

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VĚTRÁNÍ ŠKOLNÍ BUDOVY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval:

Jakub Rezek

Vedoucí práce:

Ing. arch. Vojtěch Mazanec, Ph.D.

2022/2023

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Podklady.....	3
3. Koncepce řešení.....	3
4. Potřebné objemy vzduchu.....	3
5. Vzduchotechnické jednotky.....	4
6. Distribuční prvky	4
6.1 Textilní vyústky.....	4
6.2 Mřížky	5
6.3 Anemostaty	5
6.4 Talířové ventily	5
7. Potrubí	5
8. Regulace	6
9. Protipožární opatření.....	6
10. Akustika.....	6
11. Ekologie.....	6
12. Požadavky na navazující profese	7
12.1 Stavba.....	7
12.2 ZTI	7
12.3 Vytápění	7
12.4 Elektroinstalace	7
12.5 Měření a regulace	7
13. Závěr.....	7
14. Seznam Příloh.....	7

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší návrh větrání novostavby základní školy. Objekt se nachází v Praze 5. Budova je navržena s obdélníkovým půdorysem o třech nadzemních a dvou podzemních podlažích. Podélným rozměrem se nachází ve svahu. Střecha je po obvodu budovy šikmá, ve střední části se nachází prosklený světlík.

2. Podklady

Výchozím podkladem pro vypracování byla architektonická studie. Dále byly použity podklady od výrobců jednotlivých prvků, technické specifikace a požadavky.

Projektová dokumentace je vyhotovena podle platných českých norem a předpisů:

- Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů (č. 343/2009 Sb., č. 465/2016 Sb.)
- Vyhláška č. 272/2011 Sb. nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů (č. 20/2012 Sb.)
- Vyhláška č. 361/2007 Sb. nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů (č. 68/2010 Sb.)
- ČSN 73 0802 – Z3: Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty.

3. Koncepce řešení

V celém objektu je větrání navrženo pomocí systému nuceného větrání s centrálně umístěnými vzduchotechnickými jednotkami.

Většina místností je větrána rovnotlance, jedná se například o učebny, kabinety, jídelnu, tělocvičnu a šatnu.

Sociální zařízení a zázemí pracuje na podtlakovém způsobu větrání, aby bylo zabráněno šíření pachů do ostatních provozů.

4. Potřebné objemy vzduchu

Stanovení potřebného množství vzduchu pro jednotlivé provozny je stanoveno na základě platných vyhlášek.

Objem větracího vzduchu do jednotlivých místností je stanoven na základě počtu osob a požadovaného množství vzduchu pro ně nebo násobnou výměnou objemu vzduchu v dané místnosti či podle počtu zařizovacích předmětů a předepsanému objemu vzduchu pro jednotlivé typy. Návrhová hodnota je nejvyšší získaná z výše uvedených požadavků.

Viz příloha č. 1

5. Vzduchotechnické jednotky

V objektu se nachází celkem devět vzduchotechnických jednotek. Jsou umístěny ve dvou podlažích a to ve druhém podzemním podlaží a ve třetím nadzemním podlaží.

Ve 2PP ve velké technické místnosti jsou umístěny jednotky starající se převážně o provozy v podzemních podlažích s výjimkou centrální šatny.

Pod objektem je již v architektonické studii počítáno s kolektorem pro přívod čerstvého vzduchu do této spodní technické místnosti. V této práci jsem ho také využil. Vede v něm nejen přívod vzduchu pro vzduchotechnické jednotky ale i samostatné potrubí pro požární větrání chráněné únikové cesty.

Odvod vzduchu je navržen jako společné stoupační potrubí pro čtyři jednotky umístěné ve spodním suterénu objektu. Výdech tohoto potrubí je umístěn na střeše.

Ve 3NP jsou jednotky zajišťující přívod a odvod vzduchu z nadzemní části objektu. V každém rohu je umístěna jedna technická místnost. Nad těmito místnostmi je, v jinak šikmé střeše, vytvořena rovná plocha ohraničená atikou. Tímto prostorem je zajištěn přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu do vzduchotechnických jednotek. Přívod je vždy směřován k západu a výfuk k jihu. Je zde zajištěna minimální vzdálenost mezi sáním a výfukem.

Vzduchotechnické jednotky obsluhující tento objekt byly navrhovány na základě propojení jednotlivých provozů a celkového objemu vzduchu, který je nutné zajistit dohromady pro jednotlivé místnosti.

U jednotky č. 3 byla stanovena tlaková ztráta na nejdelší větvi. Tato jednotka se nachází ve 3NP a zajišťuje větrání v nadzemních halách a k nim přilehlých WC a umývárén. Podle takto zjištěné tlakové ztráty byly navrženy i ostatní jednotky.

Jednotky jako takové jsou navrženy od společností ATREA. Jde o jednotky z řady DUPLEX MultiEco, převážně pak o modely DUPLEX MultiEco - V, které mají napojení potrubí z vrchní strany pro snazší připojení do vzduchotechnické sítě. Jedná se o samostatně stojící jednotky. Při jejich rozmístění byla zachována odstupová vzdálenost.

Pro odvod vzduchu z garáží, přilehlého skladu a místnosti s odpadem je použit ventilátor K 315 M EC od společnosti Systemair. Jedná se o radiální ventilátor do kruhového potrubí.

Dále je zde navržen i ventilátor pro požární větrání v chráněné únikové cestě. Zde je použit axiální ventilátor AXC od společnosti Systemair do kruhového potrubí o průměru 560 mm.

6. Distribuční prvky

6.1 Textilní vyústky

Do učeben a družin je vzduch přiváděn pomocí textilních vyústek od společnosti PŘÍHODA s.r.o. Textilní vyústky mají výhodu rovnoměrné distribuce vzduchu a snadné čistitelnosti přívodního prvku, zároveň jde o estetický prvek a je možné sladit je se vzhledem třídy. Jedná se o tkaninový rukáv s mikroperforací (póry mají průměr 0,2 až 0,4 mm), která směřuje vždy do prostoru třídy. Tvar vyústky je kruh s průměrem 315 mm s délkou 4 a 5 m se zaslepeným koncem.

Průměr je stanoven na základě požadovaného průtoku a rychlosti vzduchu a potřebného dosahu proudu vzduchu. Samotný textilní rukáv je za lanko s háčky připevněn pod podhledy v místnosti.

6.2 Mřížky

Mřížky jsou zde použity pro odvod vzduchu z učeben, družin a garáží. Jsou přímo napojeny z boku nebo ze spodu na hranaté potrubí.

Ve třídách a družinách jsou zakomponovány do podhledu a připojeny na odvodní větev. V garážích budou mřížky připojeny z boku na potrubí.

Mřížky jsou navrženy jako typ VNM od společnosti Mandík. Rozměry mřížek použitých v celém objektu jsou 525 x 200; 560 x 220, 400 x 220 a 320 x 140.

U místností, které jsou větrány podtlakově, jsou ve dveřích umístěné větrací mřížky pro přívod vzduchu ze sousedních prostor, které jsou navrženy v lehkém přetlaku.

6.3 Anemostaty

Anemostaty jsou v objektu navrženy jako přívodní i odvodní prvek.

Jídelna, centrální šatna a haly mají pro přívod i odvod vzduchu typ VVDM se čtvercovou čelní deskou a bočním napojením od společnosti Mandík. Velikosti použitých anemostatů jsou 400, 500 a 600 mm.

V tělocvičně je vzduch distribuován pomocí typu VASM od společnosti Mandík. Jedná se o kruhový anemostat připojený svisle na přívodní i odvodní potrubí. Tento typ je zvolen, jelikož je vhodný pro prostory s větší světlou výškou. Velikost anemostatu je 315 mm.

6.4 Talířové ventily

Talířové ventily slouží pro odvod i přívod vzduchu.

V kabinetech jsou talířové ventily umístěny do podhledu. Přívodní se nachází uprostřed místnosti, aby byl zajištěn přívod do celé místnosti i v případě, že dojde ke změně dispozice vybavení oproti základní studii a například se posunou stoly. Odvodní ventil je umístěn v přední části kabinetu u vstupní stěny.

Pro ostatní proozy nacházející se ve druhém podzemním podlaží a všechny technické místnosti jsou navrženy talířové ventily volně bez podhledu.

V šatnách u tělocvičny a na WC jsou rozmístěny u jednotlivých zařizovacích předmětů a uchyceny do podhledu.

Talířové ventily jsou typu TVPM a TVOM od společnosti Mandík. Velikosti použitých talířových ventilů jsou 80, 100, 125 a 150 mm.

7. Potrubí

Potrubí je navrženo z pozinkovaného ocelového plechu s kruhovým nebo čtyřhranným průřezem. Ke stropním konstrukcím je připevněno pomocí pružných závěsů.

V nadzemních podlažích s výjimkou hal jsou potrubní rozvody schovány v podhledech jednotlivých místností. U podzemních podlaží již není s podhledy uvažováno.

Čtyřhranné potrubí je spojováno pomocí přírubových spojů s těsněním. Při napojení na jednotlivé distribuční prvky je využito ohebného potrubí.

Při křížení jednotlivých potrubních tras dochází ke snížení či převýšení jedné větve oproti druhé.

Rozměry potrubí byly navrženy podle aktuálního průtoku vzduchu a podle požadované maximální rychlosti v jednotlivých úsecích. Pro zvolení vhodného průřezu bylo použito programu Revit, ve kterém byl tento projekt zpracováván a webové aplikace qpro.cz.

Potrubí je navrženo ve standardní rozměrové řadě.

8. Regulace

Množství přiváděného vzduchu do učeben a kabinetů bude regulováno pomocí regulátoru s variabilním průtokem v závislosti na měření hodnoty koncentrace CO₂ v konkrétním prostoru. Jsou zde použity regulátory typu RPM-V a RPMC-V od společnosti Mandík.

V jídelně bude vzduchotechnický systém řízen časovým rozvrhem, kdy bude v provozu od 10 do 15 hodin, případně v závislosti systému vydávání jídla.

Přívod vzduchu na chodby a odvod z hygienického zázemí bude v provozu po celou dobu provozu školy.

Řízení v centrální šatně bude nastaveno na plný návrhový výkon před zahájením a s blížícím se koncem výuky během dne bude výkon snížen.

Větrání v tělocvičně bude řízeno jejím využitím během dne.

9. Protipožární opatření

Veškeré rozvody vzduchu jsou vyrobeny z pozinkovaného plechu. Tkaninové vyústky jsou zhotoveny z materiálu třídy B-s1, d0, který nešíří oheň a minimalizuje vývin dýmu a snižuje tvorbu hořících kapek.

Podrobnější protipožární opatření budou navržena po konzultaci s odborníkem PBŘ, po rozdělení objektu na jednotlivé požární úseky a zhotovení PBŘ návrhu celého objektu.

10. Akustika

Všechny vzduchotechnické jednotky a ventilátory jsou pružně uloženy, aby bylo zamezeno přenosu vibrací a hluku do konstrukce objektu. Při prostupech skrz konstrukce bude potrubí v prostupu obaleno pryžovým těsněním. Samotné potrubí a distribuční prvky jsou připevněny ke konstrukci skrze pružné závěsy.

Při návrhu distribučních prvků je hlídán limit akustického tlaku pro konkrétní typ provozu.

11. Ekologie

Odváděný vzduch z jednotek a ventilátorů nebude obsahovat žádné látky, které by byly škodlivé pro vnější ovzduší dle Zákona o životním prostředí.

12. Požadavky na navazující profese

12.1 Stavba

- Vytvoření konstrukce pro umístění vzduchotechnických zařízení
- Zajištění potřebného prostoru pro potrubní trasy
- Zhotovení prostupů stěnami, vodorovnými konstrukcemi a střechou a jejich následné utěsnění
- Provedení dokončovacích prací, SDK podhledů

12.2 ZTI

- Odvod kondenzátu od vzduchotechnických jednotek

12.3 Vytápění

- Zajištění vytápění prostor na minimální návrhové teploty

12.4 Elektroinstalace

- Připojení napájení vzduchotechnických jednotek
- Ochrana technických zařízení před bleskem

12.5 Měření a regulace

- Zajištění ovládání vzduchotechnických jednotek, ovládání servopohonů regulačních klapek, signalizace chodu systému, signalizace poruch
- Funkčnost systémů měření

13. Závěr

Projekt byl zpracován dle současných platných norem. Na navržených systémech musí být prováděn pravidelný servis a údržba.

14. Seznam příloh

Příloha č. 1 – Stanovení množství vzduchu

Příloha č. 2 – Rozdělení VZT jednotek a výpočet tlakových ztrát

Příloha č. 3 – Akustika distribučních prvků

Příloha č. 4 – Blokové schéma všech systémů

Příloha č. 5 – Technická specifikace VZT jednotek

Příloha č. 6 – Technické listy