

F.1.5.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Akce:	REKTORÁT MASARYKOVY UNIVERZITY, BRNO REKONSTRUKCE KOUNICOVA SÁLU m.č. N05085
Část:	Vzduchotechnika / Chlazení
Vypracoval:	Ing. Tibor Stroh
Kontroloval:	Ing. Zdeněk Říha
Archívní číslo:	P13P023
Datum:	05/2013
Revize:	00
Stupeň:	Dokumentace pro stavební povolení

1. ÚVOD.....	3
1.1. ÚČEL A FUNKCE ZAŘÍZENÍ	3
1.2. VÝCHOZÍ PODKLADY	3
1.3. POUŽITÉ PŘEDPISY A OBECNÉ TECHNICKÉ NORMY	3
1.4. VÝPOČTOVÉ HODNOTY KLIMATICKÝCH POMĚRŮ.....	3
1.5. ZÁKLADNÍ KONCEPCE ZAŘÍZENÍ PRO TECHNIKU PROSTŘEDÍ	4
1.5.1. KONCEPCE SYSTÉMU VĚTRÁNÍ	4
1.5.2. KONCEPCE SYSTÉMU CHLAZENÍ	4
2. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ.....	4
2.1. POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ A JEJICH PROVOZNÍCH STAVŮ	4
2.2. POPIS SPOLEČNÝCH PRVKŮ A OPATŘENÍ	6
2.2.1. VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ.....	6
2.2.2. PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ	6
2.2.3. PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	6
2.2.4. IZOLACE A NÁTĚRY	6
2.2.5. NÁTĚRY	6
3. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE.....	6
3.1. POŽADAVKY NA ELEKTRICKOU ENERGII	6
3.2. POŽADAVKY NA ZTI	7
3.3. POŽADAVKY NA STAVBU	7
4. POKYNY PRO MONTÁŽ	7
5. POKYNY PRO OBSLUHU, ÚDRŽBU, BEZPEČNOST PRÁCE, ZKOUŠKY.....	7
6. VLIV ZAŘÍZENÍ VZT NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	8
7. ZÁVĚR	8

Přílohy k technické zprávě :

Př. č. 1 – Tabulka zařízení

1x A4

1. Úvod

1.1. Účel a funkce zařízení

Tímto projektem je řešeno větrání a chlazení rekonstruovaného Kounicova sálu (m. č. N05085) v objektu rektorátu Masarykovy univerzity v Brně.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro stavební povolení.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební a architektonické výkresy
- hygienické předpisy
- podnikové a státní normy oboru vzduchotechnika

Součástí projektu nejsou navazující profese.

1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007 + změna č. 68/2010 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- ČSN EN 13 779 – Větrání budov – Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení
- ČSN EN 13 465 – Větrání budov – Výpočtové metody pro stanovení průtoku vzduchu v obydlích
- ČSN EN 1886 – Větrání budov – Potrubní prvky – Mechanické vlastnosti
- ČSN EN 12 236 – Větrání budov – Závěsy a uložení potrubí – Požadavky na pevnost
- ČSN 12 7010 – Vzduchotechnická zařízení. Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
- ČSN 01 3454 - Technické výkresy - Instalace - Vzduchotechnika, klimatizace (2006)
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009)
- ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (1996)
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2005)
- ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
- ČSN 73 0831 - Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory (2001)

1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Brno
Nadmořská výška	:	225 m.n.m.
Normální tlak vzduchu	:	0,0975 MPa
Letní výpočtová teplota	:	+30°C (navýšená hodnota)
Letní výpočtová entalpie	:	59,0 kJ/kg
Zimní výpočtová teplota	:	-13°C (navýšená hodnota)
Zimní výpočtová entalpie	:	-8,6 kJ/kg

Vnitřní výpočtové podmínky

Vnitřní teplota vzduchu - zima:	ti=20 °C
Vnitřní teplota vzduchu - léto:	ti=26 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	není garantována
Tolerance vnitřních teplot:	± 3 °C
Požadované parametry budou dodrženy za předpokladu následujících bodů:	

- dodávky a montáž budou provedeny podle projektu, případně podle jeho řádných dodatků,
- zařízení budou správně seříděna a zaregulována,
- zařízení budou provozována dle provozních předpisů a návodů (nejdou součástí projektové dokumentace),
- VZT zařízení nepokrývá plně tepelné ztráty prostoru, ty zabezpečuje především topná soustava

1.5. Základní koncepce zařízení pro techniku prostředí

Dle způsobu úpravy vzduchu jsou vzduchotechnická zařízení navržena takto:

V - Větrání - zařízení s úpravou vzduchu filtrací, ohřevem a chlazením. Zařízení zajistí větrání prostoru s ohřevem / chlazením vzduchu. Teplota je udržována automaticky pomocí systému měření a regulace. Zařízení neupravuje parametry vlhkosti vzduchu ani nezajistí vytápění prostoru.

C – Cirkulace – zařízení pracující pouze s cirkulačním vzduchem (SPLIT jednotka).

1.5.1. Koncepce systému větrání

Kounicův sál bude nuceně větrán VZT jednotku, která bude osazena na střeše objektu v prostoru stávajících VZT jednotek. Nová VZT jednotka bude položena na stávající jednotku takovým způsobem, aby neomezovala její boční servisní přístup k jednotlivým komorám. Nová VZT jednotka bude vybavena vlastním rámem, pomocí stojek bude podepřena o střešní nosnou konstrukci.

Rozvod vzduchu do prostoru bude pomocí čtyřhranného a kruhové potrubí. Potrubí bude ve vnitřním prostoru přiznán.

1.5.2. Koncepce systému chlazení

Pro chlazení a přitápění prostoru jsou navrženy kazetové chladicí, cirkulační jednotky, napojené na společnou venkovní kondenzační jednotku osazenou na střeše objektu. Jednotky pracují v režimu topení / chlazení.

2. Popis jednotlivých zařízení

Technické, výkonové a energetické parametry jednotlivých zařízení jsou uvedeny v příloze č.2 – Tabulka zařízení.

2.1. Popis jednotlivých zařízení a jejich provozních stavů

Větrání sálu

VZT systém..... V

Parametry interního mikroklima jsou dány hygienickými předpisy, směrnicemi, normami a požadavky investora.

Kounicův sál je nuceně větrán, přívod a odvod vzduchu zajišťuje nová kompaktní VZT jednotka osazená na střeše objektu. Upravený přívodní vzduch zajišťuje částečné pokrytí tepelných ztrát, příp. tepelných zisků v prostoru. Zbytek potřebné energie zajišťují jiné samostatné systémy (otopná soustava, nové chladicí jednotky).

Parametry přiváděného vzduchu:

Filtrace čerstvého, přiváděného vzduchu: EU5 + EU7

Teplota přiváděného vzduchu – léto: $T_p = 16^{\circ}\text{C}$

Teplota přiváděného vzduchu – zima: $T_{pz} = 26^{\circ}\text{C}$

VZT jednotka je vybavena deskovým rekuperátorem vzduchu pro snížení nároků na topnou energii. Navržený systém větrání prostoru je rovnotlaký. Vzduch je nasáván z venkovního prostředí přes sací kryt VZT jednotky. Upravený vzduch je dopraven hranatým pozinkovaným potrubím do větraných prostor. Pod střešním prostupem přechází hranaté izolované potrubí na kruhové spiro (neizolované potrubí), které bude v prostoru přiznané. Přívodní vzduch bude do prostor distribuován pomocí čtyřhranných dvouřadých výustek s regulační klapkou, osazených v kruhovém potrubí. Odvod vzduchu bude rovněž přes čtyřhranné výustky osazené v kruhovém potrubí.

Za VZT jednotkou na přívodní i odvodní části jsou v potrubním rozvodu osazeny tlumiče hluku, 2 ks v každé větvi o délce 1,5 m (1 kulisa šířky 200 mm). Potrubí budou osazeny kulisy s náběhovými plechy. Další tlumič hluku v kruhovém provedení je osazen hned za prostupem do prostoru v horizontální části.

Ohřívač a chladič VZT jednotky tvoří výměník pro přímý výpar. Výměník bude napojen na samostatný zdroj tepla a chladu, venkovní kondenzační jednotku. Venkovní kondenzační jednotka bude osazena poblíž VZT jednotky. S výměníkem VZT jednotky bude propojena tepelně izolovaným potrubím chladiva. V rozvodu je použito ekologicky nezávadné chladivo R410a.

Provozní režimy venkovní kondenzační jednotky:

- chlazení od -5°C do 42°C
- topení od -15°C do 15°C

VZT jednotka bude vybavena vlastním autonomním řídicím systémem složeným s regulátorem teploty, otáček EC ventilátorů a prostorovým ovladačem. Jednotka bude od výroby prokabelována a vybavena všemi potřebnými čidly a servopohony na klapkách.

Potrubní VZT rozvody vedené na střeše je nutné zajistit proti větru tak, aby byli pevně spojeni s objektem. Zajištění musí být vyřešeno na místě za účasti dodavatele montážních systémů.

Z důvodu rekonstrukce sálu a náročných stavebních zásahů je nutné aby dodavatel vzduchotechniky počítal s případnými vícenáklady při montáži rozvodů. Může se jednat o částečné změny vedení tras potrubních rozvodů, příp. úpravu prostupu střechou dle požadavku stavby. Na tyto situace je uvažované položky ve výkazu.

Množství přiváděného vzduchu zajišťuje výměnu vzduchu prostoru min. 4x/hod.

Navíc je splněna podmínka zajištění přiváděného, čerstvého vzduchu 50 m³/hod/osobu

V prostoru se uvažuje s počtem osob 18 x 50 m³/h = 900 m³/h

Chlazení / přitápění sálu

VZT systém..... C

Chlazení prostoru bude zajištěno novými kazetovými, cirkulačními jednotkami napojenými na společnou venkovní kondenzační jednotku (systém MULTISPLIT). Kazetové jednotky budou ve standardním bílém provedení, s čerpadlem kondenzátu a s externím posilovacím čerpadlem kondenzátu. Jedná se o cirkulační zařízení vybavené základní filtrací vzduchu, chladičem a eliminátorem kapek. Na venkovní jednotku jsou vnitřní kazetové jednotky propojeny přes tepelně izolované potrubí chladiva. V systému je použito ekologicky nezávadné chladivo R410a. Společně s potrubím chladiva je vedení i komunikační a řídicí kabelový rozvod, jež je součástí dodávky a montáže VZT.

Ovládaní jednotek je možné přes infra-ovladač, který je součástí dodávky zařízení.

Kondenzační jednotka může být osazena na stávající rám, pokud bude stávající jednotka demontována, nebo bude na druhé straně zdi osazen nový nosný rám. Stejně tak může být využito stávajícího prostupu střechou, pokud to umožní kapacita, v opačném případě bude vytvořen nový prostup stavební konstrukcí. Ve výkazu je uvažováno s novým nosným rámem pro kondenzační jednotku a s novým střešním prostupem.

Od vnitřních jednotek bude odveden kondenzát nad střechu objektu. Z kazetové jednotky bude kondenzát vyveden do vaničky, kde bude uloženo další externí čerpadlo kondenzátu, které vyvede kondenzát nad střechu objektu (výška do 1,7 m). Externí čerpadlo musí mít při poruše externí výstup pro blokování chladicí kazetové jednotky.

Během prací může být rozhodnuto, že potrubí kondenzátu bude vedeno plastovým rozvodem do nejbližšího kanalizačního zaústění.

2.2. Popis společných prvků a opatření

2.2.1. Vzduchotechnické potrubí

V objektu bude vzduch dopravován čtyřhranným ocelovým pozinkovaným potrubím a kruhovým SPIRO potrubím. Potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 2-3 m dle velikosti potrubí. Vzduchovody na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy gumou. Veškeré odbočky, rozbočky a nástavce jsou opatřeny regulačními plechy umožňujícími vyregulování množství vzduchu v daném uzlu.

U spojů vzduchovodů musí být provedeno vodivé propojení, tlumící vložky budou překlenuty pružným vodivým spojením pro odvedení statického náboje.

2.2.2. Protihluková opatření

Rozvody VZT:

Budou provedena taková opatření, která zabrání šíření hluku do venkovního prostoru i do větraných místností.

- Potrubí na závěsech podloženy gumou
- Rychlost proudění vzduchu v potrubí a distribučními elementy jsou zvoleny tak, aby proudění vzduchu nezpůsobovalo nadměrný hluk
- Pro zabránění přenosu hluku do stěn bude potrubí v prostupu vždy obaleno minerální vatou.
- Začištění omítky musí být provedeno tak, aby nemohlo dojít k přenosu vibrací (zajistí stavba).

2.2.3. Protipožární opatření

Vzduchotechnické zařízení bude provedeno v souladu s normou ČSN 73 0872. Rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky je řešeno samostatným projektem požární ochrany. Zařízení VZT nezasahuje do jiného požárního úseku.

2.2.4. Izolace a nátěry

Rozvody VZT:

Tepelné izolace splňují jednak požadavky na úsporu tepla a jednak slouží k útlumu hluku vznikajícího provozem vzduchotechnických zařízení. V souladu s těmito požadavky je s přihlédnutím k hygienickým požadavkům navrženo provedení izolací.

- | | |
|---------------------------------|---|
| - přívodní potrubí vedené venku | parotěsná izolace Armaflex AC, tl. 19 mm, dif. odpor 7000 |
| | izolace z vláknitého materiálu Orstech, tl. 80 mm |
| | oplechování pozinkovaným plechem |
| - odvodní potrubí vedené venku | izolace z vláknitého materiálu Orstech, tl. 100 mm |
| | oplechování pozinkovaným plechem |

2.2.5. Nátěry

Rozvody VZT:

Nátěry VZT potrubí lze použít nátěr z estetického důvodu. Jinak nejsou nátěry nutné, potrubí je od výroby opatřeno ochranou proti korozi pozinkováním.

3. Požadavky na navazující profese

3.1. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silový přívod pro všechna zařízení vzduchotechniky a dodá a zapojí silové rozvaděče.

Všechna el. zařízení vzduchotechniky musí mít ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před nebezpečnými účinky statické elektřiny

3.2. Požadavky na ZTI

Provedení napojení odvodu kondenzátu od chladicích jednotek do nejbližší kanalizační sítě. Potrubí je nutné od chladicích jednotek spádovat směrem k napojení na svod do kanalizačního potrubí. Vnitřní chladicí jednotky nejsou vybaveny čerpadlem kondenzátu.

3.3. Požadavky na stavbu

Profese stavba zajistí níže uvedené požadavky VZT z důvodu minimalizace množství kolizí v době montáže mezi vzduchotechnickým zařízením a stavbou.

- Provedení otvorů pro průchody vzduchovodů stěnami, příčkami, podlahami a stropy, rozměry otvorů jsou přibližně o 50 - 80mm, symetricky na každou stranu než je rozměr vzduchovodu.
- Dozdění a začištění všech otvorů po montáži vzduchovodů, vzduchovody v prostupech stěnami budou obaleny izolací zabraňující přenášení chvění.
- Zajistit stavební výpomoc v průběhu montáže VZT dle požadavků šéfmontéra VZT.

4. Pokyny pro montáž

při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách,

- potrubí bude zavěšeno na závěsech s roztečí maximálně 3m,
- veškerá vzduchotechnická zařízení, potrubí i spoje vzduchovodů musí být vodivě propojeny,
- před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

5. Pokyny pro obsluhu, údržbu, bezpečnost práce, zkoušky

Vzhledem k charakteru zařízení je nutno provádět pravidelnou údržbu zařízení. Před zahájením provozu musí být prověřeno, že zařízení bylo namontováno bez nečistot, prachu a zbytků stavebního materiálu.

Do ostatní běžné údržby patří kontrola napětí řemenů, jejich napínání či výměna, kontrola, promazání a případná výměna ložisek, prohlídka a údržba regulačních a požárních klapek, kontrola funkce spínačů a stykačů, dotahování svorek, stav izolací apod.

O výsledcích všech prohlídek a kontrol musí být provedeny záznamy.

Všichni pracovníci musí dodržovat platné bezpečnostní předpisy a musí být pravidelně školeni.

Po dokončení montáže se provede individuální vyzkoušení zařízení, které ověřuje věcnou úplnost dodávky a montáže zařízení a spočívá v uvedení strojů do chodu buď naprázdno nebo se zatížením i při použití náhradního media. Kontroluje se například správné umístění elementů v prostoru, určený smysl otáčení ventilátorů, provedení správného uchycení, pružné uložení, náplně mazadel, pohyblivost regulačních orgánů a jejich pohonů, přístupnost ovládacích prvků atd. Doporučujeme přítomnost budoucí obsluhy při provádění tohoto vyzkoušení.

V rámci přípravy ke komplexnímu vyzkoušení se provede uvedení do provozu jednotlivých skupin strojů ve vzájemných vazbách tak, aby bylo možno přistoupit ke komplexnímu vyzkoušení zařízení. Seřídí se vzduchové výkony koncových elementů rozvodu vzduchu a ventilátorů. V této fázi je vhodné zahájit zaučování budoucí obsluhy.

Před předáním uživateli se zařízení podrobí komplexním zkouškám. Doba komplexního vyzkoušení se dohodne mezi odběratelem a dodavatelem. Komplexními zkouškami se prokazuje správná funkce celého vzduchotechnického zařízení v součinnosti se všemi navazujícími profesemi. V této době je nutno dokončit zaučení obsluhy, která bude zařízení po převzetí odběratelem provozovat.

Při zkouškách se prokazuje zejména:

jistota chodu zařízení
bezpečnost provozu
funkční spolehlivost
snadnost a plynulost ovládání zařízení

Věcná náplň komplexního vyzkoušení zahrnuje obvykle:

kontrolu, zda zařízení je schopno po dohodnutou dobu nepřetržitého bezporuchového provozu
ověření klidného chodu všech částí (ventilátory, klapky, pohony apod.)
kontrolu všech ložisek
prověření funkce pružného uložení ventilátorů i vzduchovodů
ověření funkce požárních klapek
kontrolu těsnosti rozvodů topné vody
prověření výkonů ohřívacího registru
prověření funkcí automatické regulace (citlivost a rychlost regulačních elementů na změnu požadovaných parametrů, vazba mezi jednotlivými elementy – ventilátory, klapkami, kontrola čidel snímajících teploty a tlaky, porovnání naměřených a dálkově přenášených sledovaných hodnot, činnost všech regulačních orgánů atd.)
prokázání dodržení ostatních parametrů daných výrobcí použitých zařízení, případně dohodnutých mezi dodavatelem a odběratelem.

6. Vliv zařízení VZT na životní prostředí

VZT zařízení nemají žádný negativní vliv na životní prostředí. Jako chladicího média bude použito výhradně ekologicky přípustného chladiva (R410a). Systém VZT rovněž splňuje veškeré parametry hluku z hlediska šíření do okolí.

7. Závěr

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl.o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení.

Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice.

V Brně dne 9. 5. 2013

Ing. Tibor Stroh