

# **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

ÚPRAVY HASIČSKÉ ZBROJNICE HABARTOV  
DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ

**VYTÁPĚNÍ**

**28/06/2018**

## 1. ÚVOD

### A. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Stavba : Úpravy hasičské zbrojnice Habartov  
Investor : Město Habartov, nám. Přátelství 112, 357 09 Habartov  
Vypracoval : Ing. Petr Rokůsek

### B. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA

Projektová dokumentace zařízení pro vytápění staveb, zpracovaná v úrovni pro DSP, řeší otopný systém rekonstruovaného objektu hasičské zbrojnice v Habartově. Očekává se zpracování navazující realizační projektové dokumentace.

Objekt je jednopodlažní, terénově vertikálně odskákaný o celkové tepelné ztrátě 17,9 kW viz. tabulka v tepelné bilanci.

Otopná soustava je řešena jako dvoukruhová teplovodní, dvoutrubková, s nuceným oběhem topné vody o výpočtovém teplotním spádu 75/55°C na straně otopných těles a 45/35°C na straně podlahového vytápění. Potrubí včetně otopných těles je nadimenzováno pro venkovní výpočtovou teplotu -15°C. Potrubí bude třívrstvé 2x polyethylén s hliníkovou kyslíkovou bariérou. Rozvod bude veden v přístavbě při stěně objektu a v hlavní části objektu v podlaze. V garážích je možno vést potrubí podél stěn.

Teplo bude dodáváno sekundárním rozvodem ze stávajícího výměníku tepla ve vedlejším objektu. Je uvažována ekvitermní příprava. Objektu bude vytápěn deskovými otopnými tělesy a podlahovým vytápěním napojeným na společný rozvod. Požadovaný nízký teplotní spád bude na podlahovce zařízen směšovacím setem u rozdělovače. Rozdělovač bude v podomítkovém provedení.

Ohřev TV řešen projektem ZTI.

## 2. TEPELNÁ BILANCE

Místo stavby:	Habartov
klimatická oblast s mírnými povětrnostními podmínkami	Budova samostatná
Návrhová (výpočtová) venkovní teplota $T_e$ :	-15.0 °C
Průměrná venkovní teplota v topném období:	4,5 °C
Průměrná vnitřní teplota:	19,8 °C
Převažující vnitřní teplota:	20 °C
Počet dnů v topném období:	258 dní

Pro výpočet tepelných ztrát byly použity následující vybrané hodnoty stavebních konstrukcí:

Podlaha na zemině	$U = 0,344 \text{ W/m}^2\text{K}$
Obvodová stěna	$U = 0,246 \text{ W/m}^2\text{K}$
Střecha	$U = 0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$
Okna, dveře	$U = 1,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

Pro jednotlivé prostory byly uvažovány následující výpočtové teploty dle požadavku investora:

Topná sezóna:

Kanceláře, místnost pro odb.přípravu, posilovna

20°C

Sprchy, šatny, prádelna

24°C

Ostatní místnosti

5-15°C

## Výpočet budovy

 $\theta_e = -15\text{ °C}$  $\theta_{m,e} = 3.9\text{ °C}$ 

č.m.	Účel místnosti	$\theta_{m,i}$ [°C]	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$V_i$ [m <sup>3</sup> ]	$\epsilon_i$ [-]	$V'_{inf,i}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V'_{su,i}$ [m <sup>3</sup> /h]	$\theta_{su}$ [°C]	$V'_{ex,i}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V'_{mech,inf,i}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V'_{su,sm}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V'_i$ [m <sup>3</sup> /h]	$n$ [1/h]	$\eta_{min}$ [1/h]	$V_{min,i}$ [m <sup>3</sup> /h]	$V'_{i,v}$ [m <sup>3</sup> /h]	$\Phi_{V,i}$ [W]	$\Phi_{T,i}$ [W]	$f_{h,i}$ [-]	$\Phi_{RH,i}$ [W]	$\Phi_{HL,i}$ [W]
1.01	Garáž	15.0	64.15	173.21	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	86.6	86.6	883	2346	1	0	3229
1.02	Dílňa	20.0	15.90	42.94	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	21.5	21.5	255	977	1	0	1232
1.03	Šatna	24.0	26.03	70.27	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	70.3	70.3	932	1490	1	0	2422
1.04	Garáž	15.0	55.45	221.82	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	110.9	110.9	1131	513	1	0	1644
1.05	Sprchy	24.0	6.38	17.23	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	17.2	17.2	228	310	1	0	538
1.06	Posilovna	20.0	33.00	90.09	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	90.1	90.1	1072	1245	1	0	2317
1.07	Kancelář	20.0	11.88	32.43	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	32.4	32.4	386	518	1	0	902
1.08	Kancelář	20.0	11.88	32.43	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	32.4	32.4	386	343	1	0	729
1.09	Prádelna	24.0	21.28	58.10	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	58.1	58.1	770	1810	1	0	2580
1.10	Chodba	15.0	10.29	28.09	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	14.0	14.0	143	-393	1	0	-250
1.11	WC	20.0	6.07	16.57	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	8.3	8.3	99	301	1	0	400
1.12	Zádvěří	15.0	10.95	29.89	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	0.5	14.9	14.9	152	261	1	0	413
1.13	Denní místnost	20.0	26.21	71.54	1.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0	0.0	1.0	71.5	71.5	851	900	1	0	1751
Spolu:			299.47	884.60			0.00	0.00		0.00											

$\Phi_T$  - Součet tepelných ztrát přechodem tepla všech vytápěných prostorů  
(mimo tepla šířícího se uvnitř budovy - např. tepelné ztráty mezi jednotlivými byty)

 $\Phi_T = 10619\text{ W}$ 

$\Phi_V$  - Tepelné ztráty větráním všech vytápěných prostorů  
( $\sum V_i = 0.5 \cdot \sum V_{inf,i} + \sum V_{su,i} \cdot f_{v,i} + \sum V_{su,sm} \cdot f_{v,sm} + \sum V_{mech,inf,i}$ )

 $\Phi_V = 7290\text{ W}$ 

$\Phi_{RH}$  - Součet tepelných příkonů na zátap všech vytápěných prostorů  
potřebný na vyrovnání vlivu přerušovaného vytápění

 $\Phi_{RH} = 0\text{ W}$ 

$\Phi_{HL}$  - Projektovaný tepelný příkon pro celou budovu

 $\Phi_{HL} = 17909\text{ W}$ 

## SPOTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PŘÍPRAVU TEPLÉ VODY

Tepelný výkon objektu počítán dle STN EN 12 831. Ve výpočtu uvažován vliv, ekvitemní regulace, noční útlum, teplovodní systém, účinnost kotle a nové soustavy.

Ohřev teplé vody bude předpokládán pro 6 osob. Se ztrátami 30% na potrubí a 95% účinnosti ohřevu TV.

<b>Lokalita (Tabulka)</b> Město: <input type="text" value="Karlovy Vary"/> Venkovní výpočtová teplota $t_{e} = -15$ °C Délka topného období: $d = 254$ [dny] Prům. teplota během otopného období $t_{es} = 3.8$ °C	
<input type="radio"/> $t_{em} = 12$ °C <input checked="" type="radio"/> $t_{em} = 13$ °C <input type="radio"/> $t_{em} = 15$ °C ???	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Vytápění</b> Tepelná ztráta objektu $Q_c = 18$ kW Průměrná vnitřní výpočtová teplota $t_{is} = 20$ °C ??? Vytápěcí denostupně (převzato z výpočtu denostupňů) $D = d \cdot (t_{is} - t_{es}) = 2729$ K.dny Opravné součinitele a účinnosti systému $\epsilon_i = 0.85$ ??? $\eta_o = 0.95$ ??? $\epsilon_t = 0.90$ ??? $\eta_t = 0.95$ ??? $\epsilon_d = 1.00$ ??? Opravný součinitel $\epsilon$ ??? <input checked="" type="radio"/> $\epsilon = \epsilon_i \cdot \epsilon_t \cdot \epsilon_d = 0.765$ <input type="radio"/> $\epsilon = 0.765$ $Q_{VYT,r} = \frac{\epsilon}{\eta_o \cdot \eta_t} \cdot \frac{24 \cdot Q_c \cdot D}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$ $Q_{VYT,r} = \left( \begin{array}{l} 102.8 \text{ GJ/rok} \\ 28.5 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Ohřev teplé vody</b> $t_1 = 10$ °C ??? $\rho = 1000$ kg/m <sup>3</sup> ??? $t_2 = 55$ °C ??? $c = 4186$ J/kgK ??? $V_{2p} = 0.2$ m <sup>3</sup> /den ??? Koeficient energetických ztrát systému $z = 0.5$ ??? Denní potřeba tepla pro ohřev teplé vody $Q_{TUV,d} = (1+z) \cdot \frac{\rho \cdot c \cdot V_{2p} \cdot (t_2 - t_1)}{3600} = 15.7$ kWh Teplota studené vody v létě $t_{svl} = 15$ °C Teplota studené vody v zimě $t_{svz} = 5$ °C Počet pracovních dní soustavy v roce $N = 365$ [dny] $Q_{TUV,r} = Q_{TUV,d} \cdot d + 0.8 \cdot Q_{TUV,d} \cdot \frac{t_2 - t_{svl}}{t_2 - t_{svz}} \cdot (N - d)$ $Q_{TUV,r} = \left( \begin{array}{l} 18.4 \text{ GJ/rok} \\ 5.1 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$
<b>Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev teplé vody</b> $Q_r = Q_{VYT,r} + Q_{TUV,r} = \left( \begin{array}{l} 121.1 \text{ GJ/rok} \\ 33.7 \text{ MWh/rok} \end{array} \right)$	

Spotřeby tepla jsou pouze teoretické a mohou se lišit kvůli různému způsobu užívání lišit od skutečných čísel.

### 3. ZDROJ TEPLA

Bude využit stávající zdroj tepla. Výkon výměníku je nutno zaměřit a nastavit výstupní teplotu max. na 75°C. Přívodní potrubí alespoň DN32 do objektu. Max. tlak 5 mPA. Potřebná čerpací výška jsou 3m.

### 4. ROZVODY TEPLA

**Stávající otopná soustava bude demontována v rámci celého objektu** hasičárny až po stěnu objektu v místnosti posilovna. Zařízení bude ekologicky zlikvidováno.

Nové rozvodné potrubí bude z Pex/AL/Pex potrubí vše dodáno v uceleném systému jednoho výrobce. Použít výlučně mosazné fitinky. Vedení potrubí bude v přístavbě vedené podél stěny a v hlavní části v tepelné izolaci podlahy. V místech s podlahovým vytápěním bude rozvodné potrubí položeno pod systémovou deskou podlahového vytápění. V místě prostupu přes stěnu bude potrubí opatřeno ocelovou chráničkou. Potrubí bude izolováno v celém rozsahu, pěnový polyethylen tl. 9mm, V místě výškového skoku potrubí osadit odvzdušňovacími příp. vypouštěcími ventily.

Podlahové vytápění – Podlahové topení v šatně a ve sprchách je navrženo z plastových trubek PEX 17x2, které budou položeny v jednotlivých místnostech do systémové desky 30-2mm dle PD, se zohledněním okrajových zón. Jednotlivé okruhy budou napojeny na rozdělovač zasekaný do stěny místnosti šatna v podomítkovém provedení. Jednotlivé otopné smyčky budou dle přednastavení na straně zpětné vody hydraulicky vyregulovány.

Po obvodě otopné podlahové plochy bude položena podél stěn dilatační PE izolace, kompenzující roztažnostní změny betonu. Akumulační vrstva beton 50mm nad nop, nebo Anhydrit 40 mm nad nop.

## 5. OTOPNÁ TĚLESA

Pro vytápění objektu jsou zvolena **desková otopná tělesa** typu VK nebo VKL (se spodním připojením a integrovaným termostatickým ventilem), která budou připojena na rozvod topné vody pomocí připojovacích garnitur, svěrných šroubení a dvojitého regulačního a uzavíracího šroubení v rohovém provedení. Zabudovaný termostatický ventil DN 15 nastavení ( ) - bude opatřen termostatickou hlavicí Standartní (přímé) provedení s vnitřním kapalinovým čidlem.

V koupelnách a prádelně jsou navržena ocelová, **trubková otopná tělesa** se spodním středovým připojením rozteč 50 mm. Připojení - armatura HM opatřená krytkou v rohovém provedení s integrovaným regulačním šroubením a TS ventilem DN15 nastavení ( ) v rohovém provedení opatřená termostatickou hlavicí s vnitřním kapalinovým čidlem. V sušárně je dále navržen topný žebřík s úpravou pro sušení bot. Ten bude zaregulován systémem určením dodavatelem žebříku. Otopné žebříky i sušák obuvi budou vybaveny elektrickou topnou patronou o min. výkonu 700 W.

## 6. ZABEZPEČENÍ

Soustava bude zabezpečena expanzní nádobou a pojistným ventilem nastaveným na 2,5 bar na stávajícím potrubí. **Funkčnost zařízení je nutné na stavbě ověřit a přenastavit pro nové připojení. Nutné ověřit, zda je nádoba svým objemem dostatečná.** Doporučuji min. Objem 25 L.

## 7. ZKOUŠKY

### 7.1. Zkoušky zařízení:

Před veškerými zkouškami a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Před uvedením do provozu se musí provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže. O provedení zkoušek bude proveden zápis.

### 7.2. Zkouška těsnosti:

Zkouška těsnosti bude provedena před pokládkou podlahy, zazdění drážek a příček a provedením izolací. Otopná soustava se naplní vodou, odvzdušní a celé zařízení se zkontroluje. Nesmějí se projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a nebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

### 7.3. Zkouška provozní:

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek a příček a provedením izolací. Při této zkoušce se teplota látky 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 možno provést v každé roční době.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se správná funkce armatur, rovnoměrné ohřívání otopných těles, dosažení projektovaných teplot a tlaků, správnou funkci regulačních, měřících a zabezpečovacích zařízení, nejvyšší výkon zdrojů tepla a výkon zdroje tepla při max. odběru TV. Topná zkouška by měla trvat nejméně 24 hodin.

Dále bude provedeno vyvážení otopné soustavy za účelem nastavení požadovaných průtoků jednotlivých rozdělovačích podlahového vytápění, které bude provedeno měřením průtoků na instalovaných vyvažovacích armaturách měřícím přístrojem se současným nastavením otáček a druhu provozu oběhových čerpadel. Naměřené a nastavené hodnoty budou uvedeny v protokolu o vyvážení otopné soustavy. O všech zkouškách bude vyhotoven zápis.

## 8. MAR

MaR tedy není součástí dodávky UT.

## 9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Stavební – budou připraveny a začištěny potřebné prostupy pro potrubí. Podlaha nesmí být zalita před provedením topné a tlakové zkoušky.

Zdravotní instalace – dodávka ohříváče teplé vody.

Montáž vytápění bude dodávat dostatečně způsobilá firma.

Ele – vybavit žebříky a sušák obuvi elektrickou topnou patronou a připojit je do elektrické sítě.

## 10. BOZP

Všechny práce budou provedeny v souladu se zásadami BOZP.

Karlovy Vary 06/2018

Ing. Petr Rokůsek