



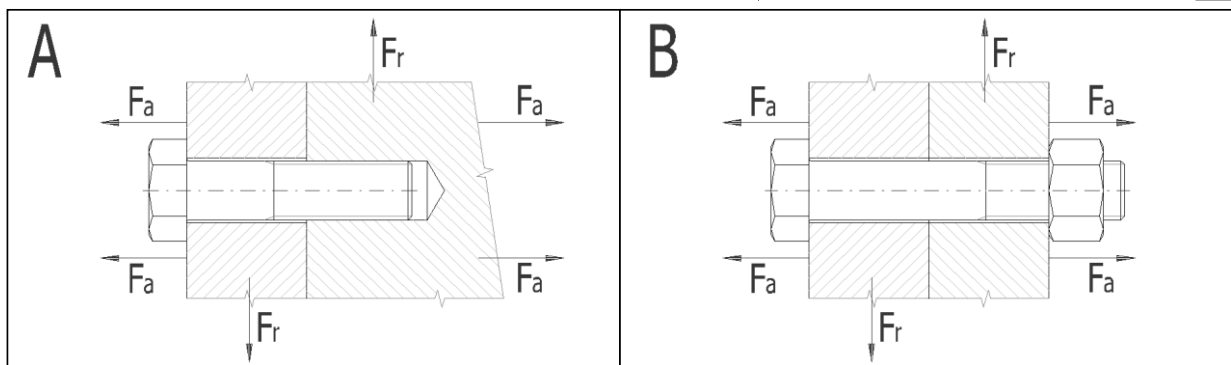
Předepjatý šroubový spoj

- i Výpočet bez chyb.
- ii Informace o projektu

Kapitola vstupních parametrů

1.0 Zatížení spoje, základní parametry výpočtu.

- 1.1 Jednotky výpočtu SI Units (N, mm, kW...)
- 1.2 **Režim zatížení, typ spoje**
- 1.3 Provedení šroubového spoje A ... Spojení součástí závrtným šroubem
- 1.4 Zatížení šroubového spoje Zatížení kolmé na osu šroubu
- 1.5 Průběh zatížení Statické zatížení



1.6 **Zatížení spoje**

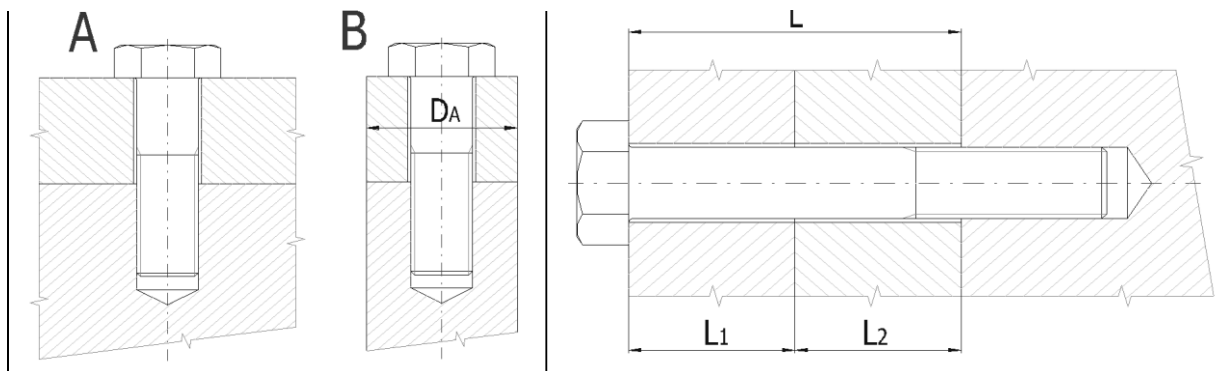
- 1.7 Maximální osová síla F_{amax} 0,00 [N]
- 1.8 Minimální osová síla F_{amin} 0,00 [N]
- 1.9 Maximální radiální síla F_r 756,66 [N]

2.0 Provozní a montážní parametry spoje.

- 2.1 Požadovaný součinitel těsnosti (předpětí) spoje q_a 1,300
- 2.2 Požadovaná bezpečnost proti bočnímu posunutí q_r 2,000
- 2.3 Požadované zbytkové předpětí sevřených částí spoje F_{2min} 7567,00 [N]
- 2.4 Požadovaná bezpečnost šroubu na mezi kluzu n_s 1,500
- 2.5 Součinitel tření v závitech μ_t 0,160
- 2.6 Součinitel tření ve stykové ploše hlavy (matice) šroubu μ_c 0,140
- 2.7 Součinitel tření mezi spojovanými plochami μ_d 0,200
- 2.8 Uvažovat přídatná ohybová napětí Ne
- 2.9 Úhlová výchylka kolmosti dosedací plochy hlavy šroubu δ 0,100 [°]
- 2.10 Montážní teplota T_0 20,0 [° C]
- 2.11 Uvažovat vliv provozní teploty na předpětí spoje Ne
- 2.12 Provozní teplota šroubu T_b 200,0 [° C]
- 2.13 Provozní teplota spojovaných částí T_m 200,0 [° C]
- 2.14 Spoj je zatěžován pouze při provozní teplotě
- 2.15 Uvažovat snížení montážního předpětí trvalou deformací (sednutím) spoje Ano
- 2.16 Trvalá plastická deformace (sednutí) spoje ΔL 0,01600 [mm]

3.0 Provedení, rozměry a materiál spojovaných částí.

- 3.1 Provedení spojovaných částí B ... Válec
- 3.2 Počet sevřených částí i 2
- 3.3 Vnější průměr sevřených válcových částí D_A 20,000 [mm]
- 3.5 Celková výška sevřených částí L 12,000 [mm]



3.6	L_1	E	α	p_D	Materiál	EN
Část 1	2,000	207000	12,6	760	Konstrukční ocel S355J0 [1.0553]	
Část 2	10,000	207000	12	490	Konstrukční ocel S235JR [1.0038]	

4.0 Návrh spojovacího šroubu.

4.1 Typ šroubu, materiálová norma Šrouby z uhlíkových a legovaných ocelí [EN ISO 898]

4.2 **Předběžný návrh minimálních průměrů závitu** 1/2

	ISO 3.6	ISO 4.6	ISO 4.8	ISO 5.6	ISO 5.8	ISO 6.8	ISO 8.8	ISO 9.8
MC	M12	M10	M10	M10	M8	M8	M8	M6
MF	M12	M10	M10	M10	M8	M8	M8	M8
UNC	1/2	7/16	3/8	3/8	5/16	5/16	5/16	1/4
UNF	7/16	3/8	3/8	3/8	5/16	5/16	1/4	1/4
UNEF	7/16	3/8	5/16	3/8	5/16	5/16	1/4	1/4

4.3 Materiál šroubu

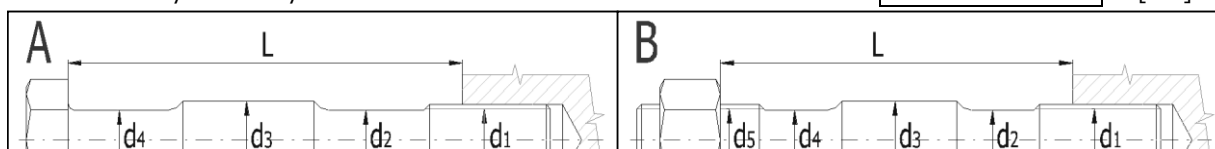
4.4 Pevnostní třída (material) šroubu	Class 8.8
4.5 Modul pružnosti v tahu	E 207000 [MPa]
4.6 Mez pevnosti v tahu	R_m 800 [MPa]
4.7 Mez kluzu	$R_{eR} R_{p0,2}$ 640 [MPa]
4.8 Součinitel tepelné roztažnosti	α 11,1 [$10^{-6}/^{\circ}C$]
4.9 Hustota	ρ 7850 [kg/m^3]
4.10 Modul pružnosti části s vnitřním závitem	E_n 199900 [MPa]

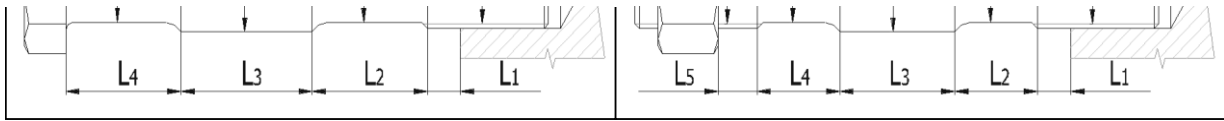
4.11 Parametry závitu

4.12 Typ závitu	Metrický závit - hrubý
4.13 Automatický návrh šroubu	
4.14 Velikost závitu	M10
4.15 Velký průměr závitu šroubu	d 10,0000 [mm]
4.16 Rozteč závitu	p 1,5000 [mm]
4.17 Malý průměr závitu šroubu	d_f 8,1600 [mm]
4.18 Střední průměr závitu šroubu	d_m 9,0260 [mm]

4.19 Provedení a geometrie šroubu

4.20 Typ šroubu	A ... Závrtný šroub s hlavou
4.21 Provedení šroubu	Plný šroub
4.22 Provedení hlavy šroubu	Válcová hlava
4.23 Počet jednotlivých úseků šroubu s rozdílným průřezem	i 1
4.24 Celková výška sevřených částí	L 12 [mm]

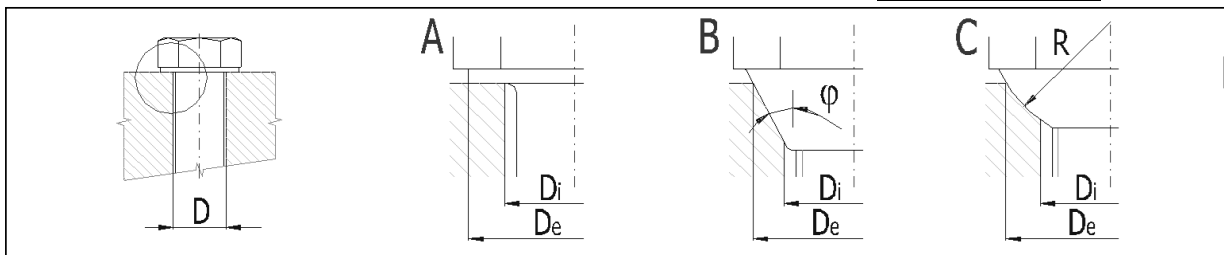




4.25 Úsek šroubu		1	2	3	4	5	6	
4.26 Délka úseku	L_i	12,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	[mm]
4.27 Průměr úseku	d_i	8,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	[mm]
4.28 Vnitřní průměr dutého šroubu						0,000		[mm]

4.29 Geometrie spoje

4.30 Provedení dosedacích ploch pod hlavou (maticí) šroubu	A ... Mezikruhov ^á styková plocha	<input checked="" type="checkbox"/>
4.31 Průměr díry pro spojovací šroub	D	10,500 [mm]
4.32 Vnější průměr dosedací (stykové) plochy	D_e	16,000 [mm]
4.33 Vnitřní průměr dosedací (stykové) plochy	D_i	10,500 [mm]



Kapitola výsledků

5.0 Předpětí, silové poměry a pracovní diagram spoje.

5.1 Konstanty tuhosti spoje

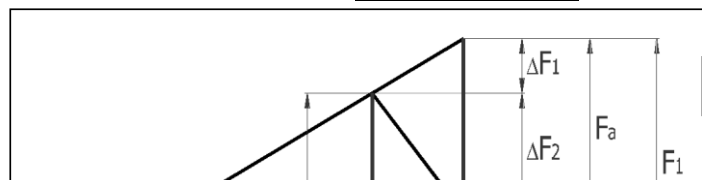
5.2 Tuhost spojovacího šroubu	C_b	493432,57	[N/mm]
5.3 Tuhost sevřených částí	C_m	2919319,1	[N/mm]
5.4 Výsledná tuhost skupiny přitěžovaných částí spoje	C_1	493432,57	[N/mm]
5.5 Výsledná tuhost skupiny odlehčovaných částí spoje	C_2	2919319,1	[N/mm]

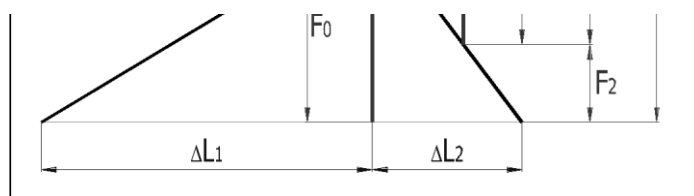
5.6 Montážní předpětí šroubového spoje

5.7 Maximální osová složka provozní síly	F_a	0	[N]
5.8 Maximální radiální složka provozní síly	F_r	756,66	[N]
5.9 Minimální potřebná svěrná síla pro přenos radiální síly	F_{cmin}	3783,3	[N]
5.10 Část osové složky provozní síly přitěžující šroub	ΔF_1	0,00	[N]
5.11 Část osové složky provozní síly odlehčující sevřené součásti	ΔF_2	0,00	[N]
5.12 Minimální potřebné montážní předpětí spoje	F_{0min}	14321	[N]
5.13 Montážní předpětí spoje	F_0	14321,0	[N] <input checked="" type="checkbox"/>
5.14 Utahovací moment	M	27,16	[Nm]

5.15 Silové poměry zatíženého spoje

5.16 Změna předpětí ohřátím spoje na provozní teplotu	ΔF_{OT}	0,00	[N]
5.17 Ztráta předpětí trvalou deformací (sednutím) spoje	ΔF_{OL}	-6753,43	[N]
5.18 Provozní předpětí spoje	F_0'	7567,57	[N]
5.19 Zbytkové předpětí sevřených částí spoje	F_2	7567,57	[N]
5.20 Výsledná vnitřní osová síla ve šroubu	F_1	7567,57	[N]
5.21 Součinitel těsnosti (předpětí) spoje	q_a	0,000	
5.22 Bezpečnost proti bočnímu posunutí	q_r	2,000	





6.0 Pevnostní kontroly staticky zatíženého šroubového spoje.

6.1 Pevnostní kontrola spoje v provozním stavu

6.2	Vnitřní osová síla ve šroubu	F_1	7567,57	[N]
6.3	Tahové napětí v jádře šroubu od osově síly	σ	130,49	[MPa]
6.4	Napětí v krutu v jádře šroubu od utahovacího momentu	τ	111,39	[MPa]
6.5	Přídavné ohybové napětí	σ_b	0,00	[MPa]
6.6	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	162,27	[MPa]
6.7	Mez kluzu materiálu šroubu	R_e	640	[MPa]
6.8	Bezpečnost na mezi kluzu	n	3,94	

6.9 Pevnostní kontrola spoje v montážním stavu

6.10	Montážní předpětí spoje	F_0	14321,00	[N]
6.11	Tahové napětí v jádře šroubu od montážního předpětí	σ	246,94	[MPa]
6.12	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	313,37	[MPa]
6.13	Dovolené napětí (90% R_e)	S_D	576	[MPa]

6.14 Kontrola tlaku v dosedací ploše hlavy šroubu

6.15	Tlak v dosedací ploše hlavy (matice) šroubu	p	66,11	[MPa]
6.16	Dovolený tlak v krajní sevřené části	p_D	760	[MPa]

6.17 Pevnostní kontrola spoje pro maximální předpětí

6.18	Maximální provozní předpětí spoje	F_{0max}	14321,00	[N]
6.19	Maximální vnitřní osová síla ve šroubu	F_{1max}	14321,00	[N]
6.20	Tahové napětí v jádře šroubu od maximální osově síly	σ_{max}	246,94	[MPa]
6.21	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	265,11	[MPa]
6.22	Maximální tlak v dosedací ploše hlavy (matice) šroubu	p_{max}	125,11	[MPa]

7.0 Pevnostní kontroly dynamicky zatíženého šroubového spoje.

Kapitola doplňků

8.0 Montážní parametry spoje.

8.1 Montážní předpětí spoje

8.2	Minimální montážní předpětí	F_{0min}	14321,0	[N]	<input checked="" type="checkbox"/>
8.3	Součinitel utahování	α_A	1,60		
8.4	Maximální montážní předpětí	F_{0max}	22913,6	[N]	

8.5 Utahovací moment

8.6	Součinitel tření v závitech (min/max)		0,120	0,180	
8.7	Součinitel tření ve stykové ploše hlavy (matice) šroubu (min/max)		0,120	0,160	
8.8	Minimálně možný utahovací moment	M_{min}	22,6	30,4	[Nm]
8.9	Maximálně možný utahovací moment	M_{max}	36,2	48,6	[Nm]

8.10 Pevnostní kontrola spoje v montážním stavu

8.11	Tahové napětí v jádře šroubu od montážního předpětí	σ_{max}	395,11	[MPa]
8.12	Napětí v krutu v jádře šroubu od utahovacího momentu	τ_{max}	144,43	[MPa]
8.13	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	467,64	[MPa]
8.14	Dovolené napětí (90% R_e)	S_D	576	[MPa]

8.15 Pevnostní kontrola spoje v provozním stavu

8.16	Provozní předpětí spoje	F_{0max}	16160,2	[N]
8.17	Vnitřní osová síla ve šroubu	F_{1max}	16160,2	[N]

8.18	Tahové napětí v jádře šroubu od osově síly	σ_{\max}	278,65	[MPa]
8.19	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	305,44	[MPa]
8.20	Mez kluzu materiálu šroubu	R_e	640	[MPa]
8.21	Bezpečnost na mezi kluzu	n	2,10	
8.22	Kontrola tlaku v došedací ploše hlavy šroubu			
8.23	Tlak v došedací ploše hlavy (matice) šroubu	p_{\max}	141,17	[MPa]
8.24	Dovolený tlak v krajní sevřené části	p_D	760	[MPa]
8.25	Únavová kontrola spoje			
8.26	Střední napětí cyklu v jádře závitu	σ_m	278,65	[MPa]
8.27	Amplituda napětí cyklu v jádře závitu	σ_a	0,00	[MPa]
8.28	Max. únavová pevnost šroubu pro daný průběh zatížení	σ_A	41,06	[MPa]
8.29	Dynamická bezpečnost v tahu	n_σ	---	

9.0 **Parametry spoje pro specifickou pracovní teplotu.**

10.0 **Grafický výstup, CAD systémy**

