

***Osazení vzduchotechnických jednotek s rekuperací ve
4 učebnách v objektu parc.č.1761, k.ú.: Prachatice***

Část, profese : D 1.4 - VZDUCHOTECHNIKA

Stupeň dokumentace:	DSP
Vypracoval:	Jiří Jícha
Zodpovědný projektant:	Lukáš Diviš
Datum:	28.9.2018

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
2	ÚVOD	2
3	VÝCHOZÍ PODKLADY	3
4	PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ	3
4.1	MNOŽSTVÍ VZDUCHU	3
4.2	MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY	3
4.3	POŽADAVKY NA OCHRANU PROTI HLUKU	4
5	VĚTRÁNÍ UČEBEN	4
5.1	KONCEPCE VZDUCHOTECHNIKY	4
5.2	ROZVOD VZDUCHU	5
5.3	IZOLACE	5
5.4	OCHRANA PROTI HLUKU	5
5.5	POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ	6
5.6	POŽADAVKY NA NAVAŽUJÍCÍ PROFESE	6
5.6.1	MĚŘENÍ A REGULACE	6
5.6.2	ELEKTRO	6
5.6.3	STAVBA, ZTI	6
6	VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY	7
7	POKYNY PRO MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU ZAŘÍZENÍ	8
8	PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK	26
9	PARAMETRY TLUMIČŮ HLUKU	27
10	SCHÉMA VZT JEDNOTEK	28

1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Projekt:

Stavebník	Gymnázium Prachatice
Předmět projektové dokumentace	Učební pavilon Gymnázia Prachatice
Adresa	Zlatá stezka 137, Prachatice 383 01

Zpracovatel:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Lukáš Diviš
Adresa	Na Zlaté stoce 1619, 370 05 České Budějovice
Kontakt	+420 724 158 343

2 ÚVOD

Areál Gymnázium Prachatice se skládá z několika stavebních objektů. Předmětem projektové dokumentace jsou 4 učebny, umístěné v 1.NP a 2.NP budovy přístavby „Učebnového pavilonu“. Ostatní prostory nejsou, dle požadavku investora, předmětem projektové dokumentace.

Učebnový pavilon

Jedná se o objekt o dvou nadzemních podlažích. V 1.NP a 2.NP jsou umístěny prostory pro školní výuku, kabinety a kanceláře a sociální zařízení. Chodbou v úrovni 1.NP je přes spojovací chodbou se schodištěm napojena přístavba tělocvičny a její zázemí.

Konstrukční řešení objekt je zděný z cihelných bloků CD tyn s prefa prvky překladů, panelovými stropy Spiroll, montovaným schodištěm v konstrukčním systému MS 71 a se zastřešením valbovou střechou s krovem ve vaznicové soustavě. Krytina je pálená. Objekt je částečně podsklepen a to ve schodišťovém prostoru, kde je napojena spojovací chodba. Hlavní vstup do pavilonu je v úrovni 1.NP ze strany západní. Stávající okna v objektu jsou typizovaná plastová dvojsklo, vstupní stěna je kovová prosklená. Stávající zateplení je provedeno z polystyrénu EPS ($\lambda = 0,034$).

Požadavkem projektu vzduchotechniky bylo vypracovat návrh vzduchotechnického zařízení pro instalaci řízeného větrání s rekuperací tepla místností zájmových učeben. Zařízení bylo navrženo tak, aby splnilo požadavky vyhlášky č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009

Sb. Provoz a obsazenost jednotlivých učeben a pracoven byla stanovena po konzultaci s uživatelem a je uvedena v technické zprávě (tabulky místností). Při stanovení rozsahu projektu bylo nutno respektovat prostorové možnosti stávající stavby.

3 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace stavební části
- požárně bezpečnostní řešení objektu
- technické podklady výrobců zařízení
- osobní prohlídka objektu
- Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění vyhlášky č. 343/2009 Sb
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- ČSN 73 0872 „Požární bezpečnost staveb. Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“

4 PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ

4.1 MNOŽSTVÍ VZDUCHU

Výkony větrání jsou navrženy dle vyhlášky č. 410/2005 Sb:

Učebny/pracovny

- dávka čerstvého vzduchu na osobu/žáka $V = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- dávka čerstvého vzduchu na učitele $V = 50 \text{ m}^3/\text{h}$

4.2 MIKROKLIMATICKÉ PODMÍNKY

Teplota vzduchu:

Výpočtová teplota venkovního vzduchu v zimním období $t_e = -18^\circ\text{C}$.

Teplota přiváděného vzduchu v zimním období: $t_p = +20^\circ\text{C}$

Zařízení nepracuje s úpravou teploty vzduchu v letním období (nezahrnuje chlazení přiváděného vzduchu).

Vlhkost vzduchu:

Zařízení nepracuje s kontrolovanou úpravou vlhkosti přiváděného vzduchu.

Tlakové poměry:

Zařízení je rovnotlaké, s rovnovážným poměrem přiváděného a odváděného vzduchu.

Kvalita dopravovaného vzduchu:

Pro přívod vzduchu bude sloužit čerstvý venkovní vzduch nasávaný na fasádě objektu. Výfuk znehodnoceného vzduchu bude na fasádě objektu. Odváděný vzduch neobsahuje žádné významné škodliviny.

Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí bude sloužit oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm.

4.3 POŽADAVKY NA OCHRANU PROTI HLUKU

Hlučnost VZT zařízení musí vyhovět ustanovení nařízení vlády 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a „Metodickému pokynu pro návrh větrná škol- 100. výzva, vydaný OPŽP. Větrací zařízení je nutno navrhovat tak, aby hladina akustického tlaku A v učebnách nepřekročila hodnotu 40 dB (v souladu s normou ČSN EN 15251).

Dle doporučení studií sledujících nepříznivý účinek chronické hlukové expozice dětí ve školách na jejich kognitivní schopnosti budou navrženy taková opatření, aby bylo dosaženo nižších hodnot, než je požadavek vyhlášky.

Zdrojem hluku jsou ventilátory vzduchotechnických větracích jednotek.

5 VĚTRÁNÍ UČEBEN

5.1 KONCEPCE VZDUCHOTECHNIKY

Větrání učeben v objektu bylo rozděleno do 4 zařízení s ohledem na prostorové možnosti instalace vzduchotechnických jednotek a rozvodů potrubí v objektu. Pro dohřev přiváděného vzduchu jsou navrženy elektrické dohříváče. Vzduchotechnické jednotky jsou, dle požadavku investora, umístěny přímo ve třídách, za nábytkovými kryty s uzamykatelnými dvířkami.

5.2 ROZVOD VZDUCHU

Sání čerstvého vzduchu bude z fasády objektu. Čerstvý vzduch bude přiveden do VZT jednotky. Výtlak upraveného vzduchu z VZT jednotky bude přes integrovaný tlumič hluku. Poté upravený vzduch přejde přes kruhový tlumič hluku až do VZT rozvodu. Každá jednotka bude řízena dle koncentrace CO₂ v příslušném prostoru. Množství dopravovaného vzduchu bude jednotkou upravováno tak, aby ve vnitřním vzduchu nebyla překročena hodnota max. 1500 ppm CO₂. Do prostoru třídy/pracovny bude vzduch přiváděn pod stropem výústkami.

Z prostoru třídy/pracovny bude vzduch odváděn přes otvor v krycí konstrukci mřížkou přímo na VZT jednotce. Dále pak bude odváděný vzduch veden dále do jednotky. Z VZT jednotky bude vyfukován přes integrovaný tlumič hluku a protidešťovou žaluzii na fasádu objektu. Na sání čerstvého vzduchu a výtlaku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

5.3 IZOLACE

Sací a vyfukovací VZT potrubí od a k VZT jednotce bude tepelně izolováno izolací ze syntetického kaučuku (nenasákavou a parotěsnou) proti kondenzaci vlhkosti na povrchu potrubí v zimním období. Izolace je použita o celkové tloušťce 40mm. Budou použity 2x pásy tl. 20mm.

5.4 OCHRANA PROTI HLUKU

Vzduchotechnická zařízení budou vybavena tlumiči hluku tak, aby hlučnost vyhovovala ustanovení Nařízení vlády 272/2011 Sb. - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a „Metodickému pokynu pro návrh větrná šklp- 100. výzva, vydaný OPŽP. Větrací zařízení je nutno navrhovat tak, aby hladina akustického tlaku A v učebnách nepřekročila hodnotu 40 dB (v souladu s normou ČSN EN 15251).

Opatření proti šíření hluku VZT zařízením:

- Pohyblivé elementy (ventilátory) budou pružně uloženy
- VZT jednotky budou mít dvojitý plášť s tepelnou a protihlukovou izolací z minerální vlny a dále bude provedeno opláštění VZT jednotky nábytkovou krycí konstrukcí(skříni)
- První stupeň tlumení hluku od VZT bude tlumičem za VZT jednotkou nebo za ventilátorem VZT jednotky integrovaným tlumičem.
- Druhý stupeň tlumení hluku bude kruhovým tlumičem hluku za VZT jednotkou.
- Proti šíření vzduchu odváděcí mřížkou VZT jednotky bude VZT jednotka vybavena tlumícím soklem- příslušenství VZT jednotky

- Potrubní rozvody v obytných prostorách budou navrženy na nižší rychlost proudění vzduchu

5.5 POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ

VZT bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872. VZT zařízení slouží vždy pro jeden požární úsek, čímž dochází k eliminaci nutných požárně bezpečnostních opatření.

Vyústění VZT potrubí vně objektu se musí uspořádat tak, aby jím nemohl být přenesen oheň nebo kouř do požárních úseků téhož objektu nebo do jiných objektů. U zařízení č.2, kde není dodržena minimální vzdálenost sání vzduchu od požárně otevřených ploch stavby, popřípadě od výfuku vzduchu, bude v sání umístěno čidlo zplodin hoření, které automaticky vypne vzduchotechnické zařízení při výskytu zplodin.

5.6 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

5.6.1 Měření a regulace

VZT jednotky jsou vybaveny vlastní vestavěnou regulací. Regulace bude zajišťovat zejména časové ovládání provozu VZT jednotek, regulaci otáček ventilátorů VZT jednotek dle požadovaného výkonu VZT, regulaci množství vzduchu ve větraných prostorách na základě čidla CO₂ v prostoru. Je třeba pouze instalovat čidlo CO₂. **Pro detekci oxidu uhličitého - CO₂ budou použita čidla CO₂ s měřením koncentrace na principu infračervené absorpce – tzv. IR senzory.**

5.6.2 Elektro

Připojení VZT jednotek na elektrickou síť. Parametry VZT viz tabulka parametrů v příloze. Profese elektro bude předmětem samostatné části projektové dokumentace.

5.6.3 Stavba, ZTI

- Vybourání otvorů do fasád pro potrubí VZT a začištění po montáži
- SDK obklady VZT potrubí ve vybraných prostorách
- Vybudování nábytkové konstrukce opláštění VZT jednotky, včetně kotvení do stávajících konstrukcí, vybudování sacího otvoru u podlahy a uzamykatelných servisních dvířek v přední části konstrukce
- Odvod kondenzátu od deskových výměníků do kanalizace přes zápachovou uzávěrku
- Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.

6 VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY

Pro větrání prostor je vždy samostatně pro každou třídu použita kompaktní přívodní a odvodní VZT jednotka s deskovým protiproudým rekuperátorem určená pro instalaci do obytných prostor. Kompaktní rekuperační jednotka se skládá z kapsových filtrů přívod vzduchu F7/odvod vzduchu F5, deskového protiproudého výměníku ZZT s vysokou účinností, ventilátorů pro přívod a odvod vzduchu s nízkoenergetickými EC motory. Jako příslušenství bude elektrický ohřívač.

Účinnost deskového protiproudého rekuperačního výměníku je minimálně 81% dle EN 308.

Pro zajištění vysoké účinnosti rekuperace je deskový výměník navržen na nízkou rychlost vzduchu a zároveň nízkou tlakovou ztrátu. Deskový výměník má vestavěný by-pass, který umožňuje noční chlazení v letním provozu. Přívodní a odvodní filtr jsou navrženy tak, aby měly nízkou tlakovou ztrátu. Rám jednotky je samonosný se stavitelnými nožičkami. Panel o tloušťce 50 mm vyplněný izolační (tepelnou a protihlukovou) minerální vatou je povrchově upraven práškovým lakováním. Barva - bílá.

V jednotce jsou integrovány tlumiče hluku na přívodu vzduchu a na výfuku znehodnoceného vzduchu. Sání je ve spodní části jednotky a je možno ho propojit s vyústkou umístěnou ve zdi větrané místnosti. Jednotka bude vybavena tlumícím soklem na sání vzduchu (příslušenství jednotky) který snižuje hluk jednotky o cca 3 dB(A). Dle požadavku investora bude jednotka umístěna u krycí konstrukcí z lamino desek. Jednotka je vybavena plně propojeným vestavěným řídicím systémem včetně teplotních čidel a externího ovladače.

Vestavěný řídicí systém umožňuje regulovat vzduchový výkon, teplotu, rekuperaci tepla a čas provozu. Jednotka bude řízena výkonově dle čidla CO₂ ve větraném prostoru. Na sání čerstvého vzduchu a výtlačku znehodnoceného vzduchu budou osazeny uzavírací těsné klapky se servopohonem.

Tabulka místností (pro každou místnost samostatná VZT jednotka):

Místnost	č.m.	Plocha [m ²]	Výška [m]	Objem [m ³]	Počet žáků	Počet učitelů	Dávka [m ³ /h žáka]	Dávka [m ³ /h učitel]	Množství vzduchu [m ³ /h]	Výměna vzduchu vypočtená [1/h]
Gymnázium Prachatice										
1.NP										
Učebna	C101	61,6	3,28	202,05	34	1	20	50	730	3,6
Učebna	C109	61,6	3,28	202,05	34	1	20	50	730	3,6
2.NP										
Učebna	C301	61,6	3,38	208,2	34	1	20	50	730	3,5
Učebna	C308	61,6	3,38	208,2	34	1	20	50	730	3,5

Množství větracího vzduchu činí pro každou učebnu $V=730 \text{ m}^3/\text{h}$. Celkem $V=2\,920 \text{ m}^3/\text{h}$.

7 POKYNY PRO MONTÁŽ, OBSLUHU A ÚDRŽBU ZAŘÍZENÍ

Montáž vzduchotechniky musí být prováděna odbornou firmou s vyučenými pracovníky, zaškolenými rovněž v předpisech o bezpečnosti práce. V průběhu montážních prací budou dodržovány obvyklé montážní postupy a montážní předpisy výrobců jednotlivých zařízení. Všechny kovové součásti rozvodů a zařízení musí být při montáži vodivě pospojovány pro potřebu uzemnění. Po dokončení montáže proběhne oživení vzduchotechnických zařízení, jejich vyregulování na projektované parametry a přeměření jejich výkonů a hlučnosti. Po provozních zkouškách provede dodavatel poučení provozovatele o obsluze a údržbě vzduchotechniky. Přejímka zařízení může proběhnout až po úplném dokončení plně provozuschopných zařízení, včetně nátěrů, izolací a podmiňujících instalací navazujících profesí.

Obsluha vzduchotechnických zařízení bude spočívat v ovládání a v kontrole chodu jednotlivých zařízení, a dále v kontrole dosahovaných parametrů a stavu zařízení. Bude prováděna zaškoleným personálem. Pro tento účel si provozovatel zajistí provozní řád vzduchotechniky, který bude součástí provozního řádu všech technických zařízení areálu.

Údržba bude zahrnovat řadu cyklicky prováděných činností, které musí být v souladu s pokyny výrobců jednotlivých zařízení a s platnými provozními normami a předpisy. Pro praktické provádění údržby bude nutné vydání interního předpisu pro obsluhu a údržbu vzduchotechniky, který se stane součástí provozního řádu veškeré domovní techniky. Údržba klimatizačních a větracích zařízení, vyžadující odbornou kvalifikaci, může být sloučena s údržbou dalších technických zařízení, resp. může být zajišťována na smluvním základě oprávněnou odbornou firmou

8 PARAMETRY VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Zařízení		Základní parametry				ZZT		El. příkon	Přívodní ventilátor		Odvodní ventilátor		Elektrický ohřívač		Vodní ohřívač
Číslo zařízení	Popis	Typ jednotky	Hmotnost [kg]	Množství vzduchu [m ³ /h]	dpext [Pa]	Typ	Teplotní účinnost (%)dle EN 308	Celkem [kW]	Instalovaný příkon [W]	Využitý příkon [W]	Instalovaný příkon [W]	Využitý příkon [W]	Instalovaný výkon [kW]	Využitý výkon [kW]	Výkon [kW]
1.01	C109	Deskový	250	730	250	Deskový	80	1,36	200	180	200	180	1,00	1,00	
2.01	C101	Deskový	250	730	250	Deskový	80	1,36	200	180	200	180	1,00	1,00	
3.01	C308	Deskový	250	730	250	Deskový	80	1,36	200	180	200	180	1,00	1,00	
4.01	C301	Deskový	250	730	250	Deskový	80	1,36	200	180	200	180	1,00	1,00	
	Celkem			2920				5,44							

Vzduchotechnické jednotky musí splňovat nařízení komise (EU) č.1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES Ecodesign. Dodavatel VZT jednotek musí doložit technické listy dokladující, že jeho výrobky splňují podmínky výše zmíněného nařízení pro navrhované parametry projektu.

Zařízení	Ecodesign	Elektro		SFP	Třída filtrace		Hladina akustického tlaku v 1 m				
Číslo zařízení	Splňuje ErP 2018	Napětí	Jistění	Čisté filtry [kW/m3/s]	Přívod	Odvod	Přívod dB(A)	Sání dB(A)	Výfuk dB(A)	Odvod dB(A)	Okolí dB(A)
1.01	ANO	230V	-	-	F7	F5	42	-	-	40	44
2.01	ANO	230V	-	-	F7	F5	42	-	-	40	44
3.01	ANO	230V	-	-	F7	F5	42	-	-	40	44
4.01	ANO	230V	-	-	F7	F5	42	-	-	40	44

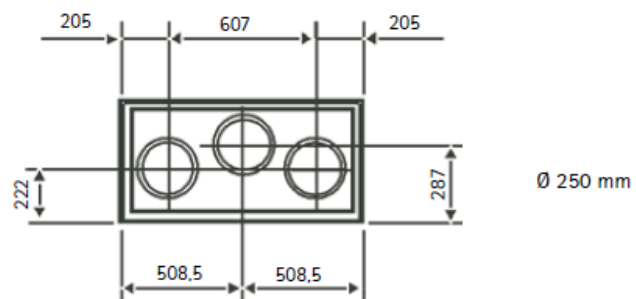
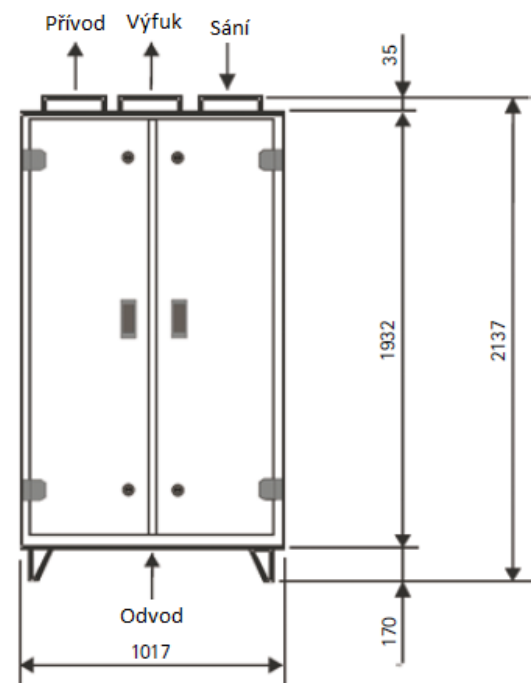
Pozn.: * Údaj hladiny akustického tlaku bez krycí nábytkové konstrukce a tlumicího soklu jednotky (příslušenství). Hladina s tlumicím soklem je nižší o cca 3 dB(A).

9 PARAMETRY TLUMIČŮ HLUKU

Pozice	Popis	Počet [ks]	Vnitřní průměr/ strana A [mm]	Vnější průměr/ strana B [mm]	Délka [mm]	Útlum dB ve frekvenčním pásmu [Hz]								
						32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	ZAŘÍZENÍ 1.01													
1.02	Tlumič hluku kruhový pozink.	1	250	365	1200	-	2	4	11	24	50	24	13	11
	ZAŘÍZENÍ 2.01													
2.02	Tlumič hluku kruhový pozink.	1	250	365	1200	-	2	4	11	24	50	24	13	11
	ZAŘÍZENÍ 3.01													
3.02	Tlumič hluku kruhový pozink.	1	250	365	1200	-	2	4	11	24	50	24	13	11
	ZAŘÍZENÍ 4.01													
4.02	Tlumič hluku kruhový pozink.	1	250	365	1200	-	2	4	11	24	50	24	13	11

10 SCHÉMA VZT JEDNOTEK

VZT JEDNOTKA LEVÁ



VZT JEDNOTKA PRAVÁ

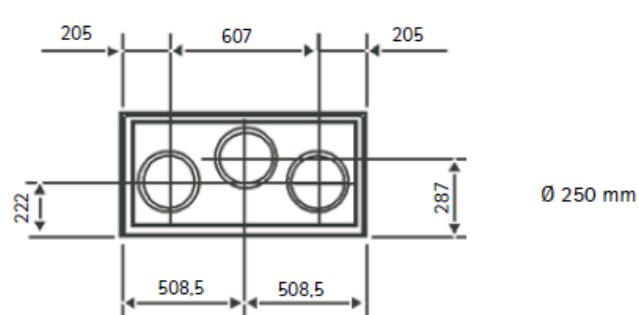
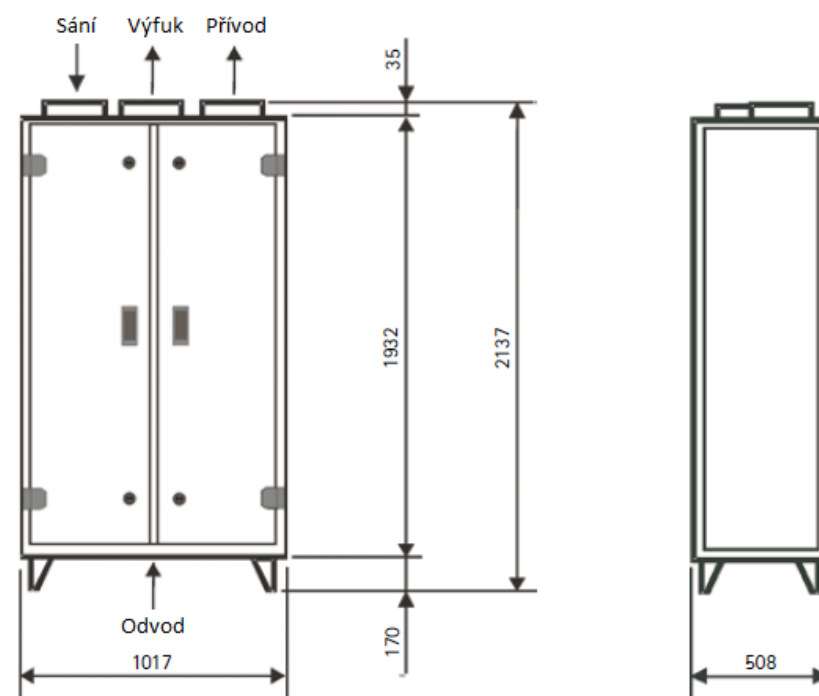
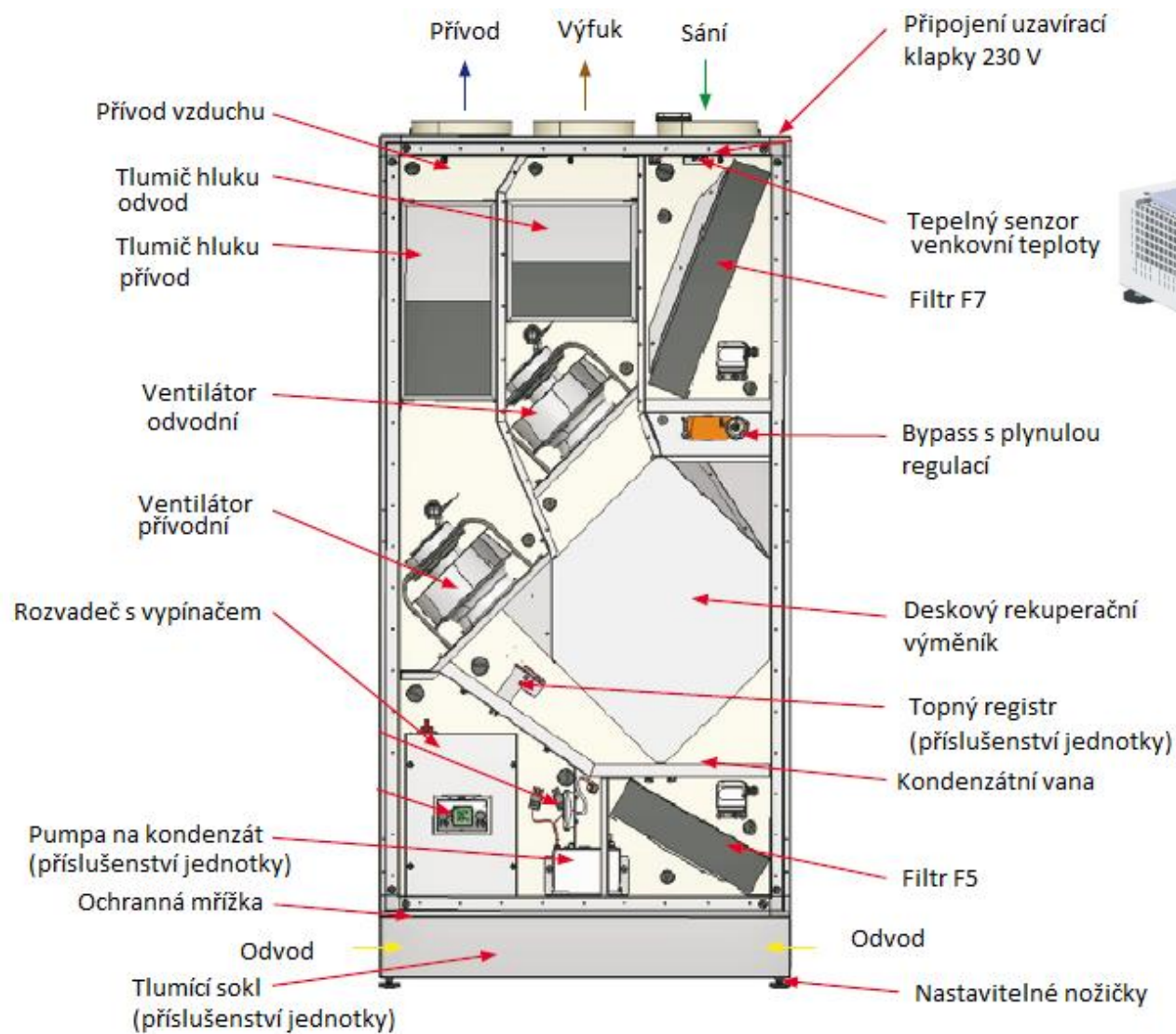


SCHÉMA VZT JEDNOTKY



TLUMÍCÍ SOKL

