

ZÁKAZNÍK: **SEVEROČESKÁ TEPLÁRENSKÁ a.s**
CLIENT:
INVESTOR:
INVESTOR:
PROJEKT: **Rekonstrukce tepelného napáječe Litvínov, úsek sekční uzávěry**
PROJECT: **SU 3 - sekční uzávěry SU 10**

STUPEŇ: **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY**
PHASE:
OBJEKT: **PS05 TEPELNÝ NAPÁJEČ ETAPA 3**
OBJECT:

PEVNOSTNÍ VÝPOČET POTRUBÍ A TVAROVEK

Tebodin

Tebodin Czech Republic, s.r.o.

Prvního pluku 20/224
186 59 Praha 8
Česká republika

Autor / Author: Ing. Michal Čeladník
Telefon / Phone: 420 739 291 377
E-mail: michal.celadnik@bilfinger.com

Datum / Date: 01 / 2019
Číslo dokumentu
/ Document No.: 0245-305-51/2632-556
Skartační znak /
Shredding: S 10
Revize /
Revision: 0

Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3

PŘÍMA TRUBKA		406,4 x 8,8	
Zadání			
Výpočtový tlak	pc[MPa]	2,5	Médium (P,V)
Výpoč. teplota	tc [st.C]	145	P
Vnější průměr	Do [mm]	406,4	
Tloušťka stěny trubky	eor [mm]	8,8	
Materiál p235gh C - uhlíkový A - austenitický			
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Mez pevnosti		Rm	360 MPa
Mez pevnosti při výpočtové teplotě [tc] je li dostupná		Rmt	MPa
Minimální specifikovaná hodnota horní meze kluzu při okolní teplotě 20 °C		ReHt	235 MPa
Minimální smluvní mez kluzu 0,2% při výpočtové teplotě [tc]		Rp0,2t	187 MPa
Minimální specifikovaná hodnota smluvní meze pevnosti 1,0% při výpočtové teplotě [tc]		Rp1,0t	MPa
Střední hodnota meze pevnosti při tečení pro teplotu[tc] a životnost [T]		SRTt	190 MPa
Životnost pro kterou byla určena střední hodnota meze pevnosti při tečení		T	200000 h
Součinitel bezpečnosti pro životnost [T]		SF _{CR}	= 1,25
Součinitel svarového spoje		z	1
Přidavky tloušťky stěny			
Korozní a erozní přidavek		Co	0,6 mm
Přidavek pro možné zmenšení tloušťky během výroby (např. ohybem ...)		C2	0 mm
Absolutní hodnota záporné úchyly trubky od výrobce nebo		C1	0,600 mm
Hodnota záporné úchyly trubky v % z normy EN 10216-2 Tab7 nebo EN 10217		x =	20 %
Výpočet			
Dovolené namáhání		f =	125 MPa
Rozsah platnosti výpočtu [rp]	rp ≤ 1,7	rp = $\frac{D_o}{D_o - 2 \cdot e_t}$	1,05
Minimální požadovaná tloušťka stěny		$e = \frac{p_c \cdot D_o}{2f \cdot z + p_c}$	e = 4,03 mm
Výpočtová tl. stěny		$e = \frac{D_o}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{f \cdot z - p_c}{f \cdot z + p_c}} \right)$	
	$e_{vyp} = e + c_0 + c_1 + c_2$ $e_{vyp} = (e + c_0 + c_2) \cdot 100 / (100 - x)$	evyp =	5,23 mm
Podmínka vhodnosti návrhu	$e_{vyp} \leq c_t$	JE SPLNĚNO	

***** TRUBKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval: Ing. Michal Čeladník
dne: 28.9.2016

**Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3**

STÁVAJÍCÍ TRUBKA		530 x 11	
Zadání			
Výpočtový tlak	p_c [MPa]	2,5	Médium (P,V)
Výpoč. teplota	t_c [st.C]	145	P
Vnější průměr	D_o [mm]	530	
Tloušťka stěny trubky	e_o [mm]	11	
Materiál p235gh C - uhlíkový A - austenitický			
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Mez pevnosti		R_m	360 MPa
Mez pevnosti při výpočtové teplotě [t_c] je-li dostupná		R_{mt}	MPa
Minimální specifikovaná hodnota horní meze kluzu při okolní teplotě 20 °C		R_{eHt}	235 MPa
Minimální smluvní mez kluzu 0,2% při výpočtové teplotě [t_c]		$R_{p0,2t}$	187 MPa
Minimální specifikovaná hodnota smluvní meze pevnosti 1,0% při výpočtové teplotě [t_c]		$R_{p1,0t}$	MPa
Střední hodnota meze pevnosti při tečení pro teplotu [t_c] a životnost [T]		S_{RTt}	190 MPa
Životnost pro kterou byla určena střední hodnota meze pevnosti při tečení		T	200000 h
Součinitel bezpečnosti pro životnost [T]		SF_{CR}	= 1,25
Součinitel svarového spoje		z	1
Přidávky tloušťky stěny			
Korozní a erozní přídavek		C_o	0,6 mm
Přídavek pro možné zmenšení tloušťky během výroby (např. ohybem ...)		C_2	0 mm
Absolutní hodnota záporné úchytky trubky od výrobce nebo		C_1	0,600 mm
Hodnota záporné úchytky trubky v % z normy EN 10216-2 Tab7 nebo EN 10217		x	= 20 %
Výpočet			
Dovolené namáhání		f	= 125 MPa
Rozsah platnosti výpočtu [rp]	$rp \leq 1,7$	$rp = \frac{D_o}{D_o - 2 \cdot e_t}$	rp = 1,04
Minimální požadovaná tloušťka stěny		$e = \frac{p_c \cdot D_o}{2f \cdot z + p_c}$	e = 5,26 mm
		$e = \frac{D_o}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{f \cdot z - p_c}{f \cdot z + p_c}} \right)$	
Výpočtová tl. stěny	$e_{vyp} = e + c_0 + c_1 + c_2$ $e_{vyp} = (e + c_0 + c_2) \cdot 100 / (100 - x)$	e_{vyp}	= 6,46 mm
Podmínka vhodnosti návrhu	$e_{vyp} \leq c_t$	JE SPLNĚNO	

***** TRUBKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:Ing. Michal Čeladník
28.9.2016

**Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3**

PRIMA TRUBKA		406,4	x	8,80
Zadání				
Výpočtový tlak	pc[MPa]	2,5	Médium (P,V)	P
Výpoč. teplota	tc [st.C]	145		
Vnější průměr	Do [mm]	406,4		
Tloušťka stěny trubky	e _{or} [mm]	8,8		
Materiál	p235gh	C - uhlíkový	A - austenitický	
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný	(namáhání v oblasti tečení)	c
Mez pevnosti		R_m		360 MPa
Mez pevnosti při výpočtové teplotě [tc] je-li dostupná		R_{mt}		0 MPa
Minimální specifikovaná hodnota horní meze kluzu při okolní teplotě 20 °C		R_{eHt}		235 MPa
Minimální smluvní mez kluzu 0,2% při výpočtové teplotě [tc]		$R_{p0,2t}$		187 MPa
Minimální specifikovaná hodnota smluvní meze pevnosti 1,0% při výpočtové teplotě [tc]		$R_{p1,0t}$		0 MPa
Střední hodnota meze pevnosti při tečení pro teplotu [tc] a životnost [T]		S_{RTt}		190 MPa
Životnost pro kterou byla určena střední hodnota meze pevnosti při tečení		T		200000 h
Součinitel bezpečnosti pro životnost [T]		SF_{CR}	=	1,25
Přidavky tloušťky stěny				
Korozní a erozní přídavek		c_0		0,6 mm
Hodnota záporné úchytky trubky v % z normy EN 10216-2 Tab7		$\bar{x}_1$	=	5 %
Přídavek pro možné zmenšení tloušťky během výroby (ohybem ...)		x_2	=	5 %
Zadání ohybu				
Poloměr ohybu nebo oblouku		R		970 mm
Výpočet				
Dovolené namáhání		f	=	125 MPa
Minimální požadovaná tloušťka stěny přímé trubky		e	=	4,03
Minimální požadovaná tloušťka stěny ohybu bez přídavků				
na vnitřní straně	$e_{int} = e \cdot \frac{(R/D_o) - 0,25}{(R/D_o) - 0,5}$	e_{int}	=	4,56897 mm
na vnější straně	$e_{ext} = e \cdot \frac{(R/D_o) + 0,25}{(R/D_o) + 0,5}$	e_{ext}	=	3,68503 mm
Výpočtová tl. stěny	$e_{vyp-int} = (e_{int} + c_0) \cdot 100 / (100 - x_1)$			5,44102 mm
	$e_{vyp-ext} = [(e_{ext} + c_0) \cdot 100 / (100 - x_1)] \cdot 100 / (100 - x_2)$			4,74796 mm
Podmínka vhodnosti návrhu	$e_{vyp} \leq c_t$	JE SPLNĚNO		

***** OHYB PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:

Ing. Michal Čeladník
26.9.2018

**Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3**

TVAROVKA T SVAŘOVANA S LÍMCEM DN400-DN50			
Zadání			
Výpočtový tlak	p_c [MPa]	2,5	Médium (P,V) P
Výpoč. teplota	t_c [st.C]	145	
Vnější větší průměr	D_o [mm]	406,4	
Tloušťka stěny trubky	e_t [mm]	8,8	
Materiál	p235gh	C - uhlíko A - austenitický	
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Dovolené namáhání	(pro dané parametry)		$f = 124,7$ MPa
Zadání redukce			
Vnější průměr hrdla		d_o	60,3 mm
Výška hrdla		v	350,0 mm
Tloušťka stěny hrdla		e_b	6,3
Hodnota záporné úchytky trubky hrdla v % z normy EN 10216-2 Tab7		$x_2 =$	12,5
Šířka límce	$l_{pl} \leq l_s$	$l_{pl} =$	40,0
Výška límce	$e_{apl} = e_{as}$	$e_{pl} =$	6,3
Výpočet			
$D_i = D_o - 2 \cdot e_{as}$	$c_{as} = e_s / 100 \cdot (100 - x_1) - c_0 - c_2$	$c_{as} =$	6,4 mm
$d_i = d_o - 2 \cdot e_{ab}$	$c_{ab} = e_b / 100 \cdot (100 - x_2) - c_0 - c_2$	$c_{ab} =$	4,9 mm
	$d_{eqb} = d_o - e_b$	$=$	55,4 mm
	$D_{eq} = D_o - e_{as}$	$=$	400,0 mm
$d_i / D_i = 0,12827$	$l_s = \sqrt{D_{eq} \cdot e_{as}}$	$=$	50,8 mm
$C_{ab} / C_{as} = 0,76281$	$l_b = \sqrt{d_{eqb} \cdot e_{ab}}$	$=$	16,5 mm
$A_p = 16497,1$		$A_{fs} =$	326,8
$A_{fpl} = 252,0$		$A_{fb} =$	81,0
Omezující podmínky	pro $f \leq 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 \cdot ((d_i / D_i - 0,5) \cdot (1/0,5))$	
	pro $f > 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 \cdot ((d_i / D_i - 0,3) \cdot (1/0,5))$	
	pro $d_i / D_i > 0,8$	$e_{ab} / e_{as} = < 1$	JE SPLNĚNO
	$d_i / D_i \leq 0,8$		JE SPLNĚNO
	$t_c \leq 300$ °C		JE SPLNĚNO
	$p_c \leq 70$ bar		JE SPLNĚNO
	$p_c < (50 - ((t_c - 20) \cdot 50 / 280) + 20) / 9,81$		JE SPLNĚNO
Podmínky platnosti návrhu	$p_c \cdot A_p$		41243
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot (A_{fs} + A_{fpl}) \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fs} + \left(f_b - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fb} + \left(f_{pl} - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fpl} \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO

***** TVAROVKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:

Ing. Michal Čeladník
26.9.2018

**Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3**

TVAROVKA T SVAŘOVANA S LÍMCEM DN400-DN65			
Zadání			
Výpočtový tlak	p_c [MPa]	2,5	Médium (P,V) P
Výpoč. teplota	t_c [st.C]	145	
Vnější větší průměr	D_o [mm]	406,4	
Tloušťka stěny trubky	e_t [mm]	8,8	
Materiál	p235gh	C - uhlíko A - austenitický	
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Dovolené namáhání	(pro dané parametry)		$f = 124,7$ MPa
Zadání redukce			
Vnější průměr hrdla		d_o	76,1 mm
Výška hrdla		v	350,0 mm
Tloušťka stěny hrdla		e_b	6,3
Hodnota záporné úchytky trubky hrdla v % z normy EN 10216-2 Tab7		$x_2 =$	12,5
Šířka límce	$l_{pl} \leq l_s$	$l_{pl} =$	60,0
Výška límce	$e_{apl} = e_{as}$	$e_{pl} =$	6,3
Výpočet			
$D_i = D_o - 2 \cdot e_{as}$	$c_{as} = e_s / 100 \cdot (100 - x_1) - c_0 - c_2$	$c_{as} =$	6,4 mm
$d_i = d_o - 2 \cdot e_{ab}$	$c_{ab} = e_b / 100 \cdot (100 - x_2) - c_0 - c_2$	$c_{ab} =$	4,9 mm
	$d_{eqb} = d_o - e_b$	$=$	71,2 mm
	$D_{eq} = D_o - e_{as}$	$=$	400,0 mm
$d_i / D_i = 0,16842$	$l_s = \sqrt{D_{eq} \cdot e_{as}}$	$=$	50,8 mm
$C_{ab} / C_{as} = 0,76281$	$l_b = \sqrt{d_{eqb} \cdot e_{ab}}$	$=$	18,7 mm
$A_p = 18305,7$		$A_{fs} =$	326,8
$A_{fpl} = 378,0$		$A_{fb} =$	91,9
Omezující podmínky	pro $f \leq 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 \cdot ((d_i / D_i - 0,5) \cdot (1/0,5))$	
	pro $f > 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 \cdot ((d_i / D_i - 0,3) \cdot (1/0,5))$	
	pro $d_i / D_i > 0,8$	$e_{ab} / e_{as} \leq 1$	JE SPLNĚNO
	$d_i / D_i \leq 0,8$		JE SPLNĚNO
	$t_c \leq 300$ °C		JE SPLNĚNO
	$p_c \leq 70$ bar		JE SPLNĚNO
	$p_c < (50 - ((t_c - 20) \cdot 50 / 280) + 20) / 9,81$		JE SPLNĚNO
Podmínky platnosti návrhu	$p_c \cdot A_p$		45764
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot (A_{fs} + A_{fpl}) \geq p_c \cdot A_p$	JE SPLNĚNO	
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fs} + \left(f_b - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fb} + \left(f_{pl} - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fpl} \geq p_c \cdot A_p$	JE SPLNĚNO	

***** TVAROVKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:

Ing. Michal Čeladník
26.9.2018

Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování) dle ČSN EN 13480-3

TVAROVKA T SVAŘOVANA S LÍMCEM DN400-DN80			
Zadání			
Výpočtový tlak	p_c [MPa]	2,5	Médium (P,V) P
Výpoč. teplota	t_c [st.C]	145	
Vnější větší průměr	D_o [mm]	406,4	
Tloušťka stěny trubky	e_t [mm]	8,8	
Materiál	p235gh	C - uhlíko A - austenitický	
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Dovolené namáhání	(pro dané parametry)		$f = 124,7$ MPa
Zadání redukce			
Vnější průměr hrdla		d_o	88,9 mm
Výška hrdla		v	350,0 mm
Tloušťka stěny hrdla		e_b	6,3
Hodnota záporné úchytky trubky hrdla v % z normy EN 10216-2 Tab7		$x_2 =$	12,5
Šířka límce	$l_{pl} \leq l_s$	$l_{pl} =$	60,0
Výška límce	$e_{apl} = e_{as}$	$e_{pl} =$	8,8
Výpočet			
$D_i = D_o - 2 \cdot e_{as}$	$c_{as} = e_s / 100 \cdot (100 - x_1) - c_0 - c_2$	$c_{as} =$	6,4 mm
$d_i = d_o - 2 \cdot e_{ab}$	$c_{ab} = e_b / 100 \cdot (100 - x_2) - c_0 - c_2$	$c_{ab} =$	4,9 mm
	$d_{eqb} = d_o - e_b$	$=$	82,6 mm
	$D_{eq} = D_o - e_{as}$	$=$	400,0 mm
$d_i / D_i = 0,20094$	$l_s = \sqrt{D_{eq} \cdot e_{as}}$	$=$	50,8 mm
$C_{ab} / C_{as} = 0,76281$	$l_b = \sqrt{d_{eqb} \cdot e_{ab}}$	$=$	20,1 mm
$A_p = 19783,0$		$A_{fs} =$	326,8
$A_{fpl} = 528,0$		$A_{fb} =$	99,0
Omezující podmínky	pro $f \leq 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 - ((d_i / D_i - 0,5) \cdot (1/0,5))$	
	pro $f > 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 - ((d_i / D_i - 0,3) \cdot (1/0,5))$	
	pro $d_i / D_i > 0,8$	$e_{ab} / e_{as} = < 1$	JE SPLNĚNO
	$d_i / D_i \leq 0,8$		JE SPLNĚNO
	$t_c \leq 300$ °C		JE SPLNĚNO
	$p_c \leq 70$ bar		JE SPLNĚNO
	$p_c < (50 - ((t_c - 20) \cdot 50 / 280) + 20) / 9,81$		JE SPLNĚNO
Podmínky platnosti návrhu			
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot (A_{fs} + A_{fpl}) \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fs} + \left(f_b - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fb} + \left(f_{pl} - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fpl} \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO

***** TVAROVKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:

Ing. Michal Čeladník
26.9.2018

Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování) dle ČSN EN 13480-3

TVAROVKA T SVAŘOVANA S LÍMCEM DN500-DN200			
Zadání			
Výpočtový tlak	p_c [MPa]	2,5	Médium (P,V) P
Výpoč. teplota	t_c [st.C]	145	
Vnější větší průměr	D_o [mm]	530	
Tloušťka stěny trubky	e_t [mm]	11,5	
Materiál	p235gh	C - uhlíko A - austenitický	
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)	c
Dovolené namáhání	(pro dané parametry)		$f = 124,7$ MPa
Zadání redukce			
Vnější průměr hrdla		d_o	219,1 mm
Výška hrdla		v	465,0 mm
Tloušťka stěny hrdla		e_b	6,3
Hodnota záporné úchytky trubky hrdla v % z normy EN 10216-2 Tab7		$x_2 =$	12,5
Šířka límce	$l_{pl} \leq l_s$	$l_{pl} =$	80,0
Výška límce	$e_{apl} = e_{as}$	$e_{pl} =$	8,8
Výpočet			
$D_i = D_o - 2 \cdot e_{as}$	$c_{as} = e_s / 100 \cdot (100 - x_1) - c_0 - c_2$	$c_{as} =$	8,6 mm
$d_i = d_o - 2 \cdot e_{ab}$	$c_{ab} = e_b / 100 \cdot (100 - x_2) - c_0 - c_2$	$c_{ab} =$	4,9 mm
	$d_{eqb} = d_o - e_b$	$=$	212,8 mm
	$D_{eq} = D_o - e_{as}$	$=$	521,4 mm
$d_i / D_i = 0,4081$	$l_s = \sqrt{D_{eq} \cdot e_{as}}$	$=$	67,0 mm
$C_{ab} / C_{as} = 0,57122$	$l_b = \sqrt{d_{eqb} \cdot e_{ab}}$	$=$	32,3 mm
$A_p = 49541,0$		$A_{fs} =$	575,9
$A_{fpl} = 704,0$		$A_{fb} =$	158,8
Omezující podmínky	pro $f \leq 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 - ((d_i / D_i - 0,5) \cdot (1/0,5))$	
	pro $f > 250$	$e_{ab} / e_{as} < 2, e_{ab} / e_{as} < 2 - ((d_i / D_i - 0,3) \cdot (1/0,5))$	
	pro $d_i / D_i > 0,8$	$e_{ab} / e_{as} = < 1$	JE SPLNĚNO
	$d_i / D_i \leq 0,8$		JE SPLNĚNO
	$t_c \leq 300$ °C		JE SPLNĚNO
	$p_c \leq 70$ bar		JE SPLNĚNO
	$p_c < (50 - ((t_c - 20) \cdot 50 / 280) + 20) / 9,81$		JE SPLNĚNO
Podmínky platnosti návrhu			
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot (A_{fs} + A_{fpl}) \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO
	$\left(f_s - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fs} + \left(f_b - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fb} + \left(f_{pl} - \frac{p_c}{2}\right) \cdot A_{fpl} \geq p_c \cdot A_p$		JE SPLNĚNO

***** TVAROVKA PEVNOSTNĚ VYHOVUJE DLE ČSN EN 13480-3 *****

Zpracoval:
dne:

Ing. Michal Čeladník
26.9.2018

Výpočet pevnosti součástí potrubí kruhového průřezu (základní dimenzování)
dle ČSN EN 13480-3

Výpočet zkušebního přetlaku				406,4	x 8,8
Zadání					
Výpočtový tlak	pc[MPa]	2,5	Médium (P,V)	P	
Výpoč. teplota	tc [st.C]	145			
Vnější průměr	Do [mm]	406,4			
Tloušťka stěny trubky	eor [mm]	8,8			
Materiál	p235gh	C - uhlíkový	A - austenitický		
Typ materiálu (C/A/Zp):		Zp - žárupevný (namáhání v oblasti tečení)			c
Minimální specifikovaná hodnota horní meze kluzu při okolní teplotě 20 °C				R_{eHt}	235 MPa
Součinitel svarového spoje				SF_{CR}	1
Součinitel bezpečnosti pro tlakovou zkoušku				s	1,05
Přidavky tloušťky stěny					
Korozní a erozní přidavek				Co	0,6 mm
Přidavek pro možné zmenšení tloušťky během výroby (např. ohybem ...)				C2	0 mm
Absolutní hodnota záporné úchytky trubky od výrobce	nebo			C1	0,600 mm
Výpočet					
Dovolené namáhání				f	= 125 MPa
Skutečná tloušťka		$e_{rs} = e_{or} - c0 - c1 - c2$		e_{rs}	= 7,60 mm
Dovolený pracovní přetlak		$P_D = \frac{2 \cdot z \cdot fs \cdot e_{rs}}{D_o \cdot z \cdot e_{rs} - 2 \cdot e_{rs}}$		P_D	= 4,75 Mpa
Podmínka		$P_D > P_c$		JE SPLNĚNO	
Dovolený zkušební přetlak		$P_z = \frac{2 \cdot z \cdot R_{eHt} / s \cdot e_{rs}}{D_o + z \cdot e_{rs} - 2 \cdot e_{rs}}$		P_z	= 8,530353 Mpa
Zkušební tlak		$P_t = 1,43 \cdot P_c$		P_t	= 3,575 Mpa
Podmínka vhodnosti návrhu		$P_t < P_z$		JE SPLNĚNO	

Zpracoval: Ing. Michal Čeladník
dne: 26.9.2018