CALENBERG

Kompaktní ložisko S 65

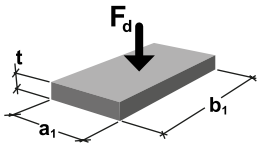
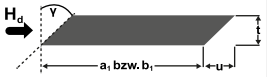
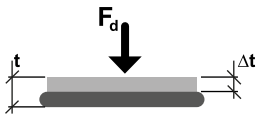
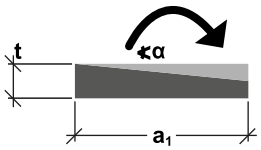
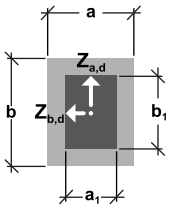
Statické elastomerové ložisko pro ukládání stavebních prvků

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Dimenzování s použitím návrhových hodnot

Dimenzování ložisek se provádí podle obecného stavebně technického osvědčení až do hodnoty tlakového napětí $\sigma_{R,d} = 14$ N/mm². Koncept dimenzování vychází z tvarového faktoru. Vrtané otvory, výřezy a požadované vzdálenosti okrajů musí být zohledněny v souladu s normou ČSN EN 1992.

TYP NAMÁHÁNÍ

Návrhová hodnota únosnosti	Přípustná deformace ve smyku	Svislá deformace ložiska	Přípustný úhel pootočení	Příčné tahové síly
				

ROVNICE

$\sigma_{R,d} = 4{,}03 \cdot S^{1{,}16} \leq 14$ [N/mm²]	příp. $u = 0{,}6 \cdot (t\text{-}2)$ [mm]		příp. ú. $\alpha = \frac{450 \cdot t}{a_1} \leq 40$ [‰] (obdélníkové ložisko)	$Z_{a,d} = 1{,}5 \cdot F_d \cdot t / b_1$ [kN] (na širší straně ložiska)
Tvarový faktor S, viz strana 2	Vodorovná síla $H_d = c_{s(t)} \cdot u \cdot A_E / (20\,000$ mm²)	viz strana 7	Podle technického osvědčení je nutné započítat: • 10 ‰ vlivem úhlové odchylky • $\frac{625}{a_1}$ vlivem nerovnosti viz také sešit 600, DAfStb	$Z_{b,d} = 1{,}5 \cdot F_d \cdot t / a_1$ [kN] (na delší straně ložiska)
	Aby se zabránilo prokluzu ložiska, je vyžadováno minimální tlakové napětí 1 N/mm². Hodnoty $c_{s(t)}$ a okrajové podmínky viz strana 9			viz také sešit 339, DAfStb

LEGENDA K SYMBOLŮM ROVNIC

F_d	Svislá síla	$\sigma_{R,d}$	Návrhová hodnota únosnosti
H_d	Vodorovná síla	$\sigma_{E,d}$	Konstrukční tlakové namáhání vnějším zatížením
$Z_{a,d}$, $Z_{b,d}$	Příčná tahová síla	α	Pootočení ložiska
A_E	Plocha ložiska	$c_{s(t)}$	Smyková tuhost
S	Tvarový faktor, poměr mezi tlačenou plochou ložiska A_E a nezatíženou boční plochou	u	Smyková deformace ložiska
		γ	Smykový úhel
a_1	Kratší strana ložiska	t	Tloušťka ložiska
b_1	Delší strana ložiska	Δt	Svislá deformace ložiska
a	Šířka stavebního dílu		
b	Délka stavebního dílu		

CALENBERG

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

Výpočet tvarového faktoru

Pro navrhování nevyztužených elastomerových ložisek se používá tvarový faktor S jako poměr tlačené plochy k volně deformovatelné ploše. Pomocí tvarového faktoru S se vypočítá přípustné tlakové napětí v závislosti na rozměrech ložiska.

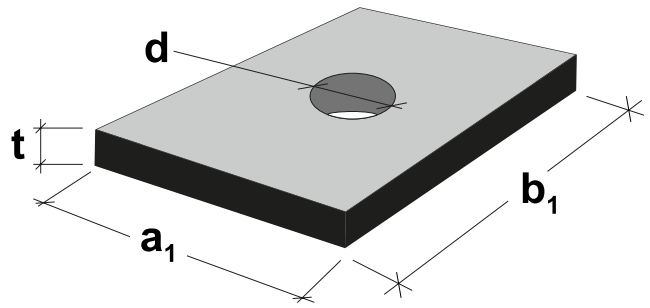
TVAROVÝ FAKTOR PRO OBDÉLNÍKOVÁ LOŽISKA

Bez vrtaného otvoru

$$S = \frac{b_1 \cdot a_1}{2 \cdot t\,(b_1 + a_1)}$$

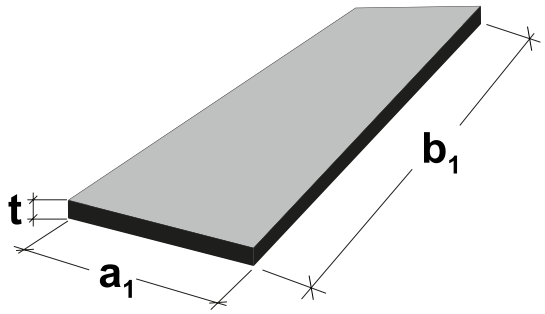
S vrtaným otvorem, n ≤ 4

$$S = \frac{a \cdot b - \frac{\pi}{4} n \cdot d^2}{2 \cdot t\,(a + b) + t \cdot \pi \cdot n \cdot d}$$



TVAROVÝ FAKTOR PRO LINIOVÁ LOŽISKA

$$S = \frac{a_1}{2 \cdot t} \qquad b_1 >> a_1$$



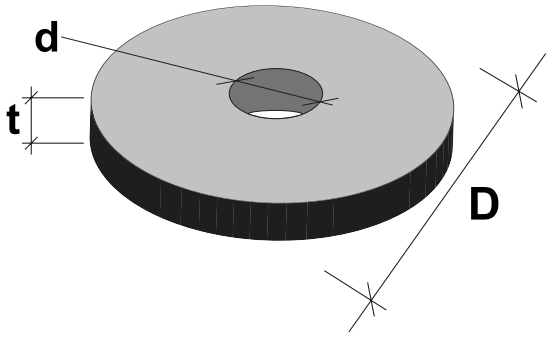
TVAROVÝ FAKTOR PRO KRUHOVÁ LOŽISKA

Bez vrtaného otvoru

$$S = \frac{D}{4 \cdot \sqrt{2}\, t}$$

S vrtaným otvorem

$$S = \frac{D - d}{4 \cdot \sqrt{2}\, t}$$



CALENBERG

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

mivo
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Tloušťky: 10 a 15 mm

Následující tabulky ukazují návrhovou hodnotu únosnosti a přípustný úhel pootočení v závislosti na rozměrech ložiska. Mezilehlé hodnoty lze interpolovat.

LOŽISKO [mm]	α [‰]	[mm]	NÁVRHOVÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]																		
Tloušťka	příp. úhel pootočení	Šířka	DÉLKA LOŽISKA [mm]																		
			70	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
10	40,0	50	-	-	-	7,3	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,0	10,2	10,3	10,4
	40,0	60	-	-	-	8,4	8,7	9,0	9,3	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2	11,5	11,7	12,0	12,3	12,5	12,6
	40,0	70	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	10,8	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2	13,5				
	40,0	80	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	13,0	13,6								
	40,0	90	8,8	9,6	10,3	11,0	11,5	12,1	12,5	13,0	13,4										
	40,0	100	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,4	13,9											
	40,0	110	9,7	10,7	11,5	12,3	13,0	13,7													
	37,5	120	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7														
	34,6	130	10,5	11,5	12,5	13,4															
	32,1	140	10,8	11,9	13,0	13,9															
	30,0	150	11,1	12,3	13,4																
	28,1	160	11,3	12,6	13,7																
	25,7	175	11,7	13,0																	
	22,5	200	12,2	13,6																	
	18,0	250	12,9																		
	15,0	300	13,5																		
	12,9	350	13,9																		
	11,3	400																			
	10,0	450																			
	9,0	500																			
	8,2	550																			
	7,5	600																			

14,0

LOŽISKO [mm]	α [‰]	[mm]	NÁVRHOVÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]																		
Tloušťka	příp. úhel pootočení	Šířka	DÉLKA LOŽISKA [mm]																		
			75	80	90	100	110	120	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
15	40,0	70	5,0	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,4	8,7	8,9	9,1	9,3
	40,0	80	5,4	5,6	6,0	6,4	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,2	10,4	10,6
	40,0	90	5,8	6,0	6,5	6,8	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,9	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6	11,1	11,4	11,7	11,9
	40,0	100	6,1	6,4	6,8	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0	11,4	11,7	12,2	12,6	12,9	13,2
	40,0	110	6,4	6,7	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,3	9,6	10,3	10,9	11,5	11,9	12,3	12,7	13,2	13,7		
	40,0	120	6,6	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,4	9,8	10,2	11,0	11,7	12,3	12,8	13,2	13,6				
	40,0	130	6,9	7,2	7,8	8,4	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,6	12,4	13,0	13,6						
	40,0	140	7,1	7,4	8,1	8,7	9,3	9,8	10,3	10,8	11,2	12,2	13,0	13,7							
	40,0	150	7,3	7,7	8,4	9,0	9,6	10,2	10,7	11,2	11,7	12,7	13,6								
	40,0	160	7,5	7,9	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6	12,1	13,2									
	38,6	175	7,7	8,1	8,9	9,6	10,3	11,0	11,6	12,2	12,7	13,9									
	33,8	200	8,1	8,5	9,4	10,2	10,9	11,7	12,4	13,0	13,6										
	27,0	250	8,6	9,1	10,1	11,0	11,9	12,8	13,6												
	22,5	300	9,0	9,6	10,6	11,7	12,7	13,6													
	19,3	350	9,3	9,9	11,1	12,2	13,2														
	16,9	400	9,6	10,2	11,4	12,6	13,7														
	15,0	450	9,8	10,4	11,7	12,9															
	13,5	500	9,9	10,6	11,9	13,2															
	12,3	550	10,1	10,7	12,1	13,4															
	11,3	600	10,2	10,9	12,3	13,6															

14,0

Použití v monolitickém betonu: Zapuštění do polystyrenu
Použití v třídě požární odolnosti F90/F120: V případě potřeby zapuštění do protipožární desky Ciflamon

CALENBERG

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

mivo
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Tloušťky: 20 a 25 mm

LOŽISKO [mm]	α [‰]	[mm]	NÁVRHOVÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]																
Tloušťka	příp. úhel pootočení	Šířka	DÉLKA LOŽISKA [mm]																
			100	110	120	125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
20	40,0	100	5,2	5,5	5,8	5,9	6,0	6,2	6,5	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,4	8,7	9,0	9,2	9,4
	40,0	110	5,5	5,8	6,1	6,3	6,4	6,7	6,9	7,4	7,8	8,2	8,5	8,8	9,1	9,5	9,8	10,1	10,3
	40,0	120	5,8	6,1	6,5	6,6	6,8	7,0	7,3	7,9	8,4	8,8	9,1	9,5	9,8	10,2	10,6	11,0	11,2
	40,0	130	6,0	6,4	6,8	6,9	7,1	7,4	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,4	11,0	11,4	11,8	12,1
	40,0	140	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4	7,7	8,0	8,7	9,3	9,8	10,3	10,7	11,1	11,7	12,2	12,6	12,9
	40,0	150	6,5	6,9	7,3	7,5	7,7	8,0	8,4	9,1	9,8	10,3	10,8	11,3	11,7	12,3	12,9	13,4	13,8
	40,0	160	6,6	7,1	7,5	7,7	7,9	8,3	8,7	9,5	10,2	10,8	11,3	11,8	12,3	13,0	13,6		
	40,0	175	6,9	7,4	7,9	8,1	8,3	8,7	9,1	10,0	10,8	11,5	12,1	12,6	13,1	13,9			
	40,0	200	7,3	7,8	8,4	8,6	8,8	9,3	9,8	10,8	11,7	12,5	13,2	13,8					
	36,0	250	7,9	8,5	9,1	9,4	9,7	10,3	10,8	12,1	13,2								
	30,0	300	8,4	9,1	9,8	10,1	10,4	11,1	11,7	13,1									
	25,7	350	8,7	9,5	10,2	10,6	11,0	11,7	12,3	13,9									
	22,5	400	9,0	9,8	10,6	11,0	11,4	12,2	12,9										
	20,0	450	9,2	10,1	11,0	11,4	11,8	12,6	13,4										
	18,0	500	9,4	10,3	11,2	11,7	12,1	12,9	13,8										
	16,4	550	9,6	10,5	11,5	11,9	12,4	13,2											
	15,0	600	9,8	10,7	11,7	12,1	12,6	13,5											

14,0

Použití v monolitickém betonu: Zapuštění do polystyrenu
Použití v třídě požární odolnosti F90/F120: V případě potřeby zapuštění do protipožární desky Ciflamon

LOŽISKO [mm]	α [‰]	[mm]	NÁVRHOVÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]												
Tloušťka	příp. úhel pootočení	Šířka	DÉLKA LOŽISKA [mm]												
			125	130	140	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
25	40,0	125	5,2	5,3	5,6	5,8	6,2	6,6	7,0	7,3	7,6	7,8	8,2	8,5	8,8	9,0
	40,0	130	5,3	5,5	5,7	5,9	6,4	6,8	7,2	7,5	7,8	8,0	8,5	8,8	9,1	9,3
	40,0	140	5,6	5,7	6,0	6,2	6,7	7,2	7,6	7,9	8,3	8,5	9,0	9,4	9,7	10,0
	40,0	150	5,8	5,9	6,2	6,5	7,0	7,5	8,0	8,4	8,7	9,0	9,5	10,0	10,3	10,6
	40,0	160	6,0	6,1	6,4	6,7	7,3	7,9	8,3	8,8	9,1	9,5	10,0	10,5	10,9	11,3
	40,0	175	6,2	6,4	6,7	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,7	10,1	10,8	11,3	11,8	12,2
	40,0	200	6,6	6,8	7,2	7,5	8,3	9,0	9,6	10,2	10,7	11,1	11,9	12,6	13,1	13,6
	40,0	250	7,3	7,5	7,9	8,4	9,3	10,2	11,0	11,7	12,3	12,9	13,9			
	37,5	300	7,8	8,0	8,5	9,0	10,1	11,1	12,1	12,9	13,7					
	32,1	350	8,2	8,5	9,0	9,5	10,8	11,9	13,0	13,9						
	28,1	400	8,5	8,8	9,4	10,0	11,3	12,6	13,7							
	25,0	450	8,8	9,1	9,7	10,3	11,8	13,1								
	22,5	500	9,0	9,3	10,0	10,6	12,2	13,6								
	20,5	550	9,2	9,5	10,2	10,9	12,5									
	18,8	600	9,4	9,7	10,4	11,1	12,8									

14,0

Použití v monolitickém betonu: Zapuštění do polystyrenu
Použití v třídě požární odolnosti F90/F120: V případě potřeby zapuštění do protipožární desky Ciflamon

CALENBERG

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Tloušťka: 30 mm

LOŽISKO [mm]	α [‰]	[mm]	NÁVRHOVÁ HODNOTA ÚNOSNOSTI, $\sigma_{R,d}$ [N/mm²]										
Tloušťka	příp. úhel pootočení	Šířka	DÉLKA LOŽISKA [mm]										
			150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500
30	40,0	150	5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	7,0	7,3	7,7	8,1	8,4	8,6
	40,0	160	5,4	5,9	6,4	6,7	7,1	7,4	7,7	8,1	8,5	8,8	9,1
	40,0	175	5,7	6,2	6,7	7,2	7,5	7,9	8,2	8,7	9,2	9,5	9,8
	40,0	200	6,1	6,7	7,3	7,8	8,2	8,6	9,0	9,6	10,2	10,6	11,0
	40,0	250	6,8	7,5	8,2	8,9	9,4	10,0	10,4	11,3	12,0	12,6	13,2
	40,0	300	7,3	8,2	9,0	9,8	10,4	11,1	11,7	12,7	13,6		
	38,6	350	7,7	8,7	9,6	10,5	11,3	12,0	12,7	13,9			
	33,8	400	8,1	9,2	10,2	11,1	12,0	12,8	13,6				
	30,0	450	8,4	9,5	10,6	11,7	12,6	13,6					
	27,0	500	8,6	9,8	11,0	12,1	13,2						
	24,5	550	8,8	10,1	11,4	12,5	13,7						
	22,5	600	9,0	10,4	11,7	12,9							

14,0

Použití v monolitickém betonu: Zapuštění do polystyrenu
Použití v třídě požární odolnosti F90/F120: V případě potřeby zapuštění do protipožární desky Ciflamon

CALENBERG

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

Tloušťky: 10, 15, 20, 25 a 30 mm

LINIOVÉ LOŽISKO

ŠÍŘKA LOŽISKA a_1 [mm]	KOMPAKTNÍ LOŽISKO S 65									
	TLOUŠŤKY LOŽISEK									
	t = 10 mm		t = 15 mm		t = 20 mm		t = 25 mm		t = 30 mm	
	$F_{R,d}$ [kN/m]	příp. ú. α [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	příp. ú. α [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	příp. ú. α [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	příp. ú. α [‰]	$F_{R,d}$ [kN/m]	příp. ú. α [‰]
50	583	40	-	-	-	-	-	-	-	-
60	840	40	-	-	-	-	-	-	-	-
70	980	40	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1120	40	1006	40	-	-	-	-	-	-
90	1260	40	1260	40	-	-	-	-	-	-
100	1400	40	1400	40	1167	40	-	-	-	-
110	1540	40	1540	40	1433	40	-	-	-	-
120	1680	37,5	1680	40	1680	40	-	-	-	-
130	1820	34,6	1820	40	1820	40	1587	40	-	-
140	1960	32,1	1960	40	1960	40	1863	40	-	-
150	2100	30,0	2100	40	2100	40	2100	40	1750	40
160	2240	28,1	2240	40	2240	40	2240	40	2012	40
170	2380	26,5	2380	39,7	2380	40	2380	40	2293	40
180	2520	25,0	2520	37,5	2520	40	2520	40	2520	40
190	2660	23,7	2660	35,5	2660	40	2660	40	2660	40
200	2800	22,5	2800	33,8	2800	40	2800	40	2800	40
210	2940	21,4	2940	32,1	2940	40	2940	40	2940	40
220	3080	20,5	3080	30,7	3080	40	3080	40	3080	40
230	3220	19,6	3220	29,3	3220	39,1	3220	40	3220	40
240	3360	18,8	3360	28,1	3360	37,5	3360	40	3360	40
250	3500	18,0	3500	27,0	3500	36,0	3500	40	3500	40

Použití v monolitickém betonu: Zapuštění do polystyrenu
Použití v třídě požární odolnosti F90/F120: V případě potřeby zapuštění do protipožární desky Ciflamon

CALENBERG

Kompaktní ložisko S 65

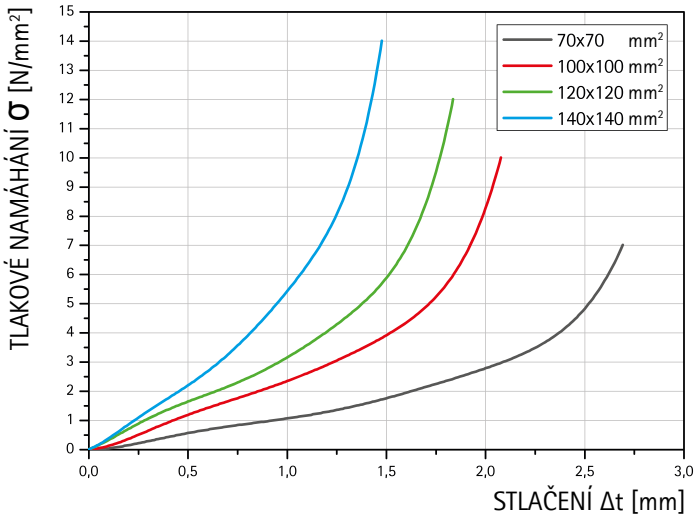
Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

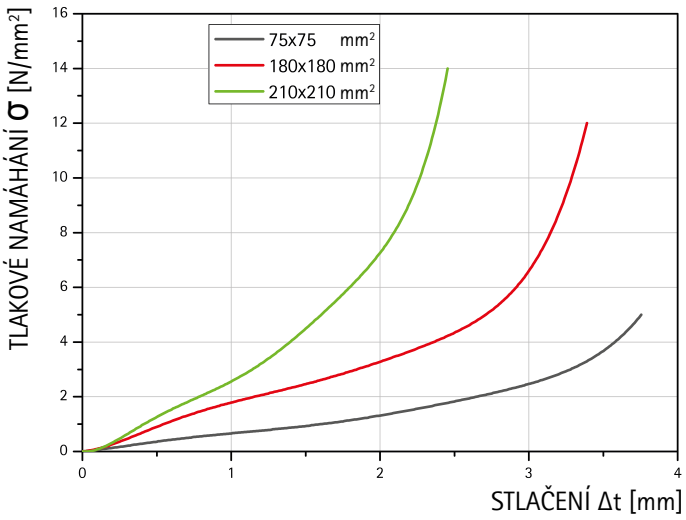
Pružinová charakteristika

Následující diagramy ukazují chování při stlačení pro různé formáty při použití mezi betonovými povrchy (prefabrikáty).

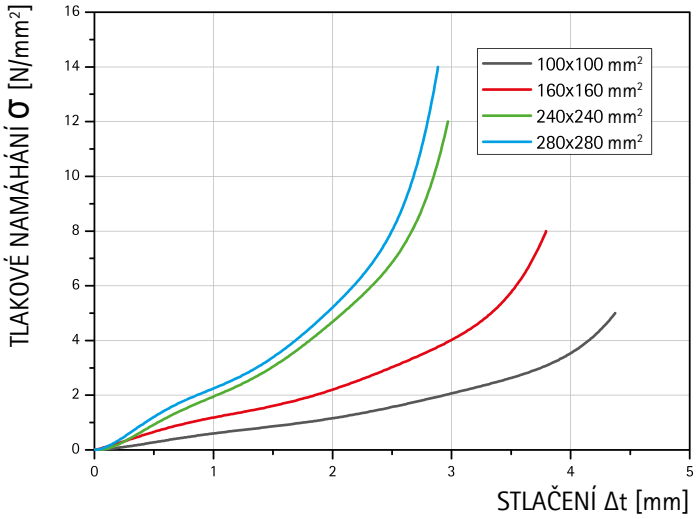
Tloušťka 10 mm



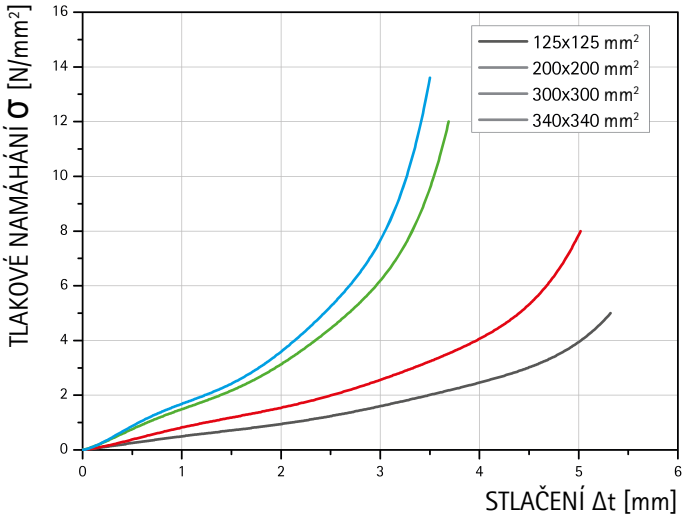
Tloušťka 15 mm



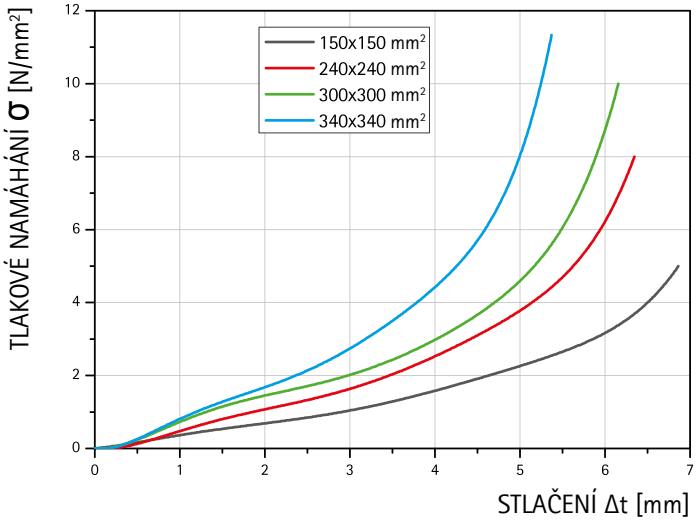
Tloušťka 20 mm



Tloušťka 25 mm



Tloušťka 30 mm



CALENBERG

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

Příklad dimenzování

Dáno: $F_{E,k}$ = 590 kN, což odpovídá $F_{E,d}$ = 1,4 x $F_{E,k}$ = 826 kN*, pootočení podpěry α = 19 ‰, vodorovná deformace u = 6,2 mm

Zvolené rozměry: a_1 = 160 mm, b_1 = 370 mm, t = 15 mm

Tvarový faktor:
$$S = \frac{160\ mm \times 370\ mm}{2 \times 15\ mm \times (160\ mm + 370\ mm)} = 3{,}7$$

Únosnost:

$\sigma_{R,d} = 4{,}03 \times 3{,}7^{1{,}16} = 18{,}4\ N/mm^2 > 14\ N/mm^2$

→ $\sigma_{R,d} = 14\ N/mm^2$

$F_{R,d} = \sigma_{R,d} \times A_E = 14{,}0\ N/mm^2 \times 160\ mm \times 370\ mm = 828{,}8\ kN$

$F_{R,d} \geq F_{E,d}$ → Únosnost ložiska je dostatečná

Pootočení podpěry vlivem deformace stavebního dílce: α = 19 ‰

Dodatečné natočení vlivem úhlové odchylky: 10 ‰

Dodatečné pootočení vlivem nerovnosti: 625 (mm*‰) / a (mm) = 625 / 160 ‰ = 3,9 ‰

Celkové přenášené pootočení:

α = 19 ‰ + 10 ‰ + 3,9 ‰ = 32,9 ‰

max. α = 450 ‰ x t / a = 450 ‰ x 15 mm/160 mm = 42,2 ‰ > 40 ‰

→ max. α = 40 ‰

max. α ≥ α → úhel natočení ložiska je dostatečný

Vodorovná deformace stavebních dílců:

u = 6,2 mm

max. u = 0,6 x (t-2) = 7,8 mm

max. u ≥ u → smyková deformovatelnost ložiska je dostatečná

* Poznámka k dílčímu součiniteli bezpečnosti: Dílčí součinitel bezpečnosti působícího zatížení závisí na jeho druhu. U stálých zatížení činí např. 1,35, u proměnných zatížení 1,5. Vzhledem k tomu, že konstrukční ložiska v pozemním stavitelství mají být používána pouze pod převážně stálým zatížením, lze pro poměr mezi celkovým charakteristickým zatížením a celkovým návrhovým zatížením uvažovat přibližný faktor 1,4.

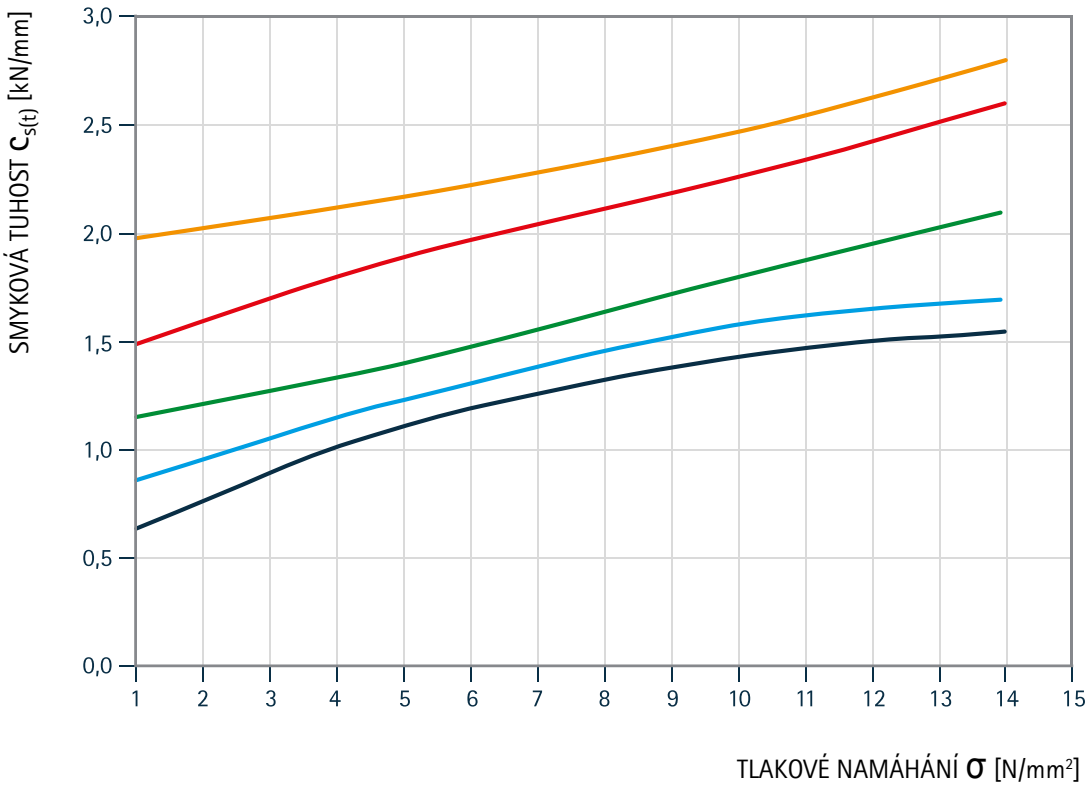
CALENBERG

MIVO
Výhradní zastoupení Calenberg
pro Českou a Slovenskou republiku

Kompaktní ložisko S 65

Statické elastomerové ložisko pro uložení konstrukčních prvků

Smyková tuhost



LEGENDA

- 10 mm
- 15 mm
- 20 mm
- 25 mm
- 30 mm

DIAGRAM

Pro vodorovnou smykovou deformaci z jednorázově působících vodorovných sil není vyžadováno posouzení, protože jednorázový malý prokluz nevede k žádné škodlivé změně uložení. Má-li být smykové vychýlení „čistou" smykovou deformací, je vyžadováno svislé tlakové napětí v ložisku $\sigma_{E,d}$ o velikosti alespoň 1 N/mm².

Distributor MIVO, spol. s r.o. | Pod Děvínem 2914/36 | 150 00 Praha 5 | +420 724 369 288 | info@mivocz.cz | www.mivocz.cz

Obsah této publikace je výsledkem rozsáhlého výzkumu a zkušeností z praktického použití. Veškeré informace a pokyny jsou poskytovány podle našeho nejlepšího vědomí; nepředstavují záruku vlastností a nezbavují uživatele povinnosti provést vlastní zkoušky, a to ani s ohledem na práva duševního vlastnictví třetích stran. Odpovědnost za škody bez ohledu na jejich povahu a právní základ je v souvislosti s radami uvedenými v této publikaci vyloučena. Vyhrazujeme si právo na technické změny v rámci vývoje produktu.

© Copyright – Calenberg Ingenieure GmbH – 2026

Calenberg Ingenieure GmbH | Am Knübel 2-4 | 31020 Salzhemmendorf | Německo | info@calenberg-ingenieure.de | www.calenberg-ingenieure.com