

VEDOUCÍ PROJEKTANT	VYPRACOVAL	TECHNICKÁ KONTROLA	PROJECTICON S.R.O. PROJEKČNÍ A KONZULTAČNÍ KANCELÁŘ Projecticon s.r.o. Antonína Kopeckého 151 549 22 Nový Hrádek IČO: 28809459	
Ing. Pavel Ježek	Ing. Tomáš Kalous	Ing. Pavel Ježek		
INVESTOR	Speciální základní škola Augustina Bartoše Nábřeží pplk. A. Bunzla 660, 542 32 Úpice			
MÍSTO STAVBY	p.č. st. 679, k.ú. Úpice [774651]			
STAVBA	SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY ŠKOLY SpZŠ V ÚPICI		FORMÁT	1 x A4
			DATUM	01/2020
			STUPEŇ PD	DPS
OBSAH	TECHNICKÁ ZPRÁVA VZT		MĚŘÍTKO	Č. VÝKR.
				D.1.4.1.01

1. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1. Úvod

Tento text stanovuje základní principy a výkonové parametry zařízení vzduchotechniky pro uvažovanou rekonstrukci speciální základní školy v Úpici. Jedná se o dvoupodlažní podsklepený objekt s půdním prostorem. V prvním nadzemním podlaží se nacházejí prostory se sklady, hygienické zázemí, třídy, dílny, kabinet a chodby. Ve druhém podlaží se nacházejí třídy, hygienické zázemí, kuchyňka, ředitelna a chodby. V půdním prostoru se nachází dva skladovací prostory a volný půdní prostor. V suterénu objektu se nachází technická místnost, sklady a chodby. Stavební úpravy suterénní části objektu řeší samostatná projektová dokumentace.

V objektu musí být zajištěny takové parametry prostředí, aby bylo vyhovělo hygienickým a technologickým požadavkům. To se týká i bezprostředního okolí objektu. Provoz objektu musí být bezpečný, hospodárný, nesmí ohrožovat zdraví lidí vně i uvnitř objektu.

Splnění těchto požadavků bude zajištěno větráním, chlazením a vytápěním. Pro ten účel budou v objektu instalována zařízení techniky prostředí zahrnující profese:

- Vzduchotechnika

Tento text se podrobně zabývá částí vzduchotechniky.

Rozsah PD: **dokumentace pro provedení stavby**

Identifikace stavby

Název stavby: Snížení energetické náročnosti budovy školy SpZŠ v Úpici.

Místo stavby: p.č. 679, k.ú. Úpice

Investor: Speciální základní škola Augustina Bartoše
Nábřeží pplk.. A. Bunzla 660, 542 32 Úpice

Zpracovatel dokumentace VZT

Vypracoval: Ing. Tomáš Kalous

Odpovědný projektant: Ing. Pavel Ježek

2. Dostupné podklady

- výkresy dispozice objektu
- kapacitní údaje
- konzultace s ostatními profesemi
- příslušné hygienické předpisy, technické normy a odborná literatura

3. Použité normy, hygienické předpisy a odborná literatura

- ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN 15423 Větrání budov – požární opatření vzduchotechnických systémů
- ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže
- ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- ČSN 06 0810 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 13 4309 Průmyslové armatury. Pojistné ventily.
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách.
- ČSN EN 378 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla
- ČSN 42 5710 Trubky ocelové bezešvé závitové
- ČSN 42 5711 Trubky ocelové závitové zesílené
- ČSN 42 5715 Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla
- ČSN EN 1220 1 Plastové potrubní systémy pro rozvod vody – Polyethylen (PE)
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 13 0072 Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny.
- ČSN EN 12831 Výpočet tepelného výkonu.
- ČSN 11 0010 Čerpadla, všeobecná ustanovení
- Zákon 406/2000Sb Hospodaření s energií
- Zákon 183/2006Sb O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) včetně prováděcích vyhlášek
- Vyhláška č.193/2007Sb.
- Vyhláška č.194/2007Sb.
- Vyhláška č.148/2007Sb.
- Vyhláška č.343/2009Sb. O hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání

4. Návrhové parametry

Všechny návrhové parametry v místnostech pro pobyt osob jsou omezeny hygienickými předpisy. Pobytové místnosti mají možnost přirozeného hybridního větrání otevíratelnými okny. Místnosti hygienického zázemí tuto možnost nemají, nebo charakter místnosti toto neumožňuje.

Vstupními daty pro návrh zařízení z hlediska venkovního prostředí jsou následující stavy vzduchu venkovního prostředí:

Venkovní extrém léto :

Teplota	32	°C
Entalpie	56	kJ/kg
Měrná vlhkost	12	g/kg

Venkovní extrém zima :

Venkovní extrém v zimě	-15	°C
Venkovní extrém v zimě pro větrání	-18	°C
Relativní vlhkost venku	90	%

Místnosti:

zimní extrém

Teplota ve sprchách	24 ±1	°C	
Teplota na WC	20 ±1	°C	
Teplota v pobytových místnostech	22 ±1	°C	
Teplota v technických místnostech	15 ±1	°C	
Relativní vlhkost v budově upravována)	nestanovena		(nebude)

letní extrém

Teplota v ostatních místnostech upravována)	nestanovena		(nebude)
Relativní vlhkost v budově upravována)	nestanovena		(nebude)

Větrání v místnostech s hygienickým zázemím, které nemají možnost přirozeného větrání otevíratelnými okny, bude větrání nucené podtlakové. Zařízení bude dimenzované dle následujících parametrů. Ovládání odvodních ventilátorů bude na světlo a bude zajištěn doběh 10 min.

Množství větracího vzduchu na učitele	50	m ³ /hod
Množství větracího vzduchu na žáka	20	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na sprchu	100	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na WC mísu	50	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na WC umývadlo	30	m ³ /hod
Množství odsávaného vzduchu na digestoř	150-300	m ³ /hod
Minimální výměna vzduchu v pobytové místnosti	3	x/hod
Minimální výměna vzduchu v hygienických místnostech	0,5	x/hod
Minimální výměna vzduchu v technických místnostech	0,5	x/hod

Požadovaná výměna vzduchu v místnosti je vždy vypočítána jako na nejvyšší z následujících požadavků:

- požadovaná výměna vzduchu dle počtu osob
- požadovaná výměna vzduchu dle objemu prostoru
- požadovaná výměna vzduchu dle odvodu škodlivin a tepelné zátěže

Návrh vnitřní VZT jednotky učeben:

- počet žáků 15
- počet učitelů 1

$$15 \times 20 + 1 \times 50 = 350 \text{ m}^3/\text{h}$$

Výkon vnitřní větrací jednotky s rekuperací tepla bude 350 m³/h.

2. NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Pro vytvoření vyhovující pohody prostředí v objektu je nutné ho vytápět a větrat naprosté většině plochy. Proto musí být součástí objektu zařízení techniky prostředí, tj. vytápění, vzduchotechnika a měření a regulace. Tyto profese jsou navzájem propojené, tvoří spolu jeden funkční celek.

V objektu jsou různé typy prostorů, z čehož vyplývají různé provozní nároky a různé požadavky (hygienické předpisy, provozní doba, mikroklima prostředí, instalovaná technologie) na provoz zařízení techniky prostředí.

Projekt řeší:

Rozdělení a určení zařízení

- Zařízení č.1 – Větrání učeben
- Zařízení č.2 – Přirozené větrání

1. Zařízení č. 1: Větrání učeben

V základní škole se nacházejí učebny pro děti. Z důvodu zateplení objektu je nutné, aby učebny byly pro děti nuceně větrány. Z toho důvodu bude použita vnitřní větrací jednotka s rekuperací tepla. Nasávání a výfuk budou na fasádě objektu. Jednotka bude na svém boku mít odsávání vzduchu z místnosti. Pro přívod vzduchu bude použita přívodní textilní vyústka, která bude mít půlkruhový tvar a bude zavěšena těsně pod stropní konstrukcí.

2. Zařízení č. 3: Přirozené větrání

Prostory s možností přirozeného větrání, kde nejsou výrazné zdroje škodlivin a tepla nebo zde nejsou jiné důvody, budou větrány přirozeně. Jedná se o všechny prostory, které nejsou zmíněné výše, zejména jsou to kabinety, dílny a ředitelna. Přirozené větrání je řešeno otevíratelnými okny.

V současném stavu mají některé prostory odvětrání, proto se v nich nebude při rekonstrukci zasahovat z hlediska vzduchotechniky.

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

1. Zařízení č. 1: Větrání učeben

Toto zařízení zajišťuje nucené větrání učeben. Vzhledem k tomu, že bude celý objekt zateplován, je nutné, aby se přiváděl nuceně vzduchu do prostoru učeben, kde budou děti. Přivádí upravený vzduch (tepelně + filtrace) do pobytových místností a odvádí znehodnocený vzduch z pobytových místností. Celkově zařízení pracuje jako rovnotlaké. Základem zařízení je VZT jednotka vybavená přívodním ventilátorem, odvodním ventilátorem, filtry vzduchu, protiproudým výměníkem tepla, uzavírací klapky, elektrickým ohřívačem a vlastní automatickou regulací.

Každá VZT jednotka je umístěna v rohu učebny. Jednotka má z boku dvě připojovací hrdla. První hrdlo je pro sání venkovního (čerstvého) vzduchu. Druhé hrdlo je pro výfuk odpadního (znehodnoceného) vzduchu ven z budovy. Jednotka je standardně ovládána ovladačem, který bude umístěn v místě, které vybere architekt po konzultaci s investorem

(provozovatelem). Jednotku je možné programovat na různé časové programy a jednotka bude ovládaná dle externích signálů z odsávaných místností za pomoci čidel CO₂ s IR senzorem.

Sání venkovního vzduchu je na fasádě budovy. Na fasádě je umístěna fasádní kombinovaná vyústka, na kterou je napojeno VZT potrubí. Potrubí půjde skrze obvodovou stěnu a bude vyústěno přímo k jednotce, kde bude mezi stěnou a jednotkou osazen zákryt potrubí. Před napojením na VZT jednotku musí být v potrubí osazena hadice v úpravě izolující a tlumící hluk. VZT potrubí musí být tepelně izolované po celé své délce od fasádní vyústky po napojení na VZT jednotku.

Výfuk znehodnoceného vzduchu je na fasádě budovy. Na fasádě je umístěna fasádní kombinovaná vyústka, na kterou je napojeno VZT potrubí. Potrubí půjde skrze obvodovou stěnu a bude vyústěno přímo k jednotce, kde bude mezi stěnou a jednotkou osazen zákryt potrubí. Před napojením na VZT jednotku musí být v potrubí osazena hadice v úpravě izolující a tlumící hluk. VZT potrubí musí být tepelně izolované po celé své délce od fasádní vyústky po napojení na VZT jednotku.

Přívod vzduchu do pobytových místností je veden od VZT jednotky. Jednotka je vybavena vestavěným elektrickým ohřívačem přívodního vzduchu. Od jednotky bude potrubí vedeno těsně pod stropem a v určitém místě se zpřechoduje z hranatého na půlkruhové potrubí. Pro přívod vzduchu do učeben bude sloužit půlkruhová textilní vyústka, která bude vsunuta do kolejnic, které budou umístěny do stropu místností. Textilní vyústka bude mít svoji perforaci.

Odvod vzduchu z pobytových místností bude za pomoci vyústky, která bude součástí vzduchotechnické jednotky.

Potrubí bude kruhové ocelové z pozink. plechu sk. I (Spiro), případně 4-hranné z pozinkovaného plechu sk. I. Hadice v úpravě tlumící a izolující zvuk.

Ovládání jednotky bude pomocí vlastní regulace. Jednotka pracuje s externími signály, které budou zavedeny přímo ve větraných místnostech (učebnách), které budou vysílány od čidel CO₂ s IR senzorem. Tato čidla budou sledovat koncentraci CO₂ v učebnách a při nastavení maximální koncentrace CO₂ vyšlou signál do jednotky, která se spustí a daný prostor vyvětrá. Regulace chodu vzduchotechnické jednotky bude realizována dle nastaveného provozního stavu. Jednotka bude vybavena ovladačem CP Touch. Tento ovladač bude instalován na stěně. Přesné umístění bude konzultováno s architektem.

VZT jednotka bude osazena kouřovým čidlem pro autonomní vypnutí jednotky při výskytu zplodin hoření v jeho potrubí.

Od VZT jednotky není potřeba odvést kondenzát, protože jednotka je vybavena bezodtokovou vanou kondenzátu, která je vyhřívána elektrickým článkem s automatickým spínáním. Kabelové propojení je součástí dodávky MaR, napojení na el. energii je součástí dodávky profese silnoproud.

2. *Zařízení č. 3: Přirozené větrání*

Prostory s možností přirozeného větrání, kde nejsou výrazné zdroje škodlivin a tepla nebo zde nejsou jiné důvody, budou větrány přirozeně. Jedná se o všechny prostory, které nejsou zmíněné výše, zejména jsou to kabinety, dílny a ředitelna. Přirozené větrání je řešeno otevíratelnými okny.

V současném stavu mají některé prostory odvětrání, proto se v nich nebude při rekonstrukci zasahovat z hlediska vzduchotechniky.

4 . O S T A T N Í

1. *Tepelná ochrana rozvodů VZT*

Některá potrubí jsou tepelně izolovaná. Toto opatření je navrženo v různých místech z těchto důvodů:

- ochrana proti kondenzaci teplého vzduchu na studených površích (zvenku nebo zevnitř)
- omezení tepelných ztrát či zisků potrubí

2. *Závěsový systém*

VZT potrubí bude zavěšeno na stropní konstrukci pomocí natloukacích hmoždin do betonu, závitových tyčí a nosníků.

Předpokládaná minimální nosnost jedné hmoždinky a závitové tyče je 50 kg. Počet uchycovacích bodů potrubí je nutné volit dle váhy potrubí.

3. *Doprava po staveništi*

Veškeré jednotky lze pronést dveřmi na stanovená místa. Proto není nutná žádná úprava pro jejich dopravu.

4. *Hluk a vibrace*

4.4.1 *Hluk zařízení*

Některé části vzduchotechniky produkují hluk. Jedná se zejména o ventilátory. Všechny součásti vzduchotechniky budou navrženy tak, aby byly splněny hygienické limity o hluku.

4.4.2 *Návrh hygienických limitů hluku*

Ve smyslu NV 272/2011 ze dne 24. 8.2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, navrhuji:

Venkovní chráněný prostor, venkovní chráněný prostor staveb:

DEN $L_{Aeq} = 50 \text{ dB(A)}$

NOC $L_{Aeq} = 40 \text{ dB(A)}$

Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

$L_{pAmax} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje z budovy

$L_{Aeq,T} = 40 \text{ dB (A)}$ pro zdroje zvenčí

Hluk na pracovištích

$L_{Aeq,T} = 85 \text{ dB (A)}$

Poznámka: K základním hladinám hluku je třeba přičíst korekce.

4.4.3 Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném vnitřním prostoru staveb

Druh chráněného vnitřního prostoru	Doba pobytu	Korekce v dB
Nemocniční pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-15
Lékařské vyšetřovny, ordinace	po dobu používání	-5
Obytné místnosti	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	0 ⁺⁾
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	-10 ⁺⁾
Hotelové pokoje	doba mezi 6.00 a 22.00 hodinou	+10
	doba mezi 22.00 a 6.00 hodinou	0
Přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení	po dobu používání	5

4.4.4 Protihluková opatření

Pro zabránění přenosu hluku a vibrací od VZT zařízení do konstrukcí, vnitřního a venkovního prostoru budou provedeny následující opatření:

- Na konstrukci budou ventilátory uloženy přes rýhované pryžové podložky, případně bude použito antivibračních závěsů.
- Jsou použity hadice v úpravě tlumící a izolující hluk.
- Jsou provedeny hlukové izolace VZT potrubí v místech, kde je to třeba.
- Na trasách jsou umístěny tlumiče hluku.

4.4.5 Opatření proti vibracím

Pro omezení vibrací od VZT zařízení jsou provedena následující opatření:

- Jednotky jsou opatřeny ochrannou proti vibracím

Vzduchotechnika není zdrojem hluku do venkovního prostředí. Zařízení bude splňovat hygienické limity hluku dané hlukovou studií, není nutné vytvářet žádná další protihluková opatření.

4.4.6 Hluk ve vnitřních chráněných prostorech stavby

Návrh vzduchotechniky objektu je tvořen tak, aby došlo k co nejnižší hlukové expozici ve všech prostorech stavby.

Vzduchotechnika splňuje požadavky nařízení vlády 272/2011, kde jsou stanoveny přípustné hlukové expozice ve vnitřních chráněných prostorech stavby.

5. Ochrana životního prostředí

Projektované zařízení nemá negativní vliv na životní prostředí. Ze zařízení se neuvolňují žádné nebezpečné látky.

6. Bezpečnost a hygiena

Provedená elektroinstalace musí odpovídat ustanovením platných ČSN a předpisům. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je navržena dle ČSN 33 2000-4-41 samočinným odpojením od zdroje a malým bezpečným napětím SELV.

Před uvedením elektrického zařízení do trvalého provozu musí být vypracována revizní zpráva schvalující bezpečný provoz elektrického zařízení. Rozváděč, elektrické ovládací přístroje a elektroinstalace jako celek musí být pravidelně kontrolovány a revidovány.

Manipulaci na rozváděči a ovládacích prvcích při otevřených dveřích rozváděče nebo na sejmutých ochranných krytech přístrojů mohou provádět pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle ČSN 33 2000-4-41 a dle vyhlášky č. 50/1978 Sb.

7. Údržba a kontrola

Obsluhu a údržbu veškerého zařízení vzduchotechniky mohou provádět POUZE osoby zaškolené dodavatelskou organizací, tzn. osoby podepsané v „Protokolu o zaškolení obsluhy“.

Veškeré práce na elektroinstalaci (zejména elektromotory ventilátorů jednotek VZT) mohou provádět POUZE osoby s elektrotechnickým vzděláním splňující podmínky vyhl. 50. Osoby bez elektrotechnického vzdělání mohou být zaškoleny jen jako obsluha zařízení.

Pro odbornou obsluhu a údržbu zařízení vzduchotechniky je vzhledem k jeho požadavkům nezbytný minimální rozsah odborných znalostí.

Zaškolení osob pro provádění obsluhy a údržby musí vzhledem k zárukám na funkčnost zařízení provést dodavatel vzduchotechniky. O tomto školení musí být sepsán „Protokol o zaškolení obsluhy“ společně se záznamem o předání díla uživateli.

Základními komponenty, které je nutné při údržbě neopomíjet, jsou:

- VZT jednotka

Údržba a kontrola:

- Údržba zařízení podle podkladů jednotlivých výrobců zařízení

Při údržbě je nutno dodržovat zásady bezpečné obsluhy a údržby. Před započítím jakékoliv údržby na elektrickém zařízení je nutno zařízení vypnout (jističem) a zajistit proti zapnutí jinou osobou.

Čištění:

- VZT jednotka
- filtry vzduchu
- textilní výústky

Poznámka: Čištění se provádí v závislosti na intenzitě provozu dle potřeby.

Roční kontrola a údržba:

Jedná se o kontrolu a údržbu celého zařízení.

Kontrola regulace a ovládacích prvků :

- přezkoušení nastavených požadovaných hodnot
- přezkoušení přesnosti ukazatelů přístrojů
- přezkoušení součinnosti jednotlivých regulačních uzlů
- přezkoušení el. jištění

Všeobecná kontrola :

- přezkoušení těžko přístupných dílů na korozi
- vyčištění jednotek
- vyčištění kanálů na těžko přístupných místech
- obnova nátěrů na jednotlivých dílech

Poznámka: Veškeré práce, pokud to nesouvisí s jejich prováděním, je nutno provádět pouze za klidu hnacích agregátů - vypnuto hlavním vypínačem!

8. Uvedení do provozu

Součástí dodávky je zprovoznění, počáteční nastavení, oživení systému a zaškolení určené obsluhy. Zařízení je nutné při uvedení do provozu zaregulovat a nastavit na něm požadované parametry. Dále musí dodané dílo být předáno včetně požadovaných dokumentů a návodů k obsluze.

Uvedení do provozu obsahuje:

- měření a zaregulování průtoků VZT
- zprovoznění zařízení VZT, uvedení od provozu
- zaškolení provozovatele
- návod k obsluze - generální a jednotlivých strojů a zařízení
- protokol o naměřených hodnotách a zaregulování
- protokol o zaškolení
- protokol o předání zařízení
- protokol o uvedení zařízení do provozu
- ostatní potřebné protokoly
- protokol o naměřených hodnotách vně i uvnitř objektu
- projektová dokumentace skutečného provedení

9. Obecné

Projektant si vyhrazuje právo nenést za realizovanou akci technickou odpovědnost, jsou-li bez jeho vědomí a souhlasu provedeny při realizaci takové neodborné náhrady přístrojů, zařízení či periférií, které mohou mít rozhodující vliv na celkovou funkčnost technologie a nemůže tedy garantovat navržené a vypočtené výkony. Technická zpráva je nedílnou součástí projektu.

Tento projekt je připraven pro účely stavebního řízení a nelze podle něj zařízení instalovat (z důvodu možných změn zařízení, které si může vynutit podrobnější rozbor na úrovni prováděcího projektu).

10. Požadavky na ostatní profese

4.10.1 Stavba:

- zhotovit prostupy stavebních konstrukcí pro VZT potrubí, které jsou větší, než je skutečný rozměr potrubí (na každé straně 50 mm)

4.10.2 Elektro-silnoproud:

- připojení zařízení na el. energii
- jištění
- zabezpečení ovládání – ovládání jednotlivých ventilátorů dle přiloženého seznamu zařízení
- uzemnění
- ochrana proti blesku – zařízení umístěné na střechách objektu

11. Závěr

Součástí dodávky a montáže projektovaného zařízení je i dokumentace skutečného stavu, počáteční nastavení a konfigurace systému, oživení systému, komplexní zkoušky, zaškolení určené obsluhy, technická dokumentace rozhodujících zařízení a návody k obsluze.

Ing. Tomáš Kalous