm. Jednotky jsou opatřeny ohebnými tlumiči Sonoextra, které

zabraňují šíření hluku. Podhled u jednotek je protipožární, jelikož jsou schodiště chápány jako samostatné chráněné únikové cesty.

- Schodiště sever:
přívod i odvod vzduchu: 1450 m³/h
tlaková ztráta na trase: 200 Pa
- Schodiště jih:
přívod i odvod vzduchu: 1050 m³/h
tlaková ztráta na trase: 200 Pa

2.1.4. Jídelna

Jídelna zahrnuje prostory pro přípravu a konzumaci jídel. Je řešena samostatnou vzduchotechnickou jednotkou, která je umístěna na střeše. Řešení větrání je větracími stropy TPV od firmy Atrea. Přívodní vzduchovody jsou nerezové s textilní výustkou. Odvodní vzduchovody jsou také nerezové s trojúhelníkovým průřezem.

Odvodní vzduchovody v prostorách přípravy jídel jsou opatřeny tukovými filtry. Vzduchovody jsou v těchto prostorech zavěšené u stropu bez instalace podhledu.

Prostor konzumace jídla, tedy jídelna, má mezi odvodními vzduchovody instalovaný podhled z napínané translucitní folie, za kterou je umístěno osvětlení.

Stejný princip řešení pro prostory konzumace a přípravy jídel bylo zvolen z důvodu propojení jídelního prostoru a výdeje jídel. Jedná se o menší stravovací prostor pro 36 sedících osob, s uvažováním trojnásobné obměny sedících za hodinu.

Množství přiváděného vzduchu bylo určeno na základě výpočtu tepelných zisků od vybavení pro přípravu jídel a podle hygienického množství vzduchu na osobu v případě prostorů konzumace jídel. Počet konzumujících osob je 108 osob za hodinu, množství přiváděného vzduchu je 50 m³/h na osobu.

Požadované úpravy vzduchu byly stanoveny na základě diagramu dle Molliera v návrhovém programu výrobce jednotky. Jedná se o vodní ohřev, vodní chlazení a rekuperaci. Vzduchotechnické jednotky byly navrženy podle množství vzduchu a zvolené tlakové ztrátě tras.

- Jídelna:
přívod vzduchu: 11345 m³/h
odvod vzduchu: 14403 m³/h
tlaková ztráta na trase: 400 Pa

2.1.5. Hygienické zázemí

Větrání hygienického zázemí je řešeno návrhem 1 střešní a 2 podstropních jednotek. Prostory pro zaměstnance a veřejné hygienické zázemí je řešeno odděleně. Větrání je uvažováno jako podtlakové. Přívod vzduchu je navržen o 20 % menší než množství odváděného vzduchu.

a) WC

Toalety, které jsou umístěny v 1. až 3. NP v jižní části objektu, slouží pro studenty, vyučující, veřejnost a osoby s omezenou schopností pohybu. V prostoru je řešen přívod i odvod vzduchu vzduchotechnikou. Kabiny toalet jsou větrány podtlakově, v předsíních s umyvadly je navržen přívod vzduchu. Řízení odvodu a přívodu vzduchu by bylo podle časového intervalu.

Úprava vzduchu navrženou jednotkou zahrnuje vodní ohřev a rekuperaci. Tyto úpravy byly stanovené na základě zakreslení do diagramu dle Molliera. Množství odváděného vzduchu bylo vypočteno podle zařizovacích předmětů s uvažováním 50 m³/h pro WC, 30 m³/h pro umyvadlo a 25 m³/h pro pisoár. Jednotka je navržena na základě množství vzduchu a stanovené tlakové ztrátě trasy.

- WC:
přívod vzduchu: 3042 m³/h
odvod vzduchu: 3410 m³/h
tlaková ztráta na trase: 400 Pa

b) WC zaměstnanci sever, jih

Hygienické zázemí zaměstnanců zahrnuje prostory šaten a toalety. Jedná se o prostory umístěné v 1.NP, sloužící například pro zaměstnance stravování. Přívod i odvod vzduchu je zajištěn návrhem 2 podstropních jednotek.

Větrání v šatnách a v místnostech toalet a sprch je podtlakové. Množství odváděného vzduchu bylo vypočteno podle zařizovacích předmětů s uvažováním 50 m³/h pro WC, 30 m³/h pro umyvadlo, 25 m³/h pro pisoár a 150 m³/h pro sprchu.

Šatní prostory jsou dimenzovány podle počtu šatních míst s uvažováním odvodu vzduchu 20 m³/h na šatní místo. Navržené jednotky zajišťují větrání také přilehlých komunikací. Jednotky jsou umístěny v podhledu v šatnách 10.38.03 a 10.38.01. Světlá výška místností je 2700 mm.

Větrání by bylo spouštěno spolu s vypínačem osvětlení.

- WC - zaměstnanci sever:
přívod a odvod vzduchu: 780 m³/h
tlaková ztráta na trase: 300 Pa
- WC - zaměstnanci jih:
přívod a odvod vzduchu: 440 m³/h
tlaková ztráta na trase: 300 Pa

2.2. Prvky vzduchotechniky

2.2.1. Distribuční prvky

Navržené distribuční prvky jsou výrobky firmy Systemair, řešení jídelny je z prvků firmy Atrea.

1) Kanceláře a třídy

Prostory kanceláří, tříd a zasedacích místností mají vysoké architektonické nároky na interiér. Některé z nich slouží částečně k prezentaci závodu Škoda Auto. Navržené přívodní a odvodní prvky jsou štěrbinové výustě KSV se 3 štěrbinami délky 1200 mm v případě tříd, u kanceláří je délka štěrbin 750 mm.

Instalace štěrbin je do podhledu s použitím plenum boxů. Štěrbínové výustě jsou umístěny v návaznosti na sebe po 3 nebo po 4 kusech. Ve výkresové dokumentaci jsou popsány jako krajní (E) nebo prostřední (M). Štěrbiny umožňují nastavení požadovaného proudu vzduchu, který může být horizontální, vertikální nebo mix. Uvažované nastavení štěrbin je mix pro přívod a vertikální pro odvod.

Počet přívodních a odvodních štěrbin je stejný z architektonických důvodů. Všechny místnosti této řešené oblasti mají podhled s minimální světlou výškou 3000 mm. Celkem je v těchto místnostech použito 192 štěrbin, které jsou zavěšeny pod stropem.

Kanceláře jsou opatřeny kanálovými fan coilů FDL D EC 18 od firmy Kostečka.

Vzduchovody jsou opatřeny regulátory variabilního průtoku Optima-R 10 nebo Optima-R 20 a tlumiči LDC.

2) Posluchárny

Přívod vzduchu v posluchárnách je řešen velkoplošnými výustěmi VVL. Pro každou posluchárnu je navrženo 6 výustí. Rozměr jedné výusti je 800 x 1500 mm. Celkový počet použitých velkoplošných výustí je 12. Instalace výustí a vedení a vzduchovodů jsou zakryty stěnou.

Odvodní prvky jsou štěrbinové výustě KSV se 3 štěrbinami, které jsou umístěny v podhledu. Štěrbiny jsou umístěny samostatně (O). Celkové množství odvodních štěrbin je 30 pro 2 posluchárny. Výběr odvodních prvků je opět z architektonických důvodů.

K posluchárnám náleží dvě menší technické místnosti, které jsou opatřeny mřížkou do dveří Nova D o rozměrech 300 x 100 mm.

3) Komunikace

V prostorách komunikací, které mají reprezentativní význam jsou navrženy štěrbinové výustě KSV se 3 štěrbinami o délce 1200 mm. Instalace je pomocí plenum boxů a zavěšení pod strop. Tyto prostory mají instalovaný podhled.

V menších spojovacích komunikacích a skladech, které jsou užívány především zaměstnanci, jsou navrženy přívodní kovové talířové ventily TFF 160 a odvodní talířové ventily EFF 160.

V prostorách technických místností jsou umístěny mřížky do potrubí Nova B o rozměrech 400 x 200, 300 x 300 a 200 x 100.

Rozvodny slaboproudu jsou opatřeny mřížkou do dveří Nova D o rozměru 300 x 100 mm.

Prostory schodišť mají mřížky do potrubí Nova B o rozměrech 200 x 100 mm.

Distribuční prvky v atriu jsou mřížky do potrubí Nova B o rozměrech 500 x 600 mm.

V prostoru komunikací jsou v případě technické místnosti 01.18.03 použity mřížky do stěny, které jsou nad podlahou a pomocí odvodního ventilátoru zajišťují provětrávání prostoru.

4) Jídelna

Přívodní prvky v jídelně jsou obdélníkové nerezové vzduchovody s textilní výustkou o průřezu 500 x 250 mm.

Odvodní prvky jsou nerezové vzduchovody trojúhelníkového průřezu šířky 450 mm a výšky 250 mm. Jedná se o prvky větracího stropu TPV Atrea. V prostorách přípravy jídel jsou odvodní vzduchovody opatřeny tukovými filtry.

V prostorách pro přípravu jídel jsou umístěny také mřížky do dveří Nova D o rozměrech 300 x 100 mm a mřížka do stěny Nova L o rozměru 1000 x 200 mm. Mřížka do stěny je umístěna pod stropem.

5) Hygienické zázemí

Všechny prostory hygienického zázemí pro veřejnost i zaměstnance mají jako distribuční prvky kovové talířové ventily TFF a EFF o dimenzi 160 nebo 200.

2.2.2. Regulátory variabilního průtoku

Regulátory variabilního průtoku jsou navrženy pouze ve třídách a kancelářích. Vždy je umístěn jeden regulátor na odvodním a jeden na přívodním vzduchovodu. Jedná se o regulátory Optima – R 10 a Optima – R 20. Regulátory fungují na základě umístěných čidel CO₂ ve třídách, kancelářích a zasedacích místnostech.

Regulátory zajišťují efektivnější větrání prostorů a úspory dodané energie jednotkám. Další funkcí je vyrovnání tlakových ztrát v úsecích tříd a kanceláří. Nastavení tlaku by bylo stanoveno na základě MaR.

2.2.3. Tlumiče hluku

Návrh tlumičů byl proveden *výpočtem č. 6*.

Za každým regulátorem Optima - R je umístěn tlumič LDC 100 - 300 nebo LDC 200 - 600. Tlumiče zabraňují šíření hluku do okolí a jsou navrženy dle doporučení i v kancelářích, kde by dle výpočtu být nemuseli.

U podstropních jednotek jsou navrženy ohebné kruhové tlumiče Sonoextra 315 - 1000.

U vzduchotechnických jednotek jsou použity kulisové tlumiče GKD umístěné na všechna potrubí, která jsou vedená z jednotky.

2.2.4. Vzduchová clona

Ve vstupním prostoru je umístěna vzduchová clona PA 3520WH od firmy Systemair. Viz *výkres č. 14*.

2.3. Materiál potrubí

Potrubí je hranaté nebo kruhové z pozinkovaného plechu. Připojení štěrbinových výustí je pomocí flexi kruhového potrubí o průměru 200 mm. Připojení talířových ventilů je také pomocí flexi potrubí, které je průměru 160 mm.

Odvodní vzduchovody v posluhárnách jsou z flexi kruhového potrubí průměru 355 mm, z důvodu obloukového tvaru trasy.

Flexi potrubí je také použito u napojení podstropních jednotek o průměru 280 mm.

Rozměry vzduchovodů byly navrženy dle průtoku vzduchu a požadované rychlosti v rozmezí 3 – 5 m/s pro rozvody v místnostech a 5 – 8 m/s pro hlavní sběrné vzduchovody a stoupací potrubí.

Potrubí, které je vedeno na střeše ve venkovním prostředí je opatřeno tepelnou izolací z kamenné vlny Orstech 65 tl. 60 mm.

2.4. Trasy potrubí

Vzduchovody jsou nejčastěji zavěšeny pod stropem. V některých technických místnostech je potrubí vedeno částečně i nad podlahou. Potrubí vedené na střeše je umístěno nad pochozím povrchem střechy.

V místech, kde jsou umístěny požární klapky, regulátory, podstropní jednotky, potrubí v šachtách nebo významné změny trasy a napojení, budou umístěny revizní otvory pro snadný přístup a případné opravy.

Výpis prvků byl podrobněji zpracován pro trasu kanceláří a tříd, obecný přehled řešení budovy A je ve výkrese č. 1.

2.5. Tlakové ztráty potrubí

V této diplomové práci byly podrobně spočítány tlakové ztráty trasy kanceláří a tříd. Návrh ostatních vzduchotechnických jednotek je dle průtoku vzduchu a stanovené hodnoty tlakových ztrát, která byla uvažována s dostatečnou rezervou.

2.6. Opatření proti šíření požáru

Tato opatření jsou řešena umístěním požárních klapek, které jsou instalovány na vzduchotechnickém potrubí u změny podlaží nebo při průchodu potrubí mimo chráněné únikové cesty schodišť. U podstropních jednotek, které jsou umístěny v prostoru schodiště, je navržen protipožární pohled pod jednotkou.

3. POPIS VZT JEDNOTEK

Vzduchotechnické jednotky jsou vnitřní, nástřešní nebo podstropní.

Vnitřní jednotky jsou umístěny v technických místnostech, podstropní jsou zavěšené a skryté podhledem. Střešní jednotky jsou umístěny v přístřešcích, aby vypadala budova z leteckého pohledu dle architektonických požadavků.

Jednotky jsou navrženy na základě *výpočtu č. 4*.

1) Kanceláře a třídy:

- **VZT jednotka – kanceláře a třídy sever**
 - Typ jednotky: HL16 (CIC Hřebec)
 - Provedení: venkovní
 - Strojovna: *výkres č. 19*

- **VZT jednotka – kanceláře a třídy jih**
 - Typ jednotky: HL8 (CIC Hřebec)
 - Provedení: venkovní
 - Strojovna: *výkres č. 20*

2) Posluchárny:

- **VZT jednotka – posluchárna sever**
 - Typ jednotky: H5 (CIC Hřebec)
 - Provedení: vnitřní
 - Strojovna: *výkres č. 17*

- **VZT jednotka – posluchárna jih**
 - Typ jednotky: H5 (CIC Hřebec)
 - Provedení: vnitřní
 - Strojovna: *výkres č. 18*

3) Komunikace:

- **VZT jednotka – komunikace sever**
 - Typ jednotky: H8 (CIC Hřebec)
 - Provedení: vnitřní
 - Strojovna: *výkres č. 16*

- **VZT jednotka – komunikace jih**
 - Typ jednotky: H12,5 (CIC Hřebec)
 - Provedení: vnitřní
 - Strojovna: *výkres č. 16*

- **VZT jednotka – komunikace atrium**
 - Typ jednotky: HL8 (CIC Hřebec)
 - Provedení: venkovní
 - Strojovna: *výkres č. 21*

- **VZT jednotka – schodiště sever**
 - Typ jednotky: TOPVEX FR03 HWH - L- CAV (Systemair)

- Provedení: podstropní

- **VZT jednotka – schodiště jih**

- Typ jednotky: TOPVEX FR03 HWH - L- CAV (Systemair)
- Provedení: podstropní

4) Jídelna

- **VZT jednotka – jídelna**

- Typ jednotky: Duplex 15100 Basic - N (Atrea)
- Provedení: venkovní
- Strojovna: *výkres č. 22*

5) Hygienické zázemí

- **VZT jednotka – wc**

- Typ jednotky: HL5 (Systemair)
- Provedení: venkovní
- Strojovna: *výkres č. 23*

- **VZT jednotka – wc zaměstnanci jih**

- Typ jednotky: TOPVEX FR03 HWH - L- CAV (Systemair)
- Provedení: podstropní

- **VZT jednotka – wc zaměstnanci sever**

- Typ jednotky: TOPVEX FR03 HWH - L- CAV (Systemair)
- Provedení: podstropní

4. POŽADAVKY NA PROFESE

Na základě koordinace s ostatními profesemi, budou stanoveny požadavky související s navrhovanou vzduchotechnikou. Koordinace bude s řešením kanalizace, vytápění, chlazení, přípravy TV, elektroinstalací, požární bezpečností a montážních prací.

Podrobnější požadavky pro jednotlivé jednotky jsou uvedeny ve *výpočtu 4.* a ve *výkresech č. 16 - 23.*

4.1. Kanalizace

Z jednotek je požadavek na odvod kondenzátu z ohřívacích, chladících a zvlhčovacích komor instalací syfonů.

4.2. Voda

Do chladících a zvlhčovacích komor jednotek je nutný přívod vody. Teplotní spád chladící vody je 6/12 °C.

4.3. Vytápění

Do ohřívacích komor jednotek je nutné přivést otopnou vodu z výměňkové stanice v 1. PP. Teplotní spád otopné vody pro vzduchotechniku je 90/70 °C.

Dále je nutný přívod otopné vody se stejným teplotním spádem do vzduchové clony v 1. NP.

V místnostech s umístěnými fan coily již není třeba navrhovat další vytápění nebo chlazení.

4.4. Elektroinstalace

Řešení elektroinstalace bude obsahovat dodávku elektřiny do jednotek, ventilátorů a servopohonů. Instalace servopohonů bude i na regulátorech variabilního průtoku.

4.5. Požární bezpečnost

S požární bezpečností souvisí stanovení chráněných únikových cest, osazení požárních klapek do potrubí a koordinace s řešením požárního větrání.

4.6. Montážní práce

Montážní práce souvisí s instalací podhledů, s prostupy přes nosné konstrukce, kterými potrubí prochází a s řešením revizních otvorů.