

# Technická zpráva

## Obsah

Seznam dokumentace .....	3
Ústřední vytápění .....	4
1 Úvod .....	4
2 Projekční podklady .....	4
3 Základní výpočtové údaje .....	4
3.1 Vnější okrajové podmínky .....	4
3.2 Vnitřní okrajové podmínky .....	5
3.2.1 Vnitřní výpočtové teploty .....	5
3.3 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí .....	5
4 Výpočtová část .....	5
4.1 Energetické bilance .....	5
4.1.1 Výpočet tepelných ztrát .....	5
4.1.2 Roční dodaná energie .....	5
4.2 Podklady pro návrh otopné soustavy .....	5
4.3 Zabezpečovací zařízení – dle ČSN 06 0830 .....	6
5 Technické řešení – otopná soustava .....	6
5.1 Zdroj tepla .....	6
5.2 Otopná soustava .....	6
5.3 Potrubí a izolace .....	7
5.4 Regulace .....	7
6 Požadavky na ostatní profese .....	7
7 Bezpečnost při realizaci a používání, přejímací řízení .....	7
7.1 Bezpečnost práce .....	7
7.2 Přejímací řízení .....	8
7.2.1 Zkoušky zařízení ÚT ve smyslu ČSN 06 0310 .....	8
7.2.2 Zkouška těsnosti .....	8
7.2.3 Provozní zkoušky .....	8
Vzduchotechnika a chlazení .....	10
1 Úvod .....	10
2 Projekční podklady .....	10
3 Základní výpočtové údaje .....	10
3.1 Venkovní vzduch .....	10
3.2 Vnitřní vzduch .....	10
3.3 Výměna vzduchu .....	10
3.4 Klimatizovaná zátěž .....	11

3.5	Hluk dle NV 272/2011 Sb.....	12
4	Technické řešení.....	12
4.1	Požadavky na zařízení.....	12
4.2	Koncepce projektového řešení.....	12
4.3	Energetické nároky.....	13
4.3.1	Výkonové parametry.....	13
4.4	Popis jednotlivých zařízení.....	13
4.4.1	Pobytové místnosti.....	13
4.4.2	Kuchyně.....	15
4.4.3	Zázemí.....	16
4.5	Protipožární opatření.....	18
4.6	Protihluková opatření.....	18
4.7	Opatření na omezení vlivu stavby na životní prostředí.....	18
4.8	Požadavky na profese.....	18
4.9	Bezpečnost práce.....	19
4.10	Závěr.....	19
5	Přílohy.....	20
5.1	Výpočet tepelného výkonu.....	20
5.2	Výpočet potřeby energie a paliva.....	22
5.3	Potřeba energie a paliva na ohřev TV podle ČSN 06 0320:2006.....	23
5.4	Popis pozic.....	24

## SEZNAM DOKUMENTACE

---

D.1.4.b-01	Technická zpráva	
D.1.4.b-02	ÚT – půdorys 1.NP – pátevní rozvody	1:75
D.1.4.b-03	ÚT – půdorys 1.NP – podlahové vytápění	1:75
D.1.4.b-04	ÚT – svislé schéma	1:50 výšk.
D.1.4.b-05	VZT – půdorys 1.NP – pozice	1:75
D.1.4.b-06	VZT – půdorys 1.NP – rozvody vzduchu	1:75
D.1.4.b-07	VZT – půdorys střechy	1:100

# ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

## 1 ÚVOD

Tento projekt řeší návrh otopné soustavy pro novostavbu mateřské školy v ul. Západní ve Varnsdorfu. Je součástí projektu pro výběr dodavatele, vypracovaného atelierem RG architects s.r.o. Varnsdorf.

Pokud jsou v projektu uvedeny názvy obchodní názvy výrobků, slouží tyto pouze k upřesnění specifikace technického a kvalitativního standardu.

## 2 PROJEKČNÍ PODKLADY

- rozpracovaná dokumentace stavební části objektu pro výběr dodavatele
- projekt vytápění ke stavebnímu řízení
- ČSN a předpisy:
  - ČSN 01 3452 Výkresy ústředního vytápění
  - ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
  - ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
  - ČSN 06 0830 Tepelné soustavy – Zabezpečovací zařízení
  - ČSN 73 0540:2011 Tepelná ochrana budov. Část 1-4
  - ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
  - ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
  - ČSN EN ISO 13790 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
  - ČSN EN ISO 13789 Tepelné chování budov – Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním – Výpočtová metoda
  - ČSN EN ISO 13370 Tepelné chování budov – Přenos tepla zeminou – Výpočtové metody
- zákon 406/2006 Sb. o hospodaření s energií + prováděcí vyhlášky č. 193 a 194/2007 Sb.
- vyhl. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- NV 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- vyhl. č. 6/2003 Sb. kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- projekční podklady výrobců a dovozců uvažovaných zařízení

## 3 ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

### 3.1 VNĚJŠÍ OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Potřeba tepla pro vytápění a větrání byla stanovena výpočtem podle ČSN EN 12 831 pro venkovní oblast  $t_e$  = -15 °C, bez intenzivních větrů:

<b>Místo stavby</b>	Varnsdorf
<b>Klimatická oblast (lokalita)</b>	Děčín
<b>Nadmořská výška stavby</b>	340 m n. m.
<b>Venkovní výpočtová teplota <math>t_e</math></b>	-14,0 °C
<b>Střední denní teplota pro začátek a konec otopného období</b>	+13,0 °C
<b>Průměrná teplota v otopném období <math>t_{es}</math></b>	+4,4 °C
<b>Počet dnů v otopném období</b>	240 dnů
<b>Intenzita výměny vzduchu <math>n_{50}</math></b>	2,0 -

### 3.2 VNITŘNÍ OKRAJOVÉ PODMÍNKY

#### 3.2.1 Vnitřní výpočtové teploty

Vnitřní výpočtové teploty byly stanoveny dle vyhl. 194/2007 Sb., příl. 1 a požadavků investora následovně:

	Zimní výpočtová teplota	Letní výpočtová teplota
herny, ložnice	22 °C	24 °C
koupelny, hyg. zázemí	24 °C	- °C
WC	20 °C	- °C
kuchyň	20 °C	- °C
šatny	20 °C	- °C

### 3.3 TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

typ konstrukce	souč. prostupu tepla
obvodová stěna	0,199 W/(m <sup>2</sup> *K)
podlaha na zemině	0,123 W/(m <sup>2</sup> *K)
plochá střecha	0,115 W/(m <sup>2</sup> *K)
okna	0,800 W/(m <sup>2</sup> *K)
venkovní dveře	1,100 W/(m <sup>2</sup> *K)

## 4 VÝPOČTOVÁ ČÁST

### 4.1 ENERGETICKÉ BILANCE

#### 4.1.1 Výpočet tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát je přiložen v závěru technické zprávy.

tepelná ztráta prostupem (CZT)	22000 W
tep. ztráta větráním (CZT)	8420 W
tep. ztráta větráním (tepelné čerpadlo)	2830 W
celková	33250 W

#### 4.1.2 Roční dodaná energie

vytápění a větrání	63800 kWh	229,7 GJ
ohřev TV	31200 kWh	112,3 GJ
celková	95000 kWh	342 GJ

### 4.2 PODKLADY PRO NÁVRH OTOPNÉ SOUSTAVY

Otopná soustava je dimenzována za účelem dosažení vnitřních teplot dle vyhl. 194/2007 Sb. a vyhl. 6/2003 Sb. (viz výkresová část), s výkonovou rezervou pro splnění požadavků stavebníka, vyhovuje-li to hygienickým kritériím.

Otopná soustava je navržena jako teplovodní podlahová se zabetonovanými trubkami. Doplnkové radiátory budou napojeny na pátevní rozvod otopné vody pro podlahové vytápění. U napojení dohřevu větracího vzduchu došlo oproti DSP ke změně. Vzhledem k potřebě chlazení větracím systémem budou k příslušným jednotkám připojeny kondenzační jednotky přímého chlazení, které budou v zimě využity k ohřevu větracího

vzduchu.

horká voda:	- zima	130/65 °C
	- léto	80/65 °C
topná voda:	- výstup z VS CZT do otopné soustavy	42/36 °C
	- přípojný výkon	35,8 kW
	- průtok	5760 l/hod
	- potřebný tlak	45 kPa

#### 4.3 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ – DLE ČSN 06 0830

Zabezpečovací zařízení zdroje tepla je řešeno v samostatné části projektu, zabývající se napojením objektu na soustavu CZT a návrhem výměňkové stanice.

## 5 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ – OTOPNÁ SOUSTAVA

Objekt mateřské školy bude napojen na horkovodní soustavu CZT města Varnsdorf. Zdrojem tepla bude výměňková stanice HV-TV. Objekt bude vytápěn podlahovou teplovodní otopnou soustavou, doplněnou panelovými a koupelnovým radiátorem.

### 5.1 ZDROJ TEPLA

Zdrojem tepla objektu MŠ bude výměňková stanice Alfa Laval s deskovým výměníkem horká voda-teplá voda o výkonu 70 kW pro ohřev topné vody a 35 kW pro ohřev teplé vody spolu s vyrovnávacím akumulacním zásobníkem 200 l. Návrh zdroje tepla byl proveden provozovatelem sítě CZT v samostatné složce dokumentace.

### 5.2 OTOPNÁ SOUSTAVA

Otopná soustava bude tvořena jednou samostatnou větví, napojenou přímo na výstup z výměňkové stanice CZT. Páteřní potrubí z vně pozinkovaných ocelových trubek IVCT, spojovaných lisováním, bude vedeno nad stropním podhledem. Trasy vedení musí být při realizaci koordinovány s vedením ostatních sítí – vodovodu, vzduchotechniky a elektroinstalací.

Smyčky podlahové otopné soustavy budou vycházet ze sestav předmontovaných rozdělovačů a sběračů. Rozdělovače budou vybaveny regulačními průtokoměry, sběrače uzavíracími armaturami s možností umístění termických elektrohlavic. Rozdělovače budou umístěny v atypických skříních v provedení do stěny (místnosti 123, 104 a 106) nebo typové na stěnu (místnost 109). Z rozdělovačů-sběračů budou vycházet topné smyčky v roztečích, uvedených ve výkresech. Potřebné průtoky jednotlivými smyčkami jsou také uvedeny ve výkresech. Pro uchycení trubek plastovými sponkami bude použito systémových pásů s PE fólií, položených na podlahovém polystyrénu EPS 150 S celkové tloušťky 130 mm (systém „tucker“), umožňujících vytvořit variabilní tvar smyček vzhledem k nepravidelným půdorysům vytápěných místností. Trubky budou pokládány paralelně se stěnami ve vzdálenosti cca poloviny vypočtené rozteče, min. 50 mm. Přechody dilatačních spár budou opatřeny ochrannými trubkami s přesahem cca 200 mm. Obvody betonových desek budou odděleny dilatační páskou. Poloha dilatačních spár je uvedena ve stavební části dokumentace i v půdorysu podlahového vytápění.

V místnostech, ve kterých je potřeba pouze udržet nezámrznou teplotu, budou umístěny panelové radiátory typu VK, připojené k páteřnímu rozvodu ze stěny přes rohová uzavírací a regulační šroubení. Radiátory budou osazeny termostatickými hlavicemi.

V koupelně 114 bude pro doplnění potřebného tepelného výkonu umístěn koupelnový trubkový radiátor o zvýšeném výkonu se středovým napojením (např. Linear-M MAX), osazeným koupelnovým připojovacím setem s termostatickou hlavicí (ve chromovém provedení).

Na zpátečce od sběračů podlahového vytápění budou osazeny vyvažovací ventily s měřicími místy pro nastavení patřičného průtoku otopné vody.

Páteční potrubí vedené nad podhledem musí být patřičně vyspádováno a opatřeno vypouštěcími a odvzdušňovacími armaturami. Spád potrubí bude určen při realizaci podle polohy ostatních vnitřních rozvodů a stavebního provedení podhledů. V podhledu budou vytvořeny revizní otvory pro přístup v odvzdušňovacím, příp. vypouštěcím armaturám.

### 5.3 POTRUBÍ A IZOLACE

Páteční rozvody UT vedené po povrchu stavebních konstrukcí, včetně odboček k jednotlivým součástem otopné soustavy, budou provedeny ocelovým potrubím IVCT spojovaným lisováním.

Potrubí bude opatřeno návlekovou tepelnou izolací v tloušťkách uvedených ve výkresech a výpisu materiálu. Tloušťka tepelné izolace byla přizpůsobena možností trasování rozvodů a vyhodnocení ekonomické návratnosti.

***Kovové potrubí nebo kovové prvky nesmí být v přímém styku se stavebními materiály na bázi anhydritu, jinak musí být vhodně ochráněno proti korozi.***

### 5.4 REGULACE

Vytápění bude regulováno ekvitermně podle venkovní teploty regulátorem výměňkové stanice. Pro omezení vnitřní teploty v ložnicích 105 a 107 budou osazeny prostorové termostaty, uzavírající termoelektrické hlavice na výstupech rozdělovačů/sběračů.

## 6 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

---

#### elektro, MaR:

- osazení prostorových termostatů v ložnicích a jejich propojení s příslušnými elektrohavicemi podlahových smyček

#### Stavba

- prostupy konstrukcemi
- svislé drážky, začistištění po instalaci

## 7 BEZPEČNOST PŘI REALIZACI A POUŽÍVÁNÍ, PŘEJÍMACÍ ŘÍZENÍ

---

### 7.1 BEZPEČNOST PRÁCE

Při provádění musí být dodrženy zásady BOZP, zejména při montážních pracích a pracích ve výškách, uvedené v souhrnné části dokumentace.

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a dodávku vzduchotechniky prováděla odborná firma mající s montážemi odborného charakteru zkušenosti a aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět. Provedení stavby i jednotlivých dílů vzduchotechniky musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. Jedná se hlavně o zařízení, která jsou umístěna na střeše nebo v instalačních šachtách. Je třeba zajistit i bezpečný přístup ke všem částem systémů, které vyžadují pravidelnou obsluhu a údržbu.

Při výstavbě budou dodržovány opatření k dodržení BOZP v souladu s příslušnými paragrafy zejména následujících předpisů:

- zákon č. 183/2006 Sb., v platném znění, – stavební zákon – a jeho prováděcí vyhlášky
- zákon č. 262/2006 Sb., v platném znění, – Zákoník práce
- zákon č. 309/2006 Sb., v platném znění, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích
- NV 591/2006 Sb., v platném znění, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

## 7.2 PŘEJÍMACÍ ŘÍZENÍ

Součástí přejímacího řízení jsou příslušné zkoušky a revize, a to předepsané a dohodnuté.

Mezi zkoušky předepsané patří zkouška těsnosti a zkoušky provozní a výchozí revize elektrických, plynových a tlakových zařízení (viz příslušné části projektové dokumentace). Účelem těchto zkoušek a revizí je posoudit a zajistit bezpečnost zařízení a jsou předepsány zvláštními předpisy, příp. nařízeny stavebním úřadem.

Zkoušky dohodnuté prokazují řádné vykonání díla a jeho technické parametry. Závěrem této činnosti je komplexní odzkoušení, které má za úkol prokázat funkčnost celého zařízení a skutečnost, že zařízení může přejít do trvalého, event. zkušebního provozu.

Neopomenutelným aspektem přejímacího řízení je dokladová certifikace použitých výrobků, prohlášení o shodě, prokázání rozhodnutí o jejich schválení ve smyslu stavebního zákona, jeho prováděcí vyhlášky a zákona o zkušebnictví.

### 7.2.1 Zkoušky zařízení ÚT ve smyslu ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení řádně propláchnuto. Při proplachu musí být demontovány veškeré části, u kterých by mohly shromážděné nečistoty vést k jejich poškození. Proplach se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (zejména vypouštění z R+S) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Po proplachu je nutné osadit všechny demontované části a zařízení napustit upravenou vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

### 7.2.2 Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Teplovodní soustava se zkouší vodou na nejvyšší dovolený přetlak, určený v projektu pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěná nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Po skončení montáže ústředního vytápění v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení. Zkušební přetlak se volí pro ocelová svařovaná potrubí 0,9 MPa, pro jiná potrubí jej určí dodavatel potrubí.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

### 7.2.3 Provozní zkoušky

- dilatační

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možné provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění podmínek daných zkouškou těsnosti a topnou zkouškou.

#### **- topné**

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

1. správná funkce armatur
2. rovnoměrné ohřívání topných těles
3. dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků...)
4. správná funkce regulačních a měřících zařízení
5. správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
6. zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
7. nejvyšší výkon zdrojů tepla
8. výkon zdroje tepla při přípravě teplé užitkové vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohříváčů)
9. dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů

Zařízení ÚT lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

1. zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310
2. zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830
3. výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
4. soustava je seřizena podle projektové dokumentace a odchylka vnitřní teploty při nepřerušovaném vytápění není vyšší než 1,5 °K od projektované
5. v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Topná zkouška u zařízení s výkonem menším než 100 kW trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možné provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo topné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem. Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čem se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapisuje do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.



# Vzduchotechnika a chlazení

## 1 ÚVOD

Projekt řeší řízené větrání navrhovaného objektu mateřské školy v Západní ulici ve Varnsdorfu. Je součástí projektu pro výběr dodavatele, vypracovaného atelierem RG architects s.r.o. Varnsdorf.

Pokud jsou v projektu uvedeny názvy obchodní názvy výrobků, slouží tyto pouze k upřesnění specifikace technického a kvalitativního standardu.

## 2 PROJEKČNÍ PODKLADY

- rozpracovaná dokumentace stavební části a profesí
- požadavky investora
- ČSN a předpisy:
  - ČSN 01 3454 Výkresy vzduchotechnických zařízení
  - ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení. Všeobecná ustanovení
  - ČSN 37 5215 Elektrická zařízení v koupelnách, umývárkách a sprchách
  - ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Část 1-4
  - ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
  - NV 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
  - vyhl. 6/2003 Sb. Ministerstva zdravotnictví, kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb
- Chyský, Hemzal Větrání a klimatizace – TP 31
- projekční podklady výrobců navrhovaných zařízení

## 3 ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

### 3.1 VENKOVNÍ VZDUCH

Parametry	Zima	Léto
Výpočtová teplota	-14 °C	+30 °C
Entalpie vzduchu	- 9,1 kJkg <sup>-1</sup>	+ 59,5 kJkg <sup>-1</sup>
Výpočtová relativní vlhkost	90 %	35 %

### 3.2 VNITŘNÍ VZDUCH

Parametry	Zima	Léto
Výpočtová teplota	20 °C	-
Výpočtová relativní vlhkost	50 %	-

### 3.3 VÝMĚNA VZDUCHU

Nucené větrání zajišťuje pouze větrání hygienických místností, které nejsou větrány přímo. Parametry výměny vzduchu v místnostech včetně hygienických limitů jsou uvedeny v následující tabulce:

č.m.	účel místnosti	zařízení	teplota místnosti	objem místnosti	počet jednotek	hygienický limit výměny	hygienická výměna	způsob větrání	navržená výměna vzduchu	dosažená intenzita
			(°C)	(m³)	-	(m³/jedn.)	(m³/hod)			
102	zádveří	nové	20	136,9	-	-	-	přirozeně		
103	foyer	nové	22	486,4	-			přirozeně		
104	Herna 1	nové	22	406,7	25 osob	25	625	nuceně	750	1,8
105	ložnice 1	nové	22	187,2	25 osob	25	625	nuceně	750	4,0
106	Herna 2	nové	22	387	25 osob	25	625	nuceně	750	1,9
107	ložnice 2	nové	22	187,2	25 osob	25	625	nuceně	750	4,0
108	šatna 1	nové	20	61,2	25 míst	20	500	nuceně	500	8,2
109	Sklad	nové	15	40,5	-			přirozeně		
110	chodba	nové	15	32,4	-			přirozeně		
111	WC učitelé	nové	18	12,6	1WC	50	80	nuceně	80	6,3
					1 výtok	30				
112	šatna učitelky	nové	20	26,9	5 míst	20	100	nuceně	100	3,7
113	úklid	nové	20	8,3	1 výtok	30	30	nuceně	30	3,6
114	sprcha	nové	24	11,1	1 výtok	30	180	nuceně	180	16,2
					1 sprcha	150				
115	archiv	nové	15	24,9	-			přirozeně		
116	kancelář	nové	20	60,2	-			přirozeně		
117	hyg. zázemí 1	nové	24	50,4	5 WC	50	250	nuceně	580	11,5
					6 výtoků	30	180			
					1 sprcha	150	150			
118	sklad	nové	5	32,2	-			přirozeně		
119	šatna 2	nové	20	61,4	25 míst	20	500	nuceně	500	8,1
120	strojovna CZT	nové	11	23,6	-			přirozeně		
121	denní místnost	nové	20	15	-			přirozeně		
122	prádelna	nové	20	36,4	2 osoby	70	140	nuceně	500	13,7
123	chodba	nové	15	36,3	-			přirozeně		
124	WC	nové	18	10,2	1 výtok	30	80	nuceně	80	7,8
					1 WC	50				
125	sklad obalů a odpadu	nové	15	8,6	-			nuceně	50	5,8
126	kuchyně	nové	20	106,7	-			nuceně	3000	28,1
127	sklad	nové	21	13,8	-			nuceně	200	14,5
128	sklad	nové	22	8	-			nuceně	100	12,5
129	příprava zeleniny	nové	20	11,6	-			přirozeně		
130	úklid	nové	17	5	1 výtok	30	30	nuceně	30	6,0
131	termoporty	nové	19	5,6	-	-	-	nuceně	50	8,9
132	hyg. zázemí 2	nové	24	50,4	5 WC	50	250	nuceně	580	11,5
					6 výtoků	30	180			
					1 sprcha	150	150			
133	WC venkovní	nové	10	30,1				přirozeně		
134	kočárky, údržba	nové	10	24,1				přirozeně		
135	toaleta	nové	20	13,9	2 WC	50	100	nuceně	160	11,5
					2 výtoky	30	60			

### 3.4 KLIMATIZOVANÁ ZÁTĚŽ

Oproti DSP je požadováno chlazení pobytových místností (herny, ložnice). Pro tyto místnosti byla vypočtena klimatizovaná zátěž podle ČSN 73 0548:

měsíc: srpen  $t_{\text{emax}} = 30,0^{\circ}\text{C}$  opravný činitel  $c_0 = 1,00$ 

č.m.	název	$t_v$ °C	$\Delta t$ K	$\tau_{\text{max}}$ h	$Q_{\text{osl}}$ W	$k_{\text{Mm}}$ %	$Q_{\text{lidé}}$ W	$Q_{\text{osv.}}$ W	$\Delta t_v$ K	$Q_v$ W	$Q_{\text{tech}}$ W	$Q_{\text{jiné}}$ W	$Q_{\text{citelné}}$ W	kx	$Q_{\text{celkem}}$ W
104	Herna 1	24	2	9	3 183	11,8	1 069	0	6,0	600	0	0	4 852	1,50	7 277
105	ložnice 1	24	2	14	1 626	16,7	930	0	6,0	600	0	0	3 156	1,50	4 734
106	Herna 2	24	2	15	3 921	12,5	1 069	0	6,0	600	0	0	5 590	1,50	8 385
107	ložnice 2	24	2	15	2 752	16,7	930	0	6,0	600	0	0	4 282	1,50	6 422

### 3.5 HLUK DLE NV 272/2011 SB.

řešeno samostatnou studií

## 4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 4.1 POŽADAVKY NA ZAŘÍZENÍ

- Umístění nasávacích a výfukových otvorů – výměna vzduchu je řešena nástřešními jednotkami, kde umístění otvorů je součástí provedení VZT jednotek. Vyústění potrubí odvodních ventilátorů je v dostatečné vzdálenosti (větší než 2 m od nasávacích otvorů – dle ČSN EN 13779)
- Filtrace vzduchu – při uvažované kvalitě venkovního vzduchu ODA 2 (vzduch obsahující prach) se uvažuje s filtrací přiváděného vzduchu F7, u odváděného vzduchu M5
- Zpětné získávání tepla – VZT jednotky kromě kuchyně budou vybaveny protiproudými rekuperačními výměníky s uvažovanou účinností rekuperace tepla 91,9-93,5. Jednotka kuchyně bude vybavena křížovým rekuperátorem s účinností 71,8 %
- Využití oběhového vzduchu – s cirkulací vzduchu se uvažuje u heren a ložnic v případě chlazení. V ostatních případech se s cirkulací neuvažuje
- Tepelná izolace systému – rozvody vzduchu nebudou tepelně izolovány
- Těsnost systému – procento ztrát průtoku do 2 % (tř. B)
- Tlakové poměry v budově – větrací systém je navržen jako rovnotlaký
- Úspora energie – větrací systém byl navržen s cílem minimalizovat tlakové ztráty v jednotlivých součástech – VZT jednotkách, potrubích i koncových prvcích. Navržené VZT jednotky splňují nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018
- Prostorové nároky součástí a systémů – systém byl navržen tak, aby bylo umožněno snadné čištění, údržba a servisní práce.
- Hygienické a technické požadavky na instalaci a údržbu – rozvody VZT byly navrženy tak, aby splňovaly požadavky ČSN EN 12097 z hlediska nároků údržby. Čisticí otvory v odvodním potrubí od kuchyně budou zřízeny v rozestupech do 10 m
- Přesné umístění distribučních prvků je uvedeno v návrhu podhledů ve výkresu č. D.1.1-05 stavební části projektu
- VZT rozvody mají přednost před rozvody ZTI a svítidly. Je však nutná vzájemná koordinace tak, aby pozice jednotlivých koncových prvků odpovídaly architektonickému záměru a navrženým pozicím
- čtyřhranné potrubí bude v provedení pozink., sk. I, kruhové SPIRO

### 4.2 KONCEPCE PROJEKTOVÉHO ŘEŠENÍ

Z provozního hlediska byla větrací zařízení rozdělena následovně:

1. Pobytové místnosti
2. Kuchyň
3. Zázemí

## 4.3 ENERGETICKÉ NÁROKY

### 4.3.1 Výkonové parametry

Průtoky větracího vzduchu, výkony zařízení (el. příkon, topný výkon) jsou uvedeny v popisu pozic v příloze technické zprávy. Požadované teploty přívodního vzduchu jsou uvedeny v předcházející tabulce místností.

## 4.4 POPIS JEDNOTLIVÝCH ZAŘÍZENÍ

### 4.4.1 Pobytové místnosti

#### 4.4.1.1 Herny a ložnice

Zařízení řeší výměnu vzduchu v hernách a ložnicích dětí. Zařízení je členěno na 2 provozní zóny, větrací vzduch bude pomocí uzavíracích klapek s el. pohonem směřován buď do heren nebo ložnic. Hygienická výměna vzduchu činí 750 m<sup>3</sup>/hod. Větrací výkon bude proměnný a bude řízen automatikou VZT jednotek podle okamžitých informací potrubních čidel CO<sub>2</sub>, osazených před hrdly „i1“ VZT jednotek. Ve větracím režimu se nepředpokládá ohřev větracího vzduchu, přesto jsou jednotky z důvodů ochrany rekuperátorů vybaveny el. předeřevem. Dále je případně možný i ohřev reverzním chodem chladicího zařízení.

Teplota vnitřního vzduchu bude pro potřebu regulace brána z čidla „i1“ VZT jednotky.

Nově požadovanou funkcí VZT zařízení je chlazení místností heren a ložnic. Na základě výpočtu klimatizované zátěže byl stanoven požadovaný průtok VZT jednotkami na 2200 m<sup>3</sup>/hod. Při chlazení se používá cirkulační režim provozu VZT jednotek a při zvýšení koncentrace CO<sub>2</sub> se začne zvyšovat podíl čerstvého vzduchu.

Výměnu vzduchu zajišťují kompaktní nástřešní VZT jednotky s propojením na vnitřní rozvody skrz základové rámy. Jednotky obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy Coarse 60 % (G4), ePM10 50 % (M5), ePM1 55 % (F7), interní by-passovou a cirkulační klapku se servopohonem, nebo integrované ohříváče a chladiče vzduchu. Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ). Jednotky splňují ustanovení nařízení EU 1253/2014 (Ecodesign) pro rok 2018.

Pro potřebu chlazení budou VZT jednotky vybaveny chladicími výměníky přímého chlazení. K nim budou připojeny chladivovým potrubím kondenzační jednotky, které budou součástí dodávky VZT jednotek. Kondenzační jednotky budou posazeny na rámové konstrukci na vyrovnaných betonových dlaždicích, položených na střešní krytině. Jednotky mohou v případě potřeby sloužit i k ohřevu větracího vzduchu. Výkonové parametry jsou uvedeny v „Popisu pozic“

Na vstupu čerstvého a odváděného vzduchu do jednotky budou osazeny uzavírací klapky s el. pohonem, na vnitřních připojeních „e2“ a „i1“ budou osazeny pružné příruby. Jednotky bude usazeny na základové rámy. Odvod kondenzátu z jednotky bude napojen přes sifon na odpadní kanalizační potrubí.

Upravený přívodní vzduch povede přes hrdlo 400x400 mm do rozbočky, rozdělující přívod přes uzavírací klapky zónové regulace s el. pohonem do herny nebo ložnice. Na přívodním potrubí budou instalovány tlumiče hluku. Za nimi povede páteřní potrubí výšky 200 mm k distribučním prvkům. Pro přívod vzduchu byly zvoleny lineární vyústky s kapkovitým deflektorem a regulační klapkou, v barevném odstínu RAL 9010.



Vyústky budou osazeny budou do plenum boxů výšky 300 mm, napojených k páteřnímu čtyřhrannému rozvodu kruhovým ohebným potrubím z Alu fólie na drátěné šroubovici (Aluflex). Vyústky budou osazeny v hernách i ložnicích podél prosklení k atriu.

Na opačných stranách větraných místností podél obvodových stěn budou umístěny jako odvodní prvky lineární vyústky bez deflektoru s regulační klapkou, opět v odstínu RAL 9010, osazených do plenum boxů výšky 300 mm. Boxy budou napojené ohebným potrubím Aluflex ke čtyřhrannému rozvodu výšky 200 mm. Před rozbočkou pod VZT jednotkou budou do potrubí instalovány tlumiče hluku a čtyřhranné uzavírací klapky s elektropohonem pro zónové ovládání. Společný odvod bude napojen na hrdlo „i1“ 400x400 mm VZT jednotky.

#### 4.4.1.2 Hygienické zázemí

U hygienických zázemí heren se předpokládá trvalý provoz výměny vzduchu 200 m<sup>3</sup>/hod, v případě používání (indikace pohybu) dojde k navýšení výměny na 580 m<sup>3</sup>/hod s doběhem zařízení cca 1 min. Při provozu se neuvažuje s ohřevem větracího vzduchu, případný tepelný deficit bude hrazen otopnou soustavou.

Přívod a odvod větracího vzduchu bude zajištěn nástřešními VZT jednotkami s propojením na vnitřní rozvody skrz základové rámy. Základové rámy jsou vybaveny stavitelným zakončením pro vyrovnání do správné polohy a jsou opatřeny izolátory chvění, které zabraňují přenosu vibrací do stavebních konstrukcí. Základový rám obsahuje tlumič hluku na přívodní i odvodní straně pro dosažení vynikajících akustických parametrů.

Jednotky obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy Coarse 60 % (G4), ePM10 50 % (M5), ePM1 55 % (F7), interní by-passovou klapku se servopohonem. Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ). Jednotky splňují ustanovení nařízení EU 1253/2014 (Ecodesign) pro rok 2018.

Na vstupu čerstvého a odváděného vzduchu do jednotky budou osazeny uzavírací klapky s el. pohonem, na vnitřních připojeních „e2“ a „i1“ budou osazeny pružné příruby. Jednotky bude usazeny na základové rámy. Odvod kondenzátu z jednotky bude napojen přes sifon na odpadní kanalizační potrubí.

Upravený přívodní vzduch povede přes hrdlo 250x250 mm do páteřního potrubí výšky 200 mm k distribučním prvkům. Pro přívod vzduchu byly zvoleny lineární vyústky s kapkovitým deflektorem a regulační klapkou, v barevném odstínu RAL 9010, osazených v plenum boxech. Budou situovány k vnitřním stěnám.

Podél obvodových stěn budou umístěny jako odvodní prvky lineární vyústky bez deflektoru s regulační klapkou, opět v odstínu RAL 9010, osazených do plenum boxů výšky 300 mm. Boxy budou napojené ohebným

potrubím Aluflex ke čtyřhrannému rozvodu výšky 200 mm, napojenému na hrdlo „i1“ 250x250 mm VZT jednotky.

#### 4.4.2 Kuchyně

##### 4.4.2.1 Varna

Dimenzování výkonu větracího zařízení bylo provedeno na základě výpočtu tepelné a vlhkostní zátěže podle směrnice VDI 2052. Celková výměna vzduchu ve varně činí 3000 m<sup>3</sup>/hod. Na větrání kuchyně se nevztahují ustanovení nařízení EU 1253/2014 (Ecodesign).

Výměnu vzduchu zajistí kompaktní nástřešní VZT jednotka s propojením na vnitřní rozvody skrz základové rámy. Jednotky obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, křížový rekuperační výměník tepla, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy Coarse 60 % (G4), ePM10 50 % (M5), ePM1 55 % (F7), interní by-passovou klapku se servopohonem a integrovaný ohřívač či chladič vzduch. Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ). Odvod kondenzátu z jednotky bude napojen přes sifon na odpadní potrubí. Výkonové parametry jsou uvedeny v „Popisu pozic“.

Pro potřebu ohřevu větracího vzduchu bude VZT jednotka vybavena výměníkem přímého ohřevu tepelným čerpadlem. K němu bude připojena chladivovým potrubím kondenzační jednotka, která bude součástí dodávky VZT jednotky. Kondenzační jednotka bude posazena na kovové rámové konstrukci, postavené na vyrovnaných betonových dlaždicích, položených na střešní krytině. Jednotka může v případě potřeby sloužit i k předchlazení přivodního větracího vzduchu. Výkonové parametry jsou uvedeny v „Popisu pozic“.

Rozvod větracího vzduchu do kuchyně bude proveden z ocelového čtyřhranného potrubí svislým připojením základovým rámem jednotky do prostorů skladů. Do vodorovného potrubí budou po trase osazeny tlumiče hluku. Přívod vzduchu bude zajištěn přes kruhovou textilní vyústku s výztuhou DN 400, celkové délky 4000 mm. Použitím látkové vyústky bude dodržena max. přípustná rychlost proudění v prostoru kuchyně.

Na odtahovou větev budou přes regulační klapky připojeny nerezová kuchyňská digestoř s tukovými filtry a osvětlením a akumulární zákryt s osvětlením nad konvektomatem.

Pro odvětrání prostorů mimo digestoře budou do odvodního potrubí osazeny čtyřhranné horizontální lapače tuku.

Zpětné VZT potrubí bude opatřeno dostatečným počtem čistících otvorů. Umístění otvorů je uvedeno ve výkresové dokumentaci.

Systém bude regulován automatikou dodanou spolu s VZT jednotkou a kuchyňskými digestoři dle předchozího popisu.

##### 4.4.2.2 Ostatní prostory

WC zaměstnanců č. m. 124 bude větráno nuceným odvodem vzduchu a podtlakovým přívodem šterbinou pod dveřním křídlem v objemu 80 m<sup>3</sup>/hod pomocí diagonálního ventilátoru DN 100 do kruhového potrubí. Vzduch bude nasáván přes dvě lineární vyústky (RAL 9010, regulační klapka), osazenými do plenum boxů výšky 300 mm. Ty budou ohebným kruhovým potrubím Aluflex DN 100 napojeny do páteřního kruhového potrubí Spiro DN 100. Výfuk ventilátoru bude přes odbočku se zaslepeným dnem (předpokládá se odpaření případného vzniklého kondenzátu či proniklých srážek) bude vyveden nad střechu objektu a ukončen výfukovou hlavicí. Větrání bude spouštěno zařízením MaR spolu se světlem a opatřeno doběhem.

Místnosti č. m. 125, 130 a 131 budou větrány nuceným odvodem a převodem přírodního vzduchu podtlakem pod dveřním křídlem. Do stropního podhledu budou osazeny axiální ventilátory DN 100 o výkonu 30-50 m<sup>3</sup>/hod, napojené buď do páteřního kruhového potrubí, provedeného ve stejných zásadách s předchozím odstavcem, nebo svislým potrubím s výfukovou hlavici nad střechu objektu s osazeným sběračem s odvodem kondenzátu DN 32, zaústěným do kanalizace. Větrání bude spouštěno zařízením MaR spolu se světlem a opatřeno doběhem.

Sklady č. m. 127 a 128 budou větrány nuceným odvodem a převodem přírodního vzduchu podtlakem pod dveřním křídlem. Do stropního podhledu budou osazeny axiální ventilátory DN 125 o výkonu 100 m<sup>3</sup>/hod a DN 160 o výkonu 200 m<sup>3</sup>/hod, napojené svislým potrubím s výfukovou hlavici nad střechu objektu s osazeným sběračem s odvodem kondenzátu DN 32, zaústěným do kanalizace. Větrání bude spouštěno zařízením MaR v časových intervalech.

#### 4.4.3 Zázemí

##### 4.4.3.1 Šatna č. m. 108 + hyg. zázemí učitelů

Šatna spolu se zázemím budou větrány s intenzitou 550 m<sup>3</sup>/hod. Zařízení zabezpečuje přívod vzduchu do šatny dětí a převodem do hygienického zázemí, odkud bude nuceně odváděno. Neuvažuje se s teplotní úpravou přírodního vzduchu.

Přívod a odvod větracího vzduchu bude zajištěn nástřešní VZT jednotkou s propojením na vnitřní rozvody skrz základový rám. Základový rám je vybaven stavitelným zakončením pro vyrovnaní do správné polohy a je opatřen izolátory chvění, které zabraňují přenosu vibrací do stavebních konstrukcí. Základový rám obsahuje tlumič hluku na přívodní i odvodní straně pro dosažení vynikajících akustických parametrů.

Jednotky obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy Coarse 60 % (G4), ePM10 50 % (M5), ePM1 55 % (F7), interní by-passovou klapku se servopohonem. Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ). Jednotky splňují ustanovení nařízení EU 1253/2014 (Ecodesign) pro rok 2018.

Na vstupu čerstvého a odváděného vzduchu do jednotky budou osazeny uzavírací klapky s el. pohonem, na vnitřních připojeních „e2“ a „i1“ budou osazeny pružné příruby. Jednotky bude usazeny na základové rámy. Odvod kondenzátu z jednotky bude napojen přes sifon na odpadní kanalizační potrubí.

Upravený přírodní vzduch povede přes hrdlo 250x250 mm do kruhového páteřního potrubí SPIRO DN 200 mm k distribučním prvkům. Pro přívod vzduchu byly zvoleny lineární vyústky s kapkovitým deflektorem a regulační klapkou, v barevném odstínu RAL 9010, osazených v plenum boxech.

Jako odvodní prvky budou využity lineární vyústky bez deflektoru s regulační klapkou, opět v odstínu RAL 9010, osazených do plenum boxů výšky 300 mm. Boxy budou napojené ohebným potrubím Aluflex ke kruhovému potrubí SPIRO DN 200 mm, napojenému na hrdlo „i1“ 250x250 mm VZT jednotky.

Pro převod vzduchu přes chodbu č. m. 110 budou nad podhledem instalována dvě čtyřhranná potrubí 500x100 mm, na jedné straně zaústěná v šatně dětí do osvětlovací niky s mřížkami 500x100 mm a na druhé v šatně učitelů z podhledu mřížkami 400x200 mm. Mřížky budou v barevném odstínu RAL 9010.



Větrání bude řízeno zařízením MaR podle okamžitého požadavku z jednotlivých místností.

#### 4.4.3.2 Šatna č. m. 119 + prádelna č. m. 122

Šatna spolu s prádelnou budou větrány s intenzitou 500 m<sup>3</sup>/hod. Zařízení zabezpečuje přívod vzduchu do šatny dětí a převodem do prádelny, odkud bude nuceně odváděno. Neuvažuje se s teplotní úpravou přívodního vzduchu.

Přívod a odvod větracího vzduchu bude zajištěn nástřešní VZT jednotkou s propojením na vnitřní rozvody skrz základový rám. Základový rám je vybaven stavitelným zakončením pro vyrovnání do správné polohy a je opatřen izolátory chvění, které zabraňují přenosu vibrací do stavebních konstrukcí. Základový rám obsahuje tlumič hluku na přívodní i odvodní straně pro dosažení vynikajících akustických parametrů.

Jednotky obsahují dva nezávislé řízené EC ventilátory s dozadu zahnutými lopatkami, rekuperační výměník tepla s velkou teplosměnnou plochou a vysokou účinností, výsuvné filtry přiváděného i odváděného vzduchu třídy Coarse 60 % (G4), ePM10 50 % (M5), ePM1 55 % (F7), interní by-passovou klapku se servopohonem. Skříň jednotek jsou bezrámové konstrukce, skříň je složená z lakovaného plechu a 30 mm PIR izolace s koeficientem tepelné vodivosti ( $\lambda = 0,024 \text{ W/mK}$ ). Jednotky splňují ustanovení nařízení EU 1253/2014 (Ecodesign) pro rok 2018.

Na vstupu čerstvého a odváděného vzduchu do jednotky budou osazeny uzavírací klapky s el. pohonem, na vnitřních připojeních „e2“ a „i1“ budou osazeny pružné příruby. Jednotky bude usazeny na základové rámy. Odvod kondenzátu z jednotky bude napojen přes sifon na odpadní kanalizační potrubí.

Upravený přívodní vzduch povede přes hrdlo 250x250 mm do kruhového páteřního potrubí SPIRO DN 200 mm k distribučním prvkům. Pro přívod vzduchu byly zvoleny lineární vyústky s kapkovitým deflektorem a regulační klapkou, v barevném odstínu RAL 9010, osazených v plenum boxech.

Jako odvodní prvky budou užity talířové ventily DN 160, osazených do podhledu prádelny. Ventily budou napojené ohebným potrubím Aluflex ke kruhovému potrubí SPIRO DN 200 mm, napojenému na hrdlo „i1“ 250x250 mm VZT jednotky.

Pro převod vzduchu mezi šatnou a prádelnou budou nad podhledem instalována dvě čtyřhranná potrubí 500x100 mm, na jedné straně zaústěná v šatně dětí do osvětlovací niky s mřížkami 500x100 mm a na druhé v prádelně z podhledu mřížkami 400x200 mm. Mřížky budou v barevném odstínu RAL 9010.

Větrání bude řízeno zařízením MaR podle okamžitého požadavku z jednotlivých místností, v prádelně navíc čidlem relativní vlhkosti.



#### 4.5 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ

Protipožární opatření jsou řešena samostatnou částí projektu.

Prvky aktivního rázu – při vzniku požáru je únik osob z objektu zabezpečen po únikových cestách.

Prvky pasivního rázu – v rámci profese VZT nejsou vyžadována žádná opatření, jednotlivá zařízení nepřesahují mezi různé požární úseky.

#### 4.6 PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ

Protihluková opatření jsou navržena samostatnou částí projektu. Proti šíření hluku od VZT jednotek VZT potrubím uvnitř i vně objektu budou v potrubí osazeny tlumiče hluku k dosažení vyhovující koncové hladiny hluku.

Z důvodu zabránění přenosů vibrací od vzduchotechnických zařízení jsou předpokládána následující antivibrační opatření:

- zařízení, která jsou zdrojem nežádoucích vibrací a otřesů jsou uložena na kovových či pryžových izolátorech chvění
- v prostupech stavebních konstrukcí bude vzduchotechnické potrubí od stavební konstrukce pružně odděleno (např. pružným materiálem)
- vzduchovody budou na závěsech od stavební konstrukce pružně odděleny
- VZT potrubí bude od jednotek odděleno pružnými manžetami

#### 4.7 OPATŘENÍ NA OMEZENÍ VLIVU STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Z hlediska vlivu stavby a jejího dopadu z hlediska vzduchotechniky je možno rozdělit dopady na následující body:

- hluk od provozu vzduchotechnických zařízení. Z hlediska hluku jsou základní předpoklady řešení uvedeny v samostatné části projektu pro vnitřní hluk i vnější hluk
- pachy z hygienických místností (tj. pachy, které nejsou sice zdraví člověku škodlivé, avšak jej obtěžují) a škodliviny z výroby budou vyvedeny nad střechu objektu v dostatečné vzdálenosti od přírodních otvorů, tj. do míst, které za předpokladu standardních venkovních podmínek budou mít vliv na okolí naprosto minimální
- škodliviny a odéry, vznikající v kuchyňském provozu, budou vyvedeny na střechu objektu v dostatečné vzdálenosti od větracích otvorů i sousedních objektů
- při provozu dochází ke kondenzaci vzdušné vlhkosti ve VZT jednotkách, která bude odvedena do splaškové kanalizace
- při provozu VZT zařízení nejsou použity žádné technologické celky, ohrožující při případné havárii životní prostředí (např. přímé chlazení)

#### 4.8 POŽADAVKY NA PROFESE

- *Stavba* – je nutné zajistit vertikální trasy pro VZT potrubí
  - prostupy pro potrubí VZT budou symetricky na každou stranu o 50 mm větší než jmenovitý rozměr potrubí
  - utěsnění prostupů po montáži potrubí ve stejné požární kvalitě jako stěna
  - vytvoření dopravních cest pro montáž zařízení
  - zajištění přístupu ke všem prvkům, podléhajícím kontrole a údržbě (požární klapky, ventilátory, filtry apod.

- zajištění řádného osvětlení pro montáž, údržbu a servis
- *Elektro a regulace* – připojení a ovládání VZT jednotek, ventilátorů, čidel apod.
  - vodivé pospojení kovových potrubí
  - napojení prvků VZT na střeše na bleskosvodný rozvod
- *Zdravotechnika* – odvod kondenzátu z VZT jednotek

#### 4.9 BEZPEČNOST PRÁCE

Při provádění musí být dodrženy zásady BOZP, zejména při montážních pracích a pracích ve výškách, uvedené v souhrnné části dokumentace.

Při realizaci díla je nutno dodržovat veškeré platné předpisy ohledně bezpečnosti práce. Proto je nutné, aby montáž a dodávku vzduchotechniky prováděla odborná firma mající s montážemi odborného charakteru zkušenosti a aby příslušní pracovníci byli řádně proškoleni z hlediska bezpečnosti práce a z hlediska veškerých činností, které budou provádět. Provedení stavby i jednotlivých dílů vzduchotechniky musí umožňovat snadnou a bezpečnou obsluhu a údržbu. Jedná se hlavně o zařízení, která jsou umístěna na střeše nebo v instalačních šachtách. Je třeba zajistit i bezpečný přístup ke všem částem systémů, které vyžadují pravidelnou obsluhu a údržbu.

Při výstavbě budou dodržovány opatření k dodržení BOZP v souladu s příslušnými paragrafy zejména následujících předpisů:

- zákon č. 183/2006 Sb., v platném znění, – stavební zákon – a jeho prováděcí vyhlášky
- zákon č. 262/2006 Sb., v platném znění, – Zákoník práce
- zákon č. 309/2006 Sb., v platném znění, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovně právních vztazích
- NV 591/2006 Sb., v platném znění, o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

#### 4.10 ZÁVĚR


Realizaci smí provádět firma s odborně vyškolenými pracovníky na základě **dokumentace k provedení stavby**. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

Po skončení montáže celého zařízení se provedou před realizací dohodnuté zkoušky. Jedná se o zaregulování systému a činnosti, na které navazují komplexní zkoušky. V rámci zkoušek se zhodnotí výkon zařízení a provede se měření hluku v objektu i mimo objekt.

Rozsah, náplň a podmínky komplexního vyzkoušení budou zformulovány ve smlouvě o dílo. Po ukončení komplexního vyzkoušení se vyhotoví protokol se zhodnocením a konstatováním, že je dílo řádně provedeno, bylo dosaženo projektovaných parametrů, zařízení je funkční a je ve smyslu o dílo připraveno k předání a převzetí.

Nový Bor, prosinec 2019

Vypracoval: Ing. Petr Beneš



**APIS** ATELIER PROJEKTOVÝCH  
A INŽENÝRSKÝCH SLUŽEB  
Ing. BENEŠ Petr  
Gen. Svobody 701, 473 01 Nový Bor  
Tel.: 803175888, e-mail: apis.benes@gmail.com

## 5 PŘÍLOHY

### 5.1 VÝPOČET TEPELNÉHO VÝKONU

Stavba:	MŠ Západní	Zadavatel:	Město Varnsdorf
Místo:	Varnsdorf		
Zpracovatel:	Ing. Petr Beneš		
Zakázka:	ms_DPS	Archiv:	2016/012
Projektant:	Ing. Petr Beneš - projektové práce	Datum:	29.1.2015
E-mail:	apis.benes@gmail.com	Telefon:	603 175 688

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$t_e = -14 \text{ } ^\circ\text{C}$      $t_{ib} = 20,7 \text{ } ^\circ\text{C}$      $n_{50} = 2,0$     systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ $^\circ\text{C}$	$n_p$	$V_{np}$ $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	$V_{n50}$ $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	$V_{mech}$ $\text{m}^3.\text{h}^{-1}$	$f_{RH}$
ÚSEK 0									
1	113	úklid	N	20	0,0	0,0	0,0	30,0	0
1	120	strojovna CZT	N	11	0,0	0,0	2,8	0,0	0
1	127	sklad	N	21	0,0	0,0	1,1	200,0	0
1	128	sklad	N	22	0,0	0,0	0,0	100,0	0
1	130	úklid	N	17	0,0	0,0	0,0	30,0	0
1	131	termoporty	N	19	0,0	0,0	0,0	50,0	0
ÚSEK 1									
1	102	zádveří	1	20	1,0	136,9	16,4	0,0	0
1	103	foyer	1	22	0,5	243,2	58,4	0,0	0
1	108	šatna 1	1	20	0,0	0,0	4,9	550,0	0
1	109	Sklad	1	15	0,3	12,1	3,2	0,0	0
1	110	chodba	1	15	0,3	9,7	2,6	0,0	0
1	111	WC učitelé	1	18	0,0	0,0	1,0	80,0	0
1	112	šatna učitelky	1	20	0,0	0,0	2,2	100,0	0
1	114	sprcha	1	24	0,0	0,0	1,3	180,0	0
1	115	archiv	1	15	0,3	7,5	2,0	0,0	0
1	116	kancelář	1	20	1,0	60,2	7,2	0,0	0
1	117	hyg. zázemí 1	1	24	0,0	0,0	6,1	580,0	0
1	118	sklad	1	5	0,0	0,0	3,9	0,0	0
1	119	šatna 2	1	20	0,0	0,0	4,9	500,0	0
1	121	denní místnost	1	20	1,0	15,0	1,2	0,0	0
1	122	prádelna	1	20	0,0	0,0	2,9	500,0	0
1	123	chodba	1	15	0,3	10,9	2,9	0,0	0
1	124	WC	1	18	0,0	0,0	0,0	80,0	0
1	125	sklad obalů a odpadu	1	15	0,0	0,0	0,7	50,0	0
1	129	příprava zeleniny	1	20	1,0	11,6	0,9	0,0	0
1	132	hyg. zázemí 2	1	24	0,0	0,0	6,0	580,0	0
1	133	WC venkovní	1	10	0,0	0,0	3,6	0,0	0
1	134	kočárky, údržba	1	10	0,0	0,0	2,9	0,0	0
1	135	toaleta	1	20	0,0	0,0	0,0	160,0	0
ÚSEK 2									
1	104	Herna 1	2	22	0,0	0,0	48,8	750,0	0
1	105	ložnice 1	2	22	0,0	0,0	22,5	750,0	0
1	106	Herna 2	2	22	0,0	0,0	46,4	750,0	0
1	107	ložnice 2	2	22	0,0	0,0	22,5	750,0	0
1	126	kuchyně	2	20	0,0	0,0	8,5	3 000,0	0

č.m.	úsek	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$H_{Tm}$ W/K	$H_{Vm}$ W/K	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{RHm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$Q_z$ W
<b>ÚSEK 0</b>											
113	N	8,3	2,5	1	0	33	0	0	33	33	0
120	N	23,6	7,2	0	1	-9	25	0	16	16	0
127	N	13,8	4,2	4	-3	161	-122	0	38	38	0
128	N	8,0	2,4	2	-2	74	-68	0	6	6	0
130	N	5,0	1,5	2	-1	71	-41	0	30	30	0
131	N	5,6	1,7	1	0	42	0	0	42	42	0
<b>Σ úsek N</b>		64,3	19,5	11	-6	372	-206	0	166	166	0
<b>ÚSEK 1</b>											
102	1	136,9	41,5	33	47	1 108	1 583	0	2 691	2 691	0
103	1	486,4	101,8	86	83	3 094	2 977	0	6 071	6 071	0
108	1	61,2	18,6	10	13	333	431	0	763	763	0
109	1	40,5	12,3	1	4	42	120	0	161	161	0
110	1	32,4	9,8	-1	3	-25	96	0	71	71	0
111	1	12,6	3,8	3	3	93	93	0	185	185	0
112	1	26,9	8,2	4	1	124	25	0	149	149	0
114	1	11,1	3,4	10	7	377	262	0	639	639	0
115	1	24,9	7,6	-3	3	-80	74	0	0	0	0
116	1	60,2	18,2	13	20	445	696	0	1 141	1 141	0
117	1	50,4	15,3	14	12	534	473	0	1 007	1 007	0
118	1	32,2	9,8	12	1	219	25	0	244	244	0
119	1	61,4	18,6	7	12	245	397	0	642	642	0
121	1	15,0	4,5	6	5	201	174	0	375	375	0
122	1	36,4	11,0	14	1	487	34	0	521	521	0
123	1	36,3	11,0	0	4	13	107	0	121	121	0
124	1	10,2	3,1	-1	3	-41	82	0	40	40	0
125	1	8,6	2,6	2	0	47	7	0	53	53	0
129	1	11,6	3,5	7	4	246	134	0	381	381	0
132	1	50,4	15,3	14	12	536	473	0	1 008	1 008	0
133	1	30,1	9,1	16	1	388	30	0	418	418	0
134	1	24,1	7,3	5	1	114	24	0	138	138	0
135	1	13,9	4,2	10	3	333	109	0	441	441	0
<b>Σ úsek 1 ÚSEK 1</b>		1 273,8	340,4	262	243	8 833	8 421	0	17 260	17 260	0
<b>ÚSEK 2</b>											
104	2	406,7	123,2	96	24	3 457	852	0	4 309	4 309	0
105	2	187,2	56,7	72	15	2 603	530	0	3 133	3 133	0
106	2	387,0	117,3	100	23	3 602	823	0	4 425	4 425	0
107	2	187,2	56,7	70	15	2 534	530	0	3 064	3 064	0
126	2	106,7	32,3	17	3	590	99	0	689	689	0
<b>Σ úsek 2 ÚSEK 2</b>		1 274,8	386,3	356	79	12 786	2 834	0	15 620	15 620	0
<b>Σ budovy</b>		2 612,8	746,2	628	316	21 991	11 049	0	33 046	33 046	0

## Legenda

 $V_{np}$  - hygienická výměna vzduchu $V_{n50}$  - výměna vzduchu pláštěm budovy $f_{RH}$  - zátopový součinitel $\Phi_{Tm}$  - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla $\Phi_{Vm}$  - tepelná ztráta místnosti větráním $\Phi_{RHm}$  - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění $\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

## 5.2 VÝPOČET POTŘEBY ENERGIE A PALIVA

Stavba:	MŠ Západní		
Místo:	Varnsdorf	Zadavatel:	Město Varnsdorf
Zpracovatel:	<b>Ing. Petr Beneš</b>		
Zakázka:	ms_DPS	Archiv:	2016/012
Projektant:	Ing. Petr Beneš - projektové práce	Datum:	29.1.2015
E-mail:	apis.benes@gmail.com	Telefon:	603 175 688

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 33\,040 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -14 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} = 19,0 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 240$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 4,9 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,80$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,82$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,20$
Vliv regulace	$f_4 = 1,00$
Palivo	CZT

Účinnost systému  $\eta = 100,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie  $E_v$  a paliva  $B_v$

měsíc	počet dnů	$t_{es}$ °C	$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	E kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	12	14,5	1 021	3,7	1,6	1 021,4
10	31	9,5	5 571	20,1	8,7	5 570,6
11	30	4,1	8 455	30,4	13,3	8 455,2
12	31	0,1	11 083	39,9	17,4	11 082,6
1	31	-1,7	12 138	43,7	19,0	12 138,1
2	28	0,1	10 010	36,0	15,7	10 010,1
3	31	4,2	8 678	31,2	13,6	8 678,4
4	30	9,3	5 504	19,8	8,6	5 504,4
5	15	14,3	1 334	4,8	2,1	1 333,5
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	239		63 794	229,7	100,0	63 794,4

$E_v$  - potřeba energie

E - potřeba elektrické energie

## 5.3 POTŘEBA ENERGIE A PALIVA NA OHŘEV TV PODLE ČSN 06 0320:2006

Stavba:	MŠ Západní	
Místo:	Varnsdorf	Zadavatel: Město Varnsdorf
Zpracovatel:	<b>Ing. Petr Beneš</b>	
Zakázka:	ms_DPS	Archiv: 2016/012
Projektant:	Ing. Petr Beneš - projektové práce	Datum: 29.1.2015
E-mail:	apis.benes@gmail.com	Telefon: 603 175 688

Výpočet potřeby tepla - úsek TUV 1

popis	jednotka	energie/jednotka	počet jednotek	počet dnů	energie celkem [kWh]
Komplexní činnost	potřeba na osobu	2,50	48	260	31 200,00
Umývání	potřeba na osobu	0,00	0	365	0,00
Úklid	potřeba na 100 m <sup>2</sup>	0,00	0,00	365	0,00
Vaření a mytí	potřeba na 1 jídlo	0,00	0	365	0,00
Jiná potřeba		0,00	0	365	0,00
Množství ohřáté vody		0.00 dm <sup>3</sup>	$\Delta T$ 0.0 K	365	0,00
Součet					31 200,00
Z jiných zdrojů bude dodáno					0,00
Základ pro výpočet paliva					31 200,00

Palivo		Účinnost systému
CZT		$\eta = 100 \%$

Rozložení potřeby energie  $E_{TUV}$  a paliva  $B_{TUV}$ 

měsíc	%	$E_{TUV}$ kWh	$E_{TUV}$ GJ	$B_{TUV}$ kWh
7	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
8	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
9	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
10	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
11	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
12	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
1	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
2	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
3	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
4	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
5	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
6	8,333	2 599,9	9,4	2 599,9
	100,0	31 198,8	112,3	31 198,8

## 1. Pobytové místnosti

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
1. 1	VZT jednotka	2560x1605x1185	nástřešní, 2200/750 m3/h/, 200/29 Pa, protiproudý rekuperátor 91,9 %, el. přehřev max. 4,2 kW, přímý chladič 10,46 kW - např. ATREA DUPLEX 2500 Multi Eco-N	1
1. 1a	kondenzační jednotka	900x330x860	jm. výk. chl./top. 8,5/10 kW, příkon chl./top. 2,65/2,77 kW, EER 3,21, COP 3,61, ak. výkon 68 db(A), např. ATREA FG 30	1
1. 2	VZT jednotka	1900x1000x1274	nástřešní, 580 m3/hod, 150 Pa, protiproudý rekuperátor 93,2 %, , el. přehřev max. 2,1 kW - např. ATREA DUPLEX 1400 Silent-N	1
1. 3	VZT jednotka	2560x1605x1185	nástřešní, 2200/750 m3/h/, 200/23 Pa, protiproudý rekuperátor 91,9 %, el. přehřev max. 4,2 kW, přímý chladič max. 10,46 kW - např. ATREA DUPLEX 2500 Multi Eco-N	1
1. 3a	kondenzační jednotka	900x330x860	jm. výk. chl./top. 10/11,2 kW, příkon chl./top. 3,12/3,02 kW, EER 3,21, COP 3,71, ak. výkon 69 db(A), např. ATREA FG 36	1
1. 4	VZT jednotka	1900x1000x1274	nástřešní, 580 m3/hod, 150 Pa, protiproudý rekuperátor 93,2 %, , el. přehřev max. 2,1 kW - např. ATREA DUPLEX 1400 Silent-N	1
1. 5	klapka regulační	500x200	vícelistová, el. pohon 24 V, max. 2W, např. Belimo LM 24A	8
1. 6	tlumič	630x200/1000	3 kulisy 100x200/1000, např. Systemer TUNE-S	12
1. 7	lineární výúst	2 štěrby s difuzory, 1000 mm	plenum box 93x300x1000 mm, přípoj 2xDN150, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A-R 50-2-1000 RAL 9010 + PBL2-1000 1	18
1. 8	lineární výúst	3 štěrby s difuzory, 1000 mm	plenum box 132x300x1000 mm, přípoj 2xDN200, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A-R 50-3-1000 RAL 9010 + PBL3-1000 1	12
1. 9	lineární výúst	2 štěrby s difuzory, 1500 mm	plenum box 93x300x1500 mm, přípoj 3xDN150, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A-R 50-2-1500 RAL 9010 + PBL2-1500 1	4
1. 10	lineární výúst	3 štěrby, 1000 mm	plenum box 132x300x1000 mm, přípoj 2xDN200, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-3-1000 RAL 9010 + PBL3-1000 1	8
1. 11	lineární výúst	3 štěrby, 1500 mm	plenum box 132x300x1500 mm, přípoj 3xDN200, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-3-1000 RAL 9010 + PBL3-1500 1	4
1. 12	lineární výúst	2 štěrby, 1000 mm	plenum box 93x300x1000 mm, přípoj 2xDN150, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-2-1000 RAL 9010 + PBL2-1000 1	18
1. 13	lineární výúst	2 štěrby, 1500 mm	plenum box 93x300x1500 mm, přípoj 3xDN150, upevnění výústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-2-1500 RAL 9010 + PBL2-1500 1	4

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
1. 14	přechod	400x400-500x200/250	nutno doměřit na stavbě	4
1. 15	rozbočka	200x500-200x500-200x500		4
1. 16	přechod pravoúhlý	500x200-630x200/250		8
1. 17	přechod pravoúhlý	500x200-630x200/500		6
1. 18	trouba	500x200/1500-VS	volný spoj	6
1. 19	odbočka	500x200-250x200-250x500/550		8
1. 20	trouba	250x200/2000		6
1. 21	oblouk	250x200-90°/150		12
1. 22	trouba	250x200/2000-VS	volný spoj	2
1. 23	oblouk	250x200-45°/150		2
1. 24	trouba	250x200/1000	2 nástavce DN150/50	4
1. 25	trouba	250x200/1500	2 nástavce DN150/50	4
1. 26	trouba	250x200/1000	2 nástavce DN150/50, na 1 konci zaslepená	4
1. 27	trouba	250x200/1000-VS	volný spoj	2
1. 28	trouba	250x200/2000-VS	3 nástavce DN150/50	4
1. 29	trouba	250x200/2000	3 nástavce DN150/50	2
1. 30	odskok	630x200-150/500		2
1. 31	přechod symetrický	630x200-500x200/250		2
1. 32	oblouk	500x200-30°/150		4
1. 33	oblouk	500x200-60°/150		2
1. 34	trouba	500x200/500-VS		4
1. 35	trouba	250x200/500-VS		2
1. 36	trouba	250x200/1000	2 nástavce DN200/50	4
1. 37	trouba	250x200/1500	3 nástavce DN200/50	6
1. 38	trouba	250x200/1000	2 nástavce DN200/50, na 1 konci zaslepená	4
1. 39	trouba	250x200/1500-VS	2 nástavce DN200/50	4
1. 40	trouba	250x200/1500-VS	3 nástavce DN200/50, na 1 konci zaslepená	4
1. 41	trouba	250x200/1500-VS	3 nástavce DN200/50	2
1. 42	trouba	250x200/1000-VS		6
1. 43	přechod	250x200-500x100/250		4
1. 44	trouba	500x100/500		2
1. 45	trouba	250x200/1500-VS	2 nástavce DN200/50, na 1 konci zaslepená	2
1. 46	koleno	250x200-90°/150	1 nástavec DN200/50	2
1. 47	trouba	250x200/1500-VS		2



č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
1. 48	oblouk	250x200-30°/150		6
1. 49	trouba	250x200/2000-VS	volný spoj, 4 nástavce DN150/50	2
1. 50	trouba	250x200/500	1 nástavec DN150/50	4
1. 51	oblouk	250x200-15°/150		2
1. 52	trouba	250x200/2000-VS	volný spoj, 3 nástavce DN150/50, na 1 konci zaslepená	2
1. 53	rozbočka	250x250-200x250-200x250		2
1. 54	trouba	250x200/500		4
1. 55	rozbočka	250x200-160x200-160x200	1 nástavec DN150/50	4
1. 56	trouba	160x200/250	1 nástavec, na 1 konci zaslepená	8
1. 57	trouba	200x200/1000	3 nástavce DN150/50, na 1 konci zaslepená	4
1. 58	rozbočka	250x200-200x200-200x200	3 nástavce DN150/50	4
1. 59	trouba	250x200/250-VS	volný spoj	2
1. 60	oblouk přechodový	250x250-200x250-90°/150		2
1. 61	hadice ohebná	DN150	ALU fólie na drátěnné šroubovici - v metrech	60
1. 62	hadice ohebná	DN200	ALU fólie na drátěnné šroubovici - v metrech	25

## 2. Kuchyně

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
2. 1	VZT jednotka	2560x1605x1185	nástřešní, 3000 m3/h/, 200 Pa, křížový rekuperátor, přímý chladič/ohřívač min. 8,8/7,1 kW, např. ATREA DUPLEX 3400 Basic-N	1
2. 1a	kondenzační jednotka	900x330x860		1
2. 2	ventilátor do potrubí	DN100	diagonální, 180 m3/hod/0 Pa, 29 W, 230 V, ak. tlak 3 m 24 dB(A) - TD 160/100 N SILENT IP44	1
2. 3	ventilátor do stěny	DN100	axiální ventilátor do podhledu, kuličková ložiska, nastavitelný doběh, zpětná klapka, 95 m3/hod/0 kPa, 13 W, 230 V, ak. tlak 1,5 m 40 dB(A) - např. DECOR 100 CRZ IPX4	3
2. 4	ventilátor do stěny	DN125	axiální ventilátor do podhledu, kuličková ložiska, nastavitelný doběh, zpětná klapka, 185 m3/hod/0 kPa, 20 W, 230 V, ak. tlak 1,5 m 45 dB(A) - např. DECOR 200 CRZ IPX4	1
2. 5	ventilátor do stěny	DN150	axiální ventilátor do podhledu, kuličková ložiska, nastavitelný doběh, zpětná klapka, 280 m3/hod/0 kPa, 29 W, 230 V, ak. tlak 1,5 m 47 dB(A) - např. DECOR 300 CRZ IPX4	1
2. 6	tlumič	800x250/1000	4 kulisy 100x250/1000, např. System TUNE-S	2
2. 7	vyústka látková	r400	kruh, délka 3,5 m + přechod 0,5 m 500x250 mm, 3000 m3/hod	1
2. 8	digestoř	2750x1400x465	nerez, průtok vzduchu 1580 m3/hod, 4 ks tukových filtrů 400x400 mm, 2 připojovací hrdla 200x160 mm, vč. osvětlení - např. ATREA GRANDE-1R	1
2. 9	digestoř	1250x1250x465	akumulační zákryt, nerez, osvětlení, průtok vzduchu 260 m3/hod, připojovací hrdlo d160 mm - např. ATREA KUBUS	1
2. 10	odlučovač tuku	400x200	horizontální	4
2. 11	klapka regulační	200x160	jednolistá, ruční ovládání	2
2. 12	klapka regulační	400x100	jednolistá, ruční ovládání	4
2. 13	klapka regulační	d160	jednolistá, ruční ovládání	1
2. 14	lineární vyúst	1 štěrba, 800 mm	plenum box 66x300x800 mm, přípoj 1xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-1-800 RAL 9010 + PBL1-800 1	2
2. 15	trouba	400x400/500-VS	volný spoj	1
2. 16	přechod symetrický	400x400-500x250/250		2
2. 17	oblouk	250x500-90°/150		2
2. 18	trouba	500x250/500-VS	volný spoj	1

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
2. 19	oblouk	500x250-71°/150	nutno doměřit při realizaci	1
2. 20	přechod symetrický	500x250-800x250/250		1
2. 21	přechod pravoúhlý	800x250-500x250/150		3
2. 22	trouba	200x160/1000-VS	volný spoj	2
2. 23	oblouk	160x200-90°/150		2
2. 24	trouba	200x160/1000-VS	volný spoj, čisticí kus RD21 (200x100 mm)	2
2. 25	koleno přechodové	200x400-100x400-90°/150	volný spoj	4
2. 26	trouba	400x100/250-VS	volný spoj	4
2. 27	trouba	250x250/1500-VS	volný spoj, na 1 konci zaslepená, 1 nástavec 400x100/100, 1 nástavec 200x160/100, čisticí kus RD 42 (400x200 mm)	1
2. 28	přechod pravoúhlý	250x250-500x250/250		1
2. 29	trouba	500x250/2000	2 nástavce 400x100/100, 1 nástavec 200x160/100, čisticí kus RD42 (400x200 mm)	1
2. 30	oblouk	500x250-90°/150		1
2.	oblouk segmentový 90°	d100	OS 100 90°	3
2.	oblouk segmentový 45°	d100	OS 100 45	1
2.	odbočka jednostranná 45	d100/100	OBJ 100/100 45°	1
2.	odbočka jednostranná 90	d100/100	OBJ 100/100 90°	4
2.	odvaděč kondenzátu	d125	do svislého potrubí	1
2.	odvaděč kondenzátu	d150	do svislého potrubí	1
2.	hlavice střešní	d100		3
2.	hlavice střešní	d125		1
2.	hlavice střešní	d150		1
2.	spiropotrubí	d100	v metrech	6
2.	spiropotrubí	d125	v metrech	2
2.	spiropotrubí	d150	v metrech	2
2.	hadice ohebná	d100	Alu fólie na drátěnné šroubovici - v metrech	3

### 3. Zázemí

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
3. 1	VZT jednotka	1900x1000x1274	nástřešní, 580 m3/hod, 150 Pa, protiproudý rekuperátor 93,0 %, , el. přehřev max. 2,1 kW - např. ATREA DUPLEX 1400 Silent-N	1
3. 2	VZT jednotka	1900x1000x1274	nástřešní, 500 m3/hod, 150 Pa, protiproudý rekuperátor 93,5 %, , el. přehřev max. 2,1 kW - např. ATREA DUPLEX 1400 Silent-N	1
3. 3	lineární vyústí	1 štěrbina s difuzorem, 1500 mm	plenum box 66x300x1500 mm, přípoj 2xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A-R 50-1-1500 RAL 9010 + PBL1-1500 1	4
3. 4	lineární vyústí	1 štěrbina s difuzorem, 800 mm	plenum box 66x300x800 mm, přípoj 1xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A-R 50-1-800 RAL 9010 + PBL1-800 1	1
3. 5	lineární vyústí	1 štěrbina, 1500 mm	plenum box 66x300x1500 mm, přípoj 2xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-1-1500 RAL 9010 + PBL1-1500 1	1
3. 6	lineární vyústí	1 štěrbina, 1000 mm	plenum box 66x300x1000 mm, přípoj 2xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-1-1000 RAL 9010 + PBL1-1000 1	1
3. 7	lineární vyústí	1 štěrbina, 800 mm	plenum box 66x300x800 mm, přípoj 1xDN100, upevnění vyústky pružinami, regulační klapka - např. LSD-A 30-1-800 RAL 9010 + PBL1-800 1	2
3. 8	talířový ventil	d100	odvodní	1
3. 9	talířový ventil	d160	odvodní	4
3. 10	mřížka stěnová	400x200	ve stropním podhledu	4
3. 11	mřížka stěnová	500x100	v boku osvětlovací niky	4
3. 12	oblouk přechodový	250x250-200x250-90°/150		4
3. 13	trouba	250x200/500-VS	volný spoj	1
3. 14	oblouk	250x200-90°/150		1
3. 15	přechod pravoúhlý	250x200-500x100/250		1
3. 16	trouba	500x100/500		1
3. 17	přechod pravoúhlý	500x100-250x200/250		1
3. 18	trouba	250x200/2000-VS	volný spoj, 2 nástavce DN100/50	1
3. 19	trouba	250x200/1500	2 nástavce DN100/50, na 1 konci zaslepená	1
3. 20	přechod symetrický	250x200-d200/250		3
3. 21	trouba	500x100/1000	1 nástavec 200x400/200, na 1 konci zaslepená	2
3. 22	trouba	500x100/1500-VS		2
3. 23	trouba	500x100/500-VS	1 nástavec 200x400/200, na 1 konci zaslepená	2

č.p.	typ prvku	rozměry (mm)	provedení	počet
3.	odbočka jednostranná 90	d200/200	OBJ 200/200 90°	1
3.	přechod osový	d200/160	PRO 200/160	4
3.	odbočka jednostranná 90	d160/100	OBJ 160/100 90°	8
3.	záslepka	d160		3
3.	odbočka jednostranná 90	d200/100	OBJ 200/100 90°	2
3.	oblouk segmentový 90°	d200	OS 200 90°	4
3.	odbočka jednostranná 90	d200/125	OBJ 200/125 90°	1
3.	záslepka	d125		1
3.	odbočka jednostranná 90	d125/100	OBJ 125/100 90°	2
3.	oblouk segmentový 30°	d125	oblouk cca 35° - doměřit při realizaci	1
3.	oblouk segmentový 90°	d125	OS 125 90°	2
3.	odbočka jednostranná 90	d200/160	OBJ 200/160 90°	3
3.	spiropotrubí	d100	v metrech	2,5
3.	spiropotrubí	d125	v metrech	6
3.	spiropotrubí	d160	v metrech	1
3.	spiropotrubí	d200	v metrech	5,5
3.	hadice ohebná	d100	Alu fólie na drátěnné šroubovici - v metrech	19
3.	hadice ohebná	d160	Alu fólie na drátěnné šroubovici - v metrech	4