

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**TECHNICKÁ ZPRÁVA – VZDUCHOTECHNIKA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**ZUZANA PLOJHAROVÁ**

**Vedoucí bakalářské práce:**

**doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.**

**2016/2017**

# Obsah

1	Úvodní část.....	3
1.1	Identifikační údaje .....	3
1.2	Výchozí podklady .....	3
1.3	Použité normy a předpisy .....	3
2	Koncepce řešení .....	4
2.1	Nucené rovnotlaké větrání – centrální .....	4
2.2	Nucené rovnotlaké větrání – jídelna .....	4
2.3	podtlakové větrání.....	4
3	Popis zařízení .....	5
3.1	Distribuční prvky .....	5
3.1.1	Nucené rovnotlaké větrání – centrální.....	5
3.1.2	Nucené rovnotlaké větrání – jídelna.....	6
3.1.3	Podtlakové větrání .....	6
3.2	Potrubní síť .....	6
3.2.1	Nucené rovnotlaké větrání – centrální.....	6
3.2.2	Nucené rovnotlaké větrání – jídelna.....	6
3.2.3	Podtlakové větrání .....	7
3.3	Vzduchotechnické jednotky a ventilátory.....	7
3.3.1	Nucené rovnotlaké větrání – centrální.....	7
3.3.2	Nucené rovnotlaké větrání – jídelna.....	7
3.3.3	Podtlakové větrání .....	8
3.4	Regulace.....	8
4	Protipožární opatření .....	8
5	Protihluková opatření .....	8
6	Ekologie .....	9
7	Nátěry a izolace.....	9
8	Technické listy .....	9
9	Závěr .....	9

# 1 ÚVODNÍ ČÁST

---

Projektová dokumentace řeší nucené větrání novostavby základní školy v Říčanech u Prahy. Jedná se o stavbu pro školství a vzdělávání včetně dalších pomocných provozů (výdejna jídel) a zázemí. Samostatně stojící objekt je nepravidelného půdorysu. Disponuje dvěma plnohodnotnými nadzemními podlažími, třetí nadzemní podlaží je ustupující, tedy pouze na části půdorysu objektu.

Konstrukční výška podlaží je 5 120 mm, světlá výška 3 500 mm. Ve všech prostorech objektu, kromě technické místnosti v 1.NP, jsou navrženy zavěšené SDK podhledy, které poskytují dostatečný prostor pro umístění rozvodů vzduchotechniky. Stropní konstrukce je tvořena předpjatými stropními panely Spiroll o výšce 400 mm.

## 1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název projektu:	Základní škola Magic Hill
Číslo pozemku:	1260/2 v katastrálním území obce Říčany u Prahy
Datum:	20.05.2017

## 1.2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Výchozím podkladem pro zpracování byly výkresy architektonicko-stavebního řešení objektu. Dále byly použity technické podklady výrobců vzduchotechnických zařízení.

## 1.3 POUŽITÉ NORMY A PŘEDPISY

Projektová dokumentace je vyhotovena podle platných českých norem a následujících předpisů:

- ČSN 12 7010 – Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
- Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých (změny: 343/2009 Sb., 465/2016 Sb.)
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci (změny: 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.)
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

## **2 KONCEPCE ŘEŠENÍ**

---

Nucené větrání je navrženo téměř ve všech prostorech objektu, hlavní výjimkou jsou kanceláře vyučujících, ve kterých je navrženo přirozené provětrávání ručně otevíratelnými okny z důvodu pouze krátkodobého pobytu malého počtu osob v těchto místnostech. Technická místnost v 1.NP, vstupní zádveří ve 2.NP a požární schodiště jsou větrány infiltrací z okolních místností. Instalační šachty větrány nejsou. Nucené větrání objektu je s ohledem na rozdílné požadavky prostorů a jiný denní provoz jídelny a zázemí rozčleněno na několik samostatných celků.

### **2.1 NUCENÉ ROVNOTLAKÉ VĚTRÁNÍ – CENTRÁLNÍ**

Hlavním celkem je centrální nucené rovnotlaké větrání, které zajistí výměnu vzduchu ve všech učebnách, v šatnách žáků a na chodbách školy. Vzduchotechnická jednotka obsluhující centrální větrání bude umístěna ve zděné nástavbě na střeše objektu.

### **2.2 NUCENÉ ROVNOTLAKÉ VĚTRÁNÍ – JÍDELNA**

Nucené rovnotlaké větrání jídelny a přípravný jídlá je z důvodu pouze krátkodobého denního režimu navrženo jako samostatný úsek větrání s vlastní vzduchotechnickou jednotkou umístěnou venku za objektem.

### **2.3 PODTLAKOVÉ VĚTRÁNÍ**

Místnosti hygienického zázemí školy budou větrány podtlakově. Ventilátory pro odvod vzduchu budou centrální, budou odvádět vzduch vždy z několika místností zároveň, a budou umístěny na střeše školy. Vzduch bude přiváděn z centrálně větraných chodeb školy, se kterými místnosti hygienického zázemí sousedí. Přívod čerstvého vzduchu centrálního větrání objektu musí tedy navíc pokrýt i množství odváděného vzduchu podtlakovým větráním. Dveře do místností s podtlakovým větráním je třeba osadit větracími mřížkami.

V prostorech jídelny se nachází kuchyňka, která bude větrána samostatnou odtahovou digestoří, vzduch bude odváděn přes fasádu objektu. Přívod vzduchu bude zajištěn větším množstvím přiváděného vzduchu do systému rovnotlakého větrání jídelny a přípravný jídlá.

Úklidová místnost a WC v zázemí přípravný jídelna budou větrány podtlakově a vzduch bude odváděn přes fasádu objektu. Ventilátor pro odvod vzduchu je navržen jako centrální pro odvod vzduchu z obou místností a bude umístěn v potrubí. Přívod vzduchu bude opět zajištěn navýšením množství přiváděného vzduchu v systému rovnotlakého větrání jídelny a zázemí. Dveře je třeba opatřit větracími mřížkami.

## **3 POPIS ZAŘÍZENÍ**

---

### **3.1 DISTRIBUČNÍ PRVKY**

#### **3.1.1 Nucené rovnotlaké větrání – centrální**

Do učeben je vzduch přiváděn pomocí tkaninových vyústek půlkruhového průřezu od společnosti PŘÍHODA s.r.o. Vyústky budou umístěné pod pohledem pomocí závěsů z hliníkových profilů vždy v přední části učebny nad tabulí, proud přiváděného vzduchu bude směřovat do prostoru místnosti. Konce vyústek budou zaslepené a vzduch do nich bude přiváděn shora kruhovým potrubím z pozinkovaného plechu připojeným na páteřní rozvod vzduchu. Do prostoru bude vzduch distribuován díky směrové mikroperforaci, otvorům v tkanině o průměru 200 až 400 µm. Vyústky jsou navrženy ve světle modré barvě RAL 5012 z materiálu Premium. Velikost tkaninových vyústek je určena průměrem kruhu, v objektu budou použity vyústky o velikostech 250, 300 a 400 mm podle požadovaného množství přiváděného vzduchu do místnosti.

Přívod vzduchu do ostatních prostorů centrálního rovnotlakého větrání a veškerý odvod vzduchu budou zajišťovat čtvercové lamelové anemostaty ALCM od společnosti MANDÍK, a.s. Anemostaty budou dodány ve standardní bílé barvě a budou napojeny svisle bez připojovací skříně na čtyřhranné potrubí. Regulace je součástí anemostatů a je umístěna v nástavci. Velikost anemostatu je dána délkou strany efektivní čtvercové plochy, pro přívod a odvod vzduchu centrálního rovnotlakého větrání objektu budou použity anemostaty o velikosti 400, 500 nebo 600 mm podle průtoku vzduchu. V učebnách a ve shromažďovacích prostorech jsou navrženy anemostaty s uspořádáním lamel do L, na chodbách budou anemostaty se základním čtvercovým provedením lamel a v šatnách budou anemostaty buď se čtvercovým uspořádáním lamel, nebo v I provedení.

### **3.1.2 Nucené rovnotlaké větrání – jídelna**

Distribuci vzduchu v jídelně a přípravně jídla zajistí čtvercové lamelové anemostaty ALCM od společnosti MANDÍK, a.s. se čtvercovým uspořádáním lamel. Anemostaty o velikosti 600 mm v jídelně a 625 mm v přípravně jídla budou napojeny svisle bez přípojovací skříně na čtyřhranné potrubí. Navrhnuty jsou ve standardní bílé barvě.

### **3.1.3 Podtlakové větrání**

Odvod vzduchu z místností hygienického zázemí bude zajištěn pomocí talířových ventilů TVOM pro odvod vzduchu od společnosti MANDÍK, a.s. Ventily budou instalovány do podhledu a napojeny na kruhové potrubí z pozinkovaného plechu. V objektu budou použity talířové ventily o jmenovitém rozměru 100, 150 nebo 200 mm.

Odvod vzduchu z kuchyňky zajistí odsavač par OT 650 X od obchodní skupiny MORA patřící společnosti Gorenje spol. s.r.o. Součástí odtahové digestoře je již zabudovaný ventilátor.

## **3.2 POTRUBNÍ SÍŤ**

### **3.2.1 Nucené rovnotlaké větrání – centrální**

Veškeré rozvody vzduchotechniky budou tvořeny potrubím z pozinkovaného ocelového plechu a budou umístěny v SDK podhledu. Páteční rozvod bude veden na chodbách objektu a bude tvořen čtyřhranným potrubím. Na páteční rozvod budou připojeny distribuční prvky, anemostaty pomocí čtyřhranného potrubí, tkaninové výústky potrubím o kruhovém průřezu. Čtyřhranné potrubí bude spojováno pomocí přírubových spojů s těsněním. Všechny rozvody budou tvořeny potrubím standardní rozměrové řady. Páteční rozvody budou v centrální části objektu svedeny do stoupacího čtyřhranného potrubí, které je vedeno v 1.NP technickou místností, v 2.NP šatnami žáků a ve 3.NP chodbou. Ve 2.NP a 3.NP bude stoupací potrubí opláštěno SDK stěnami.

### **3.2.2 Nucené rovnotlaké větrání – jídelna**

Potrubní síť zajišťující rozvod vzduchu v jídelně a přípravně jídla bude tvořena čtyřhranným potrubím z pozinkovaného plechu umístěného v podhledu. Potrubí je navrženo ve standardní rozměrové řadě s přírubovými spoji s těsněním.

### **3.2.3 Podtlakové větrání**

Z místností s podtlakovým větráním bude vzduch odváděn kruhovým potrubím z pozinkovaného plechu skrytým v podhledu. Odvod vzduchu z kuchyňky, z WC a z úklidové místnosti v zázemí přípravný jídla bude veden ven přes fasádu objektu, kde budou potrubí ukončena venkovními protidešťovými žaluziemi. Potrubí odvádějící vzduch z jednotlivých místností hygienického zázemí školy je svedeno ke stoupacímu kruhovému potrubí ústícímu na střechu v nejbližší průběžné instalační šachtě.

## **3.3 VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY A VENTILÁTORY**

### **3.3.1 Nucené rovnotlaké větrání – centrální**

Vzduchotechnická jednotka obsluhující centrální rovnotlaké větrání objektu bude umístěna ve strojovně vzduchotechniky na ploché střeše 3.NP. Jedná se o sestavnou bezrámovou čtvercovou vzduchotechnickou jednotku velikosti H20 od společnosti C.I.C. Jan Hřebec s.r.o., která obsahuje ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, deskový rekuperační výměník, vodní ohřívací komoru, filtry a manžety pro připojení vzduchotechnického potrubí.

Jednotka je navržena na průtok vzduchu 17 500 m<sup>3</sup>/h a externí tlakové ztráty 250 Pa pro přiváděný vzduch a 200 Pa pro odváděný vzduch. Obrysové rozměry jednotky jsou: délka 6 730 mm, šířka 1 500 mm a výška 3 130 mm. Hmotnost navržené jednotky je 2 250 kg.

### **3.3.2 Nucené rovnotlaké větrání – jídelna**

Vzduchotechnická jednotka obsluhující jídelnu a zázemí bude postavena na zemi za objektem. Navržena je sestavná obdélníková jednotka HL5 ve venkovním provedení od společnosti C.I.C. Jan Hřebec s.r.o. Vzduchotechnická jednotka obsahuje ventilátory pro přívod a odvod vzduchu, deskový rekuperační výměník, vodní ohřívací komoru, filtry a koncové úpravy (manžeta, žaluzie).

Návrh vychází z průtoku vzduchu 4 500 m<sup>3</sup>/h a externí tlakové ztráty 300 Pa pro přívod vzduchu a 150 Pa pro odvod vzduchu. Obrysové rozměry jednotky jsou: délka 4 432 mm, šířka 950 mm a výška 1 400 mm. Hmotnost jednotky je 595 kg.

### **3.3.3 Podtlakové větrání**

Odvod vzduchu z hygienického zázemí školy zajistí centrální střešní ventilátory. Navrhnuty jsou ventilátory od společnosti Soler&Palau Ventilation Group, a to typ CTB/4-500/200 Ecowatt a CTB/4-800/250 Ecowatt.

Odvod vzduchu z místnosti úklidu a WC v zázemí přípravný jídla zajistí potrubní ventilátor MIXVENT-TD-350/125 Ecowatt IP44 od stejné společnosti.

## **3.4 REGULACE**

Množství vzduchu přiváděného do prostoru je navrhováno řídit podle koncentrace CO<sub>2</sub>. Odvod vzduchu z místností hygienického zázemí školy je navrhováno řídit časově, vždy o přestávkách mezi vyučováním. Odvod vzduchu z WC a místnosti úklidu v zázemí přípravný jídla bude řízen pohybovými čidly v obou místnostech. Odtah vzduchu z kuchyňky bude řízen manuálně.

## **4 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ**

---

Veškeré rozvody vzduchotechniky budou vyrobeny z pozinkovaného plechu. Tkaninové vyústky pro přívod vzduchu do učeben jsou z materiálu třídy B – s1, d0 požární klasifikace (nešíří oheň, vznik minimálního množství dýmu, bez odkapávání hořících částí).

Protipožární opatření vzduchotechnických rozvodů prostupujících hranicemi požárních úseků budou řešena podle BPŘ objektu.

## **5 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ**

---

Obě vzduchotechnické jednotky i ventilátory pro odvod vzduchu z místností hygienického zázemí školy budou umístěné vně budovy. Ventilátory ve vzduchotechnických jednotkách budou uloženy pružně, aby nedocházelo k přenosu vibrací a hluku do konstrukce objektu.

Vzduchotechnické rozvody je navrhováno zavěsit na závěsy z pryže a na ventilátory je napojit pomocí tlumících manžet, aby bylo šíření hluku a vibrací omezeno na minimum. Místa prostupů vzduchotechnického potrubí konstrukcí objektu musí být utěsněna.



## **6 EKOLOGIE**

---

Vzduch odváděný z objektu do atmosféry nebude obsahovat žádné škodliviny, které by ohrožovaly vnější ovzduší ve smyslu „Zákona o ochraně životního prostředí“.

## **7 NÁTĚRY A IZOLACE**

---

Vzduchotechnická jednotka a venkovní části rozvodů větrání jídelny a zázemí je navrhováno opatřit nátěrem v barvě fasády. Přívodní i odvodní vzduchotechnické potrubí mezi objektem a venkovní jednotkou je třeba po celé délce tepelně izolovat.

Talířové ventily a anemostaty jsou navrženy ve standardní bílé barvě. Tkaninové výústky jsou navrženy ve světle modré barvě RAL 5012.

Venkovní protidešťové žaluzie jsou navrženy v barvě fasády.

## **8 TECHNICKÉ LISTY**

---

Technické listy vzduchotechnických zřízení jsou v příloze části vzduchotechnika základní školy.

## **9 ZÁVĚR**

---

Projektová dokumentace je zhotovena v rozsahu pro vydání stavebního povolení, nejedná se o prováděcí projekt.