

# ZŠ Veleň

Vytápění

Technická zpráva

Michal Vávra

## Seznam příloh

001	Technická zpráva	
101	Půdorys vytápění 1.NP	1:75
102	Půdorys vytápění 2.NP	1:75
103	Výkresy kotelny	1:30
104	Schéma zapojení zdroje	

## Obsah

1 Úvod .....	4
1.1 Umístění objektu .....	4
1.2 Popis objektu .....	4
1.3 Popis provozu v objektu .....	4
2 Podklady .....	4
3 Základní technické údaje .....	4
3.1 Klimatické údaje .....	4
3.2 Tepelná bilance.....	4
4 Zdroj tepla .....	5
4.1 Popis zdroje a ostatních zařízení .....	5
5 Otopná soustava.....	5
5.1 Typ soustavy .....	5
5.2 Vedení rozvodů.....	5
5.3 Materiál, spojování.....	5
5.4 Izolace, kotvení.....	5
5.5 Vypouštění, odvzdušnění soustavy .....	6
6 Otopné plochy .....	6
6.1 Popis .....	6
6.2 Umístění .....	6
7 Armatury, regulace .....	6
7.1 Uzavírací ventily.....	6
7.2 Vypouštěcí ventily .....	6
7.3 Odvzdušňovací ventily .....	6
7.4 Regulační ventily.....	6
7.5 Měřicí armatury.....	7
7.6 Oběhová čerpadla .....	7
7.7 Filtry a zpětné klapky.....	7
8 Závěr .....	7
8.1 Zkoušky.....	7
8.2 Předpisy a normy.....	8

# 1 Úvod

## 1.1 Umístění objektu

Území vymezené pro novostavbu ZŠ je v současné době užíváno jako orná půda, plocha pro pozemek školy je vymezená ze severu stávající ornou půdou – pozemky parc.č. 413/31 u hlavní silnice vedené z Mírovic do Nových Brázdím, navazující na přilehlou zástavbu RD z jedné strany a z druhé strany na skladový areál.

## 1.2 Popis objektu

Dle § 49 vyhlášky 268/2009 Sb. ve znění vyhlášky 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby, spadá navrhovaná novostavba do kategorie „Stavby škol, předškolních, školských a tělovýchovných zařízení“, kde je poskytováno kompletní vzdělávání dětí a služby s tím spojené.

Jedná se o několik stavebních objektů, které jsou vzájemně propojeny a společně tvoří jeden funkční celek. Nově navrhovaná výstavba, člení stavbu do dvou stavebních objektů:

**Stavební objekt SO.01** – Novostavba dvoupodlažního objektu. V přízemí jsou umístěny šatny žáků, hlavní vstup do objektu, učebny, sborovny a kuchyně s jídelnou. Ve druhém nadzemním podlaží se nachází učebny a sborovny.

**Stavební objekt SO.02** – Novostavba sportovní haly se zázemím, kterou lze využít i jako víceúčelový sál.

## 1.3 Popis provozu v objektu

Jedná se o základní školu s kuchyní, jídelnou a tělocvičnou. Část budovy s třídami bude využívána především během školních dnů mezi 7-16 hodinou. Část jídelny s kuchyní bude v provozu během dopoledne a v době vydávání obědů. Tělocvična bude využita dle rozvrhu v průběhu vyučovacích hodin. O víkendech nebude budova využívána.

# 2 Podklady

Podklady byly čerpány z katastrů nemovitostí, projektové dokumentace stavební části, podkladové katalogy výrobců.

# 3 Základní technické údaje

## 3.1 Klimatické údaje

Venkovní výpočtová teplota: -12 °C (ČSN EN 12831)

Průměrná venkovní teplota: 4,3 °C (ČSN EN 12831) 2

Nadmožská výška: 181 m.n.m. (ČSN EN 12831)

Počet topných dnů: 225

## 3.2 Tepelná bilance

Součinitele prostupu tepla a tepelné ztráty celého objektu byly vypočítané dle ČSN EN 12831 pomocí programu Protech. Vnější výpočtová teplota byla uvažovaná -12 °C (ČSN EN 12831), vnitřní návrhové výpočtové teploty byly stanovené dle ČSN EN 12831 podle typu místnosti.

- Tepelné ztráty celého objektu: 135,36 kW

- Objem vytápěného prostoru: 13784 m<sup>3</sup>

- Plocha vytápěného prostoru: 3087 m<sup>2</sup>
- Měrné tepelné výkony: 9,82 W/m<sup>3</sup> , 43,85 W/m<sup>2</sup>
- Roční potřeba tepla na vytápění: 304,2 MWh/rok
- Roční potřeba tepla na přípravu teplé vody: 95,3 MWh/rok Jednotlivé výpočty viz. příloha energetických výpočtů.

## 4 Zdroj tepla

### 4.1 Popis zdroje a ostatních zařízení

Jako primární zdroj tepla pro vytápění a ústřední ohřev teplé vody byla navržena kaskáda tří tepelných čerpadel vzduch-voda Heliotherm Solid Compact 40 o celkovém maximálním výkonu 92,9 kW (-7/55°C). Jako doplňkový zdroj tepla byl navržen elektrokotel Bosch Tronic 5000H 60 e o výkonu 60 kW. Tepelná čerpadla jsou umístěna na střeše objektu na ocelových rámech, v blízkosti technické místnosti. Tepelná čerpadla jsou napojena skrz střechu na otopnou soustavu, každé má vlastní okruh s čerpadlem Wilo Stratos MAXO 50/0,5-6.

Elektrokotel je zavěšen na stěně v technické místnosti. Dále je v technické místnosti umístěn rozdělovač s 5 větvemi (4 okruhy vytápění, 1 vzduchotechnika). Na vratném potrubí je umístěna expanzní nádrž Reflex NG 140. A dvojice akumulčních nádob Regulus PS 800 N+ o celkovém objemu 1608 l. Čerpadlo k elektrokotli integrované a je součástí dodávky kotle. Na topné okruhy jsou navržena čerpadla WILO, v kombinaci s vyvažovacími ventily z důvodu snížení tlaků na požadovanou hodnotu.

V technické místnosti je umístěn zásobníkový ohřivač teplé vody Regulus RBC 1500 HP o užitém objemu 1446 l.

## 5 Otopná soustava

### 5.1 Typ soustavy

Jedná se o teplovodní, dvoutrubkový, protiproudý systém s ležatým rozvodem vedeným převážně v podhledu. Teplotní spád soustavy je navržen 55/45 °C. Nucený oběh vody zajišťují oběhová čerpadla.

### 5.2 Vedení rozvodů

Páteřní potrubí je vedeno především v podhledu, odkud je následně svedeno do podlahy, kde je přivedeno k jednotlivým topným tělesům. V podružných místnostech, kde není podhled je potrubí vedeno pod stropem. V sociálním zázemí je potrubí svedeno stěnou přímo k otopným tělesům. V tělocvičně je vedeno podél stěny, kde je společně s otopnými tělesy opláštěno zákryty.

### 5.3 Materiál, spojování

Navržené trubky jsou měděné Supersan. Jednotlivé dimenze potrubí jsou uvedeny ve výkresové dokumentaci. Napojení jednotlivých kusů potrubí je provedeno pomocí lisovaných tvarovek. Tvarovky jsou provedeny z mědi. Kolena, redukce jsou řešena stejným způsobem.

### 5.4 Izolace, kotvení

Veškeré potrubí vedené až k otopnému tělesu bude izolováno pomocí izolačního pouzdra Thermaflex FRZ. Potrubí v podhledu bude vloženo do klipového korýtko, které znemožňuje vybočení trubky a snižuje délkové rozpínání následkem teploty. Trubkové objímky s pryžovou výstelkou se umísťují maximálně po 2 metrech. Vzdálenost od konce trubky nebo při změně směru k prvnímu upevnění potrubí musí být maximálně 0,5 metrů.

## 5.5 Vypouštění, odvodušnění soustavy

Odvzdušnění soustavy bude provedeno na jednotlivých tělesech soustavy, dále budou odvodušňovací umístěny v technické místnosti v nejvyšším bodě, a v tělocvičně na koncích potrubí. Vypouštění potrubí je umožněno pomocí vypouštěcích uzávěrů na patách větví a také je možné vypouštění na otopných tělesech.

## 6 Otopné plochy

### 6.1 Popis

Na základě výpočtu tepelných ztrát jednotlivých místnosti dle ČSN EN 12831-1 byla navržena jednotlivá otopná tělesa pomocí programu Protech. Ve třídách a v jídelně byly navrženy nástěnné konvektory Ecolite Round TSK se spodním připojením. V tělocvičně byla navržena desková otopná tělesa Korado Radik Klasik. V ostatních prostorech jsou navržena desková tělesa s hladkou čelní deskou Korado Plan VKM8 se spodním středovým připojením.

### 6.2 Umístění

Desková otopná tělesa budou umístěna 200 mm nad čistou podlahou a odstoupena od stěny o 50 mm. Převážně se desková otopná tělesa umísťují pod okna. Napojení otopných těles na otopnou soustavu bude provedeno z podlahy, skrz stěnu. Desková otopná tělesa budou přichycena na stěnu pomocí stěnových úhlových konzol. Stěnové konvektory jsou umístěny na stěnách pod okny ve výšce 200 mm nad podlahou a odstoupeny od stěny o 5 mm. Konvektory jsou ukotveny pomocí stěnových konzol.

## 7 Armaturní, regulace

Regulace teploty otopné vody bude zajištěna pomocí třicestných ventilů na jednotlivých větvích. Regulaci teploty v jednotlivých místnostech budou na deskových těles zajišťovat termostatické hlavice Heimeier – typ DX a na konvektorech Ecolite Sensitive.

### 7.1 Uzavírací ventily

Tyto ventily se umísťují před (kotel, ohřivač TV, čerpadla, rozdělovače) z důvodu možného poškození zařízení, případně servisu jednotlivých zařízení. Ventily se umísťují také na paty stoupaček.

### 7.2 Vypouštěcí ventily

Hlavní vypouštěcí ventily jsou umístěny v technické místnosti na patách větví. Dále jsou umístěny u každého otopného tělesa a na nejnižších místech otopné soustavy, tak aby bylo možné celou soustavu vypustit. Vypouštěcí ventil je také umístěn u nepřímotopného ohřivače teplé vody.

### 7.3 Odvodušňovací ventily

Tyto ventily jsou umístěny na každém otopném tělese. V tělocvičně jsou umístěny na konci rozvodů v nejvyšším místě.

### 7.4 Regulační ventily

Jsou umístěny na každém topném tělese v podobě integrovaných ventilových vložek a šroubení, vyregulovaná podle tlakových poměrů v programu Protech GDS. Směšovací ventily jsou umístěny na každé topné větví vedené od rozdělovače. Vyvažovací ventily jsou umístěny na odbočkách k jednotlivým větvím vedoucím k otopným tělesům.

## 7.5 Měřící armatury

Teploměry jsou umístěny na vstupu a výstupu z kotle a dále na každém samostatně regulovaném okruhu. Dále je teploměr umístěn také u ohřívače TV. Tlakoměr je umístěn u expanzní nádrže.

## 7.6 Oběhová čerpadla

Čerpadla pro okruhy tepelných čerpadel budou umístěna v technické místnosti a všechny jsou typu **Wilos Stratos MAXO 50/0,5-6**.

Na jednotlivých větvích otopné soustavy jsou v technické místnosti umístěna tato čerpadla:

Větev V16 – Jídelna	Wilos Yonos PICO 25/1-6
Větev V21 – Tělocvična + šatny	Wilos Stratos MAXO 25/0,5-4
Větev V22 – Šatny	Wilos Yonos PICO 15/1-4
Větev V23 – Třída	Wilos Stratos MAXO 25/0,5-6
Větev V24 – VZT	Wilos Stratos MAXO 25/0,5-6

Dále jsou čerpadla umístěna u každé VZT jednotky:

Větev V17 – VZT 4	Wilos Yonos PICO 15/1-4
Větev V18 – VZT 2	Wilos Yonos PICO 15/1-4
Větev V19 – VZT 3	Wilos Yonos PICO 25/1-6
Větev V20 – VZT 1	Wilos Yonos PICO 30/1-6

Za čerpadla budou osazeny vyvažovací ventily, z důvodu snížení dopravního tlaku. Návrh oběhového čerpadla byl proveden v programu Protech GDS podle požadovaného dopravního množství a tlaku v soustavě.

## 7.7 Filtry a zpětné klapky

Jsou umístěny u rozdělovače na jednotlivých topných okruzích na vratném potrubí, dále jsou umístěny na okruzích ke VZT jednotkám. Filtry zabraňují průniku nečistot. Zpětné klapky zabraňují nechtěné změně směru potrubí.

# 8 Závěr

## 8.1 Zkoušky

Před prováděním zkoušek je nutné, aby byl proveden proplach otopné soustavy. Propláchnutí bude probíhat podle ČSN 06 0310. Zkouška těsnosti bude prováděna přetlakem 0,3 MPa po dobu minimálně 6 hodin. Zkouška bude považována za úspěšnou, jestliže nedojde k poklesu přetlaku a neobjeví se netěsnosti. Zkouška bude probíhat při odpojené expanzní nádobě a pojistných ventilech. Dilatační zkouška bude provedena před použitím tepelných izolací, před zazděními drážek a kanálků. Při této zkoušce se topná voda ohřeje na teplotu 65 °C a poté se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Pokud se při podrobné prohlídce zjistí

netěsnosti nebo některé jiné závady, je nutné po provedení oprav celý postup opakovat. Při zaregulování soustavy budou regulační ventily na otopných tělesech a regulační ventily v potrubí nastaveny podle výkresové dokumentace. O zaregulování soustavy bude zhotoven protokol. Dále bude provedena topná zkouška, při které bude zejména kontrolováno: funkce všech armatur, přednastavení termostatických regulačních ventilů a regulačních šroubení, rovnoměrné ohřívání otopných těles, správná funkce měřících a regulačních armatur a prvků. O všech provedených zkouškách bude proveden zápis.

## 8.2 Předpisy a normy

Při výstavbě, montáži a provozu zařízení musí být respektovány platné právní předpisy, vyhlášky a normy ČSN k zajištění BOZP, které se týkají projektovaného zařízení. Zákon č. 262/2006 Zákoník práce, novela č. 585/2006 Sb.-ve znění pozdějších předpisů Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví ochrany zdraví při práci ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č.201/2010 Sb., i způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění BOZP v prostředí s nebezpečím výbuchu

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých předpisů – ve znění pozdějších předpisů

Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích stavby, ve znění pozdějších předpisů.

ČSN 736005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách. Projektování a montáž.

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách. Zabezpečovací zařízení.

Předpisy k zajištění BOZP dodavatele

Předpisy k zajištění BOZP provozovatele

Seznam BOZP doplní o další související předpisy, vyhlášky a nařízení BOZP pro konkrétní činnosti dodavatel a provozovatel zařízení.

Pracovníci musí být vybaveni podle typu a charakteru pracoviště předepsanými pracovními a ochrannými prostředky.

Provozovat zařízení smí pouze osoby vyškolené a k tomu určené. Provozovatel zařízení vypracuje místní bezpečnostní předpisy pro užívání zařízení.