



## GENERÁLNÍ PROJEKTANT

Ing. arch. Zdeněk GOTTWALD  
Viniční 193, 615 00 Brno  
IČ: 121 76 141

### NÁZEV PROJEKTU

## MŠ A ZŠ SLUNÍČKO V TURNOVĚ -NÁDSTAVBA

### MÍSTO

**Kosmonautů 1640, Turnov**

### PROFESE

**D.1.4.b - VYTÁPĚNÍ**

### VYPRACOVAL

JAROSLAV VYKYDAL  
Říčanská 11, 635 00 Brno  
tel. 604 570 647, vykydalj@email.cz

### STUPEŇ

DPS

### FORMÁT

A4

### OBJEDNATEL

Město Turnov  
Antonína Dvořáka 335  
511 01 Turnov

### MĚŘÍTKO

—

### DATUM

05/2018

### PŘÍLOHA

Technická zpráva

### Č. PŘÍLOHY

T-01

### Č. PARÉ

VÝKRESY JSOU AUTORSKÝM MAJETKEM DODAVATELE A NESMÍ BYT BEZ JEHO SOUHLASU UPRAVOVÁNY ANI ROZŠÍŘOVÁNY.

---

## Úvod

---

### ➤ Předmět projektové dokumentace

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je návrh vytápění a návrh přípravy teplé vody pro akci „MŠ a ZŠ Sluníčko v Turnově - nástavba“ na ul. Kosmonautů 1640, Turnov.

### ➤ Výchozí podklady

- požadavky investora
- stavební výkresy
- podklady souvisejících profesí

### ➤ Tepelná bilance - topení

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny dle ČSN EN 12831 a činí **18 032 W**.

Potřeba tepelné energie pro přípravu teplé vody (TV) je dána požadavkem na sociální zařízení a dle předpokládaného denního počtu osob a způsobu využití a činí **13 340 W**.

Potřeba tepelné energie pro VZT ohříváče není vyžadována.

#### Potřeba tepla

Vytápění	–	18 032 W
Příprava teplé vody	–	13 340 W
VZT ohříváče	–	0 W
Tepelné ztráty v rozvodech	–	390 W
Celkový výkon	–	31 762 W

#### Přípojný výkon zdroje

$$Q_{prip} = Q_{top} + Q_{ztr} + 0,7 \cdot Q_{vzt} + 0,2 \cdot Q_{tv} = 18032 + 390 + 0,7 \cdot 0 + 0,2 \cdot 13340 = 21090 \text{ W}$$
$$Q_{prip} = Q_{tv} = 13340 \text{ W}$$

Celkový minimální přípojný tepelný výkon zdroje tepla pro zimní provoz činí **21 090 W**.

Celkový minimální přípojný tepelný výkon zdroje tepla pro letní provoz činí **13 340 W**.

Zdroj bude provozován s přednostním ohřevem TV.

### ➤ Předpokládaná roční spotřeba tepla

#### Základní výpočtové údaje

Lokalita	: Semily
Nadmořská výška	: 334 m
Výpočtová venkovní teplota $t_e$	: -18°C
Otopné období pro $t_{em}$	: 13°C
Průměrná venkovní teplota $t_{es}$	: 3,4°C
Délka otopného období	: 259 dní
Denní spotřeba TV	: 510 l

### **Předpokládaná roční spotřeba tepla pro vytápění a TV**

Roční spotřeba tepla pro vytápění byla vypočtena na základě výpočtu tepelných ztrát a pro výše uvedené základní výpočtové údaje.

Roční spotřeba tepla pro TV byla vypočtena na základě předpokládaných denních spotřeb dle dlouhodobých měření a předpokládaného využití objektu.

Roční spotřeba tepla pro vytápění	:	<b>33 948 kWh = 122,2 GJ</b>
Roční spotřeba tepla pro VZT	:	<b>0 kWh = 0 GJ</b>
Roční spotřeba tepla pro přípravu TV	:	<b>5 337 kWh = 19,2 GJ</b>
<hr/>		
Roční spotřeba tepla celkem	:	<b>39 285 kWh = 141,4 GJ</b>

Roční spotřeba el. energie zdroje je dána topným faktorem a ročním využitím.

Uvedené hodnoty jsou platné za dodržení provozních podmínek a technického řešení, uvedeného v této projektové dokumentaci.

### **➤ Provozní podmínky**

Do tepelné ztráty prostupem  $\Phi_{TM}$  byla započtena přírážka na lineární tepelné ztráty. Tepelná ztráta větráním  $\Phi_{VM}$  byla vypočtena z infiltrace obvodovým pláštěm budovy a z hygienického množství vzduchu. Tyto dvě hodnoty byly porovnány a byla použita větší z nich.

Výpočtová vnitřní teplota	$t_i$ (viz příloha)
Výpočtová venkovní teplota	$t_{emin}$ -18°C
Roční průměrná teplota	$t_{me}$ 5,1°C
Zátopový činitel	$f_{RH}$ 0
Intenzita výměny vzduchu	$n_{50}$ 5
Stínící činitel	mírné zastínění

### **➤ Parametry média**

Jako médium pro přenos tepelné energie je použita voda s návrhovým teplotním spádem:

Otopná tělesa	70/50°C
Ohřev TV	80/60°C

Parametry média byly zvoleny s ohledem na parametry primárního média pro zimní a letní provoz a na základě ekonomických parametrů.

### **➤ Stávající stav**

Jako zdroj tepla slouží stávající předávací stanice voda/voda, napojená na centrální zásobování. Pro ohřev teplé vody slouží deskový výměník a akumulární nádoba o objemu 932l.

Pro vytápění objektu slouží litinová článková tělesa. Rozvody topné vody jsou zhotoveny z ocelových trub, spojovaných svařováním.

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s příslušnými normami a technickými pravidly platnými v České republice, které jsou závazné i pro provádění montážních prací, zejména:

ČSN 06 0310	- Ústřední vytápění – Projektování a montáž
ČSN 06 0830	- Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
ČSN 06 1101	- Otopná tělesa pro ústřední vytápění
ČSN 07 0703	- Kotelny se zařízeními na plynná paliva
ČSN 07 7401	- Voda a pára pro tepelná energetická zařízení
ČSN 73 0540-2	- Tepelná ochrana budov – požadavky
ČSN 73 0802	- Požární bezpečnost staveb
ČSN 73 4201	- Komíny a kouřovody
ČSN 73 05 48	- Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
ČSN EN 303-5	- Kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva
ČSN EN 1264	- Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy
ČSN EN 12975	- Tepelné solární soustavy a součásti – Solární kolektory
ČSN EN 12828	- Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
ČSN EN 12831	- Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN 13136	- Chladicí zařízení a tepelná čerpadla – pojist. zařízení proti překročení tlaku ...
ČSN 12 7010	- Navrhování větracích a klimatizačních zařízení
ČSN EN 13941	- Navrhování a instalace bezkanálových předizolovaných sdružených potrubních systémů pro vedení vodních tepelných sítí
ČSN EN ISO 15874	- Plastové potrubí systémy pro rozvod horké a studené vody – PP
ČSN EN ISO 15875	- Plastové potrubí systémy pro rozvod horké a studené vody – PE-X
ČSN EN ISO 15876	- Plastové potrubí systémy pro rozvod horké a studené vody – PB
TPG 704 01	- Odběrní plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
TPG 800 03	- Připojování odběrních plynových zařízení a jejich uvádění do provozu
Vyhl. ČÚBP 48/1982 Sb	- Požadavky k zajištění bezpečnosti práce
Vyhl. ČÚBP 324/1990 Sb	- Bezpečnost práce a technického zařízení
Vyhl. 406/2000 Sb	- Energetický zákon a jeho prováděcí vyhlášky
Vyhl. 193/2007 Sb	- Účinnost užití energie
Zákon 258/2000 Sb	- O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
Nař. vlády 272/2011 Sb	- O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
Nař. vlády 361/2007 Sb	- Podmínky ochrany zdraví při práci (změna 9/2013 Sb)
Vyhl. 499/2006 Sb	- Dokumentace staveb (změna 62/2013 Sb)

---

V případě použití jiného zařízení, než je uvedeno v této projektové dokumentaci musí být toto zařízení schváleno státní zkušebnou a musí mít shodné parametry se zařízením navrženým.

Pro případné pozdější konzultace, případně reklamace související s návrhem a funkcí zařízení je nutná účast projektanta na stavbě a možnost prohlídky instalovaného zařízení zvláště v případě, že po dokončení montáže a stavebních prací nebude umožněna prohlídka instalovaného zařízení (rozvody potrubí v podlaze a v drážce ve zdi, podlahové vytápění, rozvody v podhledech bez možnosti jejich odkrytí, další zakryté části při jejichž odkrytí by vznikla finanční škoda aj.). Tato účast bude dokladována v tištěné formě a podepsána oběma stranami.

---

---

## Navržené řešení

---

### ➤ Zdroj tepla

Jako zdroj tepla bude sloužit stávající předávací stanice, její výkon je dle sdělení technika centrálního zásobování dostatečný.

Ze stávající předávací stanice bude pro nádstavbu zhotovena samostatná topná větev, která bude osazena trojcestným směšovačem pro možnost regulace teploty topné vody a oběhovým čerpadlem.

Dále je výše uvedené zařízení opatřeno regulačními armaturami, filtry mech. nečistot, zpětnými a kulovými ventily pro zajištění správné funkce zařízení včetně možnosti seřízení průtoků topné vody jednotlivými větvemi a možnosti jeho odstavení a případné opravy bez nutnosti vypouštění celé soustavy.

Navržený systém bude provozován s maximální teplotou topné vody 70/50°C.

### **Montáž**

Veškeré zařízení bude instalováno dle platných ČSN a dle montážních pokynů výrobce.

### **Měření a regulace**

Pro měření a regulaci bude sloužit stávající nadřazený řídicí systém, ve kterém je dostatečná rezerva vstupů/výstupů pro novou topnou větev.

### ➤ Příprava TV

Pro přípravu teplé vody bude sloužit stávající deskový výměník a akumulární nádrž, které mají dostatečný výkon pro nový odběr teplé vody.

### ➤ Topný systém – topná tělesa

Topný systém je navržen teplovodní dvoutrubkový. Systém bude provozován s teplotním spádem 70/50°C při nejnižších venkovních teplotách, převážnou část topného období bude provozován s nižšími teplotami.

Pro vytápění prostor jsou navržena desková ocelová tělesa se spodním připojením, pro vytápění koupelen jsou navržena trubková tělesa. Topná tělesa se spodním připojením jsou od výroby vybavena radiátorovými ventily a budou napojena ze stěny přes uzavírací šroubení. Trubková tělesa budou osazena radiátorovými ventily a regulačním šroubením. Všechna topná tělesa budou osazena termostatickými hlavicemi s kapalinovým čidlem.

### **Montáž**

Otopná tělesa budou umístěna dle výkresové části projektové dokumentace tak, aby nebylo omezeno proudění vzduchu kolem přestupní plochy otopného tělesa. Při umístění pod okno musí být zajištěna shodná poloha středů otopného tělesa a okna, není-li uvedeno jinak. Těleso bude upevněno pomocí upevňovacího materiálu výrobce ve výšce spodní hrany tělesa min. 100mm nad hotovou podlahou a ve vzdálenosti zadní strany tělesa min. 40mm od stěny. Tělesa budou upevněna s mírným výškovým spádem směrem od odvězdušňovacího ventilu. Podlahové konvektory budou umístěny s výměníkem na straně místnosti.

### ➤ Oběhová čerpadla

Pro cirkulaci topné vody v systému jsou navržena oběhová čerpadla. Čerpadla jsou s elektronickou regulací otáček a s energetickou účinností, vyhovující požadavkům směrnice EuP.

### ➤ **Zabezpečovací zařízení, úprava vody**

Zabezpečení topného systému je pro předpokládaný objem topné vody v soustavě **230l**. Pro zajištění topného systému proti přetlaku bude sloužit stávající zařízení a není předmětem této projektové dokumentace.

### ➤ **Potrubní rozvody**

Rozvody topné vody v technické místnosti a v 1.PP jsou navrženy z Cu potrubí, spojovaného lisováním, případně pájením na měkko, rozvody topné vody pro otopná tělesa jsou navrženy z vícevrstvého potrubí, spojovaného lisováním.

#### **Montáž Cu potrubí**

Rozvod potrubí v technické místnosti je veden volně. Potrubí vedené volně bude upevněno pomocí závěsného systému s použitím objímek s pryžovou protihlukovou izolací, případně pomocí plastových příchytek. Při spojování lisováním budou použity odpovídající Cu fitinky s těsněním.

Vzdálenosti uchycení potrubí:

- Cu potrubí do D 18x1 : 1,0 m
- Cu potrubí do D 54x2 : 1,5 m
- Cu potrubí do D 89x2 : 2,0 m
- Cu potrubí do D 108x2 : 2,5 m

U přímých tras Cu potrubí delších jak 20m bude zhotoven dilatační oblouk s rozměry ramen dle ČSN a podkladů výrobce potrubí. Pro každých dalších 15m přímé trasy Cu potrubí bude zhotoven další dilatační oblouk. Prostupy potrubí přes zeď budou opatřeny chráničkami.

#### **Montáž vícevrstvého potrubí**

Rozvod potrubí k topným tělesům je veden v podlaze ve stavební izolaci pod rozvody podlahového vytápění.

Vzdálenosti uchycení potrubí:

- potrubí do D20x2 : 1,0 m
- potrubí do D26x3 : 1,5 m
- potrubí do D54x4 : 2 m

#### **Požární úseky**

Potrubí, procházející stěnou mezi jednotlivými požárními úseky, musí být opatřeno protipožární úcpávkou.

### ➤ **Nátěry**

Veškeré ocelové potrubí bez povrchové úpravy bude opatřeno základním nátěrem, ocelové nosné konstrukce budou opatřeny základním nátěrem s emailováním.

### ➤ **Izolace**

Veškeré potrubí topné vody bude tepelně izolováno. Pro potrubí topné vody je navržena tepelná izolace z pěněného PE a z minerální vlny.

Tepelné izolace budou v následujících tloušťkách:

#### **Potrubí topné vody v drážce ve zdi a v podlaze**

do DN20/D22	tl. 13mm
do DN32/D35	tl. 20mm
do DN50/D54	tl. 25mm

**Potrubí topné vody vedené volně**

do DN20/D22	tl. 20mm
do DN40/D42	tl. 30mm
do DN80/D89	tl. 40mm

**Neizolované technologické zařízení topné vody:**

Nádrže, HVDT ...	tl. 100mm
------------------	-----------

**➤ Větrání**

Vzhledem k typu instalovaných spotřebičů v technické místnosti nejsou kladeny zvláštní požadavky na objem prostoru, větrání a přívod vzduchu. Větrání technické místnosti je zajištěno přirozeně spárovou průvzdušností okny.

**➤ Bezpečnostní a provozní předpisy, protipožární zabezpečení**

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci bude zajištěna v souladu s platnými vyhláškami. Montáž a uvedení do provozu bude provedena za dodržení předpisů ČSN 06 0310, ČSN 06 8030, ČSN EN 1775, TPG 704 01 a ostatních předpisů a návodů jednotlivých výrobců zařízení. Montáž budou provádět pracovníci s platnými úředními zkouškami a oprávněními.

Během realizace budou nepřetržitě činěna opatření předcházení případnému požáru, včetně jeho likvidace, záchrany osob a majetku dle platných zákonů a vyhlášek.

**➤ Provozní zkoušky**

Pro odstranění případných mechanických nečistot, vzniklých při instalaci zařízení bude po provedené montáži ústředního vytápění v objektu systém dvakrát propláchnut a bude provedena tlaková zkouška těsnosti dle ČSN 06 0310. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku.

Dále se provede provozní zkouška zařízení, která se skládá z dilatační a topné zkoušky. Dilatační zkouška bude provedena před zazdění drážek, zakrytím rozvodů a provedením tepelné izolace. Topná zkouška bude provedena dle ČSN 06 0310, během topné zkoušky bude provedeno doregulování topného systému. Výsledek zkoušek se zapíše do stavebního deníku.

**➤ Maximální hodnoty hluku**

Dle hygienických předpisů je nutné eliminovat nepříznivé vlivy hluku a vibrací vznikajících provozem vzduchotechnických zařízení a tepelných čerpadel. Z tohoto důvodu budou zařízení vybavena odpovídajícím zařízením snižující vnitřní a vnější hluk od zařízení na předepsané hodnoty.

Maximální hladina hluku způsobená zařízením v okolí budovy na nejbližším chráněném místě nepřevyší v nočních hodinách 40dB(A) a v denních hodinách 50dB(A).

---

## Požadavky na ostatní profese

---

### ➤ **Stavba**

- zhotovení drážek ve stěně a v podlaze pro rozvody potrubí, jejich zpětné zapravení
- zhotovení a zpětné zapravení prostupů ve zdech pro rozvody potrubí
- další případné zemní práce a stavební úpravy, potřebné pro montáž technologie

### ➤ **ZTI**

- odvodnění strojovny
- přívod studené vody a cirkulace k zařízení pro přípravu TV
- napojení teplé vody na zařízení pro přípravu TV

### ➤ **Elektroinstalace**

- napájení všech instalovaných elektrických zařízení:

Typ	napětí	příkon
Oběhová čerpadla	(viz výkr. část)	

### ➤ **Měření a regulace**

- doplnění stávající Mar dle potřeby
- ekvitermní regulace teploty topné vody na základě venkovní teploty a časového programu
- ovládání ventilů a oběhových čerpadel
- dopouštění vody do systému
- potřebné havarijní a poruchové stavy
- kabelové propojení regulátoru a periférií

Brno, květen 2018, vypracoval Jaroslav Vykydal



**Název stavby** : MŠ a ZŠ Sluníčko v Turnově - nástavba  
**Místo stavby** : Kosmonautů 1640, Turnov

---

## **PŘÍLOHA č.1**

### **- VÝPOČTY, TECHNICKÉ PODKLADY ZAŘÍZENÍ -**

---

**Vypracoval** : Jaroslav Vykydal  
**Datum** : 05/2018

**Výpočet budovy - varianta 1**

Stavba: MŠ a ZŠ Sluníčko

Místo: Kosmonautů 1640, Turnov

Zadavatel: město Turnov

Zpracovatel:

Zakázka: MŠ Sluníčko

Archiv:

Projektant: Jaroslav Vykydal

Datum: 01.06.2018

E-mail: vykydalj@email.cz

Telefon: +420 604 570 647

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $t_e = -18\text{ °C}$      $t_{ib} = 18,4\text{ °C}$      $n_{50} = 2,5$     systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	$t_i$ °C	$V_{mi}$ m <sup>3</sup>	$A_{pi}$ m <sup>2</sup>	$\Phi_{Vm}$ W	$\Phi_{Tm}$ W	$\Phi_{HLm}$ W	$Q_{cm}$ W	$q_{cm}$ W.m <sup>-2</sup>
ÚSEK 1											
1	1.04	Schodiště	1	10	40,5	13,5	116	228	343	343	25,4
2	2.01	Chodba	1	15	124,9	41,6	420	1 218	1 638	1 638	39,3
2	2.02	Schodiště	1	10	45,9	15,3	131	265	396	396	25,9
2	2.04	Úklid + WC personál	1	18	13,8	4,6	51	109	159	159	34,7
2	2.06	Šatna dospělí	1	20	24,9	8,3	322	283	605	605	72,9
2	2.07	Snoezelen	1	20	57,7	19,2	746	474	1 219	1 219	63,4
2	2.09	Kuchyně	1	20	34,0	11,3	659	313	972	972	85,8
2	2.11	Velká učebna	1	20	235,6	78,5	3 045	1 721	4 766	4 766	60,7
2	2.12	Umývárna dětí	1	24	39,2	13,1	280	875	1 155	1 155	88,3
2	2.13	WC personál	1	18	4,3	1,4	16	33	49	49	34,2
2	2.14	Chodba	1	15	39,7	13,2	134	463	597	597	45,1
2	2.15	Jídelna	1	20	103,2	34,4	1 334	547	1 880	1 880	54,6
2	2.16	Společenská místnost	1	20	77,7	25,9	1 004	527	1 531	1 531	59,1
2	2.17	Pracovna	1	20	54,5	18,2	704	379	1 082	1 082	59,6
2	2.18	WC Imobilní	1	18	13,5	4,5	83	94	177	177	39,2
2	2.19	WC Imobilní	1	18	7,9	2,6	10	30	40	40	15,2
2	2.20	Pracovna	1	20	43,7	14,6	565	399	963	963	66,1
2	205	Šatna děti	1	20	20,5	6,8	265	195	460	460	67,2
Σ úsek 1 ÚSEK 1					981,6	327,2	9 881	8 151	18 032	18 032	

**Legenda**
 $\Phi_{Vm}$  - návrhová tepelná ztráta místnosti větráním

 $\Phi_{HLm}$  - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

 $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$ 
 $\Phi_{Tm}$  = návrhová tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

## Dimenzování otopných soustav

023750 - Jaroslav Vykydal - Brno

MŠ Sluníčko.dmwp

DIMOSW v.5.5.0 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 02.06.2018

Režim výpočtu: vytápění

### 1 Souhrnné údaje

Stavba: MŠ a ZŠ Sluníčko

Místo: Kosmonautů 1640, Turnov

Zadavatel: město Turnov

Zpracovatel:

Zakázka: MŠ Sluníčko.dmwp

Archiv:

Projektant: Jaroslav Vykydal

Datum: 01.06.2018

E-mail: vykydalj@email.cz

Telefon: +420 604 570 647

### 2 Výpočet uzavřené expanzní nádoby podle ČSN 06 0830

Expanzní zařízení: 0,0 dm<sup>3</sup>; 0,0 kPa

Otopná soustava: střední teplota  $t_m = 70\text{ °C}$ ; výška  $h = 8,0\text{ m}$

#### Umístění prvků vůči MR

	$p_{nom}$ kPa	$h_i$ m	$p_i$ kPa
Neutrální bod Pojišťovací ventil		0,0 0,0	
Kotel	300,0	0,0	300,0
Čerpadlo	600,0	0,0	600,0
Těleso	600,0	0,0	600,0
Jiný	0,0	0,0	

#### Přetlaky v soustavě

	barva	ČSN	kPa
Konstrukční		$p_k$	300,0
Nejvyšší dovolený	červená	$p_{hdov}$	300,0
Nejvyšší provozní	hnědá	$p_h$	150,1
Provozní		$p_s$	120,0
Nejnižší provozní	zelená	$p_d$	90,0
Nejnižší dovolená	modrá	$p_d$	86,3
Otevírací PV		$p_{ot}$	300,0

#### Expanzní nádoba

Vodní objem soustavy

$V = 200,0\text{ dm}^3$

Expanzní objem

$V_e = 6,0\text{ dm}^3$

Uzavřená EN pro  $p_{hdov} = 300,0\text{ kPa}$

$V_{ep} = 11,4\text{ dm}^3$

Skutečný objem

$V_c = 25,0\text{ dm}^3$

Nejvyšší provozní přetlak

$p_h = 150,1\text{ kPa}$

#### Expanzní potrubí

Pojistný výkon

$Q_p = 23,0\text{ kW}$

Průměr expanzního potrubí jen pro vodu

$d_v = 13\text{ mm}$

Průměr expanzního potrubí jen pro voda a pára

$d_p = 22\text{ mm}$