



SYMONTA®

SYMONTA s.r.o.

K Papírně 26, 312 00 Plzeň

(Czech Republic)

tel.: +420 377 416 625

fax.: +420 377 240 137

HomePage: www.symonta.cz

AKCE/PROJECT

**OBJEKTY ŠKOLY A DÍLEN,
U KAPLIČKY 761/II,
SUŠICE
STAVEBNÍ ÚPRAVY
-NÁVRH ÚSPOR ENERGIE**

INVESTOR/DEVELOPER

SOŠ A SOU SUŠICE

U KAPLIČKY 761, 342 01 SUŠICE.

MÍSTO STAVBY/LOCATION

SUŠICE

PLZEŇSKÝ KRAJ

OBJEKT/OBJECT

SO 01 ŠKOLA

ČÁST/PART

VZDUCHOTECHNIKA

OBSAH/DRAWING TITLE

TECHNICKÁ ZPRÁVA

POZNÁMKA/NOTE

Č./No.	PŘEDMĚT REVIZE/ REVISION SPECIFICACION	DATUM/ DATE

REVIZE/REVISIONS

SCHVÁLIL/APPROVED

VÁCLAV ŽENÍŠEK

PODPIS/SUBMITTED

PROJEKTANT/ARCHITEKT

ING. JANA PRAŽÁKOVÁ

PODPIS/SUBMITTED

KONTROLOVAL/CHECKED

VÁCLAV ŽENÍŠEK

PODPIS/SUBMITTED

STUPĚŇ PD/PD STAGE

DPS

MĚŘITKO/SCALE

A4

DATUM/ DATE

2/2016

ARCH. ČÍSLO/DRAWING No

16 2262

D.1.1.4.3.1- 1

OBSAH :

1.	ÚVOD.....	3
2.	PODKLADY.....	3
3.	MATERIÁLOVÉ STANDARDY (TECHNICKÉ PODMÍNKY TECHNOLOGIE).....	3
4.	TECHNICKÉ PARAMETRY	3
4.1.	VĚTRACÍ VZDUCH.....	3
4.2.	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA PRO UČEBNY TYP A (400)	3
4.3.	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA PRO UČEBNY TYP B (600)	4
4.4.	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA PRO UČEBNY TYP C (800)	4
4.5.	VZDUCHOTECHNICKÁ JEDNOTKA PRO UČEBNY TYP D (1000).....	5
4.6.	VZDUCHOTECHNICKÉ POTRUBÍ	5
5.	NÁVRH ŘEŠENÍ	5
6.	TEPELNÉ, PROTIHLUKOVÉ A PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE	8
7.	NÁTĚRY	8
8.	PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ	8
9.	PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ	9
10.	MONTÁŽE.....	9
11.	BEZPEČNOST A HYGIENA ZDRAVÍ	9
12.	SOUVISEJÍCÍ NORMY, ZÁKONY A VYHLÁŠKY	9
13.	SOUVISEJÍCÍ VYHLÁŠKY.....	10

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší způsob větrání v rekonstruovaném školském objektu. Objekt bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem. Technické řešení je koncipováno tak, aby odpovídalo hygienickým předpisům. V učebnách budou osazeny pro větrání větrací jednotky s rekuperací. V prostorách toalet budou osazeny axiální ventilátory pro odvod odpadního vzduchu. Ostatní místnosti (kanceláře, chodby, kabinety atd.) budou větrány stávajícím způsobem – přirozeně okenními otvory.

Instalace se provádí z důvodu zajištění správné hygienické výměny vzduchu a snížení nákladů na vytápění a ohřev větracího vzduchu.

2. Podklady

- Jednání s investorem.
- Zaměření stávajícího stavu objektu.
- ČSN, EN a vyhlášky související s projektováním vytápění a vzduchotechniky.
- Technické podmínky referenčních vzduchotechnických jednotek.
- Projekční a instalační předpisy jednotlivých navržených referenčních komponentů.
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol.

3. Materiálové standardy (technické podmínky technologie)

Požadavky na kvalitu jednotlivých komponentů a technologií jsou uvedeny v této technické zprávě, výkazu výměr a soupisce referenčních výrobků.

4. Technické parametry

4.1. Větrací vzduch

Parametry vzduchu:

Teplota odpadního vzduchu:	22°C
Teplota přívodního vzduchu:	-17°C
Počet dětí ve třídě:	max. 34
Množství větracího vzduchu na 1 žáka	20 m ³ /h
Množství větracího vzduchu na 1 učitele	50 m ³ /h

4.2. Vzduchotechnická jednotka pro učebny typ A (400)

Jednotka frekvenčně řízena (chod ventilátorů)

Příkon	2x180 W
Napájecí soustava	230 V
Pracovní teplota	-20 až +40° C
Jmenovitý proud	2x0,85 A
Krytí	IP44
Instalovaný výkon	1,5 kW

Objem vzduchu	400 m ³ /h
Tlaková ztráta výměníku	do 450 Pa
Filtr pro čerstvý a odpadní vzduch	F5
Účinnost rekuperace	min. 78%
(splňuje požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES)	

4.3. Vzduchotechnická jednotka pro učebny typ B (600)

Jednotka frekvenčně řízena (chod ventilátorů)

Příkon	2x300 W
Napájecí soustava	230 V
Pracovní teplota	-20 až +55° C
Jmenovitý proud	2x1,38 A
Krytí	IP44
Instalovaný výkon	1,5 kW
Objem vzduchu	600 m ³ /h
Tlaková ztráta výměníku	do 450 Pa
Filtr pro čerstvý a odpadní vzduch	F5
Účinnost rekuperace	min. 78%
(splňuje požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES)	

4.4. Vzduchotechnická jednotka pro učebny typ C (800)

Jednotka frekvenčně řízena (chod ventilátorů)

Příkon	2x300 W
Napájecí soustava	230 V
Pracovní teplota	-20 až +55° C
Jmenovitý proud	2x1,38 A
Krytí	IP44
Instalovaný výkon	2,25 kW
Objem vzduchu	800 m ³ /h
Tlaková ztráta výměníku	do 450 Pa
Filtr pro čerstvý a odpadní vzduch	F5
Účinnost rekuperace	min. 78%

(splňuje požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES)

4.5. Vzduchotechnická jednotka pro učebny typ D (1000)

Jednotka frekvenčně řízena (chod ventilátorů)

Příkon	2x300 W
Napájecí soustava	230 V
Pracovní teplota	-20 až +55° C
Jmenovitý proud	2x1,38 A
Krytí	IP44
Instalovaný výkon	2,25 kW
Objem vzduchu	1000 m ³ /h
Tlaková ztráta výměníku	do 450 Pa
Filtr pro čerstvý a odpadní vzduch	F5
Účinnost rekuperace	min. 78%

(splňuje požadavky Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES)

Jednotky budou dodány včetně řídicího systému.

4.6. Vzduchotechnické potrubí

Spiropotrubí:

Vzduchotechnické potrubí bude vyrobeno z 0,6 mm širokého pásu pozinkovaného plechu, který je stáčen do spirály. Potrubí vykazuje vynikající mechanické vlastnosti a má velmi nízkou tlakovou ztrátu.

Tkaninové potrubí:

Materiál: Tkaniny budou z recyklovatelného materiálu antibakteriální a antistatické. Tím jsou předurčeny k použití do prostředí s nejvyššími hygienickými požadavky nebo tam, kde je nutné zamezit vzniku elektrického napětí mezi textilní vyústkou a uzemněním. Přestože obě kategorie dosahují obvykle zařazení do stejné třídy dle požární odolnosti, bude materiál tkaniny navíc vybaven speciální úpravou pro minimalizaci hoření a vývinu kouře. Tkaniny budou certifikovány podle EN 13501-1. Musí splňovat zařazení v třídě B-s1, d0, což znamená nešíření ohně, minimální vývin dýmu a nepřítomnost hořících kapek.

5. Návrh řešení

5.1. Vzduchotechnické jednotky

Pro větrání tříd jsou navrženy větrací jednotky s rekuperací s množstvím větracího vzduchu 400, 600 a 800 m³/h, pro šatny 1000 m³/h.

Číslo místnosti	Název místnosti	Počet žáků v učebně
0.04	šatna	50
1.09	Učebna	26
1.24	Učebna	30
1.25	Učebna	34
1.26	Učebna	34
1.27	Učebna	34
2.04	Učebna	32
2.08	Učebna	24
2.25	Učebna	32
2.27	Učebna	32
2.28	Učebna	34
2.29	Učebna	32
2.30	Učebna	32
3.01	Sborovna	34
3.05	Učebna	20
3.08	Učebna	32
3.17	Učebna	34
3.18	Učebna	20
3.19	Učebna	30
3.25	Učebna	34
3.29	Učebna	34

Jednotky jsou určeny pro větrání středních nebo menších místností jako jsou např. třídy, učebny nebo zasedací místnosti. Malá lehká kompaktní jednotka bude v provedení pro montáž pod strop nebo volně stojící. Jednotka bude obsahovat protiproudý výměník s vysokou účinností zpětného získávání tepla (min. 78 %) a EC ventilátory s minimální spotřebou a nízkou hlučností. Jednotka je určena pro trvalý provoz.

Skříň jednotky bude z lakovaného pozinkovaného ocelového plechu. Použitá tepelná izolace je pěnová na bázi syntetického kaučuku. Hrdla jsou z pozinkovaného plechu a jsou umístěna v ose jednotky na čelech. Ze spodní části skříňe bude vyveden odvod kondenzátu 1/2". Obtok výměníku (Bypass) bude ovládán vestavěnou regulací a je součástí dodávky jednotky.

Na výtlačku a sání bude větrací jednotka vybavena radiálními ventilátory s EC motory. Motory budou stejnosměrné a vysokou účinností a s nízkou spotřebou. Transformátor bude součástí jednotky, takže přívodní napětí je běžné síťové 230 V, 50 Hz. Rekuperační jednotka bude vybavena plynulou regulací otáček.

Rekuperace bude zajišťována pomocí protiproudého deskového výměníku s účinností min. 78%. Výměník bude přístupný po otevření revizního víka jednotky. Pro letní provoz bude jednotka vybavena automatickým obtokem výměníku, který umožní tzv. FreeCooling provětrávání. Jedná se o vychlazení místností během horkých letních dnů, kdy v noci poklesne venkovní teplota pod nastavenou hodnotu.

Na výtlačku jednotky bude snadno vyměnitelný deskový filtr třídy F5, na sání je filtr s nízkou tlakovou ztrátou. Přístup k filtrům bude opět po otevření revizního víka jednotky.

Připojení jednotky bude pomocí tří žilového připojovacího kabelu do elektrorozvaděče. Požadované krytí jednotky je IP44.

Regulace a řízení jednotky bude prováděno pomocí volně programovatelného regulátoru viz PD MaR.

Jednotka bude vybavena kombinovanou automatickou proti mrazovou ochranou, která v případě nebezpečí námrazy výměníku zajistí otevřením bypassu a zapnutí elektrického předehřevu, řízené odmrazování.

Montáž jednotky bude ve vodorovné poloze pod stropem s volným prostorem pod jednotkou, aby bylo možné otevřít víko a vyjmout filtry nebo výměník pro čištění.

Volně stojící jednotka musí být umístěna tak, aby byla zajištěna možnost vyjmout filtry nebo výměník pro čištění.

Připojení odvodu kondenzátu se provede přes sifonový pachový uzávěr na odpadní vedení nebo dešťový svod. Ve výjimečných případech lze kondenzát vyvést na fasádu. Nutno zajistit, aby nedocházelo k poškození fasády. Potrubí bude opatřeno topným kabelem, aby nemohlo dojít k zamrznutí kondenzátu v potrubí.

Větrací zařízení musí být dodáno tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. tj. 45dB. Doporučuje se, aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30-40dB v souladu s normou ČSN EN 12 251.

Větrací jednotka bude splňovat požadavky dle Nařízení komise (EU) č. 1253/2014 ze dne 7. července 2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign větracích jednotek. Požadavky na minimální tepelnou účinnost větracích jednotek musí splňovat požadované hodnoty od 1.ledna 2018.

Pokyny pro údržbu

Vzhledem k vysoké účinnosti není nutno většinou používat elektrický ohřev vzduchu. Malé ztráty větráním pokryje otopná soustava budovy (otopná tělesa). Nároky na uživatele budou minimální, ovládání otáček bude plynulé dle měřené kvality vnitřního vzduchu. Zanesení filtrů bude měřeno snímači dP a signalizováno obsluze na dispečerském pracovišti. Pravidelné čištění filtrů se doporučuje čtyřikrát ročně, čištění výměníku jednou za šest let.

4.2.1 Učebny s umístěním větrací jednotky pod stropem

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna pod stropem v učebně v zadní nebo přední části učebny, dle dispozičního řešení viz výkresová část projektové dokumentace.

Přívod a odvod vzduchu do venkovního prostoru bude zajišťovat pozinkované kulaté spiro potrubí o dimenzi DN 200 nebo DN 250. Otvory ve stěně budou opatřeny protidešťovými žaluziemi. Vzduchotechnické potrubí bude opatřeno tepelnou a zvukovou izolací o tl. 40 mm.

Odpadní vzduch ze tříd bude nasáván v blízkosti vzduchotechnické jednotky pomocí mřížky umístěné za tlumičem hluku. Pokud není možné odpadní vzduch nasávat přímo u jednotky, bude z místa odsávání odpadního vzduchu k jednotce vedeno spiro potrubí o dimenzi DN 200 nebo DN 250.

Čerstvý vzduch pro třídy bude přiváděn pomocí textilního potrubí, které bude od rekuperační jednotky vedeno na opačnou stranu. Textilní potrubí bude perforované a bude umožňovat proudění čerstvého vzduchu. Maximální rychlost ve vzdálenosti 1,5 m nad podlahou bude 0,2m/s.

4.2.2 Učebny s větracími jednotkami volně stojícími

Vzduchotechnická jednotka bude umístěna na podlaze učebny, dle dispozičního řešení viz výkresová dokumentace.

Přívod a odvod vzduchu do venkovního prostoru bude zajišťovat pozinkované kulaté spiro potrubí o dimenzi DN 200 nebo DN 250. Otvory ve stěně budou opatřeny protidešťovými žaluziemi. Vzduchotechnické potrubí bude opatřeno tepelnou a zvukovou izolací o tl. 40 mm.

Odpadní vzduch ze tříd bude nasáván v blízkosti vzduchotechnické jednotky pomocí mřížky umístěné za tlumičem hluku. Pokud není možné odpadní vzduch nasávat přímo u jednotky, bude z místa odsávání odpadního vzduchu k jednotce vedeno spiro potrubí o dimenzi DN 200 nebo DN 250.

Čerstvý vzduch pro třídy bude přiváděn pomocí textilního potrubí, které bude od rekuperační jednotky vedeno na opačnou stranu. Textilní potrubí bude perforované a bude umožňovat proudění čerstvého vzduchu. Maximální rychlost ve vzdálenosti 1,5 m nad podlahou bude 0,2m/s.

5.2. Větrání toalet

Sociální zařízení v objektu školy bude větráno podtlakově pomocí ventilátorů, které budou ovládány manuálně (v případě používání sociálního zařízení) pomocí časového doběhového spínače. Odpadní vzduch je odváděn přes fasádu, odsávací ventilátory budou umístěny na stěnách. Úbytek vzduchu bude hrazen přírodními prvky čerstvého vzduchu, které budou umístěny v umývárkách u toalet. Přívod vzduchu do prostoru toalet umožňují mřížky ve dveřích u podlahy nebo podříznuté dveře.

Na toaletách s menším počtem záchodových mís (do dvou ks) bude větrání podtlakové. Úbytek vzduchu bude hrazen přívodem vzduchu z mikroventilací nově navržených oken.

Větrání toalet v přístavbě na administrativní části (3.NP) zůstane beze změn.

Č. místnosti	Počet toalet (ks)	Počet pisoárů (ks)	Množství větracího vzduchu [m ³ /h]
1.01+1.02	6	4	400
2.01+2.02	7	0	350
2.15	2	0	100
2.18+2.19	2	2	150
3.03	1	3	125
3.12+3.14	2	2	150
3.13	2	0	100

5.3. Větrání jídelny a výdejny jídel

Do jídelny bude přiváděn čerstvý vzduch pomocí přírodních prvků, které budou umístěny pod okny. Odpadní vzduch bude odváděn nově navrženým ventilátorem umístěným v místnosti přípravy a výdeje jídel. Minimální výkon je 900m³/h, tlaková ztráta 20Pa.

6. Tepelné, protihlukové a protipožární izolace

Potrubí přívodu čerstvého vzduchu bude izolováno samolepící tepelnou izolací s AL. polepem. Tloušťka izolace 40 mm. Do potrubí budou vsazeny tlumiče hluku, venkovní žaluzie budou v provedení protihlukové. Tepelná izolace musí splňovat požárně-bezpečnostní požadavky pro rozvody VZT.

7. Nátěry

Nátěry nejsou požadovány, pozinkované potrubí se natírá pouze v případě, že je viditelné (není zakryto podhledem nebo izolováno) nebo vystaveno povětrnostním vlivům.

8. Protihluková opatření

Větrací zařízení musí být dodáno tak, aby hladina akustického tlaku A v učebně při jeho provozu nepřevyšovala limitní hodnoty dané nařízením vlády č. 272/2011 Sb. tj. 45 dB. Doporučuje se, aby hladina akustického tlaku A v učebnách byla v rozmezí 30-40 dB v souladu s normou ČSN EN 12 251.

U větracích jednotek se důsledně dbá na zabránění šíření hluku a vibrací. K zamezení pronikání hluku do větracích prostor budou provedeny následující opatření:

- Ochrana proti šíření hluku od větracích jednotek je řešena instalací tlumičů v přívodním potrubí, akustickou izolací a volbou vhodných rychlostí proudění vzduchu v potrubí
- Závažným faktorem ochrany proti šíření vibrací je provedení utěsnění potrubí v prostupech stavebních konstrukcí – musí být provedeno jako pružné.
- Větrací jednotky budou osazeny na rámech a podloženy rýhovanou pryží nebo pružně zavěšena pod stropem (systémy uložení potrubí v protihlukovém provedení).

- Potrubí od jednotek bude odděleno tlumícími pružnými vložkami.

9. Protipožární opatření

Větrané prostory tvoří jeden požární úsek. Proto nebudou nutné požární izolace, ani požární klapky. Přívodní potrubí venkovního vzduchu bude opatřeno požárními kouřovými čidly!

10. Montáže

Při provádění montáže budou dodržovány související normy a předpisy, zejména týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení:

- Zákon č.309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.
- Nařízení vlády č.592/2006 Sb. O podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti.
- Zákon č.262/2006 Zákoník práce.
- Před zahájením montážních prací je nutno provést prohlídku míst osazení nových armatur.
- K veškerým ovládacím prvkům musí být zajištěn dostatečný přístup.

11. Bezpečnost a hygiena zdraví

Při montáži vzduchotechnického zařízení a při jeho provozu je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce.

12. Související normy, zákony a vyhlášky

- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN 73 0872 Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením
- ČSN EN13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy a SFP
- ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov s ohledem na kvalitu vnitřního vzduchu, tepelného prostředí, osvětlení a akustiky
- ČSN EN15665 Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov
- ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž
- ČSN EN 14336 Tepelné soustavy v budovách – Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
- ČSN EN ISO 15927-5 Tepelně technické chování budov – Výpočet a uvádění klimatických dat – Část 5: Data pro návrhové tepelné zatížení pro vytápěný prostor
- ČSN EN 12098-4 Regulace otopných soustav – Část 4: Zařízení pro optimální zapínání a vypínání elektrických systémů
- ČSN EN 12098-5 Regulace otopných soustav – Část 5: Spínací časová zařízení pro otopné systémy
- ČSN EN 14597 Přístroje pro regulaci teploty a teplotní omezovače pro systémy tepelných zdrojů
- ČSN 33 2000-4-41 Elektrická zařízení – Bezpečnost – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

13. Související vyhlášky

- Vyhláška č. 193/2013 Sb. o kontrole klimatizačních systémů.
- Směrnice EU 2002/91/ES o energetické náročnosti budov.
- Směrnice EP a Rady 2010/31/EU ze dne 19. května 2010, o energetické náročnosti budov.
- Zákon č. 318/2012 Sb. ze dne 19. července 2012, kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhl.č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých.
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol.
- Vyhl.č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci teploty, vlhkosti, rychlosti proudění, koncentrace, dávky čerstvého vzduchu.
- Vyhláška č. 148/2007 Sb.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb.
- Vyhláška č. 194/2007 Sb.
- Nařízení č. 20/2003 Sb.
- Nařízení č. 25/2003 Sb.
- Nařízení č. 26/2003 Sb.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 108/2001 Sb.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 6/2003 Sb.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 137/2004 Sb.
- Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 135/2004 Sb.
- Vyhláška č. 213/2001 Sb.
- Vyhláška č. 214/2001 Sb.
- Nařízení vlády č. 195/2001 Sb.
- Vyhláška č. 372/2001 Sb.
- Nařízení vlády č. 429/2005 Sb.
- Vyhláška č. 439/2005 Sb.
- Nařízení vlády č. 464/2005 Sb.
- Zákon č. 406/2006 Sb.
- Vyhláška č. 381/2006 Sb.
- Vyhláška č. 380/2006 Sb.
- Vyhláška č. 363/2006 Sb.
- Vyhláška č. 362/2006 Sb.
- Vyhláška č. 330/2006 Sb.
- Vyhláška č. 293/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 206/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 198/2006 Sb.
- Zákon č. 177/2006 Sb.
- Zákon č. 163/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 42/2006 Sb.