

Obsah

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	3
1.1 ÚVOD	3
1.2 IDENTIFIKACE STAVBY	3
1.3 ZPRACOVATEL DOKUMENTACE VZT	3
1.4 DOSTUPNÉ PODKLADY	3
1.5 NÁVRHOVÉ PARAMETRY	3
1.6 POUŽITÉ NORMY, HYGIENICKÉ PŘEDPISY A ODBORNÁ LITERATURA	4
2. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ	5
3. POPIS ZAŘÍZENÍ	6
3.1 ZAŘÍZENÍ Č. 1: VĚTRÁNÍ A CHLAZENÍ KNIHOVNY	6
3.1.1 Studijní kóje	8
3.1.2 Potrubí a izolace	8
3.2 ZAŘÍZENÍ Č. 2: VĚTRÁNÍ HYGIENICKÉHO A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ	8
3.3 ZAŘÍZENÍ Č. 11: CHLAZENÍ SLP MÍSTNOSTI	9
3.4 ZAŘÍZENÍ Č. 12: CHLAZENÍ STUDIJNÍCH KÓJÍ	9
3.5 DEMONTÁŽE A LIKVIDACE	10
4. OSTATNÍ	11
4.1 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	11
4.2 DOPRAVA PO STAVENÍŠTI	11
4.3 TEPELNÁ OCHRANA ROZVODŮ VZT	11
4.4 HLUK A VIBRACE	12
4.4.1 Hluk zařízení	12
4.4.2 Návrh hygienických limitů hluku	12
4.4.3 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb	12
4.4.4 Protihluková opatření	13
4.4.5 Opatření proti vibracím	13
4.4.6 Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby	13
4.5 ZÁVĚSOVÝ SYSTÉM	13
4.6 OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	13
4.7 BEZPEČNOST A HYGIENA	13
4.8 UVEDENÍ DO PROVOZU	14
4.9 ÚDRŽBA A KONTROLA	14
4.10 OBECNÉ	14
4.11 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	14
4.11.1 Stavba:	14
4.11.2 Elektro-silnoproud:	14
4.11.3 ZTi:	15
4.12 ZÁVĚR	15

Přílohy

Textová část :

D1.5 – 01	Technická zpráva
příloha č.1	Seznam zařízení VZT
příloha č.2	Výkaz výměr VZT
příloha č.3	Technika VZT jednotky

Výkresová část :

D1.5 – 02	Půdorys – návrh
-----------	-----------------

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.1 Úvod

Projekt řeší základní principy a výkonové parametry zařízení vzduchotechniky pro rekonstrukci prostor na knihovnu MENDELU v 1PP objektu A univerzity v Brně. Dále se řeší větrání výtahové šachty, větrání místností AV centra a skladu u centrálního schodiště budovy. V objektu musí být zajištěny takové parametry prostředí, aby bylo vyhovělo hygienickým a technologickým požadavkům. To se týká i bezprostředního okolí objektu. Provoz objektu musí být bezpečný, hospodárný, nesmí ohrožovat zdraví lidí vně i uvnitř objektu. Splnění těchto požadavků je zajištěno větráním a vytápěním, doplňkově chlazením. Projekt je navržen v souladu se zákonnými normami a hygienickými předpisy.

Místnosti, které nejsou uvedeny v následujícím popisu, budou větrány přirozeně běžnými otevíratelnými okny.

Rozsah PD: **projekt pro provedení stavby**

1.2 Identifikace stavby

Název stavby : Stavební úpravy pro rozšíření univerzitní infrastruktury
ÚVIS MENDELU

Místo stavby : Mendelova univerzita v Brně
Objekt A

Stavebník : Mendelova univerzita v Brně
Zemědělská 1, 602 00 Brno

1.3 Zpracovatel dokumentace VZT

Vypracoval : Jan Lemfeld – autorizovaný technik v oboru TZB
číslo autorizace ČKAIT : 0602006

Odpovědný projektant : Ing. Jiří Kaplan - autorizovaný inženýr v oboru TZB
číslo autorizace ČKAIT : 0601893

1.4 Dostupné podklady

- Stavební výkresy v elektronické podobě (ateliér Chlup)
- Konzultace s generálním projektantem stavby (ateliér Chlup)
- Konzultace s ostatními profesemi
- Příslušné hygienické předpisy, technické normy a odborná literatura
- Projekční podklady a nabídky výrobců zařízení

1.5 Návrhové parametry

Venkovní extrém léto :

Teplota	32	°C
Entalpie	56	kJ/kg
Měrná vlhkost	12	g/kg

Venkovní extrém zima :

Venkovní extrém v zimě	-12	°C
Venkovní extrém v zimě pro větrání	-15	°C
Relativní vlhkost venku	95	%

Místnosti:

zimní extrém

Teplota v pobytových místnostech	20 ±1	°C
Teplota na WC	18	°C
Teplota v technických místnostech	15 ±1	°C
Relativní vlhkost v budově	nestanovena (nebude upravována)	

letní extrém

Teplota v chlazených místnostech	26 ±2	°C
Teplota v ostatních místnostech	nestanovena (nebude upravována)	
Relativní vlhkost v budově	nestanovena (nebude upravována)	

Větrání v místnostech s hygienickým zázemím, které nemají možnost přirozeného větrání otevíratelnými okny, bude větrání nucené podtlakové. Zařízení bude dimenzované dle následujících parametrů. Ovládání odvodních ventilátorů bude na samostatné tlačítko, případně na světlo a je zajištěn doběh 10 min.

Množství odsávaného vzduchu na WC mísu	50	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na WC pisoár	25	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na WC umývadlo	30	m ³ /hod
Minimální výměna vzduchu v technických místnostech	0,5	x/hod
Teplotní spád topné vody	60 / 40	°C
Stupeň filtrace vzduchu	G4	

Požadovaná výměna vzduchu v místnosti je vždy vypočítána jako na nejvyšší z následujících požadavků:

- požadovaná výměna vzduchu dle počtu osob
- požadovaná výměna vzduchu dle objemu prostoru
- požadovaná výměna vzduchu dle odvodu škodlivin a tepelné zátěže

1.6 Použité normy, hygienické předpisy a odborná literatura

- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN 15423 Větrání budov – požární opatření vzduchotechnických systémů
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách. Navrhování teplovodních tepelných soustav.
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 13 0072 Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny.
- ČSN 11 0010 Čerpadla, všeobecná ustanovení
- Zákon 406/2000Sb Hospodaření s energií
- Zákon 183/2006Sb O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) včetně prováděcích vyhlášek

- Vyhláška č.193/2007Sb.
- Vyhláška č.194/2007Sb.
- Vyhláška č.148/2007Sb.
- NV 272/2011 O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

2. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Navržený komfort vychází z účelu a zátěže jednotlivých prostorů, s přihlédnutím k požadavkům investora. Pro dodržení hygienických předpisů, zejména vyhovujících parametrů stavu vzduchu pro pobyt osob v prostoru, je vhodné/nutné v některých prostorách instalovat vzduchotechnické zařízení. Klimatizační zařízení (chlazení) zde není celkově bezpodmínečně nutné instalovat, pro příjemnější prostředí v letním období je však vhodné.

V budově jsou různé typy prostorů, z čehož vyplývají různé provozní nároky a různé požadavky na provoz zařízení vzduchotechniky (hygienické předpisy, provozní doba, mikroklima prostředí). Z toho důvodu je navrženo více samostatných zařízení podle typu jednotlivých obsluhovaných prostorů. Chlazení (klimatizace) je řešeno integrovaně s vzduchotechnickým zařízením nebo samostatně.

Při splnění výše uvedených požadavků a zásad je návrh proveden tak, aby byly investiční náklady co nejnižší a poměr investičních a provozních nákladů co nejvýhodnější, a to při zachování standardní kvality a funkčnosti zařízení.

Zařízení je navrženo tak, aby splňovalo dané požadavky komfortu prostředí a vyhovovalo funkci a provozu daného typu (knihovna se studovnou). Návrh řešení respektuje hygienické normy a zásady větrání prostředí.

Pro vytvoření vyhovující pohody prostředí v objektu je nutné ho vytápět a větrat. Tepelné zátěže objektu nejsou velké, takže z hygienického hlediska není nutné prostory chladit (klimatizovat), je však vhodné vytvořit příjemnější prostředí pro práci a pobyt osob v prostoru než limit předepsaný hygienickými předpisy. Proto je navrženo i příchlazování.

Celé navrhované zařízení je rozděleno na několik relativně samostatných zařízení, které řeší požadavky (větrání, chlazení) v jednotlivých prostorech. Projekt řeší:

- **Větrání knihovny.** Větrání bytových prostorů v knihovně určených pro studenty v západním křídle budovy je navrženo nucené, VZT zařízením. Nucené větrání bude celkově rovnotlaké, s přívodem a odvodem vzduchu. VZT zařízení bude vybavené zpětným získáváním tepla. VZT jednotka bude umístěna ve strojovně vedle knihovny. Možnost větrání okny zůstane zachována (např. v příhodných klimatických podmínkách nebo při malé obsazenosti, a pokud nebude vadit venkovní hluk, lze vypnout VZT a větrat okny). To přináší možnost optimalizace provozních nákladů. Pozn.: Protože otevírání okna by za určitých venkovních stavů vzduchu tepelnou pohodu zhoršovalo a nebylo by pro přítomné osoby dostatečně komfortní, je navrženo i nucené větrání vzduchotechnickým zařízením.
- **Větrání hygienického a technického zázemí.** Z hygienických důvodů je nutné tyto prostory větrat. Větrání je navrženo jako nucené (i v místnostech s možností přirozeného větrání). Místnosti se sanitárním vybavením budou větrány podtlakově, přerušovaně. Vzduch je z místností hygienického zázemí odváděn ventilátory umístěnými přímo ve větraných místnostech. Vzduchotechnické potrubí od ventilátorů je vedeno na fasádu budovy. Vzduch bude do místností nasáván z okolních prostor pod podříznutými dveřmi, případně přes dveřní, nebo stěnové mřížky (dle požadavků architekta). Výtahová šachta je větrána pomocí požární vypěňovací mřížky umístěné v hodní části výtahové šachty – na půdě objektu.

- **Chlazení SLP místnosti.** Chlazení bude řešeno samostatným systémem typu SPLIT. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na fasádě objektu budovy a s vnitřní cirkulační jednotkou umístěnou přímo v chlazené místnosti bude propojena měděným chladivovým potrubím – izolovaná dvoutrubka. Vnitřní jednotka bude v nástěnném provedení.
- **Chlazení studijních kójí.** Chlazení bude řešeno samostatným systémem typu MULTI-SPLIT. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na fasádě objektu budovy a s každou vnitřní cirkulační jednotkou umístěnou přímo v chlazené místnosti bude propojena měděným chladivovým potrubím – izolovaná dvoutrubka. Vnitřní jednotky budou v provedení 4-cestné kazety.
- **Sklad knih.** Sklad knih (s novými zakladači) - nejde o archiv. Není požadována úprava vlhkosti vzduchu a chlazení pro letní období. Sklad knih je v tomto případě navržen podle zadání ve stejném režimu jako sousední již zrekonstruované místnosti skladu. Návrh je tedy bez chlazení, zvlhčování a odvlhčování. Sklad bude větrán přirozeným způsobem okny.
- **Demontáže a likvidace.** V současné době se v prostoru, který se bude stavebně upravovat a který bude měnit svůj účel, nachází různé druhy vzduchotechniky. Od odtahových digestoří, přes technologické odtahy po větrání stávajícího hygienického zázemí. Všechny rozvody VZT v dotčených prostorech budou demontovány a zlikvidovány. Potrubí, které povede dál v budově bude pečlivě zaslepeno plechem.
- **Přirozené větrání.** Prostory s možností přirozeného větrání, kde nejsou výrazné zdroje škodlivin a tepla nebo zde nejsou jiné důvody, budou větrány přirozeně. Jedná se o všechny prostory, které nejsou zmíněné výše. Přirozené větrání je řešeno otevíratelnými okny.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

3.1 Zařízení č. 1: Větrání a chlazení knihovny

Toto zařízení se zabývá větráním a chlazením pobytových prostorů v knihovně určených pro studenty v západním křídle budovy. Pro zvýšení komfortu budou tyto místnosti větrány nuceně. Nucené větrání bude rovnotlaké, s nuceným příívodem i odvodem vzduchu do/z místnosti. K větrání bude využita centrální VZT jednotka, která bude umístěna ve strojovně VZT. Jednotka bude využívat zpětného získávání tepla z odpadního vzduchu (ZZT – rekuperace), bude vzduch upravovat (filtrace, ohřev, chlazení) a bude vzduch distribuovat do místností. Jednotka je vybavena směšovací komorou, je navrženo směšování oběhového vzduchu.

Knihovna s volným výběrem je pobytový prostor určený pro studenty. Knihovna je v západním křídle budovy. Knihovna je v 1PP, ve starém objektu s ~1 m silnými cihlovými zdmi. Okna jsou běžné střední velikosti, s vnitřními žaluziemi (zůstává bez změny). Místnosti jsou hluboké max. 6 m, nejde o klasické velkoprostory. V letním období se předpokládá nízká obsazenost. Napojení VZT na centrální MAR a masivnost stěn umožňují využívat noční vychlazování. Proto není navrženo chlazení jednotlivých místností s dimenzováním na 100% potřebný chladicí výkon s jednotkami umístěnými přímo v místnosti (volný výběr a studijní kóje s okny).

Je navrženo přichlazování větracího vzduchu ve VZT. Nebude možno regulovat teplotu v každé místnosti samostatně (regulace bude podle hlavního prostoru = volný výběr). Větrací vzduch ale nebude zvyšovat tepelnou zátěž místností. Bude moci být přiváděna nižší teplota

vzduchu než v místnostech (s omezením minima z hygienických důvodů a kvůli kondenzaci). Přichlazování bude realizováno ve VZT jednotce. VZT jednotka bude vybavena i cirkulací vzduchu, aby bylo možno chladit bez větrání. Přichlazování bude řešeno venkovní kondenzační jednotkou propojenou s výparníkem umístěným ve VZT jednotce. Přichlazování bude po technické stránce funkční celoročně, ale v chladném období roku je pro odvod tepelné zátěže levnější otevřít okna nebo přivádět chladnější venkovní vzduch VZT jednotkou. Umístění kondenzační jednotky bude venku na stěně 1PP.

Základem zařízení je komorová sestavná vzduchotechnická jednotka. V přívodní části jednotky jsou zařazeny tyto prvky: uzavírací a regulační klapka, kapsový filtr G4, rotační rekuperátor (zpětné získávání tepla), teplovodní ohřívač, chladičový chladič (přímý výpar) a ventilátor. V odvodní části jednotky jsou zařazeny tyto prvky: kapsový filtr G4, ventilátor, rotační rekuperátor, uzavírací a regulační klapka. Jednotka bude na výstupech pro připojení potrubí opatřena pružnými vložkami pro omezení přenosu chvění do potrubí. Ve VZT potrubí jsou osazeny kulísové tlumiče hluku. VZT jednotka je vybavena ventilátory s EC motory.

Sání čerstvého vzduchu je v protidešťové žaluzii osazené ve stávajícím okenním otvoru. Na sací žaluzii je napojeno VZT potrubí. Potrubí obsahuje tlumiče hluku na napojení se do VZT jednotky. V sací žaluzii bude osazeno kouřové čidlo (dodávka profese MaR). V případě detekce kouře tímto čidlem dojde k vypnutí vzduchotechniky a k uzavření klapky.

Přívodní potrubí je napojeno na hrdlo VZT jednotky, vede po podlaze strojovny, stoupá pod její strop a prostupuje nad podhled místnosti 01. Zde se začíná dělit na jednotlivé větve a dále je vedeno nad podhledem studijních kójí. Na větvi větrající studijní kóji č.m.01 je umístěn omezovací regulátor průtoku vzduchu. Na potrubní větvi vedené do studijní kóje 06 je umístěn regulátor variabilního průtoku vzduchu který bude ovládaný automatickou regulací (více v samostatném odstavci). Na větvích vedených do knihovny s volným výběrem a do učebny pro semináře jsou umístěny ruční regulační klapky. Potrubí pro knihovnu s volným výběrem a pro učebnu je vedeno podél středové stěny v prostoru volného výběru. Potrubí je vedeno pod průvlak a je kryto SDK kastlíkem. V tomto kastlíku jsou dále vedeny i rozvody topné vody pro VZT jednotku, studená voda, chladičové potrubí split systému a kabelové rozvody elektro a MaR. Přívod vzduchu do učebny, do volného výběru je 2-řadými a do studijních kójí č.m. 04 a 07 hliníkovými vyústkami. Do prostoru místností č.m. 01 a 06 je pomocí přívodních anemostatů s rozvodnou krabicí umístěných v podhledu místnosti.

Odvod vzduchu je centrální, umístěný nad podhledem místnosti 01. Nad podhledem této místnosti je umístěný sací koš z děrovaného plechu. Podhledy mezi větranými místnostmi jsou propojeny. Odvod vzduchu z volného výběru knih je pomocí mřížky osazené v sádkkartonu. Vzduch vede nad podhledem chodby a prostupuje nad podhled místnosti 01 a zde je odsáván pomocí sacího koše z děrovaného plechu. Odvod vzduchu ze studijních kójí je pomocí vyústek osazených ve stěnách místnosti nebo v hraně podhledu. Na tyto vyústky je napojeno krátké VZT potrubí a vzduchotechnická hluk tlumící a izolující hadice v délce 1m. Ta je zakončena krycí mřížkou a přichycena tak, aby se nemohla otočit na podhled. Samostatný odvod vzduchu je pouze z učebny. Zde je ve stěně umístěna odvodní mřížka na kterou je napojeno VZT potrubí. Toto potrubí ve strojovně VZT stoupá a spojuje se s potrubím z ostatních prostorů a napojuje se do VZT jednotky. Pro zaregulování správných průtoků vzduchu je v každé větvi odvodního potrubí osazena těsná regulační klapka. V každé větvi VZT potrubí jsou osazeny tlumiče hluku.

Výfuk odpadního vzduchu je v protidešťové žaluzii osazené ve stávajícím okenním otvoru. Na sací žaluzii je napojeno VZT potrubí. Potrubí obsahuje tlumiče hluku na napojení se do VZT jednotky.

Automatická regulace bude zajišťovat protimrazovou ochranu teplovodního výměníku, regulaci výkonu ohřívače podle teploty v místnosti, ovládat venkovní kondenzační jednotku, regulovat výkon chladiče přímého výparu, kontrolovat zanesení filtrů, chod ventilátorů, zapínat a vypínat zařízení. Motory ventilátorů jsou vybaveny EC motory s možností ovládání 0-10V, otáčky ovládá regulace. V sací žaluzii VZT bude umístěno kouřové čidlo, automatická regulace v případě detekce kouře vypne VZT a uzavře klapky.

3.1.1 Studijní kóje

Studijní kóje jsou samostatné uzavřené místnosti. Kóje 01, 04 a 05 jsou místnosti s oknem a počítá se i s možností, že budou větrány nejen pomocí centrální VZT, ale i pomocí otevíratelných oken (v případě vypnutí centrální VZT) . Kóje 06 je místnost bez okna. Kóje 06 bude vybavena zároveň kromě nuceného větrání centrální vzduchotechnikou i samostatným odtahovým ventilátorem. Ten bude sloužit v případě, že bude centrální VZT vypnutá a místnost bude nutné přesto vyvětrat. Odtah vzduchu je v podhledu a výfuk na fasádu budovy – za venkovní kondenzační jednotky split systémů.

Větrání kójí 01, 04 a 05 je řešeno jako nucené, rovnotlaké, s nuceným přívodem i odvodem větracího vzduchu. Toto větrání je zajištěno centrální vzduchotechnikou, která větrá všechny prostory knihovny. V jednotlivých potrubních větvích na přívodním potrubí do místnosti jsou osazeny omezovací regulátory průtoku vzduchu. V případě vypnutí VZT budou místnosti větrány otevíratelnými okny.

Větrání kóje 06 je řešeno jako nucené, rovnotlaké, s nuceným přívodem i odvodem větracího vzduchu. Toto větrání je zajištěno centrální vzduchotechnikou, která větrá všechny prostory knihovny. Na přívodním potrubí je osazen regulátor variabilního průtoku vzduchu. Tento regulátor bude ovládán následovně: Regulátor bude standardně otevřen tak, aby množství přiváděného vzduchu do místnosti bylo 150 m³/hod. V případě, že se bude chladit centrální vzduchotechnikou (při vypnutém systému multi-split) a teplota v místnosti bude klesat pod nastavenou hodnotu, bude se regulátor průtoku vzduchu přivírat tak, aby nedošlo k podchlazení místnosti. V případě zapnutí vnitřní jednotky systému multi-split (začne se chladit, což znamená že stoupla vnitřní tepelná zátěž v prostoru a nejspíš tam jsou lidé), se regulátor průtoku opět otevře na nastavenou mez. Toto ovládání zajistí profese měření a regulace.

3.1.2 Potrubí a izolace

Potrubí bude kruhové ocelové z pozink. plechu sk. I, případně 4-hranné z pozinkovaného plechu sk. I. Hadice v úpravě tlumící a izolující zvuk. Prostupy potrubí požárně dělicí konstrukcí budou dobetonovány, utěsněny a dotmeleny požárním tmelem.

Na všech VZT potrubích jsou umístěny tlumiče hluku. Minimální délka tlumičů hluku je vždy 2 metry na každé větvi VZT potrubí. Před distribučními elementy jsou umístěny hadice v provedení tlumící a izolující hluk v délce 1 metr.

Sací potrubí čerstvého vzduchu a výfukové potrubí odpadního vzduchu je tepelně a hlukově izolované od protidešťové žaluzie až po VZT jednotku. Veškeré rozvody VZT po strojovně jsou hlukově izolovány. Tepelně je izolováno i celé přívodní potrubí až po distribuci vzduchu. Veškeré izolace po strojovně VZT jsou z minerální vaty tloušťky 600mm s AL polepem. Veškeré izolace vedené v podhledech jsou kaučukové, tloušťky 20mm s AL polepem. Kaučukové izolace jsou ze samolepících pásů. Typy izolací jsou patrné ve výkresové části, kde jsou jednotlivé izolace rozlišeny šrafovou.

3.2 Zařízení č. 2: Větrání hygienického a technického zázemí

Toto zařízení zajišťuje odvětrání místností hygienického a technického zázemí (WC, úklidové komory, sklady a pod.). Větrání je nucené podtlakové, decentralizované, odsáváním vzduchu z místnosti. Odsávaný vzduch bude do místností hygienického zázemí doplňován přirozeným způsobem podtlakem pod podřezanými dveřmi bez prahu (dle požadavku architekta lze nahradit dveřními mřížkami nebo mřížkami ve stěně) z okolních prostor. Toto zařízení nucený vzduch nepřivádí ani ho nijak neupravuje.

Vzduch je z místností odváděn pomocí diagonálních ventilátorů umístěných nad podhledy přímo ve větraných místnostech. Za ventilátory jsou umístěny zpětné a regulační klapky. Pod ventilátory musí být osazeny revizní otvory (zajistí stavba). Klapky jsou napojeny hadicemi (v

úpravě tlumící hluk) na potrubí. Minimální délka hadic tlumících hluk před i za ventilátorem je 1,5 metru. V podhledech WC jsou osazeny talířové ventily, na které jsou napojeny hadice v úpravě tlumící a izolující hluk. Hadice vedoucí za jednotlivými ventilátory jsou napojeny na vzduchotechnické potrubí, které vede na fasádu budovy, kde je zakončeno v protidešťových žaluziích.

Větrání výtahové šachty je přirozené. Výtahová šachta bude větrána pomocí neuzavíratelné mřížky v horní části výtahové šachty. Mřížka bude umístěna v prostoru půdy. Vzhledem k tomu, že se jedná jiný požární úsek, je přívod vzduchu řešen pomocí požární vypěňovací mřížky. Požární mřížka je z obou stran kryta krycí mřížkou. Velikost výfukové mřížky musí být volena taková, aby byl dodržen požadavek výrobce vypěňovací mřížky na maximální rychlost proudění vzduchu v mřížce.

Potrubí bude kruhové ocelové z pozink. plechu sk. I (Spiro), případně 4-hranné z pozinkovaného plechu sk. I. Hadice v úpravě tlumící a izolující zvuk.

Prostupy potrubí požárně dělící konstrukcí budou dobetonovány, utěsněny a dotmeleny požárním tmelem – například: systém INTUMEX MG.

Ovládání ventilátorů je dle přiloženého seznamu zařízení.

3.3 Zařízení č. 11: Chlazení SLP místnosti

Chlazení místnosti bude řešeno samostatným systémem typu SPLIT. Venkovní kondenzační jednotka bude umístěna na fasádě budovy a s vnitřní cirkulační jednotkou umístěnou přímo v chlazené místnosti bude propojena měděným chladivovým potrubím – izolovaná dvoutrubka. Zvolený systém umožňuje chladit technologické místnosti i při venkovních teplotách pod bodem mrazu (do teploty -15°C).

Venkovní jednotka je umístěna na fasádě objektu. Jednotka bude umístěna na ocelové pozinkované konzoli připevněné na fasádu. Od venkovní jednotky vede k vnitřní jednotce pár izolovaného měděného potrubí (izolovaná 2-trubka). Chladivové potrubí je izolováno izolací K-FLEX, případně ARMAFLEX, která je ve venkovním prostředí odolná UV záření. Chladivové potrubí vede od venkovní jednotky do budovy (prostupuje za jednotkou), zasekané v drážce ve stěně místnosti 01 stoupá nad podhled místnosti a dále je vedeno nad podhledem místností a v SDK kastlíku společně s VZT potrubím. V místnosti je na stěně umístěná vnitřní nástěnná jednotka, která bude ovládána pomocí drátového ovladače. Drátový ovladač je umístěn přímo v chlazené místnosti.

Napájení jištění i pospojení venkovní jednotky je dodávkou profese měření a regulace. Venkovní jednotka je v jednofázovém provedení. Napájecí a komunikační kabel vnitřní jednotky a kabel k ovladači je součástí dodávky profese automatické regulace.

Odvod kondenzátu od vnitřních jednotek a jeho napojení do kanalizace zajistí profese kanalizace. Vnitřní jednotky mají kondenzátní čerpadla, které umožňují překonat výšku 500 mm těsně u vnitřní jednotky.

3.4 Zařízení č. 12: Chlazení studijních kójí

Studijní kóje jsou samostatné uzavřené místnosti. Kóje 01 je místnost s oknem a počítá se s možností, že v ní bude 10 lidí. Kóje 06 je místnost bez okna. Obě tyto místnosti budou mít v případě plného obsazení výrazně jinou tepelnou zátěž vztaženou k 1m^2 podlahové plochy než okolí velkoprostory. Z tohoto důvodu budou místnosti chlazeny samostatným systémem typu MULTI-SPLIT, kdy na jednu venkovní jednotku jsou napojeny 2 vnitřní jednotky.

Pro chlazení jednotlivých místností byl zvolen systém Multi-split. Tento systém je v provedení inverter, což znamená, že kompresor je plynule regulovatelný od cca 12% do 100% výkonu. Použitý systém umožňuje na jednu venkovní jednotku napojit 2 vnitřní jednotky. Výkon zdroje chladu je stanoven s ohledem na předpokládanou potřebu chladu a technické podmínky

systému (počet vnitřních jednotek a jejich chladicí výkon). Kapacita zdroje chladu již zohledňuje tzv. vázané teplo (část chladicího výkonu je spotřebována na kondenzaci vodní páry obsažené ve vzduchu). Předpokládaná potřeba chladu vychází z maximální tepelné zátěže v daném čase (nikoliv prostý součet dílčích tepelných zisků), protože tepelné zatížení jednotlivých místností se mění v průběhu dne se směrem dopadu slunečních paprsků (nesoučasnost tepelné zátěže v jednotlivých místnostech).

Venkovní jednotka je umístěna na fasádě objektu. Jednotka bude umístěna na ocelové pozinkované konzoli připevněné na fasádu. Vnitřní jednotky jsou 4-cestné kazetové a jsou umístěny v podhledech chlazených místností..

Od venkovní jednotky vede ke každé vnitřní jednotce jeden pár izolovaného měděného potrubí (izolovaná 2-trubka). Chladivové potrubí je izolováno izolací K-FLEX, případně ARMAFLEX, která je ve venkovním prostředí odolná UV záření. Chladivové potrubí vede od venkovní jednotky do budovy (prostupuje za jednotkou), zasekané v drážce ve stěně místnosti 01 stoupá nad podhled místnosti a dále je vedeno nad podhledem.

Ovládání vnitřních jednotek je pomocí drátových dálkových ovladačů, které budou umístěny vždy na vnitřní neosluněnou stěnu místnosti. Většinou se dávají vedle vypínače světla u dveří do místnosti. Napájení vnitřních jednotek a komunikace mezi vnitřními jednotkami a venkovní jednotkou je zajištěna pěti-žilovými kabely (např. CYKY 5Cx1,5). Od každé vnitřní jednotky je veden kabel k venkovní jednotce. Napájecí a komunikační kabely jsou vedeny společně s chladivovým potrubím a jsou připáskovány k tomuto potrubí.

Napájení jištění i pospojení venkovní jednotky je dodávkou profese měření a regulace. Venkovní jednotka jsou v jednofázovém provedení. Doporučená velikost jističe je 16A s charakteristikou „C“ (např. LSN 16C/1). Napájecí a komunikační kabely vnitřních jednotek a kabely k ovladačům jsou součástí dodávky profese automatické regulace.

Od vnitřních klimatizačních jednotek a od cirkulační odvlhčovací jednotky je nutné odvést kondenzát a ten napojit do kanalizace – zajistí profese ZTi. Napojení musí být provedené tak, aby nemohlo dojít k vyschnutí sifonu a přenosu zápachu z kanalizace do vzduchotechniky.

3.5 Demontáže a likvidace

V současné době se v prostoru, který se bude stavebně upravovat a který bude měnit svůj účel, nachází různé druhy vzduchotechniky. Od odtahových digestoří, přes technologické odtahy po větrání stávajícího hygienického zázemí. Všechny rozvody VZT v dotčených prostorech budou demontovány a zlikvidovány. Potrubí, které povede dál v budově bude pečlivě zaslepeno plechem.

Součástí demontáží bude i demontáž stávající větrací mřížky, která je umístěna ve spodní části stěny mezi místností číslo 33 a schodištěm. Otvor, který vznikne po této mřížce je třeba stavebně zapravit tak, aby stěna měla požadovanou požární odolnost.

Stavebně budou zapraveny všechny otvory, které vzniknou ve stavebních konstrukcích po vybourání rozvodů VZT a protidešťových žaluzií.

Vybouraný a demontovaný materiál se stává majetkem zhotovitele. Vzhledem k tomu, že se bude v některých případech jednat i o druhotné suroviny (ocel. konstrukce atd.) je nutné tento fakt zohlednit v nabídkové ceně.

4. OSTATNÍ

4.1 Protipožární opatření

Z hlediska požární bezpečnosti stavby se na klimatizaci vztahují požadavky norem ČSN 73 0872 "Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením" a ČSN 73 0802 "Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty". Celá budova je rozdělena na několik požárních úseků. Přesná specifikace požárních úseků je v požární zprávě objektu.

Při vedení dvou vzduchotechnických potrubí blíže než 0,5 m od sebe a velikosti každého potrubí do 0,04 m² musí být při průchodu potrubí do dalšího požárního úseku jedno z potrubí požárně zaizolováno 0,5 metru od hranice požárního úseku. Větší VZT potrubí požárními předěly neprochází.

V případě sání vzduchu z jiného požárního úseku budou ve stěně osazeny protipožární mřížky (např. Vypěňovací). Vypěňovací požární mřížky (např. ARADEX) budou v požadované požární odolnosti dle požární zprávy. Velikost vypěňovací mřížky musí být volena taková, aby byl dodržen požadavek výrobce vypěňovací mřížky na maximální rychlost proudění vzduchu v mřížce.

Prostupy potrubí požárně dělicí konstrukcí budou dobetonovány, případně dotmeleny požárním tmelem.

Použité požární izolace musí být v dostatečné požární odolnosti (dle PBŘ) a musí být použit ucelený a certifikovaný systém pro požární izolace. Veškeré kabelové prostupy požárně dělicími konstrukcemi budou požárně utěsněny dle požadavků PBŘ.

4.2 Doprava po staveništi

Největší částí vzduchotechniky je VZT jednotka. Je nutné zajistit dopravní trasy a instalovat dostatečně velké dveře – zajistí stavba. VZT jednotka bude na stavbu dodána po komorách a sestavena bude až ve strojovně VZT. Ostatní zařízení je možno pronášet dveřními otvory.

4.3 Tepelná ochrana rozvodů VZT

Některá potrubí jsou tepelně izolovaná. Toto opatření je navrženo v různých místech z těchto důvodů:

- ochrana proti kondenzaci teplého vzduchu na studených površích (zvenku nebo zevnitř)
- omezení tepelných ztrát či zisků potrubí

Potrubí sání čerstvého vzduchu a výfuku odpadního vzduchu po rekuperaci (ZZT) je izolováno minerální vatou s AL polepem. Minimální tloušťka tepelné izolace je 60 mm. Přívodní potrubí vedené nad podhledy místností a v SDK kastlíku bude izolováno samolepicí kaučukovou izolací tloušťky 20mm s AL polepem.

4.4 Hluk a vibrace

4.4.1 Hluk zařízení

Některé části vzduchotechniky produkují hluk. Jedná se zejména o vzduchotechnické jednotky a ventilátory. Všechny součásti vzduchotechniky jsou navrženy tak, aby byly splněny hygienické limity o hluku.

4.4.2 Návrh hygienických limitů hluku

Ve smyslu NV 272/2011 ze dne 24. 8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, navrhuji:

Venkovní chráněný prostor, venkovní chráněný prostor staveb:

DEN $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$

NOC $L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$

Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

$L_{pAmax} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje z budovy

$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje zvenčí

Hluk na pracovištích

$L_{aeq,T} = 85 \text{ dB (A)}$

Poznámka: K základním hladinám hluku je třeba přičíst korekce.

4.4.3 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ⁺⁾
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ⁺⁾
Hotelové pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	+10
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu používání	5

4.4.4 Protihluková opatření

- Před i za VZT jednotkou jsou umístěny tlumiče hluku
- Před i za ventilátory jsou umístěny hadice v úpravě tlumící a izolující hluk.
- Před distribučními elementy jsou použity hadice v úpravě tlumící a izolující hluk
- Na určených místech jsou provedeny hlukové izolace

4.4.5 Opatření proti vibracím

- Ventilátory jsou s potrubím spojené hadicemi, případně pružnými manžetami.
- Ventilátory jsou kotveny k pevnému zdivu
- Uložení ventilátorů je přes pryžové podložky
- Na podlahu je VZT jednotka uložena přes rýhované pryžové podložky CM 3618 pokládané minimálně 6x křížem na sebe.

4.4.6 Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

Návrh vzduchotechniky objektu je tvořen tak, aby došlo k co nejnížší hlukové expozici ve všech prostorech stavby. Veškeré rozvody VZT vedené ve strojovně VZT jsou hlukově izolovány. Bude použita minerální vata v tloušťce 60mm s AL polepem.

Vzduchotechnika splňuje požadavky nařízení vlády 272/2011, kde jsou stanoveny přípustné hlukové expozice ve vnitřních chráněných prostorech stavby.

4.5 Závěsový systém

VZT potrubí bude zavěšeno na stropní konstrukci pomocí natloukacích hmoždin do betonu, závitových tyčí a nosníků (např. Systém HILTI)

Předpokládaná minimální nosnost jedné hmoždinky a závitové tyče je 50 kg. Počet uchycovacích bodů potrubí je nutné volit dle váhy potrubí.

4.6 Ochrana životního prostředí

Projektované zařízení nemá negativní vliv na životní prostředí. Ze zařízení se neuvolňují žádné nebezpečné látky.

4.7 Bezpečnost a hygiena

Provedená elektroinstalace musí odpovídat ustanovením platných ČSN a předpisům. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je navržena dle ČSN 33 2000-4-41 samočinným odpojením od zdroje a malým bezpečným napětím SELV.

Před uvedením elektrického zařízení do trvalého provozu musí být vypracována revizní zpráva schvalující bezpečný provoz elektrického zařízení. Rozváděč, elektrické ovládací přístroje a elektroinstalace jako celek musí být pravidelně kontrolovány a revidovány.

Manipulaci na rozváděči a ovládacích prvcích při otevřených dveřích rozváděče nebo na sejmutých ochranných krytech přístrojů mohou provádět pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 33 2000-4-41 a dle vyhlášky č. 50/1978 Sb.

4.8 Uvedení do provozu

Zařízení je nutné při uvedení do provozu zaregulovat a nastavit na něm požadované parametry. Dále musí dodané dílo být předáno včetně požadovaných dokumentů a návodů k obsluze.

Uvedení do provozu obsahuje:

- měření a zaregulování průtoků VZT
- zprovoznění zařízení VZT, uvedení od provozu
- zaškolení provozovatele
- návod k obsluze - generální a jednotlivých strojů a zařízení
- protokol o naměřených hodnotách a zaregulování
- protokol o zaškolení
- protokol o předání zařízení
- protokol o uvedení zařízení do provozu
- protokol o naměřených hodnotách vně i uvnitř objektu
- ostatní potřebné protokoly
- projektová dokumentace skutečného provedení

4.9 Údržba a kontrola

Obsluhu a údržbu veškerého zařízení vzduchotechniky mohou provádět POUZE osoby zaškolené dodavatelskou organizací, tzn. osoby podepsané v „Protokolu o zaškolení obsluhy“. Veškeré práce na elektroinstalaci (zejména elektromotory ventilátorů jednotek VZT) mohou provádět POUZE osoby s elektrotechnickým vzděláním splňující podmínky vyhl. 50. Osoby bez elektrotechnického vzdělání mohou být zaškoleny jen jako obsluha zařízení.

4.10 Obecné

Projektant si vyhrazuje právo nenést za realizovanou akci technickou odpovědnost, jsou-li bez jeho vědomí a souhlasu provedeny při realizaci takové neodborné náhrady přístrojů, zařízení či periférií, které mohou mít rozhodující vliv na celkovou funkčnost technologie a nemůže tedy garantovat navržené a vypočtené výkony. Technická zpráva je nedílnou součástí projektu.

4.11 Požadavky na ostatní profese

4.11.1 Stavba:

- zhotovit prostupy stavební konstrukcí pro VZT potrubí, které jsou větší než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm)
- podhledy, případně zákryty zařízení v místnostech (se zajištěným přístupem k zařízení – revizní otvory)
- podříznuté dveře bez prahu (příp. dveřní mřížky) u odsávaných místností
- vytvoření dopravních tras pro montáž rozměrných prvků VZT – zejména VZT jednotky

4.11.2 Elektro-silnoproud:

- připojení zařízení na el. energii
- jištění
- zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých ventilátorů dle přiloženého seznamu zařízení
- uzemnění

- ochrana proti blesku – zařízení umístěné na střeších objektu

* Podrobný výpis ovládání jednotlivých zařízení je v příloženém seznamu zařízení.

4.11.3 ZTi:

- Odvod kondenzátu od VZT jednotky
- Odvod kondenzátu od vnitřních chladících jednotek

4.12 Závěr

Součástí dodávky a montáže projektovaného zařízení je i dokumentace skutečného stavu, počáteční nastavení a konfigurace systému, oživení systému, komplexní zkoušky, zaškolení určené obsluhy, technická dokumentace rozhodujících zařízení a návody k obsluze.



Jan Lemfeld
projektant VZT