

**Půdní vestavba ZŠ a ZUŠ T.G.M. Poděbrady
Školní 556, Poděbrady**

D.1.4.2a VZDUCHOTECHNIKA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Datum: duben 2017

Revize 07/2017 – ventilátor m.č. 4.15

REVIZE a – 06/2025

Vypracoval: Ing. Pavel Suk

1. Seznam dokumentace

- 1.1 Technická zpráva č. D.1.4.2.01
- 1.2 Specifikace zařízení č. D.1.4.2.02
- 1.3 Výkresová část: v.č. D.1.4.2.03 – Půdorys 4.NP vzduchotechnika
v.č. D.1.4.2.04 – Půdorys 4.NP chlazení
v.č. D.1.4.2.05 – Řezy A-A, B-B, C-C

2. Úvod

Tato projektová dokumentace řeší návrh vzduchotechnického zařízení pro půdní vestavbu severního křídla stávající školní budovy ZŠ T.G.M. v Poděbradech v Školní ulici č.p. 556, na základě stavebně – architektonického řešení a upřesněného v rámci koordinačních porad. Koncepce řešení vzduchotechnického zařízení odpovídá základním platným českým normám, směrnicím a hygienickým předpisům.

Vzduchotechnické zařízení se společně s vytápěním, osvětlením a zdravotní technikou podílejí na vytváření příznivého mikroklimatu v jednotlivých místnostech objektu.

Podle koncepce se systémy vzduchotechnického zařízení dělí na:

- přirozené větrání pomocí okenních ploch ve střešním plášti budovy
- teplovzdušné větrání čerstvým upraveným vzduchem s rekuperací tepla
- cirkulační chlazení
- lokální podtlakové odvětrání

3. Základní výpočtové údaje

Jako výpočtové hodnoty lze uvažovat následující údaje, vycházející ze základních meteorologických údajů:

zeměpisná šířka.....50°05's.š.
nadmořská výška.....175 m.n.m.
normální tlak vzduchu.....760 torr

Teplota a hydrometrie:

Parametry	Zima	Léto
teplota suchého teploměru	-15 °C	+32 °C
teplota vlhkého teploměru	-16 °C	+20 °C
entalpie vzduchu	-12,8 kJ/kg	+58 kJ/kg
relativní vlhkost vzduchu	90 %	32 %
absolutní vlhkost vzduchu	0,9 g/kg	10,5 g/kg

4. Podklady

- Stavební návrh, tj. půdorys podlaží včetně řezů vypracované v Ateliéru RENO v 03/2017.
- Kapacitní bilance provozu a obsazenosti jednotlivých učeben. Provoz ZUŠ bude v odpoledních hodinách od 14:00 až do 20:00 hod. Obsazenost jednotlivých učeben je 14 žáků a vyučující.
- Požadavky na řešení vzduchotechnického zařízení plynoucí z jednotlivých jednání.
- Rozdělení požárních úseků.

5. Popis objektu

V ZŠ T.G.M. v Školní ulici č. 556 v Poděbradech bude provedena půdní vestavba za účelem zřízení nových učebních prostor pro potřeby ZUŠ. Vestavba obsahuje učebny, sociální zařízení žáků a učitelů, skladové prostory, technické místnosti a komunikační prostory. Zastavená půdorysná plocha je cca 62x12 m. Šikmá střecha má výšku hřebene cca 18,5m. Středem budovy procházejí stávající komínová tělesa jednak s komínovými průduchy a jednak s nevyužitými větracími průduchy. Objekt ZŠ je památkově chráněn. Podrobnější popis je uveden ve stavební části.

6. Výchozí předpisy, normy a směrnice

Tato dokumentace vzduchotechnického zařízení odpovídá svou koncepcí základním platným českým normám, předpisům a směrnicím:

- zákon č.258/2000 Sb. „O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů“
- 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 při práci.
- vyhláška č. 343/2009 Sb. „O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých“
- ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“
- ČSN 73 0802 „Požární bezpečnost staveb“
- ČSN 73 0872 „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením“.
- ČSN 73 4108 „Šatny, umývárny a záchody“

7. Účel a koncepce

Celková koncepce řešení vzduchotechniky jako celku je dána, požadavky technologie, investora a výše uvedených norem, směrnic a hygienických předpisů.

Pro místnosti učeben je zajištěno přirozené větrání pomocí otevíratelných střešních okenních ploch ve střešním plášti budovy. Tyto místnosti jsou doplněny o nucené teplovzdušné větrání čerstvým upraveným vzduchem s rekuperací tepla. Navržené množství větracího vzduchu na studenta respektive učitele činí hygienické minimum, které je min. 20m³/h/student a 50m³/h/učitel. Distribuce vzduchu je řešena pomocí drallových výustek. Navržené množství vzduchu odpovídá intenzitě výměny vzduchu v učebnách cca I= 3.

Místnosti učeben jsou navíc doplněny o klimatizaci, tj. cirkulační chlazení pomocí lokálních klimatizačních jednotek VRF systému. Jedná se o VRF systém s reverzním chodem (chlazení, nebo topení), při kterém se využívá odpařování kapalného chladiva R410A ve výměnících příslušných jednotek. VRF systém se skládá z vnitřních jednotek, které jsou v nástěnném provedení a jsou situovány přímo v klimatizovaných místnostech. Venkovní jednotka plní funkci vzduchem chlazeného kondenzátoru s následným odvodem tepelné zátěže do volné atmosféry a je situována u paty objektu. Jednotka je vybavena kompresorovým chladicím okruhem s plynulou regulací výkonu. Součástí VRF systému je rovněž automatická M+R. Pro vnitřní jednotky se uvažuje s dálkovými kabelovými ovladači. Venkovní a vnitřní jednotky jsou propojeny chladivovým potrubím s tepelnou izolací a elektrickým ovládacím kabelem. Funkce každé vnitřní klimatizační jednotky je zabezpečena nezávisle na ostatních klimatizačních jednotkách.

Sociální zařízení je větráno podtlakovým způsobem pomocí centrálního, nebo lokálního ventilátoru s výfukem odpadního vzduchu nad střechu objektu. Navržené množství

odsávaného vzduchu je 50/30/25/150 m³/h na WC/úklidovou místnost a umyvadlo/pisoár/sprchu. Distribuce odvodního vzduchu je řešena pomocí talířových ventilů. Přívod náhradního vzduchu za vzduch odsátý je zajištěn podtlakem ze sousedících místností přes podříznuté dveře, nebo stěnové mřížky.

Skladové prostory jsou větrány stěnovými mřížkami do prostoru přilehlé chodby, které je větrána přirozeným způsobem.

8. Výpočet tepelné zátěže

Výpočet je proveden dle ČSN 73 0548 „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“ a tvoří přílohu technické zprávy.

9. Zdravotní část

Pro zamezení šíření nepříznivých účinků vibrací na konstrukci budovy bude použito následujících opatření:

- Zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů budou pružně uložena.
- Vzduchovody budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny.
- VZT zařízení bude od potrubní sítě odděleno pružnými dilatačními vložkami.

Pro snížení nepříznivých hlukových účinků od VZT zařízení budou jako VZT potrubí použity ohebné hlukově izolované hadice. Části pevných VZT potrubních rozvodů budou opatřeny hlukovou izolací. VZT větrací jednotky v učebnách jsou situovány nad akustickým podhledem. Jednotlivé ekvivalentní hladiny hluku a třídy hluku od provozu vzduchotechnického zařízení na chráněné fasádě, hranici pozemku, nebo v jednotlivých místnostech ve vzdálenosti cca 1,5m od distribučního elementu se předpokládají:

Prostor	Ekvivalentní hladina hluku L_{Aeqp} /dB(A)/	Třída hluku NR
Sociální zařízení	50	45
Učebny	35	30
Venkovní prostor - denní doba	50	45

V noční době se s provozem zařízení neuvažuje.

10. Požární bezpečnost

VZT zařízení je součástí jednoho požárního úseku. Schodiště, které je charakterizováno jako chráněná úniková cesta, je větráno přirozeným způsobem pomocí otevíratelných ploch v obvodovém plášti objektu.

11. Popis zařízení

Zařízení č.1 - Větrání učeben (m.č.4.04 až 4.09, 4.12 a 4.17)

Pro úpravu a dopravu vzduchu (větrání) do prostoru jednotlivých učeben jsou navrženy kompaktní klimatizační jednotky, které jsou situovány nad akustickými podhledy jednotlivých učeben. Na přívodní straně se jednotka skládá z filtru s třídou filtrace G4, rekuperačního rotačního výměníku, ventilátoru s EC motorem a elektrického ohříváče. Na odtahové straně se jednotka skládá z filtru s třídou filtrace G4, rotačního rekuperačního výměníku a ventilátoru s EC motorem. Součástí jednotky je kompletní automatická M+R

včetně dálkového kabelového ovladače. M+R zajišťuje zapnutí a vypnutí jednotky, regulace stupně větrání, regulace elektrického ohřívače, atd.

Jako vzduchovody pro přívod a odvod větracího vzduchu jsou využity stávající nevyužívané větrací šachty ve stávajících komínových tělesech. Tyto větrací šachty budou revidovány, vyčištěny a po napojení nového VZT budou pod napojením zaslepeny. Toto provede stavba. Čerstvý venkovní vzduch je nasáván větrací šachtou nad střechou objektu a po úpravě (tj. filtraci a teplotní úpravě) v klimatizační jednotce je následně přiváděný vzduch vyfukován do prostoru učebny. Distribuce přívodního vzduchu je řešena drallovými výstky. Odvod znehodnoceného vzduchu je zajištěn drallovou výstkou s následným výfukem větrací šachtou nad střechu objektu.

Jako rozvody vzduchu jsou navrženy hlukově izolované ohebné hadice. Propojovací části VZT potrubí jsou provedeny ze čtyřhranného potrubí z ocelového pozinkovaného plechu skupiny I, respektive z kruhového potrubí SPIRO z ocelového pozinkovaného plechu. VZT potrubí je opatřeno hlukovou izolací (desky ORSIL s Al folií o tl. 6 cm).

Provoz zařízení se předpokládá dle požadavku obsluhy.

Dimenzování a výkony zařízení (celkem 7 jednotek):

Množství přiváděného vzduchu.....	$V_p = 330 \text{ m}^3/\text{h}$
Množství odváděného vzduchu.....	$V_o = 300 \text{ m}^3/\text{h}$
Elektrický příkon VZT jednotky.....	$P_i = 1,534 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 230 \text{ V}$

Zařízení č.2 - Větrání WC (m.č.4.27 až 4.31)

Odvod znehodnoceného vzduchu z jednotlivých místností sociálního zařízení je zajištěn pomocí centrálního potrubního ventilátoru, který je situován v podhledu sociálního zařízení. Výfuk znehodnoceného vzduchu je veden VZT potrubím nad střechu objektu. Součástí ventilátoru jsou rovněž pružné vložky na sání a výtlačku. Ve VZT potrubním rozvodu je navržena regulační klapka a kruhové tlumiče hluku. Distribuce odvodního vzduchu je řešena pomocí talířových ventilů, které jsou napojeny na páteřní VZT rozvod pomocí ohebného potrubí. Přívod vzduchu do jednotlivých místností je zajištěn podtlakem přes podříznuté dveře a stěnové mřížky ze sousedících místností.

Rozvody VZT potrubí jsou provedeny z kruhového potrubí skupiny I – SPIRO z pozinkovaného ocelového plechu.

Provoz zařízení se předpokládá občasný. Ovládání tlačítka s doběhem z jednotlivých větraných místností.

Dimenzování a výkony zařízení:

Množství odváděného vzduchu.....	$V_o = 620 \text{ m}^3/\text{h}$
Elektrický příkon motoru	$P_i = 0,147 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 230 \text{ V}$

Zařízení č.3 - Větrání sprchy (m.č.4.15)

Odvod znehodnoceného vzduchu z uvedené místnosti je zajištěn pomocí potrubního radiálního ventilátoru, který je situován v podhledu m.č.4.17. Odvod znehodnoceného vzduchu je zajištěn nad střechu objektu přes vyvložkovaný větrací průduch. Vyvložkování provede stavba. Přívod vzduchu do místnosti je zajištěn podtlakem přes podříznuté dveře. Provoz zařízení se předpokládá občasný. Ovládání ventilátoru se předpokládá tlačítkem s doběhem z větrané místnosti.

Dimenzování a výkony zařízení:

Množství odváděného vzduchu.....	$V_o = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
Elektrický příkon motoru ventilátoru.....	$P_i = 0,065 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 230 \text{ V}$

Zařízení č.4 - Chlazení učeben (m.č. 4.03 až 4.09, 4.12 a 4.17)

Pro chlazení jednotlivých učeben jsou navrženy klimatizační jednotky VRF systému s reversním chodem, při kterém se využívá odpařování kapalného chladiva ve výparnicích při současném odvodu tepla z učeben. Klimatizační jednotka se skládá z vnitřních nástěnných jednotek, které plní funkci výparníků při vypařování kapalného chladiva uvnitř výměníků a jsou situovány pod stropy v jednotlivých učebnách. Jednotky pracují jako cirkulační. Vzduch je nasáván klimatizační jednotkou a po úpravě (tj. filtraci a teplotní úpravě) je vyfukován zpět do prostoru místnosti. Venkovní jednotka, která je situovaná u paty objektu plní funkci vzduchem chlazeného kondenzátoru s následným odvodem tepelné zátěže do volné atmosféry a je uložena na ocelovém roznášecím rámu. Jednotka je vybavena kompresorovým chladicím okruhem. Součástí jednotek je rovněž automatická M+R včetně dálkových kabelových ovladačů. Jednotky jsou propojeny chladivovým potrubím s tepelnou izolací a elektrickým ovládacím kabelem. Stoupačka chladivového potrubí je vedena v nice v chrániče. Horizontální rozvody chladivového potrubí jsou vedeny pod hřebenem krovu.

Funkce každé vnitřní klimatizační jednotky je zabezpečena nezávisle na ostatních klimatizačních jednotkách. Chod zařízení se předpokládá dle požadavku obsluhy.

Dimenzování a výkony zařízení (venkovní jednotka):

Celkový chladicí výkon.....	$Q_{CH} = 45 \text{ kW}$
Celkový tepelný výkon.....	$Q_T = 50 \text{ kW}$
Elektrický příkon motorů ventilátorů a kompresorů.....	$P_i = 14,17 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 400 \text{ V}$

Dimenzování a výkony zařízení (vnitřní jednotky):

Elektrický příkon motoru ventilátoru	$P_i = 0,265 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 230 \text{ V}$

Zařízení č.5 – Větrání skladů (m.č. 4.03 až 4.09, 4.12 a 4.17)

Větrání skladů je řešeno pomocí stěnových mřížek. Jedna mřížka je situována u podlahy a druhá pod stropem místnosti.

Zařízení č. 6 - drobný doplňkový a pomocný materiál pro zhotovení konzol, závěsů a dalších součástí, které jsou nezbytné pro montáž VZT zařízení

12. Energetická část

Celkové energetické nároky jsou:

Celkový chladicí výkon.....	$Q_{CH} = 45 \text{ kW}$
Celkový tepelný výkon.....	$Q_T = 50 \text{ kW}$
Elektrický příkon VZT zařízení.....	$P_i = 25,385 \text{ kW}$
Elektrické napětí.....	$U = 400 \text{ V}$

13. Požadavky na navazující profese

Stavba:

- Prostupy pro VZT potrubí větší o 100 mm než je rozměr potrubí a jejich následné utěsnění.
- Podříznuté dveře u podtlakově odvětrávaných místností, větrací mřížky, nebo průvětrníky.
- Otvory pro montáž stěnových mřížek.
- Revize, případné vyčištění stávajících větracích průduchů a jejich zaslepení pod napojením VZT.
- Vyvložkování větracího průduchu u m.č.4.15, D125mm.
- Realizace rozebíratelných akustických podhledů v učebnách.
- Realizace revizního otvoru 400x400 v podhledu m.č.4.30 a 500x500 v podhledu m.č.4.17.
- Nika pro vedení vertikálních chladivových rozvodů.

Zdravotní technika:

- Provedení odvodu kondenzátu od nástěnných klimatizačních jednotek (poz.č.4.1a až 4.1d).
- Odvod kondenzátu jednotlivých zařízení provést ve smyslu požadavků jednotlivých výrobců zařízení (napojení přes sifon).

Ústřední topení:

- Krytí tepelných ztrát prostupem jednotlivých místností v objektu v zimním období.

Chlazení:

- Propojení jednotlivých klimatizačních jednotek chladivovým potrubím.
- Vertikální rozvody chladivového potrubí vedeno v nice v chrániče.
- Napojení provést tak, aby nebyla omezena nebo narušena údržba jednotek.

Silnoproud:

- Napojení všech zařízení ve smyslu požadavků jednotlivých výrobců zařízení a při zajištění vazby na M+R na provozní rozvod silnoprůdu (jednotlivé výkonové parametry jsou uvedeny ve specifikaci zařízení).
- Zemnění všech spotřebičů VZT, ochrana před nebezpečným dotykovým napětím a ochrana před účinky statické elektřiny.
- Silové jsou napojeny větrací jednotky poz.č.1.1, ventilátory poz.č. 2.1 a 3.1 a veškeré klimatizační jednotky poz.č.4.1, 4.1a až 4.1d.
- Ovládání jednotlivých zařízení:
- Zařízení č.1 – ovládání je součástí dodávky VZT. Pouze provést přípravu – realizace husího krku pro propojení jednotky s kabelovým ovladačem.
- Zařízení č.2 – ovládání tlačítky s doběhem z větraných místností.
- Zařízení č.3 – ovládání tlačítkem s doběhem z větrané místnosti.
- Zařízení č.4 – ovládání je součástí dodávky VZT. Pouze provést přípravu – realizace husích krků pro propojení nástěnných jednotek s příslušnými kabelovými ovladači.

M+R:

- Je součástí dodávky VZT.

14. Závěr

Tato projektová dokumentace VZT zařízení respektuje všechny požadavky na řešení VZT, které byly vzneseny v průběhu zpracování dokumentace, a které jsou dány směnicemi, vyhláškami a ustanoveními platné v době zpracování dokumentace. Během řešení byla daná

problematika průběžně konzultována a koordinována. Před zahájení prací je nezbytné, aby se dodavatel VZT seznámil s PD a aby překontroloval, že skutečný stav stavby odpovídá projektovanému řešení.

- Dodávka akce se předpokládá včetně kompletní montáže, dopravy, vnitrostaveništní manipulace, veškerého souvisejícího doplňkového, podružného a montážního materiálu tak, aby celé zařízení bylo funkční a splňovalo všechny předpisy, které se na ně vztahují.
- Povinností dodavatele je překontrolovat specifikaci materiálu a případný chybějící materiál nebo výkony doplnit a ocenit.
- Součástí ceny musí být veškeré náklady, aby cena byla konečná a zahrnovala celou dodávku a montáž akce.
- Všechny použité výrobky musí mít osvědčení o schválení k provozu v České republice.
- Součástí dodávky je i zaregulování soustavy měřicími přístroji, oživení systémů, všechny potřebné zkoušky (dle platných předpisů v ČR), zaškolení obsluhy včetně výkresů skutečného provedení a návodů k obsluze a údržbě, provozních knih a řádů. O provedených zkouškách budou vystaveny protokoly.
- V průběhu provádění prací budou respektovány všechny příslušné platné předpisy a požadavky BOZP. Náklady vyplývající z jejich dodržení jsou součástí jednotkové ceny a nebudou zvlášť hrazeny.
- Veškeré práce budou provedeny úhledně, řádně a kvalitně řemeslným způsobem.