

DATUM	POPIS OBSAHU REVIZE	REVIZE

INVESTOR	Konzervatoř Brno, příspěvková organizace, tř. Kpt. Jaroše 1890/45, Černá Pole, 662 54 Brno	
GENERÁLNÍ DODAVATEL	Project Building s. r. o., Erbenova 8, 602 00 Brno	
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	Project Building s. r. o., Erbenova 8, 602 00 Brno	
KONCEPT ARCHITEKT	POParch s.r.o., Volfova 8, 612 00 Brno	
PROJEKT	<p style="text-align: center;">KONZERVATOŘ BRNO Rekonstrukce koncertního sálu</p>	
STAVBA	SO 001	
OBJEKT I ČÁST	SO 001 - D.1.4.3 – Vzduchotechnika a chlazení	
HIP	ING. MIROSLAV SRNEC	PROJEKTANT:  Pražská třída 293 500 04 Hradec Králové Tel.: 495 510 398 e-mail: info@htk-as.cz
VYPRACOVAL	ING. JAROSLAV KOFRON	
KONTROLOVAL	ING. JAROSLAV KOFRON	
MĚŘÍTKO	-	
DATUM	5 2017	
NÁZEV PŘÍLOHY	TECHNICKÁ ZPRÁVA	
STUPEŇ	ČÍSLO PŘÍLOHY	REVIZE
DPS	D.1.4.3 – Vzduchotechnika a chlazení	00

OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2.	ÚVOD	3
3.	ROZDĚLENÍ A ROZSAH PROJEKTU	3
4.	PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ.....	4
5.	VÝPOČTOVÉ A NÁVRHOVÉ PODKLADY	4
5.1.	Vnější podmínky.....	4
5.2.	Vnitřní parametry prostředí.....	4
5.3.	Hluk a protipožární ochrana.....	5
5.4.	Dimenzování jednotlivých zařízení dle typu prostorů	5
5.5.	Připojky energií	5
5.6.	Provoz zařízení	5
6.	ZPŮSOB DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ VZT.....	6
6.1.	VZT jednotky.....	6
6.2.	Systém	6
6.3.	Potrubní rozvody	7
6.4.	Výměníky	7
7.	NORMY A PŘEDPISY	7
8.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ.....	8
8.1.	Větrání a chlazení koncertního sálu; zdroje chladu (VZT-01, VZT-200)	8
8.2.	Větrání UPS, skladu a šaten (VZT-02).....	10
8.3.	Větrání WC, sprchy a skladu v přístavku (VZT-10, 11, 12, 20).....	11
9.	POTŘEBA ENERGIE.....	11
10.	OVLÁDÁNÍ A REGULACE.....	11
11.	HLUK.....	12
12.	POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ.....	12
13.	KOMPONENTY VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ	12
13.1.	Potrubní rozvody	12
13.2.	Nátěry	13
13.3.	Izolace.....	13
14.	POŽADAVKY NA PROFESE	13
14.1.	Stavba.....	13
14.2.	M+R	14
14.3.	EPS.....	15
14.4.	ELEKTRO	15
14.5.	ÚT	15
14.6.	Chlazení.....	15
14.7.	ZTI	16
15.	TABULKA HLAVNÍCH ZAŘÍZENÍ	16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	KONZERVATOŘ BRNO
Část:	Rekonstrukce koncertního sálu
Investor:	Konzervatoř Brno, příspěvková organizace,
Adresa:	tř. Kpt. Jaroše 1890/45, Černá Pole 662 54 Brno
Generální projektant:	Project Building s. r. o.
Adresa:	Erbenova 8 602 00 Brno
Profese:	VZDUCHOTECHNIKA
Projektant:	HTK a.s. Pražská třída 293/12 500 04 Hradec Králové
Zodpovědný projektant:	Ing. Jaroslav Kofroň
Vypracoval:	Ing. Jaroslav Kofroň
E-mail:	kofron@htk-as.cz ;
Datum:	17.05.2017

2. ÚVOD

Projektová dokumentace ve stupni DPS (dokumentace pro provedení stavby) je vypracována pro investora firmu Konzervatoř Brno.

Projekt je řešen dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem. Návrh řešení je proveden v souladu s platnou legislativou, příslušnými normami a předpisy.

Vzduchotechnické a chladicí zařízení řeší větrání **koncertního sálu v Konzervatoři Brno, tř. Kpt. Jaroše 1890/45.**

Vzduchotechnické zařízení (VZT) je navrženo podle stavební dispozice, předpokládaného využití prostorů, požadavků investora, dále na základě konzultací s ostatními profesemi a v souladu s hygienickými předpisy a platnými normami.

Projekt řeší větrání a chlazení vnitřních prostor objektu ve spolupráci s navazujícími profesemi zejména ÚT, CHL a M+R, ale i dalšími.

Projekt je zpracován na požadované úrovni, tj. DPS, včetně potřebných písemností a výkresů.

3. ROZDĚLENÍ A ROZSAH PROJEKTU

Projekt a navržené prvky vzduchotechniky jsou rozděleny do několika samostatných částí. Jednotlivé části jsou značeny následovně:

- VZT-01 Větrání a chlazení koncertního sálu (101)
- VZT-02 Větrání UPS, skladu a šaten (124, 125, 126)
- VZT-10 Větrání WC (105, 107, 108)
- VZT-11 Větrání WC (109, 110, 112)
- VZT-12 Větrání sprchy (115, 116)
- VZT-20 Větrání skladu v přístavku (122)
- VZT-200 Zdroje chladu

4. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ

Návrh řešení vzduchotechniky je zpracován na základě předaných podkladů a zadání řešení. Dále byly pro zpracování předány výkresy stavebního provedení (půdorysy a řezy).

5. VÝPOČTOVÉ A NÁVRHOVÉ PODKLADY

5.1. Vnější podmínky

Zařízení vzduchotechniky a klimatizace je navrženo na tyto vnější podmínky:

	Zima	Léto
Tlak vzduchu	98,5 kPa	
Nadmořská výška	230 m.n.m (Brno)	
Teplota vzduchu	-12°C (-15°C pro vzduchotechniku)	32°C
Entalpie vzduchu	-12,7 kJ/kg s.v.	63,2 kJ/kg s.v.
Relativní vlhkost	95%	40%
Měrná vlhkost vzduchu	1,0 g/kg s.v. (minimum)	10,5 g/kg s.v. (maximum)

5.2. Vnitřní parametry prostředí

Zařízení je navrženo na parametry vnitřního prostředí uvedené souhrnně v následující tabulce:

Prostor	Výpočtová zimní teplota	Požadovaná zimní teplota	Výpočtová letní teplota	Požadovaná letní teplota	Požadovaná vlhkost	Poznámka
koncertní sál	20	20±2	25	25,0±1,5	neřízená	*1)
hygienická zařízení	20	min.15	neřízená		neřízená	*2)
schodiště, komunikační prostory	15	min.10	neřízená		neřízená	
technické místnosti	10	min.10	max.36		neřízená	dle specifických požadavků

Poznámka:

*1) – množství čerstvého vzduchu min. 35 m³/h,os

*2) – podtlakové větrání dimenzované dle příslušných norem

Další návrhové parametry vnitřního prostředí

1. Rychlost proudění vzduchu v zóně pobytu do cca 0,20 m/s
2. Obsazenost sálu max. 233 osob
3. Tepelná zátěž 150 W/osoba
4. Množství čerstvého vzduchu min. 35 m³/h,os
5. Relativní vlhkost v sále v zimním období 30% (neřízená)

Uvažovaná množství odtahovaného vzduchu:

- | | |
|----------------|--|
| 1. WC | 50 m ³ /hod na mísu |
| 2. sprchy | 150 m ³ /hod na sprchu |
| 3. pisoár | 25 m ³ /hod na státní |
| 4. umývadlo | 30 m ³ /hod na výtok vody |
| 5. výlevka | 50 m ³ /hod |
| 6. šatní místo | 20 m ³ /hod na skříňku (přívod) |

5.3. Hluk a protipožární ochrana

Zařízení jsou navržena v souladu s platnými vyhláškami – viz další text.

5.4. Dimenzování jednotlivých zařízení dle typu prostorů

Přesný způsob dimenzování je vždy uveden u popisu konkrétního zařízení. Většina zařízení je ovšem dimenzována dle požadavků investora a v souladu s platnou legislativou. Obecně je dimenzování provedeno dle uvedeného popisu.

Koncertní sál – přívod čerstvého vzduchu je navržen v letním i v zimním extrému na průtok min. 35 m³/h,os čerstvého vzduchu (směšování), ve skutečnosti bude průtok v přechodném období cca 60 m³/h,os; celkové množství vzduchu bylo vypočteno z celkové vnitřní i vnější tepelné zátěže prostoru, kdy množství hygienického minima čerstvého vzduchu by nebylo schopno tuto zátěž odvést; v letním i zimním období bude možno vzduch částečně cirkulovat (úspora energií).

Tepelné zisky radiací okny jsou počítány se stínícím součinitelem prosklení 0,4; dále jsou uvažovány vnitřní žaluzie světlé barvy se stínícím součinitelem 0,56; celkový stínící součinitel je 0,22.

Hygienická zařízení – jsou dimenzována dle platných hygienických norem;

Strojovny a technologické prostory – v prostorech bude zajištěna minimálně výměna 0,5 x/h, ale většina prostor bude dimenzována individuálně dle technologických požadavků (tepelných zisků);

5.5. Přípojky energií

Pro vzduchotechniku je k dispozici elektrická energie z NN sítě 400/230V/50Hz a centrálně připravená topná voda z CZT 60/40°C pro VZT jednotku.

Dále bude využita příprava chladu pro přímý výparník ve VZT jednotce z venkovních kondenzačních jednotek (freon R410a).

Požadavky na připojení na energie byly předány navazujícím profesím.

5.6. Provoz zařízení

U centrálních zařízení, která zajišťují přívod čerstvého vzduchu, se předpokládá provoz dle potřeby, tj. po dobu provozní doby sálu (např. od 18 hod. do 22 hod.). V době mimo provozní dobu objektu je

možné tato VZT zařízení provozovat v útlumovém režimu (s minimálním přísunem čerstvého vzduchu, nebo pouze s cirkulací a vytápěním při extrémně nízkých venkovních teplotách), případně je úplně vypnout, když nebude požadavek na topení a chlazení. **Doporučujeme spustit zařízení na plný provoz nebo jen na cirkulaci cca 2 hod. před zahájením akce tak, aby již při příchodu osob do sálu byly v prostoru požadované mikroklimatické podmínky.**

Místní systémy budou spouštěny dle potřeby větraných prostor.

6. ZPŮSOB DIMENZOVÁNÍ PRVKŮ VZT

6.1. VZT jednotky

Obecné požadavky na dimenzování klimatizačních jednotek:

(Zařízení musí být ve shodě s požadavky ErP 2018 (EKODESIGN, dle nařízení komise EU č. 1253/2014)

- rychlost proudění vzduchu v průřezu jednotky dle ČSN EN 13053 (třída V4) :
 $w = \text{do } 2,5 \text{ ms}^{-1}$
- rychlost proudění vzduchu přes výměníky :
 $w = \text{do cca } 3,5 \text{ ms}^{-1}$
- maximální tlakové ztráty na vodním ohříváči na straně vzduchu
 $\Delta p_v = 60 \text{ Pa}$
- maximální tlakové ztráty na vodním ohříváči na straně vody
 $\Delta p_w = 15 \text{ kPa}$
- maximální tlakové ztráty na chladiči na straně vzduchu
 $\Delta p_v = 150 \text{ Pa}$

Minimální konstrukční parametry jednotek dle ČSN1886:

- Termická izolace: třída T3(M)
- Faktor tepelných mostů: třída TB3(M)
- Netěsnost skříně: třída L2 (M)
- Netěsnost mezi filtrem a rámem: třída F9
- Mechanická stabilita: třída D2(M)

Sestavy jednotek musí splňovat kromě obecných požadavků následující požadavky:

- komory ohříváče a chladiče musí umožňovat snadné čištění (volný prostor mezi výměníky);
- jednotky musí mít rám nebo nohy tak, aby se do prostoru mezi terén a spodek jednotky vešly sifony pro odvod kondenzátu z chladiče (výška cca 250 mm);
- součástí dodávky jednotek budou sifony pro odvod kondenzátu;
- součástí dodávky jednotek budou revizní vypínače ventilátorů;
- všechny uzavírací klapky na klimatizačních jednotkách musí být těsné;
- jednotlivé komory jednotek s potřebou vizuální kontroly budou mít vnitřní osvětlení a budou vybaveny snímatelnými panely (úspora místa při otevírání);
- všechny jednotky budou na VZT potrubí napojeny přes pružné vložky, jejichž součástí bude vodivé překlenutí těchto tlumících vložek;
- VZT jednotky budou navrženy tak, aby max. hladina akustického výkonu do okolí (na plášti každé jednotky, součet přívodního i odvodního ventilátoru!) byla do **60 dB(A)**;

6.2. Systém

Vzduchotechnika je řešena nízkotlakým systémem. Klimatizace je řešena systémem s proměnným průtokem topné vody i chladicího média. Chlazení je řešeno pomocí venkovních kondenzačních jednotek s invertorovou technologií (odebírá se pouze tolik chladiva, kolik je ho v dané chvíli zapotřebí; motory kompresorů pracují s proměnnými otáčkami). Jednotky jsou celkem 4, z toho 1 je

řídící a další 3 jsou podružné a budou pracovat v kaskádě. Prostřednictvím automatické rotace jednotek je docílena stejná hodnota provozních hodin jednotlivých jednotek v kaskádě.

Objekt je rozdělen na dílčí části, které jsou z hlediska strojního zařízení vzduchotechniky řešeny nezávisle. Vlastní návrh dílčích částí je zpracován individuálně dle potřeb a podmínek provozu. Jednotlivé části VZT zařízení jsou umístěny v různých prostorech objektu. VZT jednotka a chladicí stroje jsou umístěny ve venkovním prostoru, ventilátory pro větrání WC apod. jsou umístěny uvnitř objektu. Popis jednotlivých dílčích systémů je uveden dále v textu.

6.3. Potrubní rozvody

Potrubní rozvody jsou navrženy s ohledem na tlakové ztráty, průtokové rychlosti a vlastní hluk. Při dimenzování je použita metoda konstantní tlakové ztráty. S ohledem na hluk jsou použity maximální rychlosti proudění 3,5-5 m/s v hlavních trasách a v koncových částech cca 2-4 m/s.

6.4. Výměníky

Ohřev vzduchu je navržen z teploty nasávaného vzduchu – 15°C na teplotu přívodního vzduchu.

Při chlazení je výkon výměníku vypočítán z parametrů přívodního vzduchu (entalpie 63,2 kJ/kg) na teplotu za výměníkem, tj. včetně započítání kondenzace o cca 1,5°C na tepelné ztráty ohřevem ve ventilátoru a potrubní trase.

7. NORMY A PŘEDPISY

Projektová dokumentace je zpracována zejména v souladu s následujícími předpisy, normami a technickou literaturou:

- Větrání a klimatizace – J.Chyský, K.Hemzal a kol. (1993)
- Technika prostředí – Doc.Ing. Richard Nový, Csc. a kolektiv (2000)
- ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu vydaná 3/2005 opr.1 z 8/2005
- ČSN 06 0210 – Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
- ČSN 73 0548 – Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů vydaná 4/1986
- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení vydaná 6/2014, změna Z1 1/2016
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty vydaná 5/2009, změna Z1 2/2013, změna Z2 7/2015
- ČSN 73 0872 – Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru VZT zařízením vydaná 1/1996
- ČSN 73 4108 – Hygienická zařízení a šatny, vydaná 2/2013
- ČSN EN 15665/Z1 – Požadavky na větrání obytných budov vydaná 11/2009, změna Z1 2/2011
- ČSN EN 13779 – Větrání nebytových budov – Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení vydaná 7/2010, opr.1 1/2013
- Zákon 258/2000 Sb. – O ochraně veřejného zdraví vč. novelizací
- Zákon 183/2006 Sb. – O územním plánování a stavebním řádu vč. novelizací
- Zákon 100/2001 Sb. – O posuzování vlivů na životní prostředí vč. novelizací
- Zákon 262/2006 Sb. – Zákoník práce vč. novelizací
- Nařízení vlády 272/2011 Sb. – O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací vč. novelizací

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění nařízení vlády č. 68/2010 Sb. vč. novelizací
- Nařízení vlády 268/2009 Sb. – o technických požadavcích na stavby (vč. novelizací)
- Vyhláška 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- Technické podklady výrobců vzduchotechnických zařízení

8. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

8.1. Větrání a chlazení koncertního sálu; zdroje chladu (VZT-01, VZT-200)

8.1.1. Zařízení

Pro koncertní sál v 1.NP objektu je určeno zařízení označené VZT-01 a VZT-200. Zařízení bude zajišťovat větrání centrálně upraveným vzduchem a bude také zajišťovat chlazení a ohřev přiváděného vzduchu.

Celkový vzduchový výkon zařízení je dimenzován dle požadavku chlazení a zajistí také průtok čerstvého vzduchu požadovaný hygienickými předpisy.

8.1.2. Větrací systém

Větrání koncertního sálu bude zajištěno pomocí nuceného přívodu upraveného vzduchu a odtahu znehodnoceného vzduchu a bude také zajišťovat přívod hygienického minima čerstvého vzduchu.

Základní úprava vzduchu bude provedena centrální sestavnou jednotkou ve venkovním provedení, která bude umístěna na terénu ve dvorním traktu.

Čerstvý vzduch bude nasávaný přes sací žaluzii a tlumiče hluku do jednotky, která bude sestavena na straně přívodu z filtrace F7, systému ZZT (rotačního regenerátoru s přenosem vlhkosti), směšování, přívodního ventilátoru s frekvenčním měničem, teplovodního ohříváče (médium topná voda 60/40°C), volné komory pro možnost údržby, přímého čtyř okruhového výparníku (freon R410A), eliminátoru kapek a z tlumící komory. Přímý výparník (chladič) bude také sloužit pro odvlhčení vzduchu.

Na odtahu bude umístěn filtr M5, tlumící komora, volná komora pro umístění regulačního uzlu ÚT, odtahový ventilátor s frekvenčním měničem a výměník ZZT. Jednotka bude dále vybavena uzavíracími klapkami na sání i výtlačku a pružnými manžetami.

Pro zvlhčování přiváděného vzduchu v zimním období bude použit rotační regenerátor entalpický, tj. s přenosem vlhkosti, který zabezpečí cca 30% relativní vlhkosti v přívodním vzduchu do sálu (při teplotě +20°C). Nepřímé zvlhčování pomocí parních vyvíječů a distribučních trubic nebylo investorem požadováno.

Z centrální jednotky bude upravený vzduch dopravován potrubními rozvody s tepelnou izolací a do prostoru bude distribuován přes vířivé výustě umístěné v podhledu koncertního sálu.

Odsávaný vzduch bude odváděn z prostoru pod sedadly (tlakové komory) a bude vedený zpět k jednotce. Z jednotky bude vzduch vyfukován přes protidešťovou žaluzii a tlumiče hluku do venkovního prostředí. Izolované přívodní potrubí bude vedeno po střeše přístavku na střechu sálu, kde na dvou místech projde z boku přes budník střechou do podhledu sálu, kde bude dále rozvětveno s ohledem na rozmístění vazníků. Izolované odtahové potrubí bude vedeno z prostoru pod sedadly (kde bude zakončeno mříží) instalačním prostorem rovněž po střeše přístavku zpět k jednotce. Odsávaný vzduch bude nasáván do prostoru pod sedadly (tlakové komory) přes mřížky, umístěné v jednotlivých stupních (schodech) koncertního sálu. Tyto mřížky musí mít celkovou volnou průtočnou plochu min. 1,52 m² a budou součástí dodávky stavby.

V potrubních rozvodech budou umístěny potřebné elementy, tj. zejména ruční regulační klapky a tlumiče hluku.

Zdrojem chladu budou 4 vzduchem chlazené kondenzační jednotky (invertor), s připojovacím rozhraním pro tepelné výměníky a plynulou regulací výkonu. Každá kondenzační jednotka je určena pro jeden chladicí okruh ve výparníku VZT jednotky. Kondenzační jednotky budou umístěny na terénu v blízkosti VZT jednotky a budou propojeny s výparníkem VZT jednotky izolovaným svazkem Cu potrubí a komunikačně-napájecím kabelem.

VZT jednotka bude řízena systémem M+R (centrální ovladač s časovým programem) podle provozu koncertního sálu.

8.1.3. Dimenzování

Přívod čerstvého vzduchu je navržen na základě předaných podkladů pro 233 pobývajících osob v prostoru sálu (jsou zde zahrnuti posluchači i účinkující), dispozičním řešením stavby a požadavku na přívod čerstvého vzduchu v množství min. $35 \text{ m}^3/\text{h}$, os. ($8.155 \text{ m}^3/\text{h}$).

Tepelný výkon vodního ohříváče VZT jednotky je navržen s uvažováním přívodu čerstvého vzduchu v extrémních podmínkách (-15°C) v množství $8.155 \text{ m}^3/\text{h}$, celkový přívod vzduchu do sálu (se započítáním vzduchu cirkulačního v množství $5.845 \text{ m}^3/\text{h}$) činí $14.000 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkové množství vzduchu bylo vypočteno z celkové vnitřní i vnější tepelné zátěže prostoru, kdy množství hygienického minima čerstvého vzduchu by nebylo schopno tuto zátěž odvést.

Přiváděný vzduch bude upraven na teplotu v rozsahu cca $+16$ až $+22^\circ\text{C}$. V přechodném období (z důvodů energetických úspor) se předpokládá provoz s využitím volného chlazení (bez použití strojního chlazení), s přívodem vzduchu o teplotě až $+16^\circ\text{C}$, v závislosti na vnějších podmínkách, ale tak, aby nedošlo k obtěžování pobývajících osob příliš chladným vzduchem (bude kontrolováno systémem M+R).

Uvedená zařízení budou řízena systémem M+R (časovým programem) podle provozu objektu.

8.1.4. Provoz zařízení a požadavky na M+R

Uvedené VZT zařízení bude řízeno systémem M+R. Předpokládá se, že chod zařízení bude stálý při požadavku topení či chlazení, jinak dle časového programu. Požadavky na M+R jsou uvedeny na konci této zprávy.

Provozní stavy:

- Letní provoz – při plně obsazeném sále a při teplotě venkovního vzduchu nad $+20^\circ\text{C}$ bude zajištěn chod VZT zařízení pro přívod čerstvého vzduchu (100% přívodu čerstvého vzduchu, tj. bez využití směšování); ohřev vzduchu nebude aktivován, chlazení bude aktivováno, ale systém M+R vyhodnotí, zda chlazení povolí nebo nepovolí; současně bude zajištěn i odvod vzduchu (odtahová část VZT jednotky); na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí bude snížen výkon rekuperátoru (snížení otáček, případné zastavení); při částečném obsazení sálu může být použito směšování, ale s min. nepřekročitelným podílem čerstvého vzduchu 15% z celkového množství (tj. $2.100 \text{ m}^3/\text{h}$), což odpovídá obsazení 60 osobami a dávce vzduchu $35 \text{ m}^3/\text{h}$, os.
- Letní provoz (extrém) – při plně obsazené aule a při teplotě venkovního vzduchu nad $+26^\circ\text{C}$ bude zajištěn chod VZT zařízení pro přívod čerstvého vzduchu (min. $8.155 \text{ m}^3/\text{h}$ přívodu čerstvého vzduchu a $5.845 \text{ m}^3/\text{h}$ oběhového vzduchu, tj. s využitím směšování); ohřev vzduchu nebude aktivován, chlazení bude aktivováno, ale systém M+R vyhodnotí, zda chlazení povolí nebo nepovolí; současně bude zajištěn i odvod vzduchu (odtahová část VZT jednotky); na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí bude snížen výkon rekuperátoru (snížení otáček, případné zastavení); při částečném obsazení sálu může být použito směšování (viz výše);

- Provoz pro přechodná období – při plně obsazeném sále a při teplotě venkovního vzduchu nižší než +20°C a vyšší než +10°C bude zajištěn chod VZT zařízení pro přívod čerstvého vzduchu (minimum 8.155 m³/h přívodu čerstvého vzduchu a 5.845 m³/h oběhového vzduchu, tj. s využitím směšování); systém M+R vyhodnotí, zda lze množství čerstvého vzduchu zvýšit na úkor oběhového vzduchu, aniž by bylo nutno aktivovat ohřev nebo chlazení); ohřev vzduchu bude aktivován na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí, pokud nebude stačit teplota vzduchu po smíchání čerstvého a oběhového vzduchu, systém M+R vyhodnotí, zda ohřev povolí nebo nepovolí; chlazení nebude aktivováno; současně bude zajištěn i odvod vzduchu (odtahová část VZT jednotky); na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí bude regulován výkon rekuperátoru; při částečném obsazení sálu může být použito směšování (viz výše);
- Zimní provoz – při plně obsazeném sále a při teplotě venkovního vzduchu nižší než +10°C (do 0°C) bude zajištěn chod VZT zařízení pro přívod čerstvého vzduchu (minimum 8.155 m³/h přívodu čerstvého vzduchu a 5.845 m³/h oběhového vzduchu, tj. s využitím směšování); systém M+R vyhodnotí, zda lze množství čerstvého vzduchu zvýšit na úkor oběhového vzduchu, aniž by bylo nutno aktivovat ohřev); ohřev vzduchu bude aktivován na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí, pokud nebude stačit teplota vzduchu po smíchání čerstvého a oběhového vzduchu, systém M+R vyhodnotí, zda ohřev povolí nebo nepovolí; chlazení nebude aktivováno; současně bude zajištěn i odvod vzduchu (odtahová část VZT jednotky); na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí bude regulován výkon rekuperátoru; při částečném obsazení sálu může být použito směšování (viz výše);
- Zimní provoz (extrém) – při plně obsazené aule a při teplotě venkovního vzduchu nižší než 0°C bude zajištěn chod VZT zařízení pro přívod čerstvého vzduchu (minimum 8.155 m³/h přívodu čerstvého vzduchu a 5.845 m³/h oběhového vzduchu, tj. s využitím směšování); ohřev vzduchu bude aktivován na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí, pokud nebude stačit teplota vzduchu po smíchání čerstvého a oběhového vzduchu, systém M+R vyhodnotí, zda ohřev povolí nebo nepovolí; chlazení nebude aktivováno; současně bude zajištěn i odvod vzduchu (odtahová část VZT jednotky); na základě údajů z teplotních čidel v odtahovém potrubí bude regulován výkon rekuperátoru; při částečném obsazení sálu může být použito směšování (viz výše);

8.2. Větrání UPS, skladu a šaten (VZT-02)

8.2.1. Popis systému

Pro větrání šatny, skladu a zejména UPS je navržen podtlakový systém. Odsávání je provedeno pomocí radiálního ventilátorku do kruhového potrubí, VZT potrubí a čtyřhranné vyústky, umístěné v příčce skladu. Znehodnocený vzduch bude odváděn od ventilátorku do odtahového sběrného potrubí VZT jednotky pro sál (VZT-01). Potrubní systém je vybaven dalšími potřebnými díly – tlumiči hluku, zpětnými klapkami atd. Náhrada odsávaného vzduchu je řešena přes požární stěnové uzavěry z okolních prostor.

8.2.2. Dimenzování

Dimenzování podtlakového větrání pro UPS je provedeno na množství cca 350 m³/h, při tepelné zátěži cca 700 W. Tato zátěž bude vznikat pouze při nabíjení baterií.

8.2.3. Ovládání

Zařízení pro UPS bude ovládáno místně. Odsávací ventilátor bude spouštěn termostatem a také tlačítkem s doběhem – zajistí profese EI.

8.3. Větrání WC, sprchy a skladu v přístavku (VZT-10, 11, 12, 20)

8.3.1. Popis systému

Pro větrání hygienických zařízení a skladu je navržen podtlakový systém. Odsávání je provedeno pomocí radiálních ventilátorků (celkem 4 ks) do kruhového potrubí, SPIRO potrubí, ohebných hadic a talířových ventilů, umístěných v podhledu hygienických zařízení. Výfuk vzduchu bude proveden do venkovního prostoru. Potrubní systém je vybaven dalšími potřebnými díly – tlumiči hluku, zpětnými klapkami atd. Náhrada odsávaného vzduchu je řešena pod dveřmi nebo přes stěnové mřížky z okolních prostor.

8.3.2. Dimenzování

Dimenzování podtlakového větrání je provedeno dle platných hygienických norem (50 m³/h – WC; 25 m³/h – pisoár; 30 m³/h – výtok teplé vody, 150 m³/h – sprcha, 50 m³/h – úklid, 100 m³/h – sklad).

8.3.3. Ovládání

Zařízení bude provozováno samostatně, jeho zapojení a ovládání zajistí profese Elektro (EI) pohybovými čidly nebo společně se světly a s nastavitelným doběhem.

9. POTŘEBA ENERGIE

Podrobné údaje o potřebách jednotlivých zařízení jsou uvedeny v tabulce výkonů VZT zařízení, která je součástí této dokumentace a je uvedena na konci této technické zprávy. Uvedené údaje byly předány příslušným souvisejícím profesím.

Celkem je pro ohřev vzduchu třeba cca 39,0 kW tepla (topná voda 60/40°C), pro chlazení vzduchu cca 103,0 kW chladu (freon R410A).

Pro provoz všech zařízení, včetně výrobníků chladu, je třeba cca 44,0 kW elektrické energie.

Topná energie bude třeba v zimním období. Elektrická energie je v uvedeném množství potřeba zejména v letním období (současnost cca 80%) při chlazení (duben až září), po zbylou část roku je potřeba pouze omezené množství elektrické energie na provoz motorů a zvlhčování (současnost cca 60%).

Celý systém je navržen, tak, aby se minimalizovala spotřeba energií.

10. OVLÁDÁNÍ A REGULACE

Většina zařízení bude řízena a ovládána systémem M+R, který je součástí samostatné projektové dokumentace. Požadavky na připojení a funkci systémů jsou uvedeny v textu TZ, funkce zařízení byla vzájemně konzultována se specialistou M+R. Základní popis funkce jednotlivých systémů a zařízení včetně základních požadavků na M+R je uvedena v popisu jednotlivých zařízení.

Některé dílčí zařízení, např. místní malé ventilátory, zapojuje, jistí a napájí profese Elektro (EI) dle předaných požadavků. Pokud je systém vybaven vlastním ovládáním, tak je to vždy zdůrazněno.

11. HLUK

Zařízení vzduchotechniky je navrženo v souladu s nařízením vlády 272/2011 Sb. – O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací vč. novelizací.

Do projektu jsou navržena následující opatření, která zabraňují šíření akustické energie od zdrojů hluku, tj. zejména ventilátorů, ale i dalších prvků do chráněných prostorů ve smyslu uvedené vyhlášky:

- do potrubí budou vloženy tlumiče hluku
- ventilátory a další prvky vyzařující akustickou energii budou pružně uloženy pomocí odpovídajících izolátorů
- potrubí bude pružně zavěšeno pomocí pryžových podložek
- návrh potrubí a potrubních dílů bude proveden s ohledem na možnost vzniku sekundárních zdrojů akustické energie
- ventilátory a jednotky budou na potrubí napojeny přes pružné manžety
- na potrubí v kritických částech objektu budou použity akustické izolace
- do projektu budou vybrána a navržena přednostně taková VZT zařízení, která jsou z hlediska akustiky příznivá

Vzhledem k typu objektu lze konstatovat, že v objektu by měly být dodrženy následující hladiny akustického tlaku A:

koncertní sál	38 dB
hygienická zařízení	60 dB
technické prostory	70 dB
vně objektu	50 dB (přes den v chráněných prostorech)

12. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Dle rozdělení objektu na požární úseky nebudou nikde použity požární klapky ani požární izolace, pouze pod hledištěm v místnosti UPS budou osazeny v příčkách dva požární stěnové uzávěry.

Projekt je řešen v souladu s příslušnými normami zejména ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením. Do projektu jsou navrženy tato opatření:

- Příčky mezi požárními úseky (UPS, sklad a šatna) budou opatřeny protipožárními stěnovými uzávěry (PSUM) se servopohony 24 V, s termoelektrickým spouštěcím čidlem, s pomocnými spínači se signalizací polohy klapky, s třídou požární odolnosti EI 90 DP1 (dle EN 15650).
- Požární stěnové uzávěry, umístěné ve stěně s požární odolností, budou provedeny ve schváleném atestovaném provedení.
- Systémy vzduchotechniky budou napojeny na bezpečnostní systémy tj. EPS a M+R.

13. KOMPONENTY VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

13.1. Potrubní rozvody

V projektu je uvažováno jak s použitím čtyřhranného potrubí, tak s použitím kruhových potrubí. Potrubní díly musí být provedeny z kvalitního pozinkovaného plechu odpovídající tloušťky (potrubí sk.I – nízkotlaké systémy). Z akustických a tlakových důvodů musí být veškeré tvarovky provedeny bez ostrých přechodů a hran s maximálním využitím pozvolných přechodů a oblouků s velkými poloměry. Tlumiče hluku, kolena, rozbočky a další díly musí být vybaveny vnitřními náběhy.

Větší potrubní díly musí být dostatečně tuhé s prolisy, aby bylo zabráněno vzniku sekundární hlučnosti vibracemi. V případě nutnosti musí být větší potrubní díly vybaveny atypickými výztuhami.

Potrubí bude zavěšováno a spojováno typovými prvky, tj. přírubami s rohovníky, spojkami apod. Veškeré potrubí a spoje musí být provedeny dostatečně těsně.

Přetlakové části vzduchovodů s dopravou znečištěného vzduchu musí být řešeny v těsném provedení (třída těsnosti C dle Eurovent).

Na potrubí budou nalepeny v dostatečném množství orientační šipky proudění vzduchu a čísla zařízení.

13.2. Nátěry

Potrubní rozvody budou provedeny z pozinkovaného plechu bez aplikací nátěru. Také veškeré upevňovací, závěsové a spojovací prvky budou v pozinkovaném, případně nerezovém provedení. Zařízení, umístěná na střeše objektu, tj. jednotky, ventilátory, potrubí, tepelné izolace aj., budou opatřeny nátěrem s odstínem RAL, který určí architekt.

13.3. Izolace

Tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky min. 40 mm budou izolována potrubí uvnitř objektu přivádějící chlazený nebo teplý vzduch.

Nasávací potrubí čerstvého vzduchu venkovních jednotek, přívodní i odtahové potrubí ve venkovním prostoru budou opatřena minerální vlnou tl. 100 mm a oplechována.

Kde to bude situace vyžadovat, budou použity protihlukové izolace, které (oproti tepelným izolacím) budou opatřeny ještě jednou vrstvou pozinkovaného plechu (oplechování izolace).

Protipožární izolace potrubí nebude použita.

Veškeré měděné potrubí s chladivem je nutno velmi pečlivě tepelně zaizolovat. U tepelné izolace musí být zajištěna parotěsnost. Aby izolace měla životnost stejnou jako potrubí, je nutno použít izolačních materiálů z pěněného syntetického kaučuku, určeného pro chladicí techniku, s parametry: $\mu \geq 7000$, $\lambda \leq 0,036$.

Veškeré potrubí, které bude opatřeno tepelnou izolací, je nutno ukládat na závěsy a podpěry s pevnou izolační vložkou, aby bylo zabráněno vzniku tepelných mostů a současně zajištěna parotěsnost.

Na potrubí s chladivem je možno lepit izolaci až po provedení tlakové zkoušky.

14. POŽADAVKY NA PROFESE

Veškeré požadavky VZT na návazné profese byly zasílány e-mailem. Dle vývoje zakázky a upřesňování podkladů byly požadavky pro profese průběžně aktualizovány.

14.1. Stavba

- zajistí přípravu prostorů ve dvorním traktu pro umístění VZT jednotky a kondenzačních jednotek pro chlazení;
- zajistí dopravní a montážní cesty včetně případných montážních otvorů;
- zajistí koordinaci rozvodů a zařízení VZT s ostatními profesemi;
- prověří a zajistí statické řešení s ohledem na umístění VZT;
- zajistí betonové základy na terénu (výška cca 300 mm nad úroveň terénu) pro osazení ocelových rámců VZT zařízení;
- zajistí přístupy ke klapkám, regulátorům, ventilátorům a dalším komponentům v podhledech;
- zajistí podříznutí vnitřních dveří (cca 20 mm) u hygienických zařízení pro možnost přívodu vzduchu jako náhradu za vzduch odsátý;
- zajistí svislé šachty pro VZT potrubí dle výkresů VZT a výsledků provedených koordinací;

- zajistí dostatečný prostor v podhledech hygienických zařízení (cca 400mm) pro možnost umístění odtahových ventilátorů a potrubních rozvodů;
- zajistí dostatečný prostor v podhledu sálu pro možnost umístění připojovacích boxů vířivých výustí;
- zajistí provedení veškerých prostupů (vybourání a zazdění) pro trasy VZT potrubí; tyto prostupy budou o 50 mm větší na každou stranu, než je jmenovitý rozměr potrubí;
- eventuální průchody VZT potrubí střešním pláštěm musí být stavbou po montáži protidešťově zaizolovány;

14.2. M+R

- zajistí řízení výkonu výměníků vzduchotechniky (ohřev a chlazení) dle teploty odtahovaného vzduchu v závislosti na teplotě vnějšího vzduchu, s kontrolou teploty přívodního vzduchu; ohřev je navržen vodním výměníkem (po celý rok), chlazení bude zajištěno přímým výparníkem s čtyř okruhovým chladičem;
- zajistí chod zařízení při požadavku větrání, topení či chlazení jinak časový program (provozní doba);
- zajistí řízení a regulaci centrálního VZT zařízení, které má možnost snižování a zvyšování vzduchového výkonu pomocí frekvenčních měničů u elektromotorů ventilátorů, dále je vybaveno rotačním entalpickým rekuperátorem pro zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu s možností regulace jeho otáček a tím i řízení jeho výkonu (0-100%); VZT zařízení je vybaveno směšováním, které bude možno využít za extrémních zimních i letních venkovních teplot;
- pomocí frekvenčních měničů ventilátorů VZT jednotek zabezpečit plný nebo útlumový provoz VZT; vždy je nutno ale zajistit přetlak cca 5-10%;
- kontrola poruchových veličin, zejména zanesení filtrů, chodu ventilátorů, motorů aj.;
- zajistí řízení směšování dle vnější teploty a druhu provozu zařízení (s ohledem na energetickou úspornost); využití zejména za extrémních vnějších podmínek nebo mimo hlavní provoz budovy;
- součástí dodávky profese M+R budou veškerá čidla teploty ať již venkovní, prostorová, nebo do VZT potrubí s funkcí řídicí nebo omezovací; dále čidlo proti mrazové ochrany teplovodního ohříváče a regulačního uzlu; dále snímače tlakové difference na filtrech a ventilátorech (zanášení filtrů, kontrola funkce ventilátorů) – snímače budou osazeny na všech filtrech ve VZT jednotce; součástí snímačů tlakové difference budou i odběry pro snímání tlaku, jejichž montáž do pláště VZT jednotky si zajistí profese M+R;
- profese M+R zajistí za příznivých venkovních teplot (v rozmezí cca +16 až +24°C) vychlazování při vypnutém strojním chlazení, pouze přívodem venkovního neohřívaného vzduchu bez směšování (tzv. „freecooling“);
- zajistí noční vychlazování sálu přívodem venkovního neohřívaného vzduchu;
- součástí dodávky profese M+R budou veškeré servopohony; minimálně u servopohonu na sání čerstvého vzduchu do VZT jednotky bude osazen servopohon s havarijní funkcí (pružinou);
- součástí dodávky požárních stěnových uzávěrů (tím dodávkou VZT) budou servopohony 24 V a dva koncové spínače pro signalizaci polohy listů; připojení koncových spínačů včetně příslušné kabeláže na řídicí systém zajistí M+R;
- profese M+R zajistí monitoring stavu požárních uzávěrů otevřeno/zavřeno; při uzavření požárního uzávěru zajistí blokaci chodu příslušného provozního VZT zařízení;

- profese M+R bude mít ve své dodávce veškeré kabeláže; VZT nebude mít ve své dodávce žádné kabeláže;

14.3. EPS

- profese EPS zajistí vypnutí všech VZT zařízení v případě požáru;

14.4. ELEKTRO

- zajistí silové připojení všech elektromotorů ventilátorů a chladících zařízení ve spolupráci s M+R dle předaných požadavků ve výkonové tabulce a technické zprávě;
- zajistí napojení a ovládání dalších VZT zařízení (mimo těch, které zajišťuje M+R) dle předaných podkladů;
- zajistí ovládání odtahových ventilátorů (WC apod.) pomocí pohybových čidel, termostatů, světelných spínačů nebo ručně; rovněž zajistí časově nastavitelný doběh těchto odtahových zařízení;
- zajistí napojení vnitřního osvětlení těch komor sestavných jednotek, které vyžadují vizuální kontrolu;
- zajistí zemnění všech spotřebičů VZT, ochranu před nebezpečným dotykovým napětím a ochranu před účinky statické elektřiny;

14.5. ÚT

- zajistí napojení ohřívače VZT jednotky sestavou armatur k plynulému řízení výkonu výměníku na rozvod topné vody 60/40°C dle předaných podkladů a v dostatečném množství; jednotka s nasáváním venkovního vzduchu musí být vybavena čerpadlem;
- topná voda musí být chemicky a mechanicky upravena tak, aby nedocházelo k zanášení výměníků produkty koroze, ani k usazování vodního kamene ve výměníku; směšovací regulační uzly k sestavné VZT jednotce budou součástí dodávky ÚT a budou umístěny uvnitř VZT jednotky ve volné komoře v odtahové části;
- regulace ohřívače VZT jednotky kvalitativní – trojcestný směšovací ventil dodá ÚT, servopohon dodá M+R, oběhové čerpadlo profese ÚT;
- ohřívací komora VZT jednotky bude ukončena připojovacími trubkami s přírubou nebo šroubením; součástí dodávky VZT nebudou u ohřívače žádné uzavírací ani regulační ventily, ať již ruční nebo automatické; ohřívač nebude vybaven odvzdušňovacími ani vypouštěcími ventily (budou součástí dodávky ÚT);
- profese VZT zajistí (kromě ohřevu přiváděného vzduchu) hrazení tepelných ztrát v koncertním sále (v jiných prostorách zajistí profese ÚT); dále musí profese ÚT zabezpečit temperaturu vzduchu na hygienických zařízeních a v dalších prostorách, kde je navrženo nucené odsávání a není zajišťován přívod ohřívajícího vzduchu;

14.6. Chlazení

- je součástí VZT a zajistí napojení kondenzačních jednotek včetně potřebných armatur ve spolupráci s M+R;
- zajistí napojení čtyř okružového přímého výparníku (chladiče) VZT jednotky na potrubí s chladivem (freon R410a);

14.7. ZTI

- zajistí odvod vody a kondenzátu od všech zdrojů (chladič ve VZT jednotce); napojení přes sifony (dodávka ZTI); minimální dimenze pro napojení jednotlivého odvodu kondenzátu DN 20; pro zajištění správného odtoku vody je nutné instalovat odvodní potrubí tak, aby jeho sklon byl cca 2% (2 cm na 1 m) bez jakýchkoliv vzestupných úseků;

15. TABULKA HLAVNÍCH ZAŘÍZENÍ

TABULKA HLAVNÍCH ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

Projekt: **Rekonstrukce koncertního sálu, Konzervatoř Brno**

Vypracoval: Ing. Alena Zeržavová

Stupeň PD: **DSP**

Datum: **16.5.2017**

Zařízení		Množství	Vzduchový výkon	Externí tlak	Výměníky		Elektrické parametry				Napájení a zapojuje / Ovládá		Poznámka
Pozice	Typ zařízení	ks	Přívod (m3/h)	Přívod (Pa)	Topný výkon (kW)	Chladicí výkon (kW)	Napětí	Příkon	Proud	Startovací proud		Hmotnost (kg)	Účel zařízení
Umístění	Popis zařízení		Odtah (m3/h)	Odtah (Pa)	Parametry výměníku	Parametry výměníku	V / Hz	kW	A	A		Rozměr (mm)	Způsob dimenzování

VZT 1 - Větrání koncertního sálu

1.1	Sestavná vzduchotechnická jednotka M20	1	14000	400	38,6	103,0	400 / 50	5,5	11,1		MaR/MaR	2084	Větrání koncertního sálu; ohřivač dimenzován na 14.000 m ³ /h čerstvého vzduchu při venkovní teplotě -15°C, teplotě za rekuperátorem +13,8°C a teplotě za ohřivačem +22°C; chladič dimenzován z teploty +32,0°C a 40% r.v. na teplotu za chladičem +16,0°C a 86,0% r.v.
	stávající zatrávněná plocha		13200	350	vodní výměník 60/40°C; tlaková ztráta 0,48 kPa; připojení DN 40	přímý chladič, chladič medium R410A, výparná teplota média 7°C;	400 / 50	4,0	7,9			6138x2105x3140	

1.1a	Rotační výměník (motor s FM - dodávka VZT)	1			129,7*		400 / 85	0,18	0,62		MaR/MaR		Zpětné získávání tepla - součást VZT jednotky 1.1
viz zař. 1.1	Součást zař.č. 1.1												

2.1	Potrubní ventilátor RVK SILEO 200E2	1									EI/EI	3,3	Odtah z UPS, skladu a šatny (124 + 125 + 126); tepelné zisky UPS max. 700 W (pouze při nabíjení); EI zajistí ovládání termostatem + ruční spouštění; předběžné ztrátové teplo UPS činí 700 W, Δt = 6K;
sklad 121	Radiální ventilátor do kruhového potrubí z plastu; motor s vnějším rotorem s vestavěnými tepelnými kontakty;		350	250			230/50	0,104	0,46			Ø341/229	

2.10+11	Požární stěnový uzavěr PSUM-90 200x315 TPM 006/99.50	2	350				230 / 50	0,0025	0,006		EI/EI; M+R monitoruje	11,5	Přívod vzduchu, při normálním provozu otevřeno, při vypnutí ventilátoru VZT-2.1 systémem EPS dojde k uzavření požárního uzavěru;
u stropu a u podlahy příčky	Požární stěnový uzavěr											200x315	

VZT 10, 11, 12 - Větrání hygienického zázemí konc. sálu

10.1	Potrubní ventilátor RVK SILEO 200E2	1									EI/EI	3,3	Odtah z WC Muži (místnosti 105 - 108)
WC 105	Radiální ventilátor do kruhového potrubí z plastu; motor s vnějším rotorem s vestavěnými tepelnými kontakty;		395	230			230/50	0,104	0,46			Ø341/229	

11.1	Potrubní ventilátor RVK SILEO 200E2	1									EI/EI	3,3	Odtah z WC Ženy (místnosti 109 - 112)
WC 109	Radiální ventilátor do kruhového potrubí z plastu; motor s vnějším rotorem s vestavěnými tepelnými kontakty;		480	190			230/50	0,104	0,46			Ø341/229	

Zařízení		Množství	Vzduchový výkon	Externí tlak	Výměníky		Elektrické parametry				Napájení a zapojuje / Ovládá		Poznámka
Pozice	Typ zařízení	ks	Přívod (m3/h)	Přívod (Pa)	Topný výkon (kW)	Chladicí výkon (kW)	Napětí	Příkon	Proud	Startovací proud		Hmotnost (kg)	Účel zařízení
Umístění	Popis zařízení		Odtah (m3/h)	Odtah (Pa)	Parametry výměníku	Parametry výměníku	V / Hz	kW	A	A		Rozměr (mm)	Způsob dimenzování

12.1	Potrubní ventilátor K 200M	1									EI/EI	3	Odtah ze sprchy - místnost 115A
sprcha 115A	Radiální ventilátor do kruhového potrubí z plastu; motor s vnějším rotorem s vestavěnými tepelnými kontakty;		230	350			230/50	0,102	0,442			DN 336 x 205	

VZT 20 - Větrání přístavku

10.1	Potrubní ventilátor RVK SILEO 125E2	1									EI / EI	2	Odtah z příručního skladu (místnost 122)
sklad 122	Radiální ventilátor do kruhového potrubí z plastu; motor s vnějším rotorem s vestavěnými tepelnými kontakty;		100	80			230 / 50	0,03	0,172			DN 340 x 230	

VZT 200 - Zdroje chladu

200.1	Venkovní kondenzační jednotka PUHZ-ZRP250YKA	1	8 400		31,5°	28,0°	400 / 50	8,34	11,5		EI/MaR	141	Chlazení koncertního sálu; provoz bude řídit M+R; z hlediska řízení typ MASTER ; řídicí jednotka;
terén	Vzduchem chlazená venkovní kondenzační jednotka s chladičem R410a pro přímý výparník VZT jednotky (propojeno Cu potrubím); 1 hermetický scroll komresor, 1 chladicí okruh, inverter, výparná teplota 7°C; v čteně řídicí elektroniky PAC-IF013 B-E s integrovaným ModBus rozhraním; řídicí signál 0-10V; řízení výkonu;				topný výkon při reverzaci chodu při venkovní teplotě +7°C	přímý výparník; freon R410A (mix);				jištění 32A		1050x330x1338(v)	

200.2-4	Venkovní kondenzační jednotka PUHZ-ZRP250YKA	3	8 400		31,5°	28,0°	400 / 50	8,34	11,5		EI/MaR	141	Chlazení koncertního sálu; provoz bude řídit M+R; z hlediska řízení typ SLAVE ; jednotky v kaskádě podřízené řídicí jednotce;
terén	Vzduchem chlazená venkovní kondenzační jednotka s chladičem R410a pro přímý výparník VZT jednotky (propojeno Cu potrubím); 1 hermetický scroll komresor, 1 chladicí okruh, inverter, výparná teplota 7°C; v čteně řídicí elektroniky PAC-SIF013 B-E s integrovaným ModBus rozhraním; řídicí signál 0-10V; řízení výkonu;				topný výkon při reverzaci chodu při venkovní teplotě +7°C	přímý výparník; freon R410A (mix);				jištění 32A		1050x330x1338(v)	

pozn.: parametry jsou uvedené vždy pro jeden ks VZT zařízení

CELKEM

39 kW

103 kW

44 kW