

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY**

<b>Akce :</b>	<b>CENTRUM CHOCERADY</b> Rekonstrukce a přístavba objektu dětské léčebny na pozemcích: s.p. 175 a 237 v k.ú. Chocerady
<b>Místo :</b>	
<b>Projektovaná část :</b>	<b>D.1.4.B VYTÁPĚNÍ</b>
<b>Stupeň :</b>	Projekt pro provedení stavby
<b>Investor :</b>	<b>DĚTSKÉ CENTRUM STRANČICE</b>
<b>Vedoucí projektant :</b>	Novák a Partner, Perucká 5, 120 00 Praha 2
<b>Zodpov. projektant :</b>	Ing. Karel Dovrtěl
<b>Vypracoval :</b>	Ing. Karel Dovrtěl
<b>Datum zpracování:</b>	05 / 2017

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

**OBSAH:**

1. ÚVOD: .....	3
2. TECHNICKÁ ČÁST: .....	4
3. ZDROJ TEPLA: .....	6
4. SYSTÉM VYTÁPĚNÍ: .....	7
5. OHŘEV TeV: .....	8
6. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU VYTÁPĚNÍ: .....	8
7. ODVOD SPALIN: .....	9
8. ROZVODNÉ POTRUBÍ: .....	10
9. OTOPNÁ PLOCHA: .....	10
10. TEPELNÁ IZOLACE: .....	11
11. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ: .....	11
12. UVEDENÍ DO PROVOZU: .....	11
13. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE: .....	11
14. BEZPEČNOST PRÁCE: .....	12

#### **D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

### **1. ÚVOD:**

Tato část projektové dokumentace řeší zařízení pro vytápění staveb dětského centra.

Jedná se o třípodlažní, podsklepený objekt.

Jako podklad pro vypracování byla použita projektová dokumentace stavební části, požadavky investora, hlavního projektanta a podklady výrobců navrhovaných zařízení.

#### **Základní technické normy - UT:**

ČSN 01 3452 *Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení*

ČSN EN 12828 + A1 *Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav*

ČSN EN 12831 *Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu*

ČSN 06 0220 *Tepelné soustavy v budovách - Dynamické stavy*

ČSN 06 0310 *Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž*

ČSN EN 1264 - 2 + A1 *Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Část 2: Podlahové vytápění: Průkazné postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami*

ČSN 06 0320 *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*

ČSN EN 12098 - 1 *Regulace otopných soustav - Část 1: Zařízení pro regulaci teplovodních otopných soustav*

ČSN EN 15316 - 1 až 4 – 1 až 8 *Tepelné soustavy v budovách - Výpočtová metoda pro stanovení energetických potřeb a účinností soustavy*

ČSN EN 15450 *Tepelné soustavy v budovách - Navrhování tepelných soustav s tepelnými čerpadly*

ČSN EN 14337 *Tepelné soustavy v budovách - Navrhování a montáž elektrických přímotopů*

ČSN 06 0830 *Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení*

ČSN 06 1008 *Požární bezpečnost tepelných zařízení*

ČSN 06 1101 *Otopná tělesa pro ústřední vytápění*

ČSN 07 0703 *Kotelny se zařízeními na plyná paliva*

ČSN EN 15241 *Větrání budov - Výpočtové metody pro stanovení energetických ztrát způsobených větráním a infiltrací v budovách*

ČSN 73 0540 – 1 až 4 *Tepelná ochrana budov*

ČSN EN ISO 10211 *Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty*

ČSN EN ISO 13370 *Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody*

ČSN EN ISO 14683 *Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Lineární činitel prostupu tepla - Zjednodušené metody a orientační hodnoty*

ČSN EN ISO 13789 *Tepelné chování budov - Měrné tepelné toky prostupem tepla a větráním - Výpočtová metoda*

ČSN EN ISO 10077 – 1 až 2 *Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla*

ČSN EN 1443 *Komíny - Všeobecné požadavky*

#### **D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

ČSN 73 4201 *Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*

ČSN EN 12171 *Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) nevyžadující kvalifikovanou obsluhu*

ČSN EN 12170 *Tepelné soustavy (otopné soustavy) v budovách - Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání - Tepelné soustavy (otopné soustavy) vyžadující kvalifikovanou obsluhu*

#### **Zákony a právní předpisy - UT:**

*Zákon č. 183/ 2006 Sb. – stavební zákon*

*Zákon č. 22/ 1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky a související předpisy*

*Zákon č. 406/ 2000 Sb. – o hospodaření energií*

*Zákon č. 458/ 2000 Sb. – energetický zákon*

*Zákon č. 201/ 2012 Sb. – o ochraně ovzduší*

*Vyhláška č. 193/ 2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu*

*Vyhláška č. 194/ 2007 Sb. kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími a registrujícími dodávku tepelné energie*

## **2. TECHNICKÁ ČÁST:**

Výpočet tepelných ztrát byl proveden dle ČSN EN 12831 pro venkovní výpočtovou teplotu -15°C, klimatická oblast 2, stupeň těsnosti obvodového pláště 1.0, zátopový součinitel f<sub>RH</sub> 0.0 – nepřerušované vytápění s automatickým provozem, stupeň zastínění je mírné – budova v zastavěném území. Výměna vzduchu v jednotlivých místnostech je uvažována 0.5 h<sup>-1</sup> převažující v řešeném objektu.

Vytápění bude provozováno s teplotními útlumy tak, aby nedocházelo k nežádoucím vlivům na stavební konstrukce objektu.

Teploty ve vytápěných a nevytápěných místnostech byly voleny v souladu ČSN EN 12831. Tepelné odpory stavebních konstrukcí byly posuzovány dle ČSN 730540-2:2011 s přihlédnutím na použité materiály.

Výpočet tepelných ztrát objektu - viz. příloha Tepelné ztráty – výpočet budovy, výpočet spotřeby energie a paliva pro vytápění ze zadání tepelných ztrát - viz. příloha Tepelné ztráty – potřeba energie a paliva a výpočet spotřeby energie a paliva na ohřev TeV - viz. příloha Tepelné ztráty – potřeba energie a paliva na ohřev TeV.

***Tepelné ztráty objektu:***

***85,061 kW***

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

Výpočet spotřeby energie – vstupní referenční parametr:

**Spotřeba energie a paliva pro vytápění :                      227 069 kWh/rok      52 401 kg/rok**

Uvedené hodnoty spotřeby energie na vytápění vycházejí z výpočtu tepelných ztrát objektu dle ČSN 06 0210. Jedná se o hodnoty orientační s informativní povahou.

Výpočet spotřeby energie – vstupní referenční parametr:

**Spotřeba energie a paliv na ohřev TeV :                      85 309 kWh/rok      19 687 kg/rok**

Uvedené hodnoty spotřeby energie na ohřev TeV vycházejí z ČSN 06 0320. Jedná se o hodnoty orientační s informativní povahou. Spotřeba energie bezprostředně závisí na charakteru provozu objektu, okamžitém počtu stálých obyvatel, apod.

**Tepelná bilance objektu:**

**Tepelné ztráty objektu :    85,061 kW**

**Vzduchotechnika :    12,000 kW**

**Ohřev TeV :    50,000 kW**

**Celkem :    147,061 kW**

**Přípojná hodnota objektu:**

$$Q_{\text{PŘÍP}} = 0,7 \cdot Q_{\text{TOP}} + 0,7 \cdot Q_{\text{VZD}} + Q_{\text{TV}} = 0,7 \cdot 85,061 + 0,7 \cdot 12,0 + 50 = \underline{\underline{117,943 \text{ kW}}}$$

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

**3. ZDROJ TEPLA:**

Jako zdroj tepla pro vytápění objektu, ohřev TeV a zdroj tepla vzduchotechniku slouží kaskáda dvou akumulčních nádob, která je dotována teplem kaskádou dvou kotlů spalujících tuhá paliva – dřevní pelety.

**AKUMULAČNÍ NÁDOBA:**

Akumulační nádoba je navržena jako ocelová bez povrchové úpravy o využitelném objemu 1000l, maximální pracovní přetlak 0.3MPa, maximální pracovní teplota 90°C, hmotnost prázdné nádrže 135kg, průměr nádrže bez tep. izolace 850mm, výška nádrže bez tep. izolace 2053mm. Akumulační nádrž bude dodána s originální tepelnou izolací – polyuretanovou pěnou tl. 100mm.

**KOTEL NA TUHÁ PALIVA:**

Automatický kotel určený pro spalování dřevních pelet.

Rozměry	1 154x606x1 405 [mm]
hmotnost	455 [kg]
předepsané palivo	dřevěné pelety
jmenovitý tepelný výkon	45 [kW]
jmenovitý tepelný příkon	48,6 [kW]
účinnost při jmenovitém tepelném výkonu; dle ČSN EN 303-5	91,1 [%]
mezní hodnoty emise při jmenovitém výkonu; dle ČSN EN 303-5 CO	41 [mg.m-3]
mezní hodnoty emise při jmenovitém výkonu; dle ČSN EN 303-5 TOC	4 [mg.m-3]
mezní hodnoty emise při jmenovitém výkonu; dle ČSN EN 303-5 TZL	17 [mg.m-3]
nejnižší částečný výkon dle ČSN EN 303-5	13 [kWh]
emisní třída kotle	5
minimální objem akumulčního zásobníku - NZU	900 [l]
průměrná spotřeba paliva	10,6 [kg.h-1]
doba hoření plné vsázky paliva při jmenovitém výkonu	150 [h]
objem vodní náplně	117 [l]
připojení k elektrické síti (počet fází, napětí, frekvence)	230V
maximální elektrický příkon	530 [W]
průměrný elektrický příkon při provozu	97 [W]

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

dochlazovací smyčka	ano
připojovací nátrubky	6/4"
maximální provozní přetlak	0.25 [MPa]
průměr odtahového hrdla spalin	152 [mm]
minimální provozní tah komína	23 [Pa]

Kotel je vybaven ochranou proti přetopení:

1. elektronickou regulací
2. havarijním termostatem
3. dochlazovací smyčkou

Kotle musí být zapojen s termoregulačním třicestným ventilem pro docílení minimální teploty vratné vody do kotle.

Kotle budou instalovány v suterénu – samostatná místnost s přístupem z venku v přízemí objektu.

Kotel musí být umístěn na nehořlavé, tepelně izolující podložce. Před čelní stěnou musí být volný prostor min. 1m. Nad kotlem musí být volný prostor minimálně 0,8m.

Skladování paliva bude v samostatném objektu ve dvorním traktu areálu, doprava ke kotli je zajištěna dopravním výtahem. U kotlů jsou instalovány palivové zásobníky o objemu 1000l, které vystačí zásobovat kotel po dobu přibližně 60 hodin při maximálním výkonu kotle. Poté musí být palivo ručně výtahem dopraveno do suterénu a doplněno do palivového zásobníku.

**4. SYSTÉM VYTÁPĚNÍ:**

Systém vytápění byl navržen v celém objektu jako nízkoteplotní, dvourubkový s nuceným oběhem topné vody pomocí oběhových čerpadel. Základní teplotní spád systému je navržen na 60°C / 40°C pro otopná tělesa a 45°C / 35°C pro podlahové vytápění při výpočtových parametrech nejnižší venkovní teploty – kotlový okruh je navržen s teplotním spádem 80°C / 60°C.

Tepelná energie určená pro vytápění, ohřev TeV a vzduchotechniku je odebírána z kaskády akumulčních nádob topné vody.

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

**5. OHŘEV TeV:**

Příprava teplé vody bude prováděna nepřímoohříváním zásobníkem teplé vody o objemu 1000l.

- Jmenovitý objem zásobníku	1000l
- Výhřevná plocha výměníku	4,5m <sup>2</sup>
- Jmenovitý výkon výměníku	110,0kW
- Maximální provozní přetlak	1,0MPa
- Maximální provozní teplota	95°C

Akumulační nádrž zásobníku je provedena jako ocelová smaltovaná, standardně vybavena tepelnou izolací s povrchovou úpravou plechem a magnesiovou anodou s testerem.

**6. REGULACE TOPNÉHO VÝKONU VYTÁPĚNÍ:**

Základní provozní a havarijní stavy kotle jsou zajištěny integrovanou regulační automatikou.

Regulace topného výkonu je řízena pomocí nadstavbové regulační automatiky a venkovního čidla teploty – ekvitermní regulace pro vytápění. Ohřev TeV a vzduchotechnika jsou řízeny na konstantní teplotu.

Otopný systém je regulačně rozdělen na pět samostatných topných větví:

- VZDUCHOTECHNIKA
- OTOPNÁ TĚLESA – LEVÁ ČÁST
- PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ
- OTOPNÁ TĚLESA – STŘEDNÍ ČÁST
- OTOPNÁ TĚLESA – PRAVÁ ČÁST
- OHŘEV TeV

Místní regulace topného výkonu bude termostatickými hlavicemi na otopných tělesech.



#### **D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

### **7. ODVOD SPALIN:**

Odtah spalin od kotlů je proveden vždy samostatně pro každý kotel nerezovou komínovou vložkou DN200 vedenou ve stávajícím komínovém průduchu.

Napojení spotřebiče na odtah spalin musí být provedeno v souladu s ČSN 73 4201.

Odvod spalin bude označen identifikačním štítkem. Identifikační štítek musí být instalován na spalinové cestě. Štítek bude zpracován výrobcem nebo montážní firmou.

Obsah identifikačního štítku

- identifikace výrobce komína
- označení výrobku podle ČSN EN 1443
- identifikace montážní firmy
- datum instalace

Po dokončení montáže spalinové cesty bude provedena výchozí kontrola dle ČSN 73 4201.

Po dokončení kontrol spalinové cesty bude provedena zkouška provozuschopnosti a to zkouškou komínového tahu, zkouškou těsnosti komína, na základě požadavku investora je možné doplnit zkoušku o zkoušku plynotěsnosti.

Přívod spalovacího vzduchu a odvod tepelné zátěže je zajištěn nuceně pomocí vzduchotechnického zařízení.

**2 Kotelna**      Lokalita: Benešov       $t_e = -15\text{ °C}$        $z = 327\text{ m}$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
O	$h_o$	$h_s$	I	$t_{io}$	$Q_{cm}$	$Z_k$	$Z_z$	$Q_{ei}$	$V_{io}$	$V_i$
$m^3$	m	m	$h^{-1}$	$^{\circ}C$	W	%		W	$m^3/s$	$m^3/s$
139,1			3,0	20	2 000	0,60	2,00	0	0,116	0,116

#### **3 Kotle**

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Označení	Účel	Palivo	H	MJ	PK	PT	SP	$Q_{kn}$	$\square$	$\square$	$V_{ik}$
								kW	%		$m^3/s$
K1	V + TUV	Tuhé	14,00	MJ/kg				45,0	91,1	1,1	0,000
K1	V	Tuhé	14,00	MJ/kg				45,0	91,1	1,1	0,000

**Větrací systém: Nucený**

#### **D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

##### **Požadavky na větrací systém:**

Větrací vzduch	$V_i = 0,116 \text{ m}^3/\text{s}$
Spalovací vzduch	$V_s = 0,036 \text{ m}^3/\text{s}$
Výkon ohříváku	$Q_{oh} = 3\,601 \text{ W}$
Letní chladící vzduch	$V_{let} = 0,000 \text{ m}^3/\text{s}$

#### **8. ROZVODNÉ POTRUBÍ:**

Potrubní rozvody topné vody budou provedeny z trubek ocelových bezešvých spojovaných svařováním a potrubím z trubek měděných spojovaných pájením měkkou pájkou.

Odvzdušnění systému bude zajištěno odvzdušňovacími ventily na otopných těles a automatickými odvzdušňovacími ventily v nejvyšších místech rozvodu. Vypouštění systému bude zajištěno v nejnižších místech systému.

#### **9. OTOPNÁ PLOCHA:**

Otopná plocha je sestavena z ocelových deskových se spodním připojením, hladkou čelní plochou, zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou opatřenou termostatickou hlavicí. Připojení těles na topný systém bude pomocí radiátorového H šroubení a svěrného šroubení.

Designových těles se svisle orientovanými lamelami a spodním středovým připojením. Připojení tělesa na topný systém bude pomocí termostatického radiátorového ventilu rohového a radiátorového uzavíracího a regulačního šroubení.

Podlahového vytápění se systémovou deskou s pokládací roztečí 50mm a plastovým rozvodným potrubím RAU – VPE 17\*2 s kyslíkovou bariérou.

Otopná plocha koupelen je doplněna o speciální koupelňová trubková topná tělesa. Připojení tělesa na topný systém bude pomocí termostatického radiátorového ventilu rohového a radiátorového uzavíracího a regulačního šroubení.

Uložení topných těles bude na typových konzolách dodávaných s tělesy. Tělesa budou standardně osazena odvzdušňovacími armaturami.

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

**10. TEPELNÁ IZOLACE:**

Veškeré trubní rozvody topné vody budou proti ztrátám tepla izolovány trubní návlekovou izolací nebo potrubními pouzdry s povrchovou úpravou hliníkovou fólií.

Tloušťka tepelné izolace musí odpovídat požadavkům vyhlášky č.193 Ministerstva průmyslu a obchodu.

**11. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ:**

Zabezpečovací zařízení systému otopné soustavy bude provedeno dle ČSN 06 0830. Otopná soustava je vybavena tlakovou expanzní nádobou 600l, která umožňuje změny objemu vody v soustavě vlivem objemové roztažnosti vody. Pojištění systému proti překročení nejvyššího dovoleného pracovního přetlaku bude zajištěno pojistným ventilem 2,5bar u zdroje tepla ( musí být upřesněno dle maximálního přípustného tlaku skutečně dodaného zařízení ).

Otopný systém je vybaven automatickým dopouštěním s úpravou vody.

**12. UVEDENÍ DO PROVOZU:**

Zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Naplněno vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Před uvedením soustavy do provozu musí být provedeny zkoušky těsnosti, dilatační zkouška a zkouška provozní. Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele otopné soustavy. Po provedení těchto zkoušek bude provedena topná zkouška. O provedení všech zkoušek musí být proveden zápis.

**13. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE:**

Přívod 230V pro napájení regulační automatiky systému.

**D.1.4.B VYTÁPĚNÍ**

ZTI – zajistit odvod přepadu od pojistných ventilů přes sifon do kanalizace a přívod vody 1/2“ pro doplňování vody do systému UT. Napojení zásobníkového ohříváče na rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace teplé vody.

Stavba – provedeny stavební připravenost pro osazení kotle, těles a montáž systému UT. Stavba provede komín a otvor pro přívod externího spalovacího vzduchu do technické místnosti.

**14. BEZPEČNOST PRÁCE:**

Za provádění prací je odpovědná realizační firma. Tyto práce smějí provádět jen pracovníci řádně poučení a musí nad nimi být zajištěn odborný dozor stavebním technikem. Požadavky na bezpečnost práce na pracovišti včetně dalších náležitostí a souvislostí upravuje zákon 309/2006 Sb. včetně prováděcích předpisů. Při provádění veškerých prací, spojených s výstavbou instalací je nutné dodržovat dále požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, specifikované v Nařízení vlády č. 591/2006 Sb.

Hradec Králové                      květen 2017  
Vypracoval:                      Ing. Karel Dovrtěl