



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV POZEMNÍHO STAVITELSTVÍ**

INSTITUTE OF BUILDING STRUCTURES

**GALERIE OLOMOUC**

GALLERY OLOMOUC

**KONCEPČNÍ STUDIE OHŘEVU TEPLÉ VODY**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Patrik Ambrozek**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. SYLVA BANTOVÁ, Ph.D.**

**BRNO 2022**

## Návrh ohřevu teplé vody

### 1. Výpočet potřeby objemu ohřívání vody

	Druh budovy	$q_{TV,max}$	n	$k_{TV}$	$f_i$	$V_z$ (l)
Zaměstnanci	Administrativa(galerie)		14	4	0,12	1,5
Místo stolu	Kavárna		20	20	0,14	1,5
Návštěvníci	Galerie		5	60	0,16	1,5
Celkem: 756 l/den						Celkem: 166,08

Objem navrženého ohříváče je 750 l na budovu.

### 2. Výpočet výkonu topné vložky

**Výkon topné vložky  
ohříváče:**

$$Q_z = \frac{V_z \cdot \rho \cdot c \cdot (t_2 - t_1)}{z \cdot 3600} + Q_{cirk}$$

$V_z$	$r_o$	c	$t_2$	$t_1$	z	$Q_{cirk}$ (W)	$Q_z$ (kW)
750		1	4,2	55	10	4	10,25375

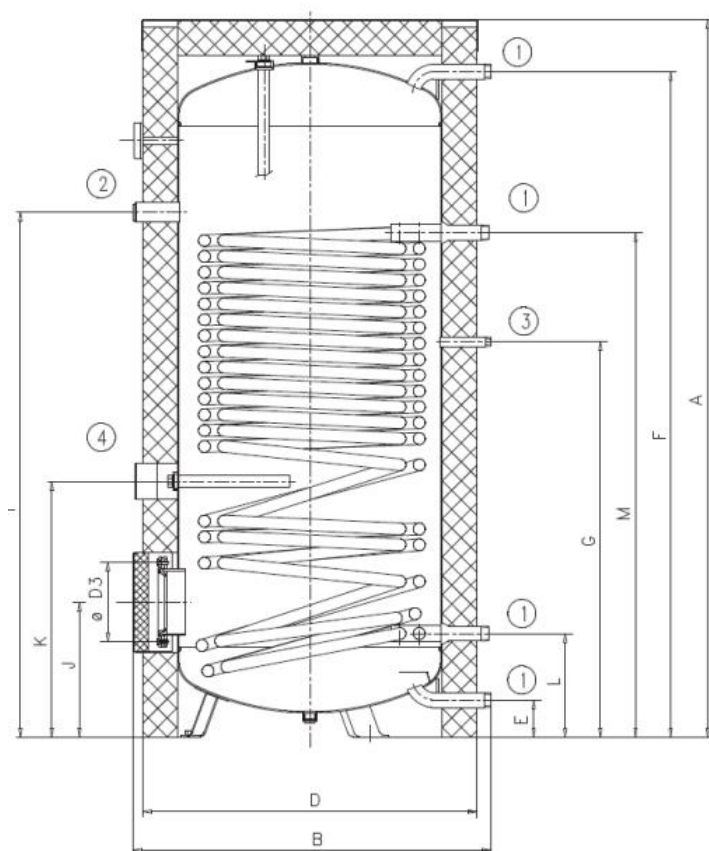
### 3. Výpočet ztráty na straně vodovodu

**Ztráty na straně vodovodu:**

$$Q_{cirk} = \sum_{i=1}^m q_i \cdot l_i$$

	$q_i$	$l_i$ (m)	$Q_{cirk}$
ležaté cirk		8	22
Stoupací cirk		7	4
ležaté přív		8	22
Stoupací přív		7	4
Celkem:			408 W
Zaokrouhleno			410 W

#### 4. Navržený ohřívač



OKC 750 NTR/HP	
<b>A</b>	2039
<b>B</b>	1017
<b>D</b>	950
<b>D3</b>	225
<b>E</b>	105
<b>F</b>	1891
<b>G</b>	1123
<b>I</b>	1491
<b>J</b>	383
<b>K</b>	727
<b>L</b>	294
<b>M</b>	1433

①	5/4" vnější
②	6/4" vnitřní
③	3/4" vnější
④	5/4" vnitřní

## 5. Návrh ohřevu pomocí solárních kolektorů

Z důvodu sjednocení návrhu počtů jednotek je měrná spotřeba součtová a dimenzovaná na celá objekt dohromady, viz výpočet výše.

### PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Počet jednotek (osob, míst, lůžek, sprch ap.)	<input type="text" value="1"/> jednotek ???
Měrná spotřeba teplé vody na jednotku	<input type="text" value="756"/> l/jedn.den ???
Denní spotřeba teplé vody $V_{TV,den}$	<input type="text" value="756"/> l/den ???
Snížená spotřeba tepla v letních měsících	<input checked="" type="radio"/> Ano ??? <input type="radio"/> Ne
Teplota studené vody $t_{SV}$ (5 až 18 °C)	<input type="text" value="10"/> °C ???
Teplota teplé vody $t_{TV}$ (19 až 95 °C)	<input type="text" value="55"/> °C ???
Přirážka na tepelné ztráty při přípravě teplé vody z	Centrální zásobníkový ohřev s řízenou cirkulací ▼ ???

☐ Zadat profil odběru teplé vody ???

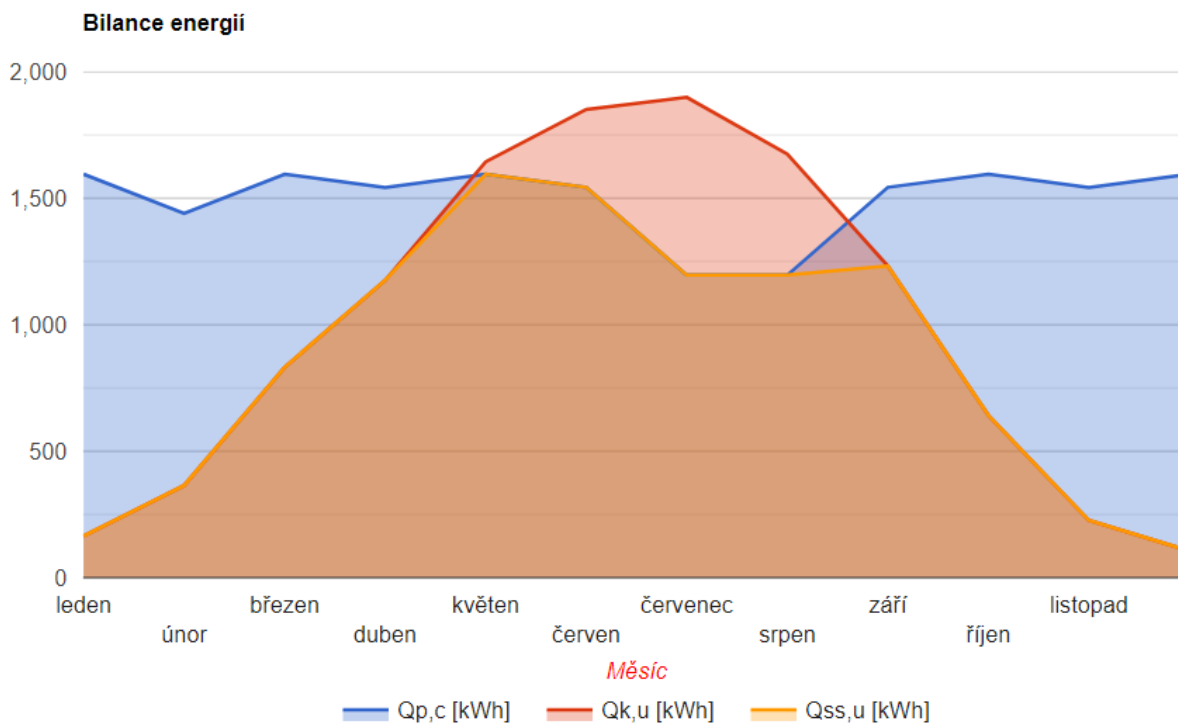
	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
$Q_{p,TV}$ [kWh/měs.]	1595	1440	1595	1543	1595	1543	1196	1196	1543	1595	1543	1595

### PARAMETRY SOLÁRNÍCH KOLEKTORŮ - KŘIVKA ÚČINNOSTI JE VZTAŽENA K PLOŠE APERTURY

Optická účinnost $\eta_o$ (0 až 1)	<input type="text" value="0.94"/> ???
Lineární součinitel tepelné ztráty kolektoru $a_1$	<input type="text" value="3.64"/> W/m <sup>2</sup> .K ???
Kvadratický součinitel tepelné ztráty kolektoru $a_2$	<input type="text" value="0.0168"/> W/m <sup>2</sup> .K <sup>2</sup> ???
Počet kolektorů	<input type="text" value="8"/> ks ???
Plocha apertury solárního kolektoru $A_{k1}$	<input type="text" value="2,392"/> m <sup>2</sup> ???
Celková plocha apertury kolektorů	<input type="text" value="19.1"/> m <sup>2</sup>
Střední denní teplota v solárních kolektorech $t_{k,m}$	50 °C - Příprava teplé vody, pokrytí < 70 % ▼ ???
Srážka z tepelných zisků kolektorů vlivem tep. ztrát $p$	Příprava teplé vody, od 10 do 50 m2 ▼ ???
Sklon kolektoru $\beta$	<input type="text" value="30"/> ° ???
Azimut kolektoru $\gamma$ (jih = 0°)	<input type="text" value="0"/> ° ???

měsíc	$n$	$t_{e,p}$	$t_{e,s}$	$G_{T,m}$	$\eta_k$	$H_{T,den}$	$H_{T,měs}$	$Q_{k,u}$	$Q_{p,TV}$	$Q_{p,VYT}$	$Q_{p,BV}$	$Q_{p,c}$	$Q_{ss,u}$
	dny	°C	°C	W/m <sup>2</sup>	-	kWh/m <sup>2</sup> .den	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
leden	31	-1.5	2.2	356	0.34	1	31	165	1595	0	0	1595	165
únor	28	0	3.4	434	0.47	1.81	50.7	365	1440	0	0	1440	365
březen	31	3.2	6.5	506	0.56	3.07	95.2	832	1595	0	0	1595	832
duben	30	8.8	12.1	529	0.63	3.99	119.7	1176	1543	0	0	1543	1176
květen	31	13.6	16.6	543	0.68	5.02	155.6	1644	1595	0	0	1595	1595
červen	30	17.3	20.6	546	0.72	5.55	166.5	1851	1543	0	0	1543	1543
červenec	31	19.2	22.5	538	0.73	5.41	167.7	1899	1196	0	0	1196	1196
srpen	31	18.6	22.6	526	0.73	4.8	148.8	1675	1196	0	0	1196	1196
září	30	14.9	19.4	501	0.69	3.86	115.8	1232	1543	0	0	1543	1232
říjen	31	9.4	13.8	444	0.59	2.25	69.8	642	1595	0	0	1595	642
listopad	30	3.2	7.3	369	0.44	1.12	33.6	227	1543	0	0	1543	227
prosinec	31	-0.2	3.5	325	0.31	0.72	22.3	106	1595	0	0	1595	106
							1177	11815	17977	0	0	17977	10275

$q_{ss,u}$	537 kWh/m <sup>2</sup> .rok
f	57 % <span style="color: red;">???</span>
$Q_{ss,u}$	10275 kWh/rok



## 6. Závěr

Celkový počet solárních termálních kolektorů na střeše po výpočtu a zhodnocení bilancí bude 8 ks. Tyto termální kolektory budou pokrývat ohřev teplé vody v letních měsících a za nepříznivé počasí bude sepnuto tepelné čerpadlo, které tyto výkyvy vykompenzuje. Byl navržen zásobníkový ohřívač o objemu 750 l, tak aby za příznivého počasí bylo možné ohřát velký objem, který bude ihned k dispozici.