

PROTOKOL O KONTROLE VZDUCHOTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ Č. 41

Název zakázky:	VZT – audit vzduchotechnik
Adresa objektu:	Kongresové centrum Praha a.s., 5. května 1640/65, Nusle, 140 00, Praha 4
Název zařízení:	VZT41 – Společenský sál - zadní část
Popis zařízení:	Zařízení je umístěno ve 2.PP ¹ ve strojovně VS02. Na straně přívodu vzduchu obsahuje klapku na přívodu vzduchu, filtr, ohříváč, chladič, zvlhčovač vzduchu, dohříváč, přívodní ventilátor, komoru výtlačku s tlumiči a klapku na odvodu.

OBSAH:

1	Vizuální prohlídka vnější	2
1.1	Klapková komora:	2
1.2	Filtrační komora 1°:	2
1.3	Filtrační komora 2°:	3
1.4	Ohříváč:	3
1.5	Chladič:	4
1.6	Zvlhčovač vzduchu (ODPOJENÝ):	4
1.7	Dohříváč:	5
1.8	Přívodní ventilátor:	5
2	Obecné informace	6
2.1	Původní projektované průtoky vzduchu (m ³ /h):	6
2.2	Nově stanovené průtoky vzduchu (m ³ /h):	6
2.3	Místnosti, které dané zařízení větrá:	6
2.4	Měření:	6
3	Funkční schéma zařízení:	6
4	Měření VZT zařízení:	7
4.1	Přívodní potrubí	7
4.2	Měření statického tlaku, přívodní ventilátor 50Hz:	7
4.3	Měření výkonu Ohříváče:	8
4.4	Měření výkonu Ohříváče:	8
4.5	Měření výkonu chladiče	9
4.6	Měření výkonu Dohříváče:	10
4.7	Kontrola výkonu dohříváče	10
4.8	Poznámka k zařízení:	11
5	Měření v prostoru:	11
5.1	Bilance prostoru:	11
5.2	Poznámky k větranému prostoru:	11
6	Závěr:	12
7	Seznam příloh společných pro všechna zařízení:	13
8	Seznam příloh zařízení č.41:	13

¹ Podzemní podlaží

1 Vizuální prohlídka vnější

1.1 Klapková komora:

- 1.1.1 Přívodní manžeta: OK
- 1.1.2 Přívodní klapka: je netěsná
- 1.1.3 Plášť: je těsný, korodují spojovací šrouby a plášť okolo zavíračů



Obrázek 1 – Štítek pohonu klapky



Obrázek 2 – Pohled na klapky z VZT

1.2 Filtrační komora 1°:

- 1.2.1 Stav filtrů: je nepoužívaný, místo filtru je vložena fironová textilie, ta je zanesená
- 1.2.2 Skladba filtrů stávající: odvinovací filtr: firon
- 1.2.3 Doporučená sklad filtrů auditorem: G4 – 2 x 1120
- 1.2.4 Plášť: korodují chráničky kabelů, jsou netěsné průchodky pláštěm, koroduje rošt filtru



Obrázek 3 – Ovládání odvinovacího filtru



Obrázek 4 – Pohled na odvinovací filtr

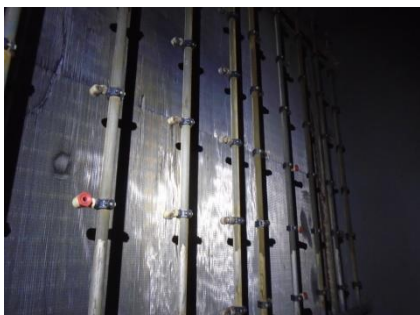
1.5 Chladič:

- 1.5.1 Lamely: jsou lokálně deformované lamely
- 1.5.2 Odvod kondenzátu: je zaslepený
- 1.5.3 Plášť: koroduje konstrukce po obvodě
- 1.5.4 Směšovací uzel chladiče: ventil je funkční, nutno zaizolovat potrubí uzlu



Obrázek 12 - Směšovací uzel chladiče

Obrázek 11 –Štítek komory chladiče- není (pouze ten s názvem)



Obrázek 13 – Pohled na výměník



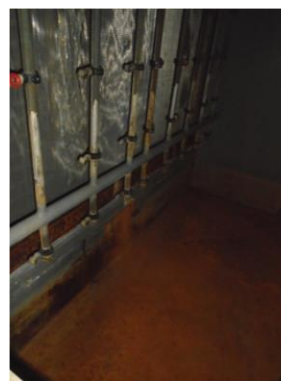
Obrázek 14 – Pohon ventilu chladiče

1.6 Zvlhčovač vzduchu (ODPOJENÝ):

- 1.6.1 Čerpadlo: odpojené - nebylo nezkoušeno
- 1.6.2 Plášť: korodující plášť, lamely korodují, sedimenty usazený na tryskách, trysky korodují



Obrázek 15 – Demontované čerpadlo



Obrázek 16 – Pohled na vanu a komoru pračky

1.7 Dohříváč:

- 1.7.1 Lamely: Lokálně deformované,
- 1.7.2 Plášť: koroduje podlahu
- 1.7.3 Směšovací uzel dohříváče – Ventil funkční, čerpadlo funkční, doizolovat potrubí uzlu



Obrázek 17 – Štítek komory dohříváče – není (pouze název)



Obrázek 19 – Směšovací ventil dohříváče



Obrázek 20 – Oběhové čerpadlo dohříváče

1.8 Prívodní ventilátor:

- 1.8.1 Řemeny jsou prověšené a popraskané, řemenice je nesouosá, manžeta je děravá na třech místech
- 1.8.2 Plášť: koroduje nosná konstrukce rozvaděče, odstraněn izolant z podlahy, koroduje podlaha, nosná kce ventilátoru, motor, ventilátor a chráničky kabelů, průchodky skrz plášť jsou netěsné, množství vazelíny na ventilátoru, zavírače dveří jsou rozbité, loupe se barva z pláště



Obrázek 21 – Štítek komory ventilátoru



Obrázek 22 – Pohled do komory ventilátoru



Obrázek 23 – Chybí štítek ventilátoru

Obrázek 24 – Štítek motoru

2 Obecné informace

2.1 Původní projektované průtoky vzduchu (m³/h):

Místnost v rovnotlaku

63 000 m ³ /h	0 m ³ /h	0
přiváděného	odváděného	cirkulačního
Vzduchotechnická jednotka je součástí celku větrající místnost společenského sálu (VZT41, VZT372, VZT41A, VZT41B, VZT372A)		
79 000 m ³ /h	79 000 m ³ /h	0
přiváděného	odváděného	cirkulačního

2.2 Nově stanovené průtoky vzduchu (m³/h):

dle charakteru místnosti a provozu auditor doporučuje zachovat – místnost v rovnotlaku

43 000 m ³ /h	0 m ³ /h	0
přiváděného	odváděného	cirkulačního
Vzduchotechnická jednotka je součástí celku větrající místnost společenského sálu (VZT41, VZT372, VZT41A, VZT41B, VZT372A)		
58 000 m ³ /h	58 000 m ³ /h	0
přiváděného	odváděného	cirkulačního

2.3 Místnosti, které dané zařízení větrá:

č.ř.	č. míst. Pův.	č. míst. Akt.	Název místnosti	Počet osob	Objem m ³	Vybavení	VZT výkon přív./odv.	Násobná výměna	Množství vzd. na člověka
1	3202	3202	Společenský sál	1038	20901	-	58000/58000	i=4	30 m ³ /h

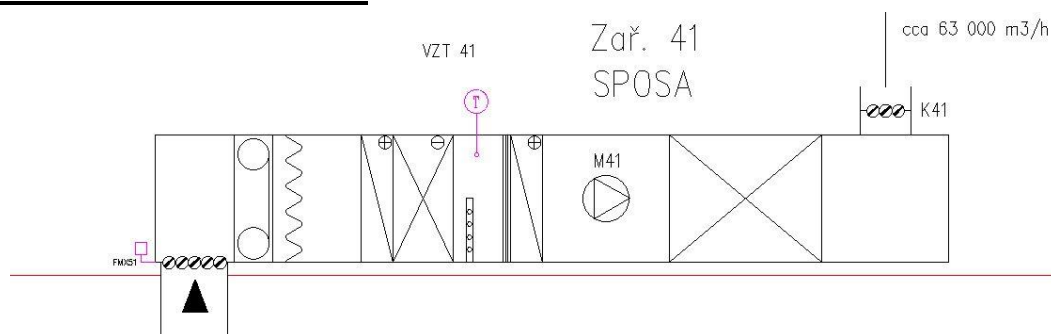
Tabulka 1 – Tabulka místností, které dané zařízení větrá

Použité měřicí přístroje: viz společná příloha č.1 - Použité měřicí přístroje

2.4 Měření:

Celkové objemové průtoky vzduchu byly měřeny v měřících místech vzduchotechnického potrubí pomocí měření rychlostí proudění vzduchu viz společná příloha č. 1 - Použité měřicí přístroje. Měření statického tlaku bylo provedeno ve stávajících měřících bodech vzduchotechnického zařízení pomocí měřícího přístroje viz příloha č.1.

3 Funkční schéma zařízení:



Nasávací komora VS2

Obrázek 25 – Schéma vzduchotechnického zařízení VZT 41

4 Měření VZT zařízení:

4.1 Přívodní potrubí

Rozměr potrubí: 1,4x 0,8 m



Obrázek 26 – Měřící místo VZT 41

Měřící přímka	Rychlost v měřicím bodě (přívod) (m/s)								
	1	3,5	4,2	4,6	4,5	4,2	5,3	5,5	5,8
2	4,6	5	5,2	5,1	5,4	5,7	6	6,2	5,1
3	3,2	4	4,6	4,8	4,8	5,4	5,8	5,9	5,5

Tabulka 2 – Měření VZT zařízení dne 16.1.2019

Průměrná rychlost v potrubí: 5,0 m/s
 Plocha potrubí v místě měření: 1,4x 0,8 = 1,12 m²
 Naměřené množství vzduchu: 5,0*1,12*3600 = 20 190 m³/h

4.2 Měření statického tlaku, přívodní ventilátor 50Hz:

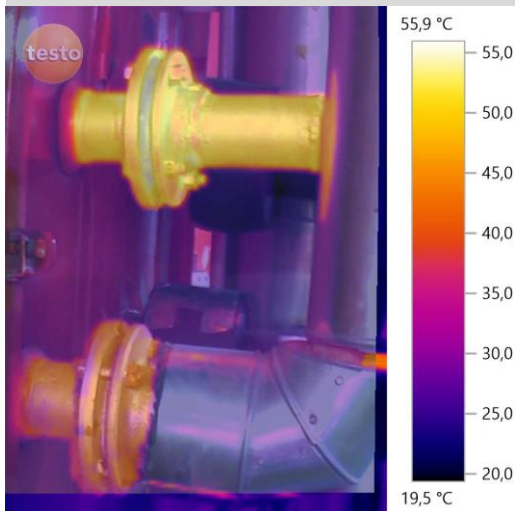
č.	popis	hodnota
1	Statický tlak před filtrem	-103 Pa
2	Statický tlak za filtrem	-275 Pa
3	Tlaková ztráta filtru	172 Pa
4	Hodnota sepnutí snímače tlakové difference filtru	450 Pa
5	Tlaková difference ohříváče + chladiče	100 Pa
6	Statický tlak před přívodním ventilátorem	-375 Pa
7	Statický tlak za přívodním ventilátorem	+320 Pa
8	Hodnota sepnutí snímače tlakové difference přívodního ventilátoru	60 Pa
9	Tlaková difference ústí ventilátoru	40 Pa
10	K-faktor ventilátoru	3200

Tabulka 3 – Měření statické tlaku přívodního ventilátoru při hodnotě 50Hz dne 16.1.2019

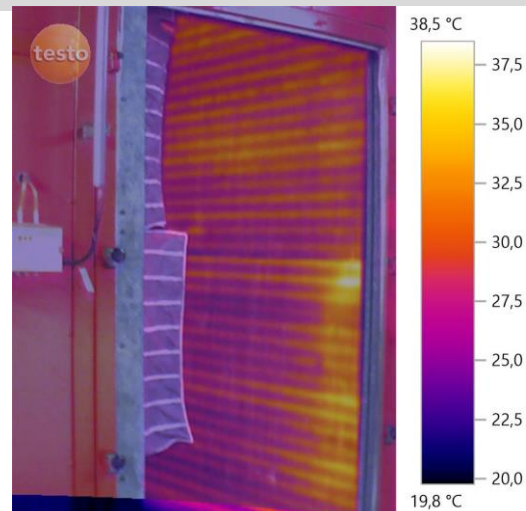
4.3 Měření výkonu Ohřivače:

Měření bylo provedeno za ustálených podmínek (při zapnutém čerpadle a 100 % otevření 2-cestného ventilu) a při plném výkonu ventilátoru.

Tlaková diference na sacím ústí ventilátoru:	60 Pa
Množství vzduchu:	$\sqrt{60} * 3200 = 24\,800 \text{ m}^3/\text{h}$
Teplotní spád na straně vzduchu:	16,7 / 33,8 °C
Teplotní spád na straně topné vody:	58,7 / 45,0 °C
Změřený výkon:	$(33,8 - 16,7) * \frac{24\,800}{3600} * 1,2 = 141,36 \text{ kW}$; při střední teplotě na výměníku 51,9 °C



Obrázek 27- Teplotní spád při měření výkon ohřivače



Obrázek 28- Pohled na výměníkovou plochu vstup

4.4 Měření výkonu Ohřivače:

Výkon ohřivače dle PD ² :	640 kW; otopná voda 105 / 48 °C; vzduch 5 / 35 °C.
Výkon ohřivače dle měření:	141,36kW; otopná voda 58,7 / 45,0°C; vzduch 16,7 / 33,8 °C

Tepelný tok:

$$\dot{Q} = k * S * \Delta T_s \quad (1)$$

Střední logaritmický teplotní spád:

$$\Delta T_s = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\ln \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}} \quad (2)$$

Střední logaritmická teplota při měření = 15,34 K

Při přepočtu výkonu výměníku pro stav z měření vychází teoretický výkon ohřivače 233,35 kW

Výkon výměníku je 141,36 / 233,35 kW = 61 % PD.

² Projektové dokumentace

4.5 Měření výkonu chladiče

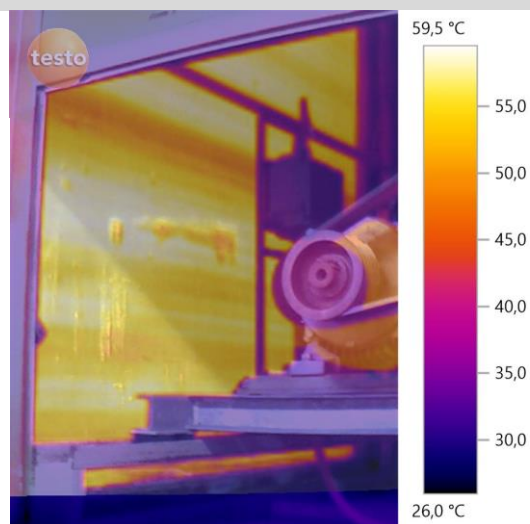
4.6 Měření výkonu Dohříváče:

Měření bylo provedeno za ustálených podmínek (při zapnutém čerpadle a 100 % otevření 2-cestného ventilu) a při plném výkonu ventilátoru.

Tlaková diference na sacím ústí ventilátoru:	50 Pa
Množství vzduchu:	$\sqrt{50} * 3200 = 22\ 650\ m^3/h$
Teplotní spád na straně vzduchu:	16,4 / 28,1 °C
Teplotní spád na straně topné vody:	59,0 / 44,8 °C
Změřený výkon:	$(28,1 - 16,4) * \frac{22\ 650}{3600} * 1,2 = 88,34\ kW$; při střední teplotě na výměníku 51,9 °C



Obrázek 29- Teplotní spád při měření výkonu dohříváče



Obrázek 30- Pohled na výměníkovou plochu vstup

4.7 Kontrola výkonu dohříváče

Výkon dohříváče dle PD ³ :	256 kW; otopná voda 105 / 40 °C; vzduch 12 / 24 °C.
Výkon dohříváče dle měření:	88,34 kW; otopná voda 59,0 / 44,8 °C; vzduch 16,4 / 28,1 °C

Tepelný tok:

$$\dot{Q} = k * S * \Delta T_s \quad (1)$$

Střední logaritmický teplotní spád:

$$\Delta T_s = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\ln \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}} \quad (2)$$

Střední logaritmická teplota při měření = 12,91 K

Při přepočtu výkonu výměníku pro stav z měření vychází teoretický výkon dohříváče 105,35 kW

Výkon výměníku je 88,34 / 105,35 kW= 84 % PD.

³ Projektové dokumentace

4.8 Poznámka k zařízení:

- 4.8.1 Vstupní klapka – je netěsná, korodují spojovací šrouby, koroduje plášť okolo zavíračů
- 4.8.2 Filtrační komora 1° - korodují chráničky kabelů, průchodky pláštěm jsou netěsné, koroduje rošt filtru
- 4.8.3 Filtrační komora 2° - nalezen vypadlý filtr při kontrole, je zteřelá dosedací pryž všech filtrů (netěsnosti), má netěsný plášť, 1 zavírač dveří chybí, korodují šrouby svorek komor
- 4.8.4 Ohřívač – sedimenty usazené na podlaze, plášť je netěsný
 Chladič – zaslepený odvod kondenzátu, koroduje konstrukce po obvodě; Lokálně deformované lamely – vhodno „učesat“ narovnat tak, aby mohl mezi lamelami proudit vzduch.
- 4.8.5 Zvlhčovač vzduchu – odpojené čerpadlo, koroduje plášť, lamely i trysky, sedimenty usazené na tryskách
 Dohřívač – koroduje podlaha, plášť je netěsný; Lokálně deformované lamely – vhodno „učesat“ narovnat tak, aby mohl mezi lamelami proudit vzduch.
 Ventilátor - koroduje nosná konstrukce rozvaděče, odstraněn izolant z podlahy, koroduje podlaha, nosná kce ventilátoru, motor, ventilátor chráničky kabelů, průchodky skrz plášť jsou netěsné, kydanec vazelíny na ventilátoru, zavírače jsou rozbité, loupe se barva, manžeta je děravá na třech místech, řemeny jsou popraskané; Nedostatečné napnutí klínového řemene – napnutost se zajišťuje aretačními šrouby a měřičem prohnutí řemene
 Nesouosost řemenic – souosost se zajišťuje aretačními šrouby

5 Měření v prostoru:

Vzduchotechnické zařízení číslo 41 větrá zadní část Společenského sálu, prostřednictvím na galerii zavěšených dýz a vyústek za prostorem pro diváky.

5.1 Bilance prostoru:

č.ř.	č.m.	Prostor					Osoby		
		Plocha	Výška	Objem	Nás.	Průtok VZT	Tabulka	PBŘ	Průtok VZT
		m ²	m	m ³	-	(m ³ /h)	os.	os.	(m ³ /h)
1	3202	1077	19,4	20901			-	1038	31140

Tabulka 4 – Technické informace o větraném prostoru

č.ř.	č.m.	Tepelná zátěž					Odvod zátěže			
		Osob	Vnější	Zař.	Osv.	CELKEM	VZT	FC	dT	Průtok VZT
		kW	kW	kW	kW	kW	kW	kW	K	m ³ /h
1	3202	103,8	0	0	5	108,8	108,8	0	7	44678

Tabulka 5 – Výpočet množství vzduchu

5.2 Poznámky k větranému prostoru:

- 5.2.1 Výše uvedená bilance průtoků a tepelné zátěže je pro celou místnost Společenského sálu, není tedy odvětrávána jen zařízením 41. Fungování zařízení Společenského sálu dohromady řeší samostatná příloha.

- 5.2.2 Vnější tepelná zátěž se neuvažuje (sál není v přímém styku s okolním prostředím), střecha je odizolována od venkovního prostředí, stejně tak zátěž od zařízení (osvětlení, promítací technika, atd.) jsou větrány jinými zařízeními z okruhu Společenského sálu.

6 Závěr:

- 6.1.1 Klapková komora – je netěsná
- 6.1.2 Filtrační komora – po správném osazení doporučených filtračních látek – v pořádku
- 6.1.3 Ohřívač - výkon ohřívače **61 % PD** – Nedostatečný výkon výměníku byl zapříčiněn nedostatečným průtokem topného média výměníkem
- 6.1.4 Chladič -
- 6.1.5 Dohřívač - výkon ohřívače **84 % PD** – vzhledem ke stáří soustavy je účinnost výměníku plně dostatečná pro další fungování VZT zařízení
- 6.1.6 Přívodní ventilátor - množství přívodního vzduchu **48% PD**.
- 6.1.7 Zařízení nepracuje dle předpokládaných kritérií. Doporučujeme vyřešit hydrauliku zatékání ohřívače. Doporučujeme zaměnit řemenový převod motor/ventilátor..

Datum: 26.2.2019

7 Seznam příloh společných pro všechna zařízení:

- Příloha č.1 - Použité měřicí přístroje
- Příloha č.2 - Použité výpočtové vzorce
- Příloha č.3 – Půdorysy KCP se schématickým zakreslením rozvodů všech vzduchotechnik
- Příloha č.4 –Seznam všech místností KCP doplněný o informace o vzduchové výměně

8 Seznam příloh zařízení č.41:

- Fotodokumentace (odevzdaná pouze v digitální podobě)
- Půdorys větraného prostoru daného zařízení
- Schéma VZT zařízení se schematicky zakreslenými rozvody
- Informační list o zařízení

Obrázek 1 – Štítek pohonu klapky.....	2
Obrázek 2 – Pohled na klapky z VZT.....	2
Obrázek 3 – Ovládání odvinovacího filtru	2
Obrázek 4 – Pohled na odvinovací filtr	2
Obrázek 5 – Pohled na skladbu kapsových filtrů.....	3
Obrázek 6 – Současné filtry.....	3
Obrázek 7 – Štítek komory ohříváče- není (pouze ten s názvem).....	3
Obrázek 8 – Pohled na lamely ohříváče.....	3
Obrázek 9 - Směšovací ventil ohříváče.....	3
Obrázek 10 – Pohled na oběhové čerpadlo ohříváče.....	3
Obrázek 11 –Štítek komory chladiče- není (pouze ten s názvem)	4
Obrázek 12 - Směšovací uzel chladiče.....	4
Obrázek 13 – Pohled na výměník.....	4
Obrázek 14 – Pohon ventilu chladiče.....	4
Obrázek 15 – Demontované čerpadlo	4
Obrázek 16 – Pohled na vanu a komoru pračky.....	4
Obrázek 17 – Štítek komory dohříváče – není (pouze název)	5
Obrázek 18 – Pohled na lamely dohříváče	5
Obrázek 19 – Směšovací ventil dohříváče.....	5
Obrázek 20 – Oběhové čerpadlo dohříváče.....	5
Obrázek 21 – Štítek komory ventilátoru	5
Obrázek 22 – Pohled do komory ventilátoru	5
Obrázek 23 – Chybí štítek ventilátoru	5
Obrázek 24 – Štítek motoru	5
Obrázek 25 – Schéma vzduchotechnického zařízení VZT 41.....	6
Obrázek 26 – Měřicí místo VZT 41	7
Obrázek 27- Teplotní spád při měření výkon ohříváče	8
Obrázek 28- Pohled na výměňkovou plochu vstup.....	8
Obrázek 31- Teplotní spád při měření výkonu dohříváče	10
Obrázek 32- Pohled na výměňkovou plochu vstup.....	10