

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

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Projekt vzduchotechniky
fakultní knihovny**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Úvod	3
Slovo architekta	3
Popis objektu	4
Základní údaje	4
Členění objektu	4
Vstupní údaje	5
Parametry vnitřního prostředí	5
Parametry venkovního prostředí	5
Potřebné množství vzduchu	5
Návrh větrání	6
VZT jednotka	6
Popis VZT jednotky	6
Přívodní potrubí	7
Odvodní potrubí	7
Distribuční elementy	8
Větrání garáží	9
Protihluková opatření	9
Kruhové tlumiče	9
Buňkové tlumiče	9
Požadavky na ostatní profese	10
Elektro	10
Chlazení	10
Sanita	10
Měření a regulace	10
Stavební profese	10
Ochrana životního prostředí	11
Protipožární opatření	11
Závěr	11
Seznam příloh a výkresů	12
Přílohy	12
Výkresy	12
Seznam tabulek a obrázků	12

1. Úvod

Předmětem této diplomové práce je vypracování projektu vzduchotechnického systému pro fakultní knihovnu. Vybraný systém musí splňovat veškeré požadavky na dostatečnou výměnu vzduchu a zároveň musí jeho provoz být dostatečně tichý, aby nerušil návštěvníky knihovny

Jako podklad pro tuto práci jsem využil architektonickou studii mé dobré kamarádky a skvělé, byť začínající, architektky Ing. Arch. Petry Zajíčkové, za jejíž poskytnutí velmi děkuji. Studie byla vypracována v rámci studia na FA ČVUT v Praze v ateliéru Hradečný - Hradečná.

1.1. Slovo architekta

STUDIE SPOČÍVÁ V NÁVRHU TEOLOGICKÉ FAKULTY UNIVERZITY KARLOVY V OKOLÍ EMAUZ. PROJEKT JE UMÍSTĚN NA ROZHRANÍ RUŠNÉ VYŠEHRADSKÉ ULICE A KLÁŠTERNÍCH ZAHRAD EMAUZSKÉHO OPATSTVÍ. ZÁSADNÍM PRVKEM TOHOTO PROJEKTU JE SNAHA O RESPEKTOVÁNÍ PROSTORU KLÁŠTERA A ZAHRAD A ZÁROVEŇ JEJICH PROPOJENÍ S VYŠEHRADSKOU ULICÍ. OBJEKT DRŽÍ ULIČNÍ LINII S OKOLNÍ ZÁSTAVBOU. DISPOZIČNĚ, FUNKČNĚ I VIZUÁLNĚ SE DŮM OTEVÍRÁ SMĚREM DO KLÁŠTERNÍCH ZAHRAD. PROJEKT POČÍTÁ SE ZACHOVÁNÍM TĚMĚŘ CELÉ STÁVAJÍCÍ KLÁŠTERNÍ ZDI. OBJEKT SE NACHÁZÍ VE SVAŽITÉM TERÉNU. DISPOZIČNĚ DŮLEŽITÁ JE KONCEPCE PROPOJENÝCH ÁTRIÍ, KTERÁ UMOŽŇUJE PROPOJENOST, ODLEHČENOST A VOLNÉ PRŮHLEDY V PROSTORECH. VSTUPNÍ PODLAŽÍ VYTVÁŘÍ PŘIROZENÝ PRŮCHOD Z VYŠEHRADSKÉ ULICE DO ZAHRAD



Obrázek č. 1: Vizualizace objektu v ulici Vyšehradská

2. Popis objektu

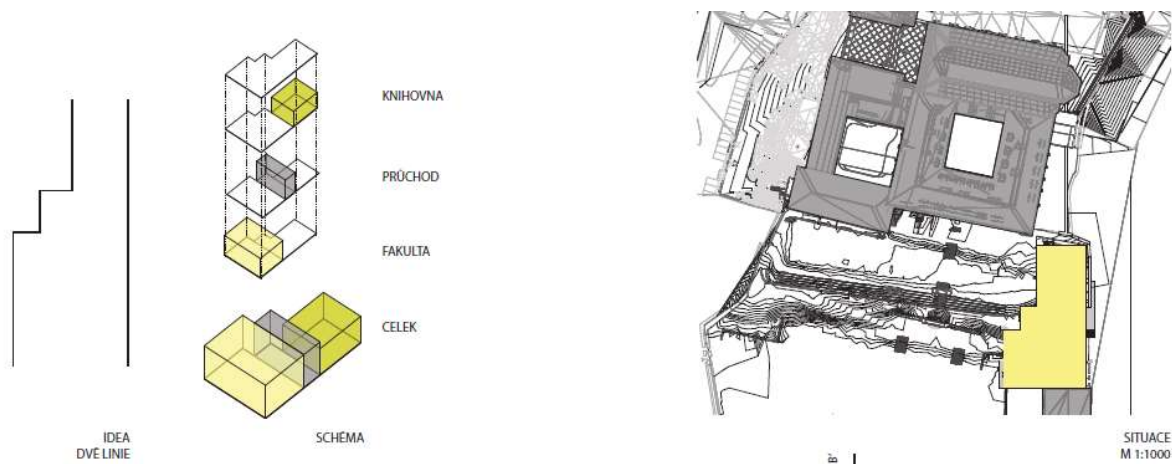
2.1. Základní údaje

Účel stavby: Fakultní knihovna
Umístění: Praha 2, ul. Vyšehradská
Nadmořská výška: 206 m.n.m.

2.2. Členění objektu

Objekt se skládá z fakultní části o 5 NP a knihovny o 4NP. Počet podlaží klesá směrem k budově kláštera. Fakulta je pro účely této diplomové práce braná jako stávající a řeší se zde přilehlá budova knihovny. V prvním podzemním podlaží, které je pro obě části budovy společné, se nachází garáže s parkovacími místy pro 23 vozidel.

Vstup do budovy je možný ze dvou směrů. Hlavní přístup je z ulice Vyšehradská, tedy z východního směru. Druhá možnost je z klášterních zahrad na západní straně. Objekt má nepravidelný půdorys, jehož celková plocha je 1200 m². Z toho je 220 m² půdorysná plocha halové části, 420 m² plocha knihovny a 560 m² plocha fakulty.



Obrázek č. 2: Členění objektu

3. Vstupní údaje

3.1. Parametry vnitřního prostředí

	Relativní vlhkost	Teplota
Letní výpočtový stav	$\phi = 50-80 \%$	$t_i = 26 \text{ }^\circ\text{C}$
Zimní výpočtový stav	$\phi = 50-80 \%$	$t_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tabulka č. 1: Parametry vnitřního prostředí

3.2. Parametry venkovního prostředí

	Relativní vlhkost	Teplota
Letní výpočtový stav	$\phi = 35-50 \%$	$t_e = 32 \text{ }^\circ\text{C}$
Zimní výpočtový stav	$\phi = 60-90 \%$	$t_e = -13 \text{ }^\circ\text{C}$

Tabulka č. 2: Parametry venkovního prostředí

3.3. Potřebné množství vzduchu

Pobytové prostory		25-30 m ³ /h.os
Šatní místo		20 m ³ /h.os
Minimální výměna vzduchu		0,5V/h
Zařizovací předměty	Umyvadlo	30 m ³ /h
	Pisoár	25 m ³ /h
	Klozet	50 m ³ /h
	Výlevka	30 m ³ /h

Tabulka č. 3: Potřebné množství vzduchu

Výpočet konkrétního množství vzduchu pro jednotlivé místnosti je rozepsán v příloze č.1.

4. Návrh větrání

4.1. VZT jednotka

Objekt je větrán nuceně pomocí jedné vzduchotechnické jednotky umístěné na střeše objektu (v 5.NP). Objem větracího vzduchu vychází z výpočtu objemu vzduchu v příloze č.1 tohoto projektu a z výpočtu tlakové ztráty z přílohy č.5.

Množství přiváděného vzduchu	11150 m ³ /h
Množství odváděného vzduchu	11150 m ³ /h
Maximální tlaková ztráta - přívod	293,0 Pa
Maximální tlaková ztráta - odvod	306,5 Pa

Tabulka č. 4: Základní parametry VZT jednotky

4.1.1. Popis VZT jednotky

typ jednotky	Geniox 18
rozměry jednotky	6664 x 1882 x 2102 mm
rozměr připojovacího potrubí	1800 x 800 mm
hmotnost	2473 kg

Tabulka č. 5: Popis VZT jednotky

- Jednotka je navržena jako stojatá ve venkovním provedení s ocelovými plechy antikoroziční třídy C5 s tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 60 mm
- Jednotka má EC motor o jmenovitém výkonu 5,2kW s plynulou regulací otáček.
- Jednotka má radiální ventilátory s volným oběhovým kolem.

- Jednotka obsahuje deskový rekuperační výměník o výkonu 96,73 kW s čelní a obtokovou klapkou a účinností 78 %.
- Na přívodu čerstvého vzduchu a odvodu odpadního vzduchu jsou protidešťové žaluzie
- Na přívodu i odvodu je umístěn kazetový filtr F7
- Jednotka má revizní dvířka umožňující výměnu filtrů

K návrhu jednotky byl využit software od společnosti Systemair. Podrobný návrh a rozpis jednotlivých komponent se nachází v příloze č.6.

4.1.2. Přívodní potrubí

Venkovní část přívodního potrubí čerstvého vzduchu z pozinkované oceli je chráněna tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 60 mm s ochrannou hliníkovou vrstvou. Rozměr potrubí je za jednotkou zredukován z 1800x800mm na 1000x500mm. Ve vzdálenosti 1,5 m od redukce je umístěn tlumič hluku. Za tlumičem následuje odbočka pro přívod vzduchu do 5.NP. Potrubí poté vede do hlavní šachty, odkud je napojen přívod vzduchu do jednotlivých podlaží. Pod každou vodorovnou odbočkou následuje redukce průměru potrubí, aby byla zajištěna rovnoměrná rychlost proudění vzduchu po celé výšce stoupacího potrubí. Každá patrová odbočka má vlastní regulační klapku, tlumič hluku a požární klapku při průchodu stěnou šachty (platí pro prostupy o průřezové ploše větší než 0,4 m²). Do jednotlivých místností je vzduch rozváděn prostřednictvím sítě potrubí čtyřhranného a kruhového průřezu (viz výkresy jednotlivých podlaží).

4.1.3. Odvodní potrubí

Odvod vzduchu je zajištěn pomocí talířových ventilů z hygienického zázemí a prostorů s menším požadavkem na množství odváděného vzduchu a pomocí čtvercových stropních

difuzorů s pevnými lamelami z ostatních obytných prostor. Svislé odvodní potrubí je vedeno hlavní šachtou vedle přívodního potrubí pro odvod vzduchu z obytných místností. Hygienické zázemí je řešeno jako podtlakové, aby se zabránilo šíření zápachu do zbytku budovy a je odvětráno vlastní šachtou, která ústí na střechu v 5.NP, kde se napojuje na odvodní potrubí z hlavní šachty. Z toho důvodu jsou dveře hygienického zázemí opatřeny dveřními mřížkami.

4.1.4. Distribuční elementy

4.1.4.1. Anemostaty

Anemostaty jsou hlavním distribučním prvkem celého projektu a jsou instalovány ve většině obytných místností objektu, kde je požadavek na přívod vzduchu větší než 200 m³/h a bylo by obtížné tento objem zajistit pomocí talířových ventilů. Jsou použity boxové anemostaty s bočním připojením, aby byla zajištěna jejich instalace v dostatečné výšce nad podlahou místnosti. Napojení na přívodní potrubí je zajištěno pomocí pružného potrubí SONOFLEX.

4.1.4.2. Talířové ventily

Talířové prvky jsou využity především v hygienickém zázemí, kde slouží pro odvod vzduchu z jednotlivých zařizovacích předmětů. Jako přívodní prvek jsou použity zejména v 1.PP a 1.NP do místností, které mají malé požadavky na objem přiváděného vzduchu. V rámci projektu jsou použity talířové ventily od firmy TROX o velikosti 100, 125 a 160mm. Napojení na přívodní a odvodní potrubí je zajištěno pomocí pružného potrubí SONOFLEX.

4.2. Větrání garáží

Garáže nacházející se v 1.PP jsou řešeny odděleně od zbytku budovy a nejsou napojeny na VZT jednotku. K odvodu vzduchu je využit potrubní ventilátor TD 2000/315 do kruhového potrubí, který je umístěn v prostoru garáže a vyveden na střechu pomocí kruhového potrubí ve stoupací šachtě společně s odtahem z hygienického zázemí budovy. Vývod je ukončen výfukovým kusem s protidešťovou mřížkou.

Podrobný návrh odvětrání garáže je řešen v příloze č.2.

4.3. Protihluková opatření

Potrubní rozvody jsou navrženy v takových průměrech, aby ve vodorovném rozvodu přívodního vzduchu v jednotlivých podlažích byla rychlost proudění vzduchu vždy maximálně 3-3,5 m/s.

Veškeré komponenty, které by mohly působit jako zdroj hluku (ventilátory) jsou pružně osazeny a opatřeny protihlukovými manžetami, které brání šíření vibrací přes vzduchotechnické potrubí.

Maximální hladiny hluku ve vnitřním prostředí jsou:

- Studovny, knihovna: 45 dB(A)
- Haly a chodby: 55 dB(A)
- Technické a ostatní prostory: 70 dB(A)

V objektu jsou použity dva typy tlumičů hluku - kruhové do kruhového potrubí a buňkové do hranatého potrubí.

4.3.1. Kruhové tlumiče

Kruhové tlumiče jsou navrženy v délce 1 metr a jsou standardně umístěny za regulačním prvkem kruhového potrubí.

4.3.2. Buňkové tlumiče

Buňkové tlumiče jsou navrženy v délce 1 metr a jsou standardně umístěny za regulačním prvkem hranatého potrubí.

5. Požadavky na ostatní profese

5.1. Elektro

- Pro VZT jednotku je třeba zajistit napájení 3x400V s jištěním 3x10A
- Zajistit uzemnění

5.2. Chlazení

- Zajistit přívod chladící kapaliny k chladiči VZT jednotky a případných dalších chladících prvků

5.3. Sanita

- Zajistit odvod kondenzátu z VZT jednotky do střešní vpusti

5.4. Měření a regulace

- Zajistit protimrazovou ochranu ohříváče
- Zajistit regulaci výkonu chladiče a ohříváče
- Zajistit ovládání otáček ventilátoru
- Zajistit napojení na systém EPS, který v případě požáru vypne zařízení

5.5. Stavební profese

- Pro instalaci talířových ventilů v hygienickém zázemí je třeba zajistit otvory v podhledu
- V místech průchodu potrubí skrz železobetonovou konstrukci je třeba zajistit otvory, které budou symetricky o 50 mm větší, než je jmenovitý průřez potrubí, a zajistit statické posouzení těchto otvorů
- Před osazením střešní jednotky je třeba připravit betonovou desku patřičných rozměrů
- Zajistit revizní otvory pro přístup k VZT zařízení
- Zajistit utěsnění otvorů po instalaci VZT potrubí včetně požárních ucpávek

6. Ochrana životního prostředí

S ohledem na ochranu životního prostředí a emise pachu z hygienického zázemí je odváděný vzduch filtrován v rámci VZT jednotky, aby bylo zabráněno jejich šíření v nepřiměřené výši do okolí.

7. Protipožární opatření

Potrubní síť je navržena z nehořlavých materiálů včetně izolace. Na místech prostupů mezi požárními úseky jsou umístěny požární klapky.

8. Závěr

Tento projekt byl zpracován s cílem dosáhnout uživatelského komfortu při užívání fakultní knihovny a zajistit příjemné a zdravé prostředí všem osobám, které ji využívají. Návrh je šetrný také k životnímu prostředí, protože byla snaha snížit náklady na vytápění v zimním období využitím odpadního tepla prostřednictvím rekuperačního výměníku VZT jednotky.

Seznam příloh a výkresů

Přílohy

Příloha č.1 – Výpočet množství větracího vzduchu

Příloha č.2 – Větrání garáže

Příloha č.3 – Tepelné zisky

Příloha č.4 – Návrh chlazení

Příloha č.5 – Výpočet tlakové ztráty

Příloha č.6 – Návrh VZT jednotky

Příloha č.7 – Technické listy

Příloha č.8 – Blokové schéma

Výkresy

Číslo výkresu	Název	Měřítko	Formát
1	Půdorys 1.PP	1:75	A1
2	Půdorys 1.NP	1:50	A1
3	Půdorys 2.NP	1:50	A1
4	Půdorys 3.NP	1:50	A1
5	Půdorys 4.NP	1:50	A1
6	Půdorys 5.NP	1:50	A1
7	Výkres VZT jednotky + pohledy	1:50	A2
8	Řezy šachtami	1:50	A1

Seznam tabulek a obrázků

Tabulka č. 1: Parametry vnitřního prostředí

Tabulka č. 2: Parametry venkovního prostředí

Tabulka č. 3: Potřebné množství vzduchu

Tabulka č. 4: Základní parametry VZT jednotky

Tabulka č. 5: Popis VZT jednotky

Obrázek č. 1: Vizualizace objektu v ulici Vyšehradská

Obrázek č. 2: Členění objektu