



# Šroubovitá pružina válcová tažná z drátů a tyčí kruhového průřezu [mm]

i Výpočet bez chyb.

ii  Informace o projektu

?

## Kapitola vstupních parametrů

### 1.0 Volba režimu zatížení, provozních a výrobních parametrů pružiny.

#### 1.1 Výrobní parametry pružiny

1.2 Provedení pružiny

Pružina s předpětím, vinutá na navjící stolici

1.3 Provedení konců

D ... Obyčejné oko dvojitě

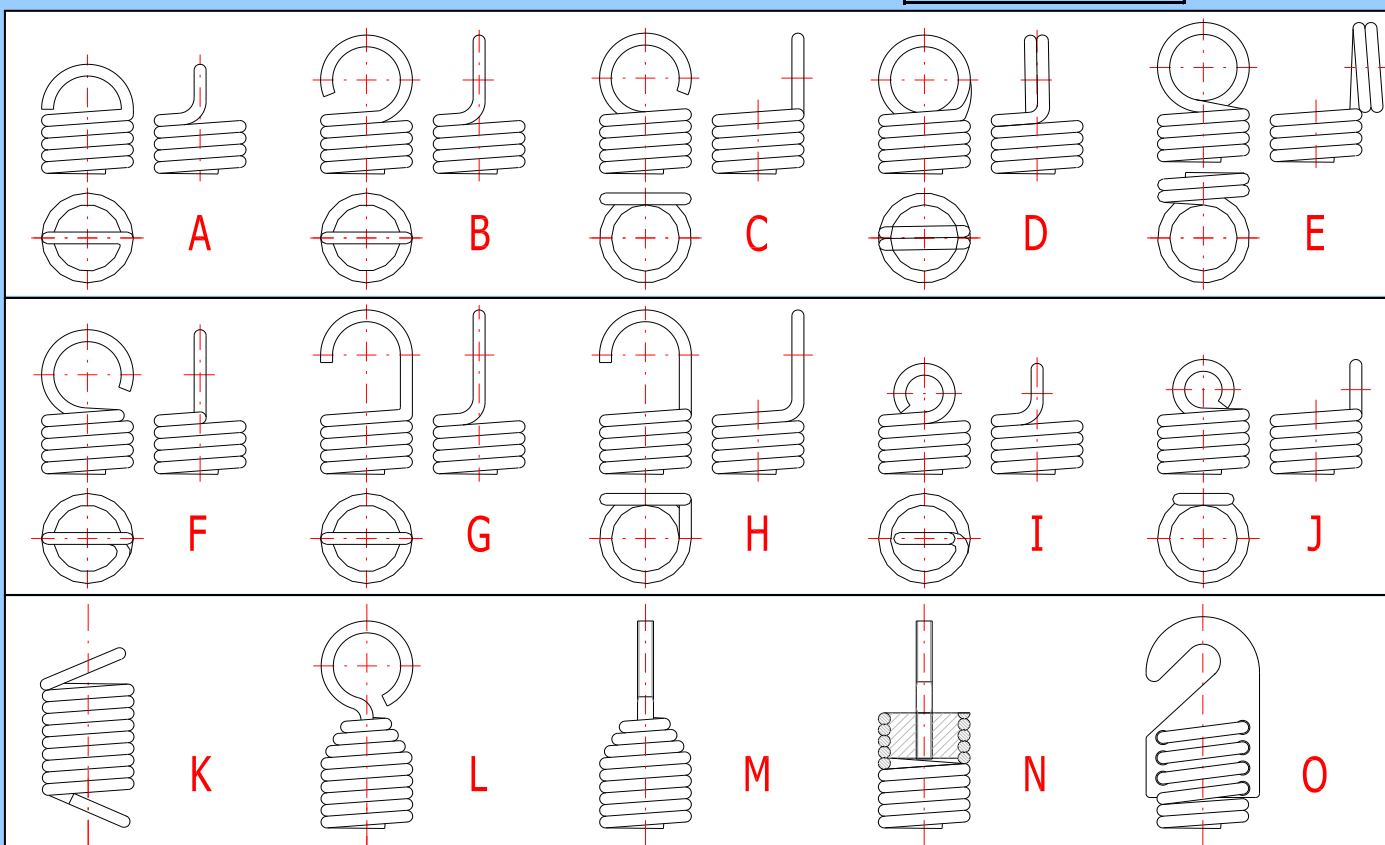
1.4 Smysl vinutí zavitu

Pravý

1.5 Počet koncových závitů

$n_c$

0,0



#### 1.6 Provozní parametry pracovního cyklu

1.7 Provozní režim zatížení

Středně těžký provoz

1.8 Provozní teplota

T

25,0

[° C]

1.9 Provozní prostředí

Neagresivní

1.10 Požadovaná míra bezpečnosti

$S_s$

1,15

1.11 Způsob korekce napětí v krutu

Korekce dle ČSN

### 2.0 Volba materiálu pružiny.

2.1 Způsob výroby :

Pružiny formované za studena

2.2 Materiál pružiny :

Korozivzdorný drát EN 10270-3-1.4310

#### 2.3 Oblast použití vybraného materiálu

2.4 Vhodnost pro dynamické zatížení

dobrá

2.5 Relativní pevnost materiálu

vysoká

2.6 Korozivní odolnost

dobrá

2.7 Maximální pracovní teplota

320

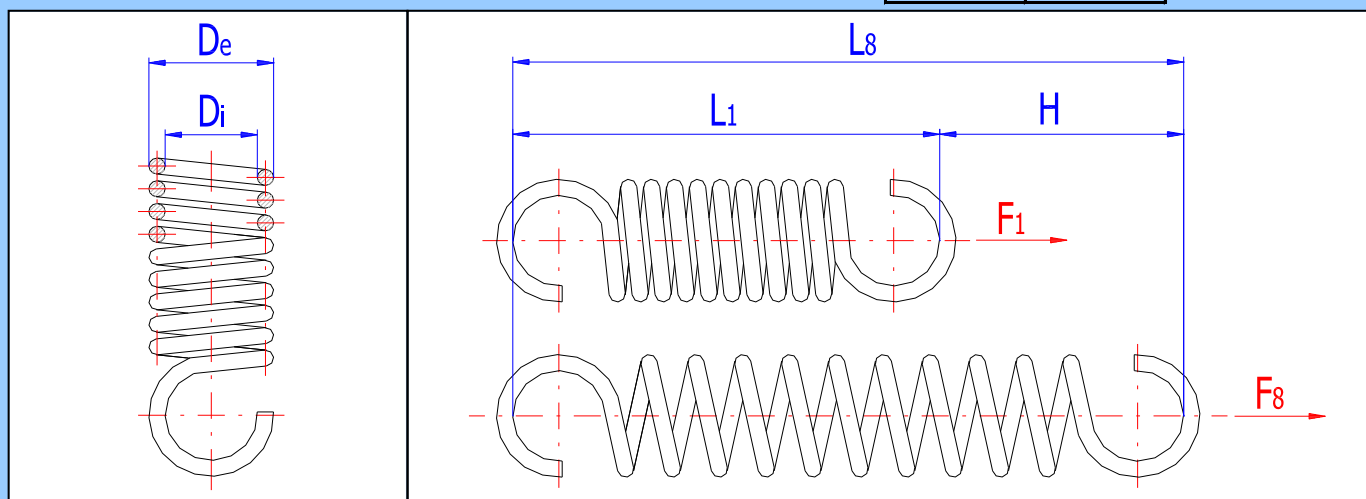
[° C]

2.8	Dodávané průměry drátu		0,25 - 14	[mm]
2.9	<b>Mechanické a fyzikální vlastnosti materiálu</b>			
2.10	Modul pružnosti ve smyku	$G_{20}$	73000	[MPa]
2.11	Modul pružnosti ve smyku při pracovní teplotě	$G$	72900	[MPa]
2.12	Hustota	$\rho$	7900	[kg/m <sup>3</sup> ]
2.13	<b>Vlastnosti materiálu závislé na použitém průměru drátu</b>			
2.14	Mez pevnosti v tahu	$R_m$	1540	[MPa]
2.15	Mezní dovolené napětí v krutu	$t_D$	770	[MPa]
2.16	Mezní dovolené napětí v ohybu	$S_D$	1078	[MPa]

### 3.0 Návrh pružiny.

#### 3.1 Požadované parametry pracovního cyklu

		Odch. [%]			
3.2	Maximální pracovní zatížení	$F_8$	620,0	30,0	[N]
3.3	Minimální pracovní zatížení	$F_1$	530,0	2,0	[N]
3.4	Délka plně zatížené pružiny	$L_8$	400,0	30,0	[mm]
3.5	Požadovaný pracovní zdvih pružiny	$H$	41,4	2,0	[mm]
3.6	Délka předpružené pružiny	$L_1$	358,6	33,69	[mm]



#### 3.7 Filtry návrhu řešení

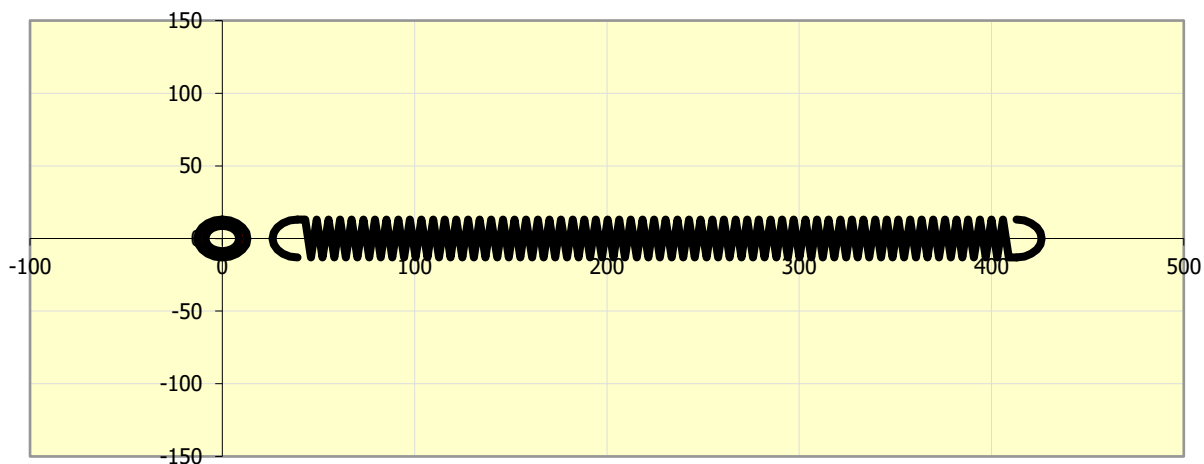
3.8	<input checked="" type="checkbox"/> Maximální dovolený vnější průměr pružiny	$D_{emax}$	27,00	[mm]
3.9	<input type="checkbox"/> Minimální dovolený vnitřní průměr pružiny	$D_{imin}$	10,00	[mm]
3.10	Dovolené dělení počtu činných závitů		1/4	
3.11	Dovolené překročení mezních rozměrů pružiny		10,0	[%]
3.12	Provádět předběžnou kontrolu namáhání závěsného oka		Ano	
3.13	Dodržet zvolený způsob provedení konců pružiny		Ano	
3.14	Dodržet požadovanou míru bezpečnosti u pevnostní kontroly		Ano	
3.15	Měřítka kvality		Odchylka od požadovaných rozměrů	
3.16	Počet iterací návrhu		Vysoký	
3.17	<b>Výběr řešení</b>			
3.18	Výsledky návrhu třídit dle		Kvality řešení	
3.19	Start návrhového výpočtu			

3.20	ID	D	De	Di	d	n	L <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>8</sub>	F <sub>1</sub>	F <sub>8</sub>	$\tau_8$	$s_s$	m	LH	quality	
	1.	21.8	26.1	17.6	4.25	60.50	295.4	359.0	400.0	519.4	713.0	516	1.16	504.4	D	17.0	0.17

### Kapitola výsledků

#### 4.0 Souhrnný výpis parametrů navržené pružiny.

#### 4.1 Občerstvení výsledků z vybraného návrhu pružiny



#### 4.2 Zatížení pružiny

4.3 Minimální pracovní zatížení

$F_1$  519,40 [N]

4.4 Maximální pracovní zatížení

$F_8$  713,00 [N]

#### 4.5 Rozměry pružiny

4.6 Střední průměr pružiny

$D$  21,83 [mm]

4.7 Doporučené meze průměru drátu

$d_{\min} / d_{\max}$  1,36 5,46 [mm]

4.8 Průměr drátu

$d$  4,25 [mm]

4.9 Vnější / vnitřní průměr pružiny

$D_e / D_i$  26,08 17,58 [mm]

4.10 Poměr vinutí

$i$  5,14

4.11 Počet činných závitů

$n$  60,5

4.12 Délka aktivní části pružiny

$L_K$  261,375 [mm]

4.13 Doporučené meze výšky závěsného oka

$L_{H\min} / L_{H\max}$  16,7 18,5 [mm]

4.14 Výška závěsného oka

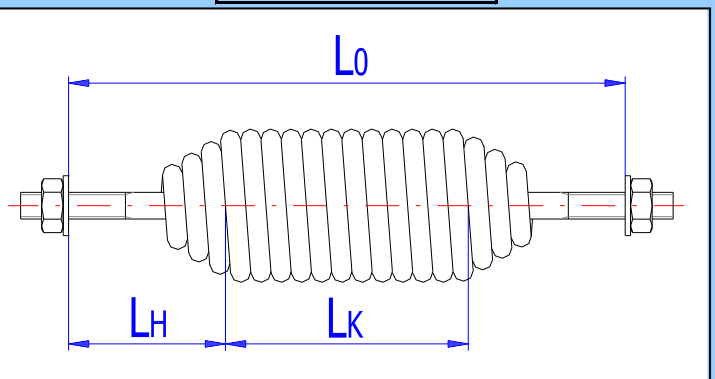
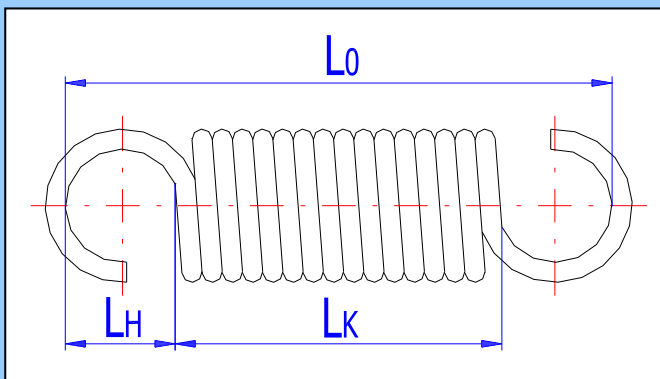
$L_H$  17,01 [mm]

4.15 Doporučené meze volné délky

$L_{0\min} / L_{0\max}$  21,8 327,5 [mm]

4.16 Volná délka pružiny

$L_0$  295,395 [mm]



#### 4.17 Parametry nezatížené pružiny

4.18 Předepínací síla

$F_0$  218,9 [N]

4.19 Vnitřní předpětí pružiny

$\tau_0$  158,5 [MPa]

4.20 Rozteč mezi závity

$t$  4,25 [mm]

#### 4.21 Parametry předpružené pružiny

4.22 Deformace (roztahení) pružiny

$s_1$  63,62 [mm]

4.23 Délka pružiny

$L_1$  359,01 [mm]

4.24 Napětí pružiny

$\tau_1$  376,12 [MPa]

#### 4.25 Parametry plně zatížené pružiny

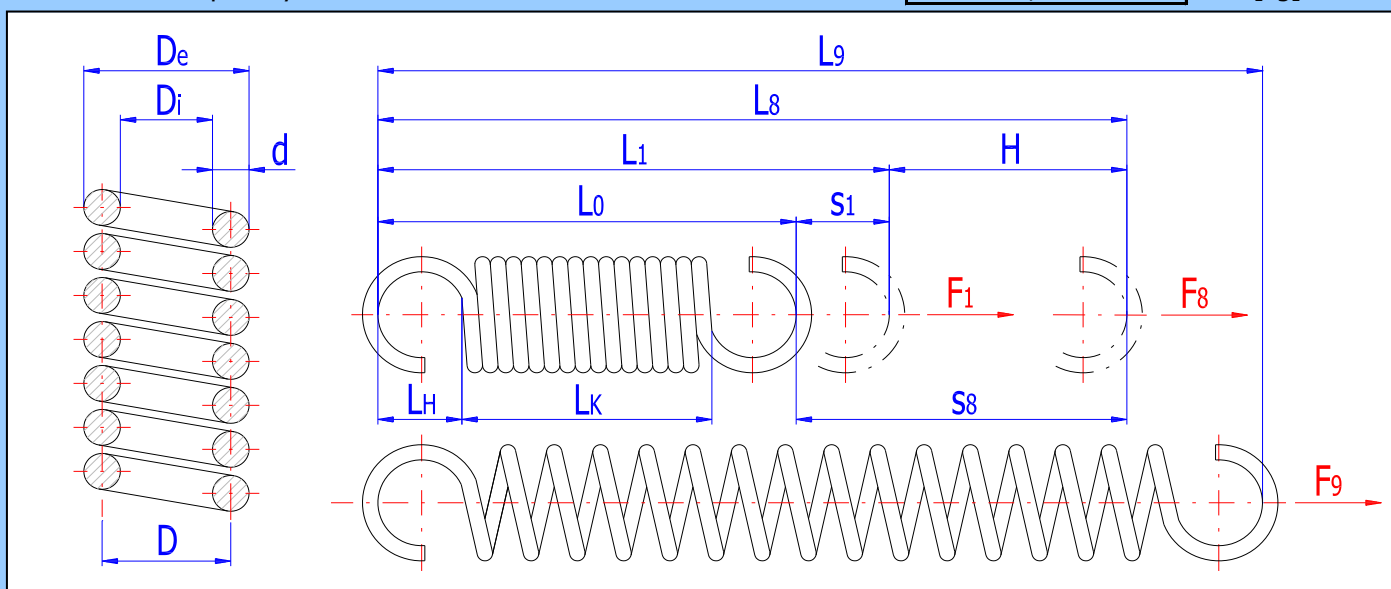
4.26 Deformace (roztažení) pružiny	$s_8$	104,60	[mm]
4.27 Délka pružiny	$L_8$	400,00	[mm]
4.28 Pracovní zdvih pružiny	$H$	40,99	[mm]
4.29 Napětí pružiny	$\tau_8$	516,32	[MPa]

#### 4.30 Parametry pružiny ve stavu mezním

4.31 Mezní zatížení pružiny	$F_9$	824,2	[N]
4.32 Mezní deformace / délka pružiny	$s_9 / L_9$	128,14   423,54	[mm]

#### 4.33 Fyzikální a mechanické vlastnosti pružiny

4.34 Tuhost pružiny	$c$	4,72	[N/mm]
4.35 Deformační energie pružiny	$W_8$	48,74	[J]
4.36 Vlastní kmitočet pružiny	$f$	50,39	[Hz]
4.37 Rozvinutá délka drátu	$l$	4501	[mm]
4.38 Hmotnost pružiny	$m$	0,504	[kg]



#### 4.39 Pevnostní kontrola pružiny

4.40 Korekční součinitel napětí v krutu	$K_s$	1,2901	
4.41 Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	$\tau_{8c}$	666,10	[MPa]
4.42 Mezní dovolené napětí v krutu	$t_D$	770	[MPa]
4.43 Míra bezpečnosti		1,156	

#### 5.0 Parametry navržené pružiny pro specifické pracovní zatížení resp. délku pružiny.

#### 6.0 Výpočet a pevnostní kontrola namáhání závěsného oka pružiny.

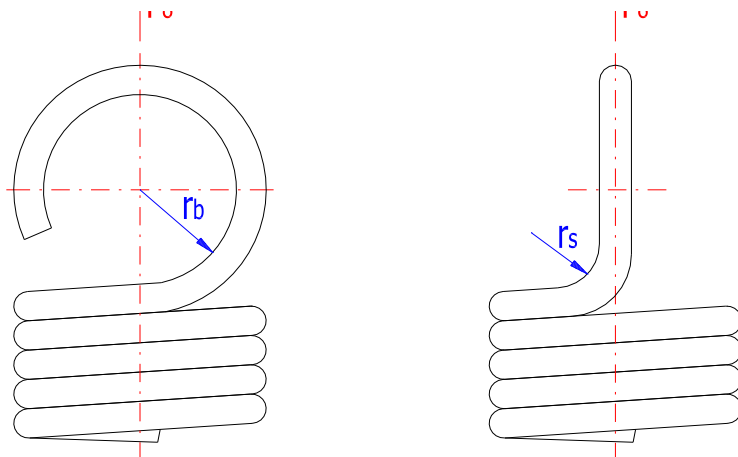
##### 6.1 Kontrola závěsného oka na ohyb

6.2 Vnitřní poloměr závěsného oka	$r_b$	8,80	[mm]
6.3 Maximální ohybové napětí	$\sigma_{max}$	641,58	[MPa]
6.4 Dovolené napětí materiálu pružiny v ohybu	$S_D$	1078	[MPa]

##### 6.5 Kontrola napětí v přechodovém oblouku

6.6 Vnitřní poloměr přechodového oblouku závěsného oka	$r_s$	6,40	[mm]
6.7 Maximální napětí v krutu	$\tau_{max}$	687,75	[MPa]
6.8 Dovolené napětí materiálu pružiny v krutu	$t_D$	770	[MPa]





## Kapitola doplňků

### 7.0 Kontrolní výpočet pružiny.

7.1	Načtení vstupních údajů z hlavního výpočtu			
7.2	<b>Parametry pracovního cyklu</b>			
7.3	Maximální pracovní zatížení	$F_8$	780,0	[N]
7.4	Minimální pracovní zatížení	$F_1$	530,0	[N]
7.5	Pracovní zdvih pružiny	$H$	41,80	[mm]
7.6	<b>Pevnostní kontrola pružiny</b>			
7.7	Střední průměr pružiny	$D$	22,48	[mm]
7.8	Doporučené meze průměru drátu	$d_{min} / d_{max}$	4,50    5,62	[mm]
7.9	Průměr drátu / z tabulky	$d$	4,50    3    ▼	[mm]
7.10	Vnější / vnitřní průměr pružiny	$D_e / D_i$	26,98    17,98	[mm]
7.11	Poměr vinutí	$i$	5,00	
7.12	Mezní dovolené napětí v krutu	$t_D$	765	[MPa]
7.13	Korigované napětí pružiny v plně zatíženém stavu	$\tau_{8c}$	637,2	[MPa]
7.14	Míra bezpečnosti		1,201	
7.15	<b>Parametry nezatížené pružiny</b>			
7.16	Předepínací síla	$F_0$	252,8	[N]
7.17	Vnitřní předpětí pružiny	$\tau_0$	158,8	[MPa]
7.18	Rozteč mezi závity	$t$	4,50	[mm]
7.19	<b>Provedení pružiny</b>			
7.20	Doporučený minimální počet činných závitů	$n_{min}$	26,08	
7.21	Počet činných závitů	$n$	55,00	
7.22	Délka aktivní části pružiny	$L_k$	252	[mm]
7.23	Doporučené meze výšky závěsného oka	$L_{Hmin} / L_{Hmax}$	17,1    18,9	[mm]
7.24	Výška závěsného oka	$L_H$	18,04	[mm]
7.25	Doporučené meze volné délky	$L_{0min} / L_{0max}$	21,8    327,5	[mm]
7.26	Volná délka pružiny	$L_0$	288,08	[mm]
7.27	Délka pružiny při min. / max. pracovním zatížení	$L_1 / L_8$	334,43    376,23	[mm]
7.28	Deformace pružiny při min. / max. pracovním zatížení	$s_1 / s_8$	46,35    88,15	[mm]
7.29	Přenos řešení do hlavního výpočtu			

### 8.0 Výpočet pracovních sil pružiny.

### 9.0 Výpočet pracovních délek pružiny.

### 10.0 Výpočet cyklicky zatížené pružiny.