

## Zasady doboru zawiesznień sprężynowych

W poniższej, skróconej instrukcji wyjaśniono sposób doboru elementów sprężynowych MEFA. Generalnie podstawą doboru winny być obliczenia odkształceń termicznych rurociągów i rozkładu obciążeń statycznych na podpory.

### Należy postępować według następującego schematu:

1. Określić swobodne wydłużenie badanego odcinka rurociągu.
2. Przy wydłużeniach w kierunku pionowym konieczne jest stosowanie elementów sprężynowych – absolutnie przy odkształceniach  $s \geq 10\text{mm}$ .
3. Określić obciążenie statyczne na rozpatrywaną podporę  $F_v$  – stan roboczy (“na gorąco”).
4. Dobrać wstępnie sprężynę stosownie do obciążenia i przewidywanego odkształcenia rurociągu, korzystając z tabeli patrz strona 3c/5.
5. Należy przy tym pamiętać, że:
  - punkt odpowiadający obciążeniu montażowemu (“na zimno”) powinien leżeć możliwie w środkowym obszarze charakterystyki sprężyny,
  - sztywność sprężyny winna być tak dobrana, aby w następstwie odkształceń termicznych rurociągu zmienione obciążenie  $\Delta F_v = R \times (\pm \Delta s)$  nie prowadziło do nadmiernie zwiększonych obciążeń przyłączy instalacji lub sąsiednich mocowań (gdzie  $R$  – sztywność sprężyny N/mm).

3c

### Przykład doboru: dla wydłużeń termicznych

Mocowanie sprężynowe nad punktem stałym.

Dane wyjściowe: - skok roboczy (wydłużenie odcinka rurociągu)  $\Delta s = 16\text{ mm}$   
 - obciążenie robocze (na gorąco)  $F_v = 1.300\text{ N}$

Dobór (patrz tabela):

- Ⓐ Napięcie wstępne  $\Delta s = 16\text{ mm}$   
 Ⓑ Obciążenie robocze (na gorąco)  $F_v = 1.300\text{ N}$

Wynik: Ⓒ Wybrana sprężyna FH 1 – 2100

### Zespoły elementów sprężynowych:

Połączenie szeregowe

#### Przykład dla zwiększenia skoku roboczego

$F_v$  = Obciążenie robocze (na gorąco)

$\Delta s$  = Napięcie wstępne

$R$  = Sztywność sprężyny

Połączenie szeregowe z dwoma jednakowymi sprężynami:

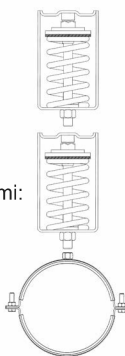
$$R_{\text{cat.}} = (R_1 + R_2)/2$$

$$\Delta s_{\text{cat.}} = \Delta s_1 + \Delta s_2$$

Połączenie szeregowe z dwoma różnymi sprężynami

$$R_{\text{cat.}} = (R_1 \times R_2)/(R_1 + R_2)$$

$$\Delta s_{\text{cat.}} = \Delta s_1 + \Delta s_2$$



Połączenie równoległe

#### Przykład dla zwiększenia nośności

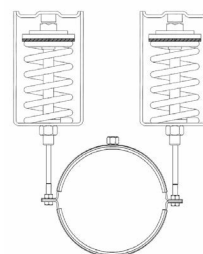
$F_v$  = Obciążenie robocze (na gorąco)

$\Delta s$  = Napięcie wstępne

$R$  = Sztywność sprężyny

$$R_{\text{cat.}} = R_1 + R_2$$

$$\Delta s_{\text{cat.}} = \Delta s/2$$

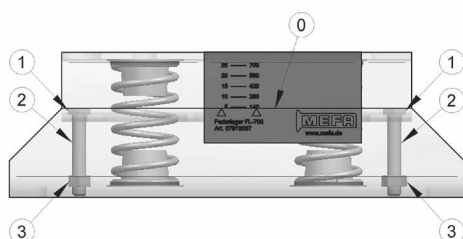


## ■ Elementy sprężyste (izolacja drgań i kompensacja wydłużeń)

Typ - sprężyny	Sztwność- [N/mm]	max. obciąż. robocze [N]	Obciążenie sprężyny Fv [N]								
			Skok								
			5 [mm]	10 [mm]	15 [mm]	17,5 [mm]	20 [mm]	22,5 [mm]	25 [mm]	26,5 [mm]	30 [mm]
[Typ]	[N/mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
FH1-400	12,87	386	64	129	193	225	257	290	322	341	386
FH1-600	20,62	619	103	206	309	361	412	464	516	546	619
FH1-1000	31,43	1.006	157	314	471	550	629	707	786	833	943
FH1-1300	41,58	1.289	208	416	624	728	832	936	1.040	1.102	1.247
FH1-2100	75,46	2.113	377	755	1.132	1.321	1.509	1.698	1.887	2.000	-
FH1-3000	134,1	3.084	671	1.341	2.012	2.347	2.682	3.017	-	-	-
FH2-4300 p	150,92	4.301	755	1.509	2.264	2.641	3.018	3.396	3.773	3.999	-
FH2-6000 p	268,60	6.044	1.343	2.686	4.029	4.701	5.372	6.044	-	-	-
FH2-9300 p	477,28	9.068	2.386	4.773	7.159	8.352	-	-	-	-	-
FL-700	25,74	682	129	257	386	450	515	579	644	682	-
FL-1000	38,61	1.023	193	386	579	676	772	869	965	1.023	-
FL-2300	83,16	2.204	416	832	1.247	1.455	1.663	1.871	2.079	2.204	-
FL-3800	150,92	3.999	755	1.509	2.264	2.641	3.018	3.396	3.773	3.999	-
FL-5700	226,38	5.999	1.132	2.264	3.396	3.962	4.528	5.094	5.660	5.999	-
FL-7200	268,60	7.118	1.343	2.686	4.029	4.701	5.372	6.044	6.715	7.118	-
FL-10500	402,90	10.677	2.015	4.029	6.044	7.051	8.058	9.065	10.073	10.677	-
FL-21000	805,80	21.354	4.029	8.058	12.087	14.102	16.116	18.131	20.145	21.354	-

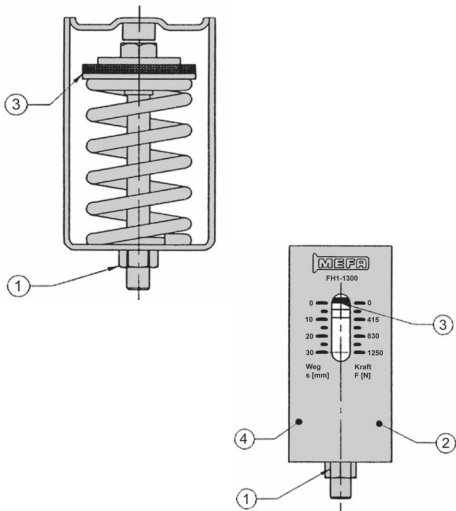
Zakres tolerancji sztywności sprężyny -5/+10 %

## ■ Instrukcja montażu podpór sprężynowych FL

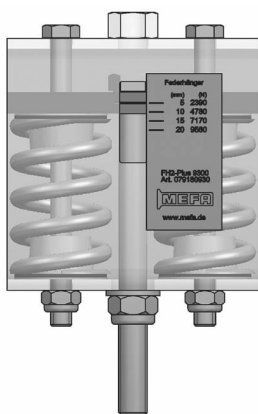


1. Podporę odpowiednio dobrać do obciążenia statycznego i za pośrednictwem dwóch nakrętek M8 (klucz13) (1) napiąć wstępnie wykorzystując skalę naniesioną na korpusie- odczyt na górnej krawędzi dolnego korpusu (0)
2. Podporę sprężynową zamocować do konstrukcji.
3. Podporę sprężynową połączyć z obejmą na rurociągu, lub agregatem czy trawersem za pośrednictwem pręta gwintowanego, złączki dystansowej i nakrętki kontruującej.
4. Po obciążeniu podpory, nakrętki do obciążenia wstępnego M8 usunąć. Obciążenie podpory ustali się samoczynnie.
5. Po ustaleniu się obciążenia na podporze (punkt 4), usunąć bolce gwintowane. (2) nakrętki kontruujące (3) zwolnić i odkręcić dwa bolce gwintowane.

## ■ Instrukcja montażu zawieszek sprężystych FH 1 i FH 2



3c



### Zastosowanie: tłumienie drgań

1. Zawieszenie odpowiednio dobrać do obciążenia statycznego i za pośrednictwem nakrętki M12 ① napiąć wstępnie wykorzystując skalę naniesioną na korpusie – odczyt na dolnej krawędzi czerwonej podkładki ③.
2. Zawieszenie zamocować do konstrukcji.
3. Zawieszenie połączyć z obejmą na rurociągu lub trawersem za pośrednictwem pręta gwintowanego, złączki dystansowej i nakrętki kontrolującej.
4. Po obciążeniu zawieszenia ciężarem rurociągu, nakrętkę ① zwolnić i zakontrować do np. złączki dystansowej.
5. Obciążenie zawieszenia ustali się samoczynnie.

### Zastosowanie: kompensacja wydłużeń rurociągow

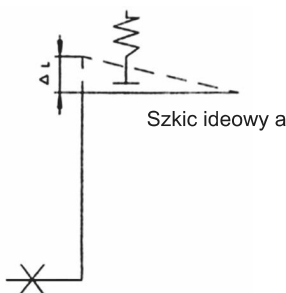
1. W określonym wzajemnym położeniu punktu stałego i zawieszenia (patrz szkic ideowy „a” i „b”) należy w przypadku:

„a” napiąć zawieszenie sprężyste o wielkość przewidywanego wydłużenia rurociągu  $\Delta l$ .

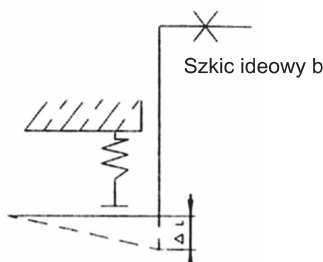
**Rurociąg w czasie montażu jest naprężony w wyniku napięcia sprężyny. Konstrukcja budynku jest również dodatkowo obciążona w stanie „zimnym” rurociągu o wielkości odpowiadającej napięciu wstępnemu sprężyny.**

„b” nie napiąć zawieszenia – zawieszenie sprężyste należy dobrać stosownie do przewidywanego obciążenia i wydłużenia rurociągu.

2. Zawieszenie zamontować do konstrukcji budynku.
3. Zawieszenie połączyć z obejmą do rurociągu lub trawersą za pośrednictwem pręta gwintowanego, złączek dystansowych, nakrętki kontrolującej itp.
4. Zwolnienie sprężyny:
  - 4.1 Po montażu w przypadku „a” należy przed oddaniem do ruchu zwolnić nakrętkę ① i zakontrować ją np. na złączce dystansowej.
  - 4.2 Po obciążeniu zawieszenia w stanie „na zimno” w przypadku „b” należy zakontrować swobodną nakrętkę ① np. na złączce dystansowej..
5. Obciążenie rzeczywiste zawieszenia ustali się samoczynnie.



Szkic ideowy a



Szkic ideowy b