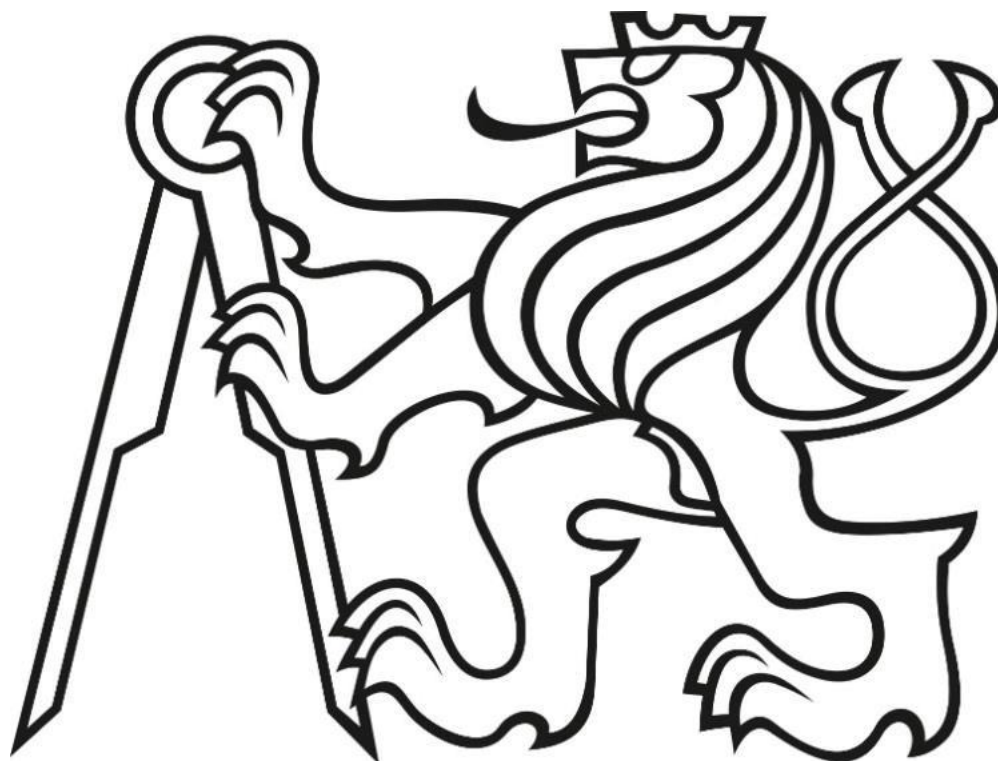


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technických zařízení budov



Projekt vzduchotechniky knihovny a knihkupectví

**Bakalárska práca – Príloha č. 2
Technická správa**

125BAPC –2020/2021

Vypracoval: Štefan Planeta

Vedúci bakalárskej práce: Ing. Daniel Adamovský, Ph.D.

Obsah

1	Technická správa - knižnica.....	4
1.1	Úvod	4
1.2	Popis objektu.....	4
1.3	Podklady pre spracovanie	4
1.4	Použité normy a predpisy.....	4
1.5	Parametre prostredia	5
1.6	Koncept vetrania	5
1.7	Koncept chladenia	5
1.8	Vzduchotechnická jednotka	5
1.9	Potrubie.....	6
1.10	Koncové prvky pre prívod a odvod vzduchu, prvky pre prevod vzduchu.....	6
1.10.1	Chladiace trámce	6
1.10.2	Tanierové ventily	6
1.10.3	Prvky pre prevod vzduchu	7
1.11	Regulácia sústavy.....	7
1.12	Akustické opatrenia.....	7
1.13	Ochrana životného prostredia.....	7
1.14	Požiadavky pre nadväzujúce profesie a údržbu	7
2	Technická správa - kníhkupectvo	9
2.1	Úvod	9
2.2	Popis objektu.....	9
2.3	Podklady pre spracovanie	9
2.4	Použité normy a predpisy.....	9
2.5	Parametre prostredia	10
2.6	Koncept vetrania	10
2.7	Systém chladenia.....	10
2.8	Vzduchotechnická jednotka	10
2.9	Potrubie.....	11
2.9.1	Koncové prvky pre prívod a odvod vzduchu, prvky pre prevod vzduchu.....	11
2.9.2	Chladiace trámce	11
2.9.3	Tanierové ventily	11
2.9.4	Prvky pre prevod vzduchu	12
2.10	Regulácia sústavy.....	12
2.11	Akustické opatrenia.....	12

2.12	Ochrana životného prostredia.....	12
2.13	Požiadavky pre nadväzujúce profesie a údržbu	12
3	Záver	14

1 Technická správa - knižnica

1.1 Úvod

V projekte je riešené rovnotlakové nútené vetranie knižnice v Prahe.

1.2 Popis objektu

Jedná sa o ideový projekt, ktorý bol predmetom študentskej úlohy a riešil administratívnu budovu s funkciou knižnice so štyrmi nadzemnými a jedným podzemným poschodím, ktoré je ale súčasťou aj iných objektov, o ktorých nemám dostupné informácie, preto toto podzemné poschodie v tejto bakalárskej práci nebude predmetom riešenia.

Ako už bolo spomínané, objekt sa nachádza v Prahe 5 a jedná sa o novostavbu. V okolí je podľa mne dodanej situácie plánovaná okolitá zástavba administratívnymi budovami.

V prvom nadzemnom poschodí sa nachádza kaviareň, zvyšok objektu tvorí knižnica. Súčasťou knižnice sú kancelárie, prednášková sála, klubovňa, výpožičné priestory, výstavné priestory a hygienické zázemie a zázemie pre zamestnancov. Celková úžitková plocha je 1856,48 m².

V budove je použitý monolitický železobetónový systém. Nosné steny sú doplnené o podporné stĺpy. Stropy sú rovnako monolitické. Obálku budovy tvoria nosné steny v kombinácii s presklenou fasádou. V objekte je použitá plochá strecha, je teda možné umiestniť vzduchotechnickú jednotku na strechu.

1.3 Podklady pre spracovanie

Pre spracovanie technickej správy boli použité výkresy a výpočty nachádzajúce sa v ostatných prílohách, a to konkrétne:

- Príloha č.1: Výkresová dokumentácia
- Príloha č.3: Výpočty
- Príloha č.4: Výpis prvkov
- Príloha č.5: Technické podklady ku použitým prvkom

1.4 Použité normy a predpisy

Pri vyhotovení projektovej dokumentácie sa postupovalo podľa platných noriem a predpisov:

- ČSN EN 15665 – Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- ČSN EN 15665 ZMĚNA Z1
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 13779 – Větrání nebytových budov

- ČSN EN 16798 – Energetická náročnosť budov - Větrání budov - Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky - Modul M1-6
- ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny
- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení

1.5 Parametre prostredia

Pre výpočet chladenia budovy budem používať letný návrhový stav. Uvažujem kategóriu vnútorného prostredia II. Vnútorná návrhová teplota je stanovená na $T_i = 26^\circ\text{C}$. Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu je stanovená na $\varphi = 50\%$.

Budova sa nachádza v Prahe 5 v nadmorskej výške cca 215 m.n.m.. Pre výpočet tepelnej záťaže budem uvažovať deň 21.7. Návrhovou teplotu vonkajšieho vzduchu budem uvažovať 32°C a mernú entalpiu 56 kJ/kg. Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je stanovená na $\varphi = 50\%$.

1.6 Koncept vetrania

V objekte knižnice je použitý rovnotlakový vetrací systém. Do každého poschodia je privádzané aj odvádzané rovnaké množstvo vzduchu. Odvod vzduchu je riešený z miestností s výskytom ľudí, zo skladov a hygienického zázemia. Vzduch je privádzaný do miestností s predpokladaným výskytom ľudí. Medzi miestnosťami je zabezpečený tok vzduchu pomocou vetracích mriežok umiestnených vo dverných otvoroch. Systém vetrania je doplnený o systém chladenia, ktorý je popísaný nižšie.

V objekte budú využívané dva vertikálne rozvody, kvôli komplikáciám s priestorovými a akustickými požiadavkami v prednáškovej sále v prvom poschodí. Do prvého poschodia teda bude privádzaný aj odvádzaný vzduch pomocou dvoch vertikálnych rozvodov, do zvyšných podlaží bude privádzaný aj odvádzaný vzduch už len jednou. Druhé, tretie a štvrté poschodia sú identické, preto je v týchto poschodiach riešená aj vzduchotechnika identicky.

1.7 Koncept chladenia

Systém vetrania som bol rozšírený z dôvodu vysokej tepelnej záťaže v teplejších mesiacoch aj o systém chladenia. Bol použitý systém voda-vzduch s využitím chladiacich trémcov. Zo vzduchotechnickej jednotky je privádzaný ochladený vzduch o teplote 20°C . Systém chladenia je doplnený chladiacimi trémcami, popísanými v kapitole 2.6.1.

1.8 Vzduchotechnická jednotka

Pri návrhu vzduchotechnickej jednotky som vychádzal z predpokladaného prietoku. Pre návrh som použil návrhový program Atrea Duplex 9.00.016. Vybral som jednotku Duplex 5000 Roto-N. Jednotka musí zvládnuť požadovaný prietok vzduchu 3990 m^3 a prekonať externý statický tlak 185 Pa pre prívod a 130 Pa pre odvod vzduchu.

Táto jednotka je určená ako nástrešná. Toto riešenie som zvolil na základe toho, že suterén nebol predmetom riešenia tejto bakalárskej práce a v objekte nebolo kde umiestniť vzduchotechnickú jednotku. Objekt má plochú strechu, preto by nemal byť problém s jej umiestnením na nej.

Spĺňa požiadavky ErP 2016 a ErP 2018. Táto jednotka disponuje ventilátormi pre prívod aj odvod vzduchu Me.110.EC3. Filtrácia je riešená odvodným aj prívodným kazetovým filtrom ePM10 50% (M5). Je v nej použitý vodný chladič W 5000 3R / typ 2. Ohrev nebol predmetom návrhu, avšak je možný. Na hrdlách s vonkajším aj odvádzaným vzduchom sú použité uzatváracie klapky.

Pri chladení je privádzaný vzduch o teplote 20 °C. Ako návrhová vonkajšia teplota bola použitá teplota 32 °C s relatívnou vlhkosťou 35%.

Jednotka bude uložená na nastavci, ktorý kompenzuje šikmosť strechy z dôvodu odtoku vody.

Podrobnejšie informácie o vzduchotechnickej jednotke sú v prílohe č. 5.

1.9 Potrubie

Podľa prietokov, požadovaných rýchlostí som volil dimenziu a podľa priestorových možností bolo použité hranaté, resp. kruhové potrubie.

Hranaté potrubie bolo použité vo vertikálnych rozvodoch, ale taktiež v horizontálnych rozvodoch, kvôli priestorovým požiadavkám. Bolo použité ventilačné potrubie z galvanizovaného oceľového plechu s prírubovým pripojením. Najväčší použitý rozmer bol 710x710mm, najmenší naopak 180x125mm.

Kruhové potrubie bolo použité v dvoch variantoch a to bezšvíkové spiro potrubie a flexibilné kruhové potrubie. Flexibilné potrubie som používal pre napájanie niektorých koncových prvkov, kde bolo náročne, resp. nebolo možné viesť bezšvíkové spiro potrubie. Flexibilné potrubie bolo použité v dimenziách DN 100, DN 125. Pre ostatné rozvody bolo použité spiro potrubie, ktoré bolo v dimenziách s priemerom od 100mm do 355 mm.

1.10 Koncové prvky pre prívod a odvod vzduchu, prvky pre prevod vzduchu

Pre prívod vzduchu boli použité chladiace trámce a tanierové ventily, pre odvod vzduchu boli použité taktiež tanierové ventily, pre tok vzduchu medzi miestnosťami boli použité vetracie mriežky.

1.10.1 Chladiace trámce

V objekte sú použité aktívne chladiace trámce uzatvorené od firmy Trox, konkrétne model DID632, použitý v dvoch variantoch a to o rozmeroch 1200x1200x593mm a 1800x1800x593. Tieto chladiace trámce majú možnosť aj odvodu vzduchu, no nebola využitá a odvod vzduchu bol riešený samostatne. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

1.10.2 Tanierové ventily

Tanierové ventily boli použité taktiež od firmy Trox a to konkrétne model LVS 100 a Z-LVS 100. Pre prívod vzduchu je použitý model LVS 100 a pre odvod vzduchu je použitý model Z-LVS 100. Nastavenia ventilov sú zahrnuté vo výkresovej dokumentácii. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

1.10.3 Prvky pre prevod vzduchu

Pre prevod vzduchu medzi miestnosťami boli použité vetracie mriežky vo dverných otvoroch taktiež od firmy Trox, konkrétne model AGS-T/625x225. Tieto vetracie mriežky nevytvárajú akustickú záťaž pri navrhovaných prietokoch v objekte. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

1.11 Regulácia sústavy

Pre reguláciu vzduchotechnickej sústavy je využité nastavenie koncových prvkov a regulačné klapky, taktiež od firmy Trox a to konkrétne produkt VFC.

Produkt VFC je použitý v dimenziách o priemere 100; 125; 160 a 250. Pre nastavenie slúži návrhový graf prilepený na jednotke, pre ktorý sú poskytnuté údaje vo výkresovej dokumentácii (konkrétne prietok vzduchu a požadovaná tlaková strata). Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

1.12 Akustické opatrenia

Vzduchotechnická jednotka je umiestnená na streche a nevytvára neprimeranú hladinu akustického výkonu. Potrubia sú navrhnuté tak, aby pri danom prietoku nevytvárali nadmerný hluk. Distribučné elementy budú nastavené podľa prílohy č.1. a sú v súlade s akustickými požiadavkami.

V prípade prekročenia akustických požiadaviek pri použití regulátoru prietoku vzduchu bude použitý vhodný tlmič vzduchu taktiež od firmy Trox, konkrétne modely CS050 a CS025 o dĺžkach 500, resp. 1000mm. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

1.13 Ochrana životného prostredia

Vzduch odvádzaný z objektu do ovzdušia nebude obsahovať látky, ktoré by mohli škodiť, resp. ohrozovať vonkajšie ovzdušie v zmysle zákona: „Zákon o ochrane životného prostredia“.

1.14 Požiadavky pre navádzajúce profesie a údržbu

Všetky prestupy a trasy pre vzduchotechniku musia byť najmenej o 20 mm väčšie, než je rozmer potrubia udaný na výkrese.

Vetracia jednotka musí byť pripojená len k elektrickej sieti odpovedajúcej príslušným predpisom podľa normy. Podrobné požiadavky vid' prílohy č.3Výstup ATREA.

Odporúča sa, aby pracovníci poverení obsluhou a údržbou vzduchotechnického zariadenia sa zúčastnili montáže. Behom skúšobnej prevádzky zaučí dodávateľ obsluhujúci personál v používaní, obsluhu a údržbe zariadenia a predá príslušné písomné návody. Pre bezporuchový chod je nutné prevádzkať pravidelné prehliadky a údržbu vzduchotechnického zariadenia a príslušenstva. Pre obsluhu a údržbu platia prevádzkové predpisy dodané v technickej dokumentácii od výrobcu. Užívateľská údržba je obmedzená na pravidelné čistenie alebo výmenu filtrov. Servisná údržba zahŕňa čistenie výmenníkov tepla a ventilátorov.

2 Technická správa - kníhkupectvo

2.1 Úvod

V projekte je riešené rovnotlakové nútené vetranie kníhkupectva v Prahe.

2.2 Popis objektu

Jedná sa o ideový projekt, ktorý bol predmetom študentskej úlohy a riešil administratívnu budovu s funkciou knižnice s dvomi nadzemnými a jedným podzemným poschodím, ktoré je ale súčasťou aj iných objektov, o ktorých nemám dostupné informácie, preto toto podzemné poschodie v tejto bakalárskej práci nebude predmetom riešenia.

Ako už bolo spomínané, objekt sa nachádza v Prahe 5 a jedná sa o novostavbu. V okolí je podľa mne dodanej situácie plánovaná okolitá zástavba administratívnymi budovami.

V prvom nadzemnom poschodí sa nachádza samostatná komerčná jednotka s hygienickým zázemím a zázemím pre zamestnancov. Zvyšok objektu tvorí kníhkupectvo. Súčasťou kníhkupectva sú kancelárie, miestnosť určená pre workshopy, predajný priestor, skladové priestory a hygienické zázemie a zázemie pre zamestnancov. Celková úžitková plocha je 354,93 m².

V budove je použitý monolitický železobetónový systém. Nosné steny sú doplnené o podporné stĺpy. Stropy sú rovnako monolitické. Obálku budovy tvoria nosné steny v kombinácii s presklenou fasádou. V objekte je použitá plochá strecha, je teda možné umiestniť vzduchotechnickú jednotku na strechu.

2.3 Podklady pre spracovanie

Pre spracovanie technickej správy boli použité výkresy a výpočty nachádzajúce sa v ostatných prílohách, a to konkrétne:

- Príloha č.1: Výkresová dokumentácia
- Príloha č.3: Výpočty
- Príloha č.4: Výpis prvkov
- Príloha č.5: Technické podklady ku použitým prvkom

2.4 Použité normy a predpisy

Pri vyhotovení projektovej dokumentácie sa postupovalo podľa platných noriem a predpisov:

- ČSN EN 15665 – Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- ČSN EN 15665 ZMĚNA Z1
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
- ČSN EN 13779 – Větrání nebytových budov

- ČSN EN 16798 – Energetická náročnosť budov - Větrání budov - Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky - Modul M1-6
- ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny
- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení

2.5 Parametre prostredia

Pre výpočet chladenia budovy budem používať letný návrhový stav. Uvažujem kategóriu vnútorného prostredia II. Vnútorná návrhová teplota je stanovená na $T_i = 26^{\circ}\text{C}$. Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu je stanovená na $\varphi = 50\%$.

Budova sa nachádza v Prahe 5 v nadmorskej výške cca 215 m.n.m.. Pre výpočet tepelnej záťaže budem uvažovať deň 21.7. Návrhovou teplotu vonkajšieho vzduchu budem uvažovať 32°C a mernú entalpiu 56 kJ/kg. Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu je stanovená na $\varphi = 50\%$.

2.6 Koncept vetrania

V objekte kníhkupectva je rovnako ako v knižnici použitý rovnotlakový vetrací systém. Odvod vzduchu je riešený z miestností s výskytom ľudí, zo skladov a hygienického zázemia. Vzduch je privádzaný do miestností s predpokladaným výskytom ľudí. Medzi miestnosťami je zabezpečený tok vzduchu pomocou vetracích mriežok umiestnených vo dverných otvoroch. Systém vetrania je doplnený o systém chladenia, ktorý je popísaný nižšie.

V objekte budem využívať dva vertikálne rozvody, jeden pre samostatnú komerčnú jednotku, druhý pre objekt kníhkupectva. Do prvého poschodia teda bude privádzaný aj odvádzaný vzduch pomocou dvoch vertikálnych rozvodov, do zvyšných podlaží bude privádzaný aj odvádzaný vzduch už len jednou.

2.7 Systém chladenia

Systém vetrania som bol rozšírený z dôvodu vysokej tepelnej záťaže v teplejších mesiacoch aj o systém chladenia. Bol použitý systém voda-vzduch s využitím chladiacich trémcov. Zo vzduchotechnickej jednotky je privádzaný ochladený vzduch o teplote 20°C . Systém chladenia je doplnený chladiacimi trémcami, popísanými v kapitole 2.6.1.

2.8 Vzduchotechnická jednotka

Pri návrhu vzduchotechnickej jednotky sa vychádzalo z predpokladaného prietoku. Bola zvolená jednotku Duplex 2500 Multi Eco-N. Jednotka musí zvládnuť požadovaný prietok vzduchu 1575 m^3 a prekonať externý statický tlak 241 Pa pre prívod a 94 Pa pre odvod vzduchu.

Táto jednotka je určená ako nástrešná. Toto riešenie bolo zvolené na základe toho, že suterén nebol predmetom riešenia tejto bakalárskej práce a v objekte nebolo kde umiestniť

vzduchotechnickú jednotku. Objekt má plochú strechu, preto by nemal byť problém s jej umiestnením na nej.

Spĺňa požiadavky ErP 2016 a ErP 2018. Táto jednotka disponuje ventilátormi pre prívod aj odvod vzduchu Me.109.EC3. Filtrácia je riešená odvodným aj prívodným kazetovým filtrom ePM10 50% (M5). Je v nej použitý vodný chladič W 2500 3R / typ 1. Ohrev nebol predmetom návrhu, avšak je možný. Na hrdlách s vonkajším aj odvádzaným vzduchom sú použité uzatváracie klapky.

Pri chladení je privádzaný vzduch o teplote 20 °C. Ako návrhová vonkajšia teplota bola použitá teplota 32 °C s relatívnou vlhkosťou 35%.

Jednotka bude uložená na nadstavci, ktorý kompenzuje šikmosť strechy z dôvodu odtoku vody.

Podrobnejšie informácie o vzduchotechnickej jednotke sú v prílohe č. 5.

2.9 Potrubie

Podľa prietokov, požadovaných rýchlostí som volil dimenziu a podľa priestorových možností bolo použité hranaté, resp. kruhové potrubie.

Hranaté potrubie bolo použité len v okolí vzduchotechnickej jednotky z dôvodu napojenia na vzduchotechnickú jednotku. Bolo použité ventilačné potrubie z galvanizovaného oceľového plechu s prírubovým pripojením. Najväčší použitý rozmer bol 710x450mm, najmenší naopak 400x300mm.

Kruhové potrubie bolo použité v dvoch variantoch a to bezšvíkové spiro potrubie a flexibilné kruhové potrubie. Flexibilné potrubie bolo použité pre napájanie niektorých koncových prvkov, kde bolo náročne, resp. nebolo možné viesť bezšvíkové spiro potrubie. Flexibilné potrubie bolo použité v dimenziách DN 100, DN 125. Pre ostatné rozvody bolo použité spiro potrubie, ktoré bolo v dimenziách s priemerom od 100mm do 355 mm.

2.9.1 Koncové prvky pre prívod a odvod vzduchu, prvky pre prevod vzduchu

Pre prívod vzduchu boli použité chladiace trámce a tanierové ventily, pre odvod vzduchu boli použité taktiež tanierové ventily, pre tok vzduchu medzi miestnosťami boli použité vetracie mriežky.

2.9.2 Chladiace trámce

V objekte sú použité aktívne chladiace trámce uzatvorené od firmy Trox, konkrétne model DID632, použitý v dvoch variantoch a to o rozmeroch 1200x1200x593mm a 1800x1800x593. Tieto chladiace trámce majú možnosť aj odvodu vzduchu, no nebola využitá a odvod vzduchu bol riešený samostatne. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

2.9.3 Tanierové ventily

Tanierové ventily boli použité taktiež od firmy Trox a to konkrétne model LVS 100 a Z-LVS 100. Pre prívod vzduchu je použitý model LVS 100 a pre odvod vzduchu je použitý model

Z-LVS 100. Nastavenia ventilov sú zahrnuté vo výkresovej dokumentácii. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

2.9.4 Prvky pre prevod vzduchu

Pre prevod vzduchu medzi miestnosťami boli použité vetracie mriežky vo dverných otvoroch taktiež od firmy Trox, konkrétne model AGS-T/625x225. Tieto vetracie mriežky nevytvárajú akustickú záťaž pri navrhovaných prietokoch v objekte. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

2.10 Regulácia sústavy

Pre reguláciu vzduchotechnickej sústavy je využité nastavenie koncových prvkov a regulačné klapky, taktiež od firmy Trox a to konkrétne produkt VFC.

Produkt VFC je použitý v dimenziách o priemere 100; 125; 160 a 250. Pre nastavenie slúži návrhový graf prilepený na jednotke, pre ktorý sú poskytnuté údaje vo výkresovej dokumentácii (konkrétne prietok vzduchu a požadovaná tlaková strata). Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

2.11 Akustické opatrenia

Vzduchotechnická jednotka je umiestnená na streche a nevytvára neprimeranú hladinu akustického výkonu. Potrubia sú navrhnuté tak, aby pri danom prietoku nevytvárali nadmerný hluk. Distribučné elementy budú nastavené podľa prílohy č.1. a sú v súlade s akustickými požiadavkami.

V prípade prekročenia akustických požiadaviek pri použití regulátoru prietoku vzduchu bude použitý vhodný tlmič vzduchu taktiež od firmy Trox, konkrétne modely CS050 a CS025 o dĺžkach 500, resp. 1000mm. Detaily o týchto prvkoch sú v prílohe č. 5.

2.12 Ochrana životného prostredia

Vzduch odvádzaný z objektu do ovzdušia nebude obsahovať látky, ktoré by mohli škodiť, resp. ohrozovať vonkajšie ovzdušie v zmysle zákona: „Zákon o ochrane životného prostredia“.

2.13 Požiadavky pre navádzajúce profesie a údržbu

Všetky prestupy a trasy pre vzduchotechniku musia byť najmenej o 20 mm väčšie, než je rozmer potrubia udaný na výkrese.

Vetracia jednotka musí byť pripojená len k elektrickej sieti odpovedajúcej príslušným predpisom podľa normy. Podrobné požiadavky vid'. prílohy č.3Výstup ATREA.

Odporúča sa, aby pracovníci poverení obsluhou a údržbou vzduchotechnického zariadenia sa zúčastnili montáže. Behom skúšobnej prevádzky zaučí dodávateľ obsluhujúci personál v používaní, obsluhu a údržbe zariadenia a predá príslušné písomné návody. Pre

bezporuchový chod je nutné prevádzať pravidelné prehliadky a údržbu vzduchotechnického zariadenia a príslušenstva. Pre obsluhu a údržbu platia prevádzkové predpisy dodané v technickej dokumentácii od výrobcu. Užívateľská údržba je obmedzená na pravidelné čistenie alebo výmenu filtrov. Servisná údržba zahŕňa čistenie výmenníkov tepla a ventilátorov.

3 Záver

Návrh oboch konceptov vetraní, ako v knižnici, tak aj v kníhkupectve, pokrýva potrebu výmeny vzduchu, odhadovanú na základe predpokladaného počtu osôb a je rozšírený o koncept chladenia, ktorý kompenzuje tepelnú záťaž, čím je zabezpečený tepelný komfort a celkové príjemné prostredie v oboch objektoch. Navrhnuté prvky nevykazujú nadmernú akustickú záťaž.