

Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby a poistného ventilu

Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby podľa STN EN 12828+A1

Zoznam symbolov:

V_{system}	- celkový objem vody (v potrubí, vo vykurovacích telesách a v zdrojoch tepla)	(l)
e	- zväčšenie objemu vody	(%)
V_e	- zväčšenie objemu vody	(l)
V_{WR}	- objem vodnej rezervy	(l)
Expanzné nádoby do objemu 15 litrov musia mať vodnú rezervu min 20% svojho objemu		
Expanzné nádoby objemu nad 15 litrov musia mať vodnú rezervu min 0,5% V_{system}		
minimálne však 3 litre		
$V_{\text{exp, min}}$	- celkový objem expanznej nádoby	(l)
p_0	- návrhový začiatkový tlak (zvyčajne musí dosahovať minimálne hodnotu 70 kPa)	(bar)
p_d	- tlak vodných pár (praktická hodnota 30 kPa odporúčaná normou)	(bar)
p_{st}	- statický tlak (expanzné nádoby sa vyrábajú s pretlakom 50, 100 a 150 kPa)	(bar)
p_e	- konečný návrhový tlak v systéme, nesmie byť vyšší ako nastavený tlak poistného ventilu zmenšený o rozdiel medzi ním a a uzatváracím pretlakom (zvyčajne 10 % nastaveného tlaku poistného ventilu)	(bar)
$p_{a, \min}$	- plniaci tlak systému (aby expanzná nádoba pojala vodnú rezervu V_{WR} keď je systém v studenom stave)	(bar)
$p_{a, \max}$	- plniaci tlak systému (aby konečný tlak p_e neprekročil tlak pri maximálnej poruchovej teplote)	(bar)
$q_{\max}$	- maximálna návrhová poruchová teplota	(°C)

Použité vzťahy:

$$p_0 \geq p_{st} + p_d$$

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{system}}}{100}$$

$$V_{\text{exp, min}} = (V_e + V_{WR}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

$$p_{a, \min} \geq \frac{V_{\text{exp, min}} \cdot (p_0 + 1)}{V_{\text{exp, min}} - V_{WR}} - 1$$

$$p_{a, \max} \leq \frac{(p_e + 1)}{1 + \frac{V_e \cdot (p_e + 1)}{V_{\text{exp, min}} \cdot (p_0 + 1)}} - 1$$

Maximálna návrhová poruchová teplota $q_{\max}$ (°C)	Zväčšenie objemu vody e (%)
30	0,66
40	0,93
50	1,29
60	1,71
70	2,22
80	2,81
90	3,47
100	4,21
110	5,03
120	5,93
130	6,90

Zadané hodnoty:

V_{system}	=	1100,00 l	otv. tlak PV	3,00 bar	
p_{st}	=	1,20 bar	p_e	2,50 bar	
p_0	=	1,50 bar	$V_{WR} 1$	3,00 l	min 3 litre
e	=	3,47 %	$V_{WR} 2$	5,50 l	min 3 litre
V_{WR}	=	3,00 l	V_e	38,17 l	
$V_{\text{exp, min}}$	=	152,85 l			

Navrhovaný objem expanzných nádob

$V_{\text{exp}} = 200$ litrov

Legenda:

zadané hodnoty

počítané hodnoty

Minimálny plniaci tlak v systéme

$$p_{a, \min} \geq 1,538 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak v systéme

$$p_{a, \max} \leq 2,140 \text{ bar}$$

Výpočet veľkosti tlakovej expanznej nádoby a poistného ventilu

Výpočet veľkosti poistného ventilu kotolne

$$S_{pv} \geq \frac{2 \cdot \Phi_k}{\alpha_w \cdot \sqrt{p_{po}}}$$

S_{pv} - minimálna prierezová plocha poistného ventilu (mm²)
 Φ_k - poistný výkon kotla, menovitý tepelný výkon kotla (kW)
 α_w - zaručený výtokový súčiniteľ poistného ventilu (-)
 p_{po} - otvárací tlak poistného ventilu (kPa)

Poistný ventil DUCO

Označenie ventilu	DN	prierezová plocha	α_w
1/2"x3/4"	15	177	0,540
3/4"x1"	20	177	0,580
1"x1 1/4"	25	380	0,684
1 1/4"x1 1/2"	32	804	0,693
1 1/2"x2"	40	1017	0,549
2"x2 1/2"	50	1589	0,576

Zadané hodnoty:

Φ_k = 90 kW

α_w = 0,684 -

p_{po} = 300 kPa

S_{pv} = 15,2 mm²

Skutočná prierezová plocha ventilu

380,00 mm²

Navrhovaná veľkosť poistného ventilu

1"x5/4"

DN25

vnútorný priemer poistného potrubia

$$d_v = 10 + 0,6 \cdot \sqrt{\Phi_k}$$

d_v = 15,69 mm bez vývinu pary

$$d_v = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{\Phi_k}$$

d_v = 28,28 mm s vývinom pary