



Předejpatý 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

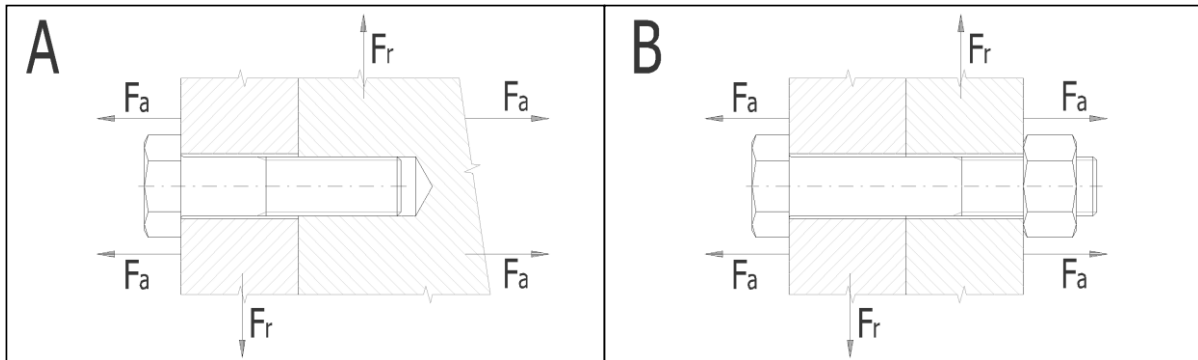
B ... Spojení součástí průchozím šroubem s maticí

1.4 Zatížení šroubového spoje

Zatížení v ose šroubu

1.5 Průběh zatížení

Statické zatížení

1.6 **Zatížení spoje**

1.7 Maximální osová síla

 F_{amax}

30000,00

[N]

1.8 Minimální osová síla

 F_{amin}

30000,00

[N]

1.9 Maximální radiální síla

 F_r

0,00

[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

1,000

2.3 Požadované zbytkové předpětí sevřených částí spoje

 F_{2min}

39000,00

[N]

2.4 Požadovaná bezpečnost šroubu na mezi kluzu

 n_s

1,200

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_q

0,200

2.8 Uvažovat přídavná 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

Ano

2.12 Provozní teplota šroubu

 T_b

20,0

[° C]

2.13 Provozní teplota spojovaných částí

 T_m

20,0

[° 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]

2.17 **Faktor zavedení provozní síly**2.18 Faktor zavedení provozní síly n

0,800

2.19 Vzdálenost působíště provozní síly od hlavy šroubu

 L_{F1}

6,000

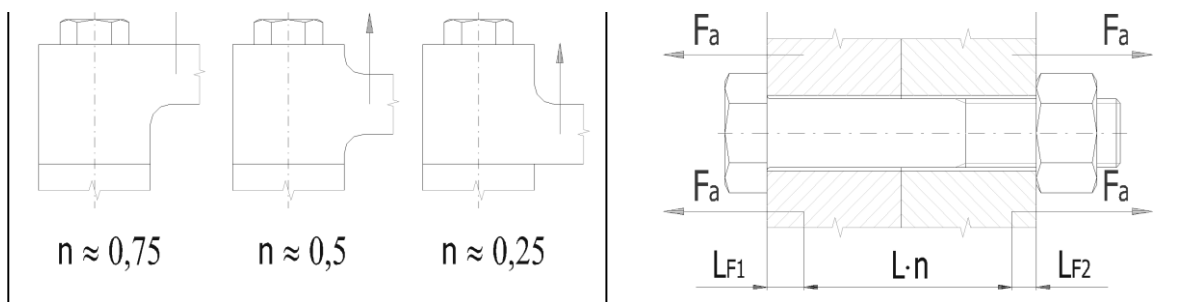
[mm]

2.20 Vzdálenost působíště provozní síly od matice L_{F2}

6,000

[mm]





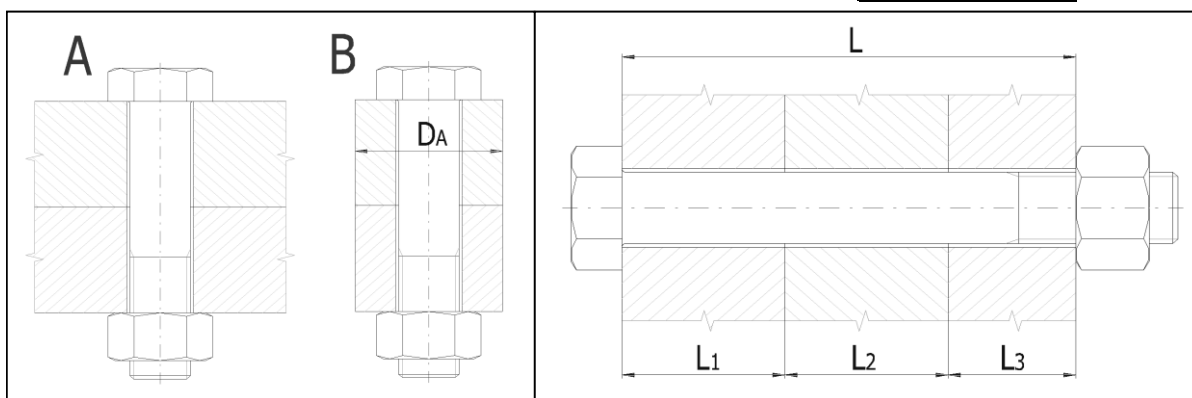
3.0 Provedení, rozměry a materiál spojovaných částí.

3.1 Provedení spojovaných částí

3.2 Počet sevřených částí

3.5 Celková výška sevřených částí

A ... Deska ▼
 i 2 ▼
 L 60,000 [mm]



3.6	L_i	E	α	p_D	Materiál	EN
Část 1	30,000	207000	11,1	760	Konstrukční ocel S355J0 [1.0553]	▼
Část 2	30,000	207000	11,1	760	Konstrukční ocel S355J0 [1.0553]	▼

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	M36	M30	M24	M30	M24	M20	M20	M16
MF	M30	M30	M24	M24	M20	M20	M20	M16
UNC	1-1/4	1-1/8	1	1	7/8	7/8	3/4	3/4
UNF	1-1/4	1-1/8	1	1	7/8	3/4	3/4	5/8
UNEF	1-1/8	1	7/8	1	7/8	3/4	5/8	5/8

4.3 **Materiál šroubu**

4.4 Pevnostní třída (material) šroubu

Class 12.9 ▼

4.5 Modul pružnosti v tahu

E 211000 [MPa]

4.6 Mez pevnosti v tahu

R_m 1220 [MPa]

4.7 Mez kluzu

$R_{e1}, R_{p0,2}$ 1100 [MPa]

4.8 Součinitel tepelné roztažnosti

α 11,5 [$10^{-6}/^{\circ}C$]

4.9 Hustota

ρ 7850 [kg/m^3]

4.11 **Parametry závitu**

4.12 Typ závitu

Metrický závit - hrubý ▼

4.13 Automatický návrh šroubu

4.14 Velikost závitu

M16 ▼

4.15 Velký průměr závitu šroubu

d 16,0000 [mm]

4.16 Rozteč závitu

p 2,0000 [mm]

4.17 Malý průměr závitu šroubu	d_r	<input type="text" value="13,5460"/>	[mm]
4.18 Střední průměr závitu šroubu	d_m	<input type="text" value="14,7010"/>	[mm]

4.19 Provedení a geometrie šroubu

4.20 Typ šroubu

A ... Průchozí šroub s hlavou a maticí

4.21 Provedení šroubu

Plný šroub

4.22 Provedení hlavy šroubu

Šestihránná hlava

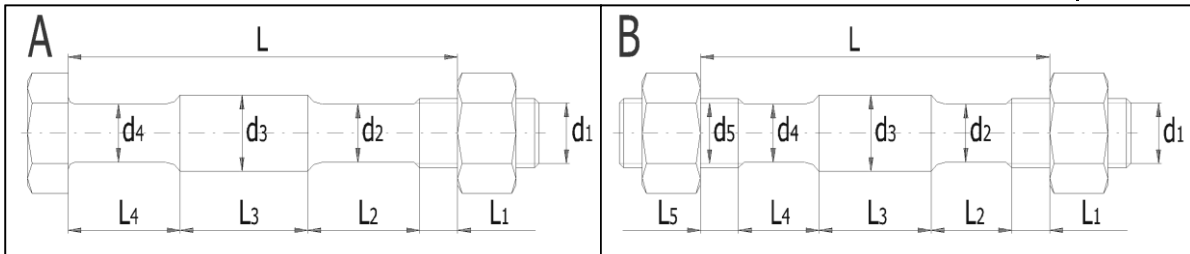
4.23 Počet jednotlivých úseků šroubu s rozdílným průřezem

i

4.24 Celková výška sevřených částí

L

[mm]



4.25 Úsek šroubu

1 2 3 4 5 6

4.26 Délka úseku L_i

L_1	12,000	48,000	0,000	0,000	0,000	0,000
d_i	16,000	14,701	0,000	0,000	0,000	0,000

[mm]

4.27 Průměr úseku d_i

[mm]

4.28 Vnitřní průměr dutého šroubu

d_h

[mm]

4.29 Geometrie spoje

4.30 Provedení dosedacích ploch pod hlavou (maticí) šroubu

A ... Mezikružová styková plocha

4.31 Průměr díry pro spojovací šroub

D

[mm]

4.32 Vnější průměr dosedací (stykové) plochy

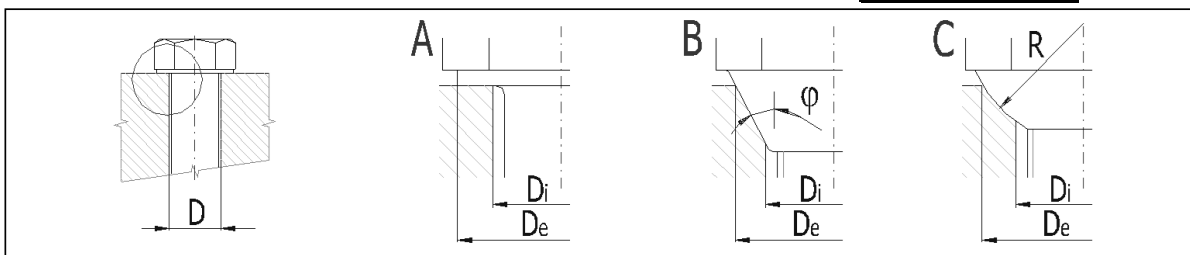
D_e

[mm]

4.33 Vnitřní průměr dosedací (stykové) plochy

D_i

[mm]



Kapitola výsledků

5.0 Předpětí, silové poměry a pracovní diagram spoje.

5.1 Konstanty tuhosti spoje

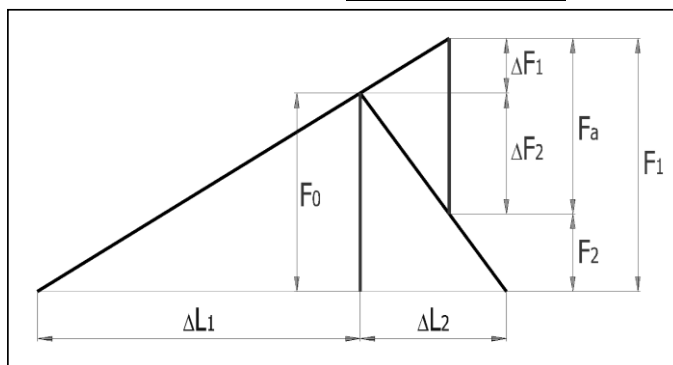
5.2 Tuhost spojovacího šroubu	C_b	<input type="text" value="427833,35"/>	[N/mm]
5.3 Tuhost sevřených částí	C_m	<input type="text" value="3344019,7"/>	[N/mm]
5.4 Výsledná tuhost skupiny přitěžovaných částí spoje	C_1	<input type="text" value="417159,1"/>	[N/mm]
5.5 Výsledná tuhost skupiny odlehčovaných částí spoje	C_2	<input type="text" value="4180024,63"/>	[N/mm]

5.6 Montážní předpětí šroubového spoje

5.7 Maximální osová složka provozní síly	F_a	<input type="text" value="30000"/>	[N]
5.8 Maximální radiální složka provozní síly	F_r	<input type="text" value="0"/>	[N]
5.9 Minimální potřebná svěrná síla pro přenos radiální síly	F_{cmin}	<input type="text" value="0"/>	[N]
5.10 Část osová složky provozní síly přitěžující šroub	ΔF_1	<input type="text" value="2722,27"/>	[N]
5.11 Část osová složky provozní síly odlehčující sevřené součásti	ΔF_2	<input type="text" value="27277,73"/>	[N]
5.12 Minimální potřebné montážní předpětí spoje	F_{0min}	<input type="text" value="72347"/>	[N]
5.13 Montážní předpětí spoje	F_0	<input type="text" value="72347,0"/>	[N]
5.14 Utahovací moment	M	<input type="text" value="208,89"/>	[Nm]

5.15 Silové poměry zatíženého spoje

5.16	Změna předpětí ohřátím spoje na provozní teplotu	ΔF_{0T}	0,00	[N]
5.17	Ztráta předpětí trvalou deformací (sednutím) spoje	ΔF_{0L}	-6068,88	[N]
5.18	Provozní předpětí spoje	F_0'	66278,12	[N]
5.19	Zbytkové předpětí sevřených částí spoje	F_2	39000,39	[N]
5.20	Výsledná vnitřní osová síla ve šroubu	F_1	69000,39	[N]
5.21	Součinitel těsnosti (předpětí) spoje	q_a	1,300	
5.22	Bezpečnost proti bočnímu posunutí	q_r	0,000	



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	69000,39	[N]
6.3	Tahové napětí v jádře šroubu od osově síly	σ	478,78	[MPa]
6.4	Napětí v krutu v jádře šroubu od utahovacího momentu	τ	223,07	[MPa]
6.5	Přídavné ohybové napětí	σ_b	0,00	[MPa]
6.6	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	516,29	[MPa]
6.7	Mez kluzu materiálu šroubu	R_e	1100	[MPa]
6.8	Bezpečnost na mezi kluzu	n	2,13	
6.9 Pevnostní kontrola spoje v montážním stavu				
6.10	Montážní předpětí spoje	F_0	72347,00	[N]
6.11	Tahové napětí v jádře šroubu od montážního předpětí	σ	502,01	[MPa]
6.12	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	633,47	[MPa]
6.13	Dovolené napětí (90% R_e)	σ_D	990	[MPa]
6.14 Kontrola tlaku v dosedací ploše hlavy šroubu				
6.15	Tlak v dosedací ploše hlavy (matice) šroubu	p	404,39	[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	$F_{0' max}$	72347,00	[N]
6.19	Maximální vnitřní osová síla ve šroubu	$F_{1 max}$	75069,27	[N]
6.20	Tahové napětí v jádře šroubu od maximální osově síly	σ_{max}	520,89	[MPa]
6.21	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	555,56	[MPa]
6.22	Maximální tlak v dosedací ploše hlavy (matice) šroubu	p_{max}	439,96	[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}	72347,0	[N] <input type="checkbox"/>
8.3	Součinitel utahování	α_A	1,40	
8.4	Maximální montážní předpětí	F_{0max}	101285,8	[N]
8.5	Utahovací moment			

8.6	Součinitel tření v závitech (min/max)		0,140	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}	183,80		[Nm]
8.9	Maximálně možný utahovací moment	M_{\max}	327,59		[Nm]
8.10	Pevnostní kontrola spoje v montážním stavu				
8.11	Tahové napětí v jádře šroubu od montážního předpětí	σ_{\max}	702,81		[MPa]
8.12	Napětí v krutu v jádře šroubu od utahovacího momentu	τ_{\max}	343,32		[MPa]
8.13	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	920,62		[MPa]
8.14	Dovolené napětí (90% Re)	σ_D	990		[MPa]
8.15	Pevnostní kontrola spoje v provozním stavu				
8.16	Provozní předpětí spoje	$F'_{0\max}$	9246,7		[N]
8.17	Vnitřní osová síla ve šroubu	$F_{1\max}$	11969,0		[N]
8.18	Tahové napětí v jádře šroubu od osově síly	σ_{\max}	83,05		[MPa]
8.19	Výsledné redukované napětí v jádře šroubu	σ_{red}	308,70		[MPa]
8.20	Mez kluzu materiálu šroubu	R_e	1100		[MPa]
8.21	Bezpečnost na mezi kluzu	n	3,56		
8.22	Kontrola tlaku v dosedací ploše hlavy šroubu				
8.23	Tlak v dosedací ploše hlavy (matice) šroubu	p_{\max}	70,15		[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	83,05		[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	72,00		[MPa]
8.29	Dynamická bezpečnost v tahu	n_{σ}	---		

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

10.0 **Grafický výstup, CAD systémy**