


SEZNAM PŘÍLOH

ÚT 01	SEZNAM PŘÍLOH A TECHNICKÁ ZPRÁVA	10 A4
ÚT 02	PŮDORYS OBJEKTU ŠATEN	3 A4
ÚT 03	VÝKAZ VÝMĚŘ	

ZMĚNA Č. :		VYPRACOVAL :		PODPIS :		DATUM :			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT: ENESA a.s. U Voborníků 852/10, Vysočany, 190 00 Praha 9 www.enesa.cz enesa@enesa.cz Tel.: 466 053 511 IČ: 27382052 DIČ: CZ27382052				 ENESA ČLEN ČEZ ESCO					
HLAVNÍ PROJEKTANT: PITTEr DESIGN, S.R.O.									
PROFESE: STROJNÍ									
ZODP. PROJEKTANT:		VYPRACOVAL:						KONTROLOVAL:	
Jiří Bartoň		Ing. L. Příborská						Jiří Bartoň	
INVESTOR: Gymnázium Brno, Vídeňská 55/47, 639 00 Brno				ČÍSLO ZAKÁZKY		-			
NÁZEV AKCE:		GYMNÁZIUM VÍDEŇSKÁ REKONSTRUKCE HŘIŠTĚ		FORMÁT A4		10			
OBJEKT:		SO 03 ŠATNY		STUPEŇ PD		DPS			
ČÁST:		STROJNÍ		DATUM		02/2020			
				MĚŘÍTKO		-			
NÁZEV VÝKRESU: SEZNAM PŘÍLOH A TECHNICKÁ ZPRÁVA				ČÍSLO VÝKRESU: ÚT 01		PARÉ Č.:			

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Obsah

1	ÚVOD	3
2	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ	3
2.1	Klimatické podmínky	4
3	TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU	4
3.1	Vytápění objektu	4
3.1.1	Zdroj tepla.....	4
3.1.2	Topný systém	4
3.1.3	Technické parametry	5
3.2	Montážní podmínky	6
3.2.1	Zdroj tepla.....	6
3.2.2	Rozvodné potrubí	7
3.2.2.3	Uložení potrubí	8
3.3	Požadavky na elektro + mAr	9
3.4	Požadavky na ZTI	9
3.5	Požadavky na vzduchotechniku	9
3.6	Požadavky na chlazení	10
4	ZÁVĚR.....	10

1 ÚVOD

Předmětem projektu pro stavební povolení je návrh vytápění novostavby šaten Gymnázia Vídeňská v Brně v rámci rekonstrukce sportovního hřiště. Objekt je samostatně stojící z větší části zapuštěný pod zemí.

Za výchozí podklady posloužily stavební výkresy a požadavky projektantů ostatních zainteresovaných profesí.

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s předpisy:

- ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu – účinnost od 1.4. 2005
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž – účinnost od 1.9. 2014
- ČSN 06 0310 Z2 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž – účinnost od 1.10. 2017
- ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava TV – Navrhování a projektování – účinnost 1.10. 2006
- ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení – účinnost 1.9. 2014
- ČSN 06 0830 Z1 Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení – účinnost 1.12. 2014
- ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva – účinnost od 1.2. 2005
- ČSN 07 0703 Z1 Kotelny se zařízeními na plynná paliva – účinnost od 1.3. 2006
- ČSN 07 7401 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8MPa – účinnost od 1.12. 1992
- ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – účinnost od 1.11. 2010
- ČSN 73 4201 Z1 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – účinnost od 1.5. 2013
- ČSN 73 4201 Z2 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – účinnost od 1.7. 2015
- ČSN 73 4201 Z3 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – účinnost od 1.12. 2016
- ČSN 73 4201 Z4 Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv – účinnost od 1.1. 2017

- Vyhl. č. 193/2007 Sb. - kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu – účinnost od 1.9. 2007
- Vyhl. 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 dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům – účinnost od 1.9. 2007
- Vyhl. č. 237/2014 Sb. - kterou se mění vyhláška č. 194/2007 Sb. – účinnost od 7.11. 2014

2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

Stavba je umístěna v rovinatém terénu, je řešena jako jednopodlažní z větší části zapuštěná pod zemí, vytápění bude osazeno jak části šaten, tak na chodbě ve formě temperace. Z hlediska provozního a výpočtového je objekt rozdělen na 2 zóny.

Nosné konstrukce jsou tvořeny zděnými broušenými tepelně izolačními bloky v tloušťce 400 mm s dodatečného zateplením při styku se zeminou pomocí XPS tl.100 mm s nopovou fólií, podlahy jsou betonové na rostlé zemi s vloženou vrstvou EPS 150 mm. Okna a dveře s dvojskly. Střecha je rovná s vrstvou izolace v síle min. 240 mm.

2.1 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Dlouhodobé klimatické podmínky lokality, ve které se objekty nachází jsou charakterizovány následujícími hodnotami:

■ Lokalita	Brno
■ Výpočtová oblastní teplota " Φ_e "	-12 °C
■ Otopné období $\Phi_{\text{npe}=13}$ "Z"	222 dní
■ Prům. tepl. v top. období " Φ_{es} "	+3,6 °C

3 TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ OBJEKTU

Cílem technologického řešení objektu je zajištění vytápění pro objekt šaten, které je založeno na využití domu a jeho funkčních částech s odlišnými teplotními a provozními parametry. Komplexní řešení je založeno na topném systému teplovodního vytápění se zdrojem tepla v elektrokotli a přirozeném větrání prostor.

3.1 VYTÁPĚNÍ OBJEKTU

Základním topným zdrojem tepla je navržen závěsný elektrokotel PROTHERM Ray KE o výkonu 6 kW, který zajistí vytápění objektu.

3.1.1 ZDROJ TEPLA

Zdrojem tepla bude nástěnný elektrokotel o výkonu 6 kW s plynulou modulací výkonu po 1 kW. Z kotle bude vyveden jeden topný okruh vedený k radiátorům, teplota topné vody bude řízena pomocí ekvitermy a regulace topného okruhu bude zajištěna termostatickými ventily a hlavicemi na tělesech.

Pojištění topného systému je řešeno pojistným ventilem integrovaným v kotli a roztažnost vody je zabezpečena interní membránovou expanzní nádobou o objemu 8 l. Dopouštění vody do systému bude řešeno ručně přes armaturu Fillset na základě tlaku v systému. Doporučené hodnoty jsou uvedeny níže. Součástí kotle je oběhové čerpadlo topné vody.

3.1.2 TOPNÝ SYSTÉM

Topný systém je řešen deskovými radiátory s projektovým tepelným spádem 70/55°C.

Rozvod potrubí v podlahách je řešen v mědi, a to vedením nad tepelnou izolací podlahy. Potrubí musí být položeno dle podmínek výrobce, zejména s ohledem na zajištění dilatací potrubí (přirozené lomy a kompenzační prvky). Jednotlivé radiátory budou napojovány odbočkami z hlavního rozvodu. Před konečnou betonáží podlah je nutno provést zkoušku těsnosti a tlakovou zkoušku systému.

Po realizaci, provedení předepsaných proplachů a tlakových zkouškách se provede napuštění systému. Napuštění systému bude provedeno čistou chemicky neagresivní měkkou vodou. Parametry vody v otopném systému je nutno kontrolovat.

Parametry topné vody musí vyhovovat požadavkům výrobce kotle:

Topnou vodu musíte upravovat,

- překračuje-li celkové množství plnicí a doplňovací vody během doby používání systému trojnásobek jmenovitého objemu topného systému nebo
- nejsou-li splněny mezní hodnoty uvedené v následující tabulce nebo
- je-li hodnota pH topné vody nižší než 6,5 nebo vyšší než 8,5.

Celkový topný výkon kW	Tvrdost vody při specifickém objemu systému ¹⁾					
	≤ 20 l/kW	20 l/kW ≤ 50 l/kW		> 50 l/kW		
	°dH	mol/m ³	°dH	mol/m ³	°dH	mol/m ³
< 50	< 16,8	< 3	11,2	2	0,11	0,02
> 50 až ≤ 200	11,2	2	8,4	1,5	0,11	0,02
> 200 až ≤ 600	8,4	1,5	0,11	0,02	0,11	0,02
> 600	0,11	0,02	0,11	0,02	0,11	0,02

¹⁾ Litř jmenovitého objemu/topný výkon; u systémů s více kotli je třeba dosadit nejmenší samostatný topný výkon.

■ Přehled osazených topných ploch

č.m.	název	Plocha [m ²]	Ti [°C]	TZ [W]	topidlo	Výkon [W]	ks
1.01	ŠATNA 1	16,00	20	1226	VK - 20/700/1600	1442	1
1.02	ŠATNA 2	16,00	20	1226	VKL - 20/700/1600	1442	1
1.03	UMÝVÁRNA 1	10,94	24	1196	VKL - 22/700/1100	1444	1
1.04	UMÝVÁRNA 2	10,94	24	1196	VK - 22/700/1100	1444	1
1.05	WC	2,45	15	0	Z místnosti č. 10.3		0
1.06	WC	2,45	15	0	Z místnosti č. 10.4		0
1.07	TECH. MÍSTNOST	7,70	15	67	Z místnosti č. 10.8		0
1.08	CHODBA	8,68	15	317	VKL - 10/700/600	389	1

3.1.3 TECHNICKÉ PARAMETRY

3.1.3.1 Zdroj tepla

- Celková tepelná ztráta objektu 5,23 kW
- Osazená topná plocha radiátory 6,2 kW

Potřebný výkon kotle = 0,7 x 6,2 = 4,34 kW

- Výkon zdroje tepla 6 kW
- Konstrukční přetlak v topném systému PN 0,3 MPa

- | | |
|---|----------|
| ■ Pracovní přetlak v topném systému | 0,25 MPa |
| ■ Pojištění pojistným ventilem ve zdroji tepla | 0,3 MPa |
| ■ Zkušební přetlak topného systému | 0,3 MPa |
| ■ Natlakování expanzní nádoby na straně vzduchu | 0,1 MPa |
| ■ Minimální přetlak v topné soustavě - odstavení | 0,08 MPa |
| ■ Minimální přetlak v topné soustavě – začátek dopouštění | 0,11 MPa |

3.1.3.2 Výpočet pojistného ventilu:

- | | |
|---|---------|
| ■ Otevírací přetlak pojistného ventilu (p_{ot}) | 300 kPa |
| ■ Jištění výměníku ÚT (Q_n) | 6 kW |

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_w \times K} = \frac{6}{0,444 \times 1,26} = 11 \text{ mm}^2$$

Kde	S_o [mm ²]	- vypočtený průtočný průřez pojistného ventilu
	Q_p [kW]	- pojistný výkon
	P_{ot} [kPa]	- otevírací přetlak pojistného ventilu
	α_w [-]	- výtokový součinitel poj. ventilu 0,444
	K [kW/mm ²]	- výtokový součinitel poj. ventilu 1,26

Pojistný ventil 1/2" x 3/4" se skutečným průřezem sedla 113 mm², který je součástí kotle o výkonu 6 kW je vyhovující.

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{Q_p} = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{6} = 18,4 \text{ mm} \Rightarrow \text{DN 20}$$

3.1.3.3 Výpočet objemu tlakové expanzní nádoby:

- | | |
|--------------------------------|---------|
| ■ Objem vody | 90 l |
| ■ Otevírací přetlak PV | 300 kPa |
| ■ Hydrostatický absolutní tlak | 6 kPa |

$$V_0 = 1,3 \times V_o \times n \frac{1}{\frac{p_{hdov,A} - p_{ddov,A}}{p_{hdov,A}}} = 1,3 \times 90 \times 0,02863 \frac{1}{\frac{400 - 160}{400}} = 5,6 \text{ l}$$

Kde	V_o	[l]	- objem vody
	n	[-]	- součinitel zvětšení objemu 0,02863 pro $\Delta t = 70^\circ\text{C}$
	$p_{hdov,A}$	[kPa]	- otevírací přetlak pojistného ventilu + 100 kPa
	$p_{ddov,A}$	[kPa]	- hydrostatický absolutní tlak + 100 kPa

Expanzní nádoba o objemu 8 l, která je součástí kotle stačí pro tlakové zabezpečení otopné soustavy.

3.2 MONTÁŽNÍ PODMÍNKY

3.2.1 ZDROJ TEPLA

Osazení kotle je nutno provést odbornou firmou, stejně tak zprovoznění ekvitermy. Umístění zde nevyžaduje větrání prostoru. Provádět montáž zařízení kotle mohou pouze montážní firmy s osvědčením o proškolení konkrétním výrobcem zařízení. Uvedení zařízení do provozu bude možno po individuálním odzkoušení jednotlivých prvků, po

provedené tlakové zkoušky, a to za přítomnosti servisního technika kotle, který odzkouší funkce kotle a nastaví regulaci na požadované parametry.

3.2.2 ROZVODNÉ POTRUBÍ

Potrubní rozvody otopných systémů administrativní budovy a ubytovny budou provedeny z měděného potrubí dle ČSN EN 1057, složení materiálu trubek Cu + Ag: min 99,9% a 0,015% < P < 0,040%, třída mědi Cu-DHP nebo CW024A. Potrubí polotvrdé značka jakosti RAL R250 spojované měkkým kapilárním pájením.

V projektu je uvažováno s rozměry měděného potrubí dle ČSN EN 1057

Rozměr trubky [mm] vnější průměr × tloušťka stěny [mm]	Hmotnost	Objem	Délka trubky	Přípustný provozní tlak [bar] bezpečnost	
	[kg/m]	[l/m]	[m/l]	S = 3,5 ¹⁾	S = 4 ²⁾
6 × 1	0,140	0,013	79,58	229	200
8 × 1	0,196	0,028	35,38	163	143
10 × 1	0,252	0,050	19,89	127	111
12 × 1	0,308	0,079	12,73	104	91
15 × 1	0,391	0,133	7,73	82	71
18 × 1	0,475	0,201	5,00	67	59
22 × 1	0,587	0,314	3,18	54	48
28 × 1,5	1,110	0,491	2,04	65	57
35 × 1,5	1,410	0,804	1,24	51	45
42 × 1,5	1,700	1,195	0,84	42	37
54 × 2	2,910	1,963	0,51	44	38
64 × 2	3,467	2,827	0,35	38	32
76,1 × 2	4,144	4,083	0,25	31	27
88,9 × 2	4,859	5,661	0,18	26	23
108 × 2,5	7,374	8,332	0,12	27	24
133 × 3	10,904	12,668	0,08	26	23
159 × 3	13,085	18,385	0,05	22	19
219 × 3	18,118	35,633	0,03	16	14
267 × 3	22,144	53,502	0,02	13	11

3.2.2.1 Požadavky na výrobu

Měděné potrubí bude spojováno měkkým pájením. Je nutné dodržovat pracovní postup daný výrobcem. Konec trubky uvnitř a vně zbavit otřepu, konec trubky zvnějšku a tvarovku zevnitř mechanicky očistit nekovovou čisticí rounou, jemnou ocelovou vatou, smirkovým plátnem (zrnitost 240 nebo jemnější) anebo prstencovým či kulatým kartáčem s drátěnými štětinami. Tavidlem potřít pouze konec trubky tak, aby se nedostalo dovnitř trubky. Po nasunutí trubky a tvarovky odstranit přebytečné tavidlo resp. pájecí pastu, která zůstane na trubce. Nastavit plamen hořáku dle průměru trubky. Očištěný a tavidlem natřený konec trubky zasunout až na doraz do tvarovky a rovnoměrně zahřívat rozptýleným plamenem. Po ohřevu pájeného místa hořák odklonit od spoje. Tyčinku pájky dotykově přiložit k pájecí kapilární mezeře. Zde se odtavuje bez přímého působení plamene, dokud není na vnějším okraji tvarovky viditelný pájecí žlábek. V době ochlazování místem spojení neotřásat.

3.2.2.2 Spády potrubí

Teplovodní potrubí je vedeno v min. spádu 1,5 ‰. V nejnižším místě úseku potrubí bude instalován vypouštěcí kohout, v nejvýše položených místech rozvodu jsou odvzdušňovací nádoby a potrubím DN 15 je svedeno odvzdušnění k podlaze, kde je osazen kulový kohout. V případě dostupných teplovodních rozvodů lze k automatickému odvzdušňování použít automatické odvzdušňovací ventily.

3.2.2.3 Uložení potrubí

Potrubí bude položeno na podkladní tepelnou izolaci v podlaze, potrubí bude opatřeno návlekovými izolacemi v tloušťce dle dimenze potrubí.

3.2.2.4 ZKOUŠKY OTOPNÉHO SYSTÉMU

Po montáži otopného systému je nutné veškeré nově instalované a opravované rozvody ústředního topení propláchnout. Proplach systému se provede při demontovaných regulačních a ostatních jemných armaturách, u nichž hrozí zanesení. Cílem proplachu je odstranit ze systému případné okuje a nečistoty vzniklé při montážních pracích. Rovněž se zkontroluje spádování a finální průchodnost systému. Proplach se provede dle ČSN 06 0310.

3.2.2.4.1 Zkoušky těsnosti

Zkoušky těsnosti se provedou před opatřením nátěrů a izolací na nejvyšší dovolený přetlak systému = **0,3 MPa**. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) se vizuálně prohlédne, přičemž se nesmějí projevit viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles hladiny. Pokud se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50 °C.

3.2.2.4.2 Zkoušky provozní

Dilatační zkouška se provádí před zazděním, zakrytím a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotnosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce nastavení a seřízení otopné soustavy. V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topná zkouška u zařízení s výkonem vyšším než 100 kW trvá 72 hodin, bez provozních přestávek. Dilatační i topnou zkoušku lze provádět současně. Topné zkoušky se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta.

Všechny zkoušky musí být potvrzeny protokolem o zkoušce. Pokud se objeví závady, po jejich odstranění je nutno výše uvedené zkoušky opakovat.

3.2.2.5 NÁTĚRY A IZOLACE

3.2.2.5.1 Tepelné izolace

Tloušťka tepelných izolací byla navržena v souladu s vyhláškou č.193/2007 Sb., k zákonu o hospodaření energií 406/2000 Sb.

Níže uvedené tloušťky izolací systému ÚT platí pro izolace, jejichž tepelná vodivost odpovídá $\lambda = 0,041 \text{ W/mK}$ při 75°C respekt. $0,037 \text{ W/mK}$ při 0°C . Povrchová úprava tepelné izolace bude ve vnitřním prostředí provedena reflexní AL fólií, ve vnějším prostředí pozinkovaným oplechováním.

Tepelně izolováno bude veškeré hlavní rozvodné (přenosové) potrubí a armatury v kotelně i přilehlé strojovně. Potrubí od pojistných ventilů (pojistné), expanzní (odpouštěcí), dopouštěcí, odvodušňovací a odkalovací se izolovat nebude.

TI. izolace ve vnitřním i venkovním prostředí, pro potrubí (látka do 115°C), je stanovena takto:

D/tl. Stěny 10,0/1,0	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm
D/tl. Stěny 15,0/1,0	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm
D/tl. Stěny 18,0/1,0	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm
D/tl. Stěny 22,0/1,0	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm

3.2.2.5.2 Natěry potrubí a armatur

Potrubí měď není potřeba natírat.

3.3 POŽADAVKY NA ELEKTRO + MAR

Projektant části MaR a elektro zajistí propojení těchto silových a regulačních okruhů:

■ napojení kotle

Elektrické připojení	3 x 230V/400V + N + PE, 50 Hz
Třída ochrany	IP 40
Topný výkon	6 kW
Příkon, max.	3 x 9,5 A
Spínací stupeň	1,0 kW
Bezpečnostní jmenovitý proud	10 A

■ propojení regulačního panelu kotle s vnitřními a venkovními čidly teploty

3.4 POŽADAVKY NA ZTI

Projektant části ZT zajistí napojení těchto zařízení:

- napojení kotle potrubím DN 15 pro napouštění systému
- napojení odkanalizování úkapů kondenzátu přes sifon

3.5 POŽADAVKY NA VZDUCHOTECHNIKU

Větrání je v objektu řešeno jako přirozené.

3.6 POŽADAVKY NA CHLAZENÍ

V objektu není řešeno chlazení.

4 ZÁVĚR

Veškeré armatury a navržená zařízení budou montovány a zprovozněny dle pokynů a požadavků výrobce daného zařízení (garance). Zařízení je funkčně i kvalitativně navrženo touto technickou dokumentací, dokumentace vychází z platné legislativy a je odsouhlasena objednatelem /investorem/. Jakékoli technické změny ať už funkční nebo typy armatur /zařízení/ nutno konzultovat s investorem a projektantem. Jakékoli změny provedené bez projednání mohou mít vliv na funkčnost celku a projektant tím nemůže garantovat správnost navrženého celku.

Pro realizaci díla dává ucelený přehled o navrhovaném stavu kompletní technická dokumentace, tj. textová a výkresová část dokumentace, rovněž při realizaci díla je nutno respektovat stávající síť, napojovací body, rozlišovat potrubí dle dopravované látky, řešit nepředvídatelné skutečnosti a postupovat tak aby výsledný efekt byl v souladu s navrhovaným stavem dle této technické dokumentace.