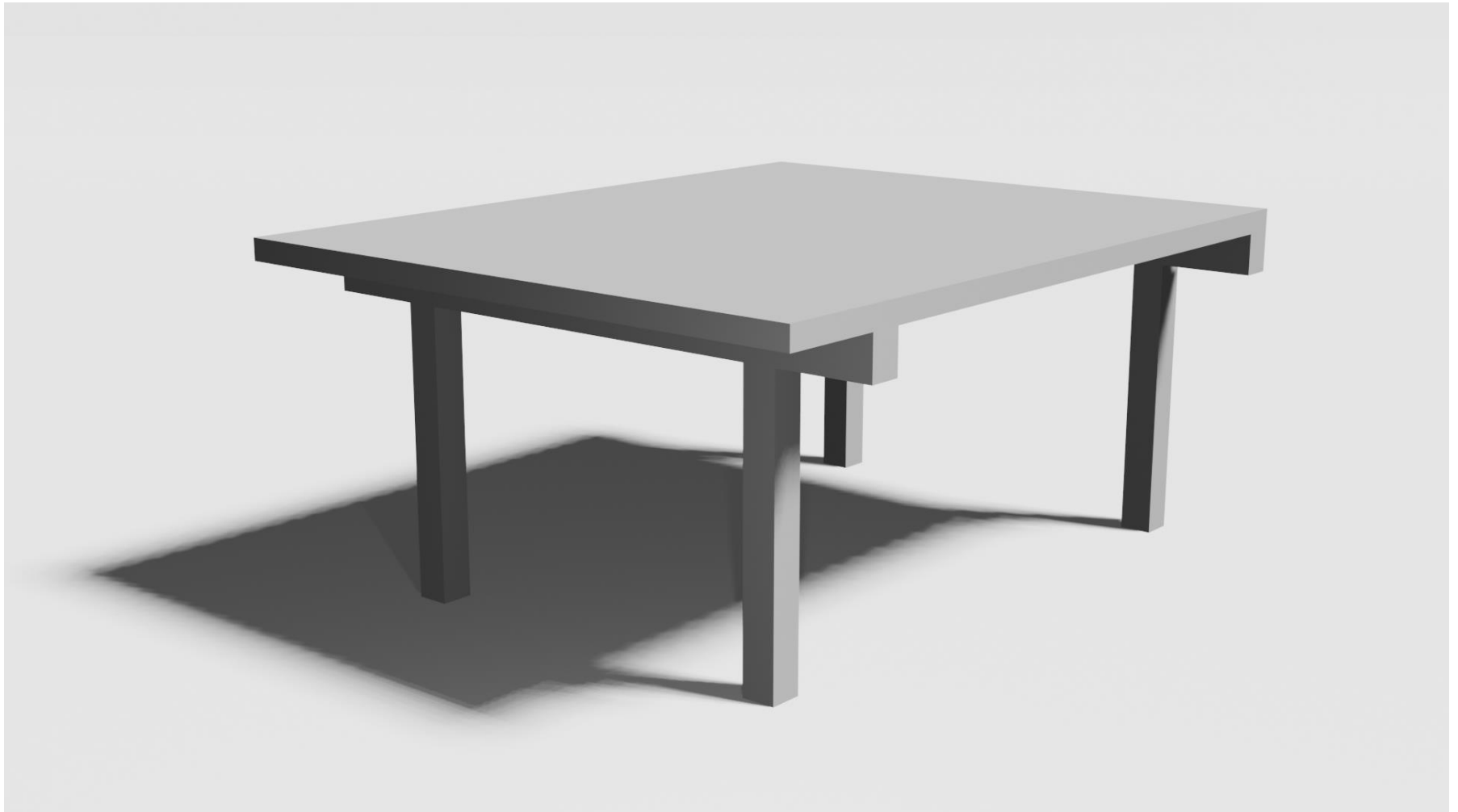


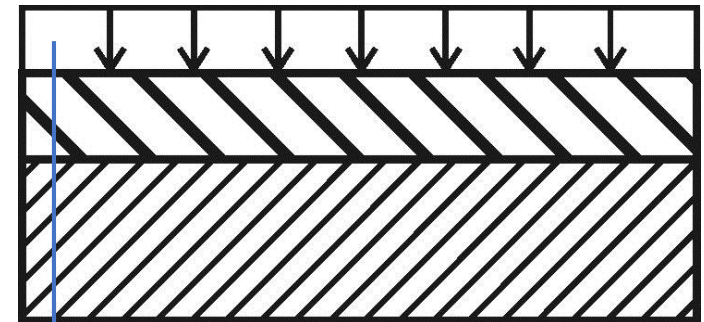
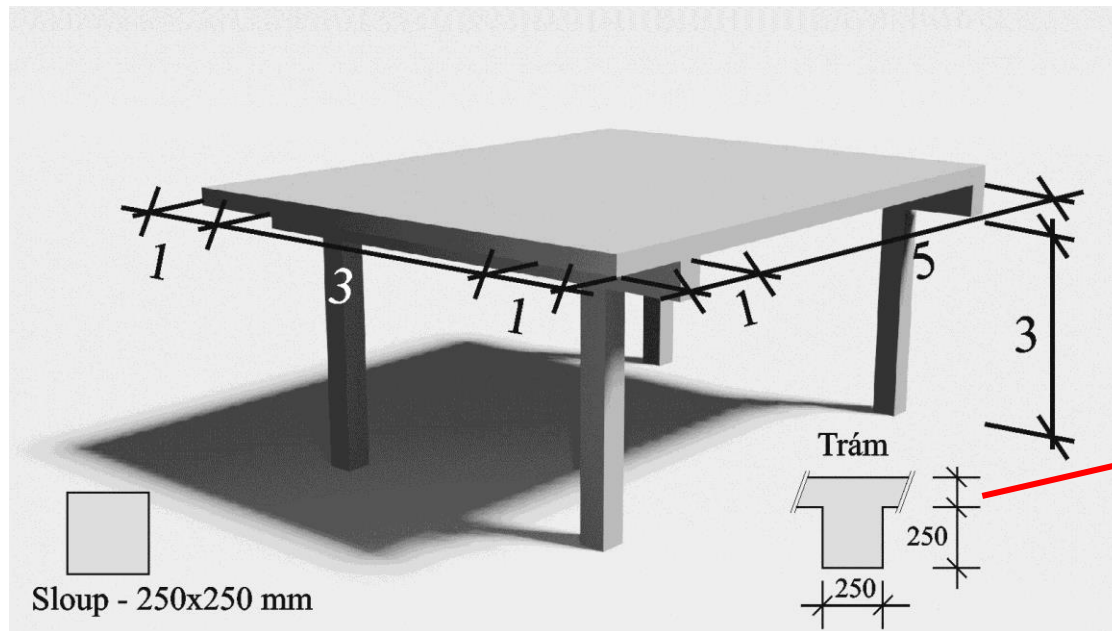
Výpočet zatížení příklad



Výpočet zatížení

Stanovte zatížení:

- na metr čtvereční desky
- na metr běžný nosníku odpovídajícímu metr široké desce
- na metr běžný více zatíženého trámu
- v patě nejvíce zatíženého sloupu



Užitné zatížení	3 kN/m ²
Nášlapná vrstva	20 mm
Roznášecí vrstva	50 mm
Separace	
Akustická izolace	50 mm
ŽB deska	120 mm
Stěrka	3 mm

Výpočet zatížení

Zatížení na metr čtvereční desky:

Typ zatížení	Zatížení	Objemová tíha [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Charakter. zatížení [kN/m ²]		Návrhové zatížení [kN/m ²]
Stálé	Nášlapná vrstva	12	0,02	0,24		
	Roznášecí vrstva	23	0,05	1,15		
	Separace	-	-	0,04		
	Akustická izolace	0,3	0,05	0,02		
	ŽB deska	25	0,12	3,00		
	Stěrka	18	0,003	0,05		
	Stálé celkem				$g_k = 4,5$	1,35
Proměnné	Užitné			$q_k = 3,0$	1,5	$q_d = 4,5$
Celkem:				$(g+q)_k = 7,5$		$(g+q)_d = 10,6$

Výpočet zatížení

Zatížení na metr čtvereční desky:

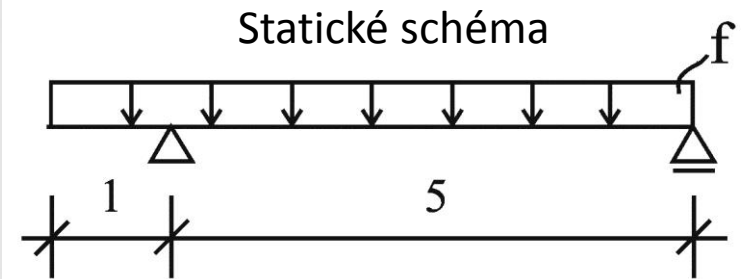
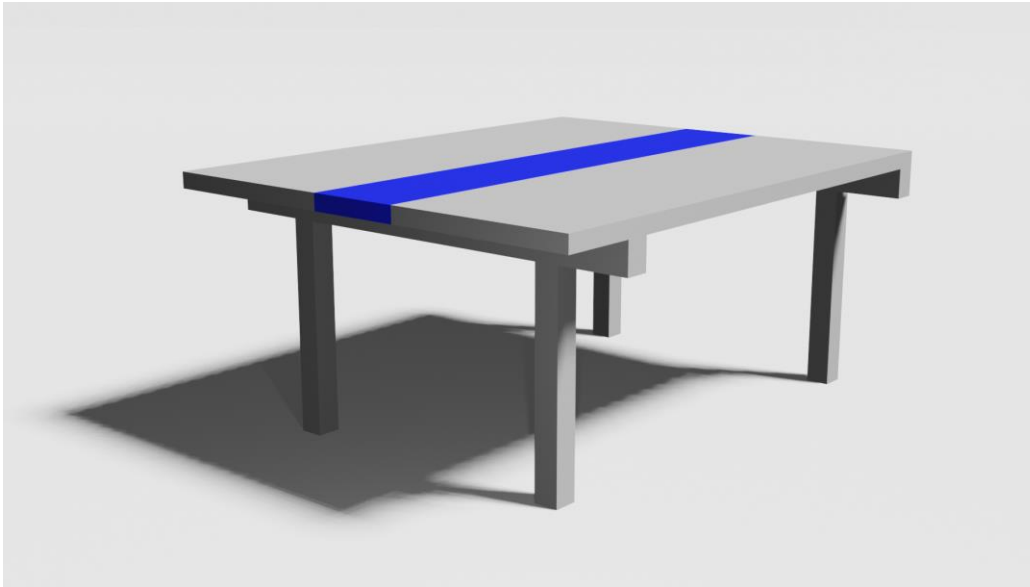
Typ zatížení	Zatížení	Objemová tíha [kN/m ³]	Tloušťka [m]	Charakter. zatížení [kN/m ²]		Návrhové zatížení [kN/m ²]
Stálé	Nášlapná vrstva	12	0,02	0,24		
	Roznášecí vrstva	23	0,05	1,15		
	Separace	-	-	0,04		
	Akustická izolace	0,3	0,05	0,02		
	ŽB deska	25	0,12	3,00		
	Stěrka	18	0,003	0,05		
	Stálé celkem				$g_k = 4,5$	1,35
Proměnné	Užitné			$q_k = 3,0$	1,5	$q_d = 4,5$
Celkem:				$(g+q)_k = 7,5$		$(g+q)_d = 10,6$

Součet stálého zatížení bez nosné konstrukce se běžně označuje jako „ostatní stálé zatížení“ ($g_{ost,k(d)}$)

Charakteristické zatížení se použije pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP) a návrhové pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ).

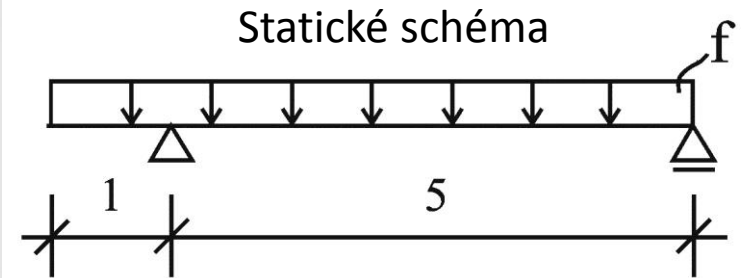
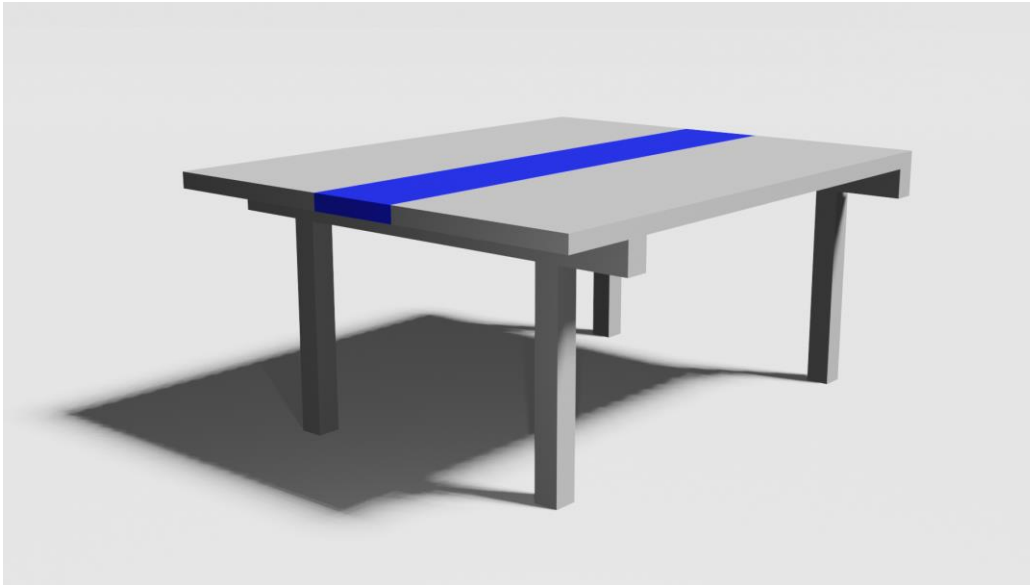
Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný nosníku z jeden metr široké desky:



Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný nosníku z jeden metr široké desky:

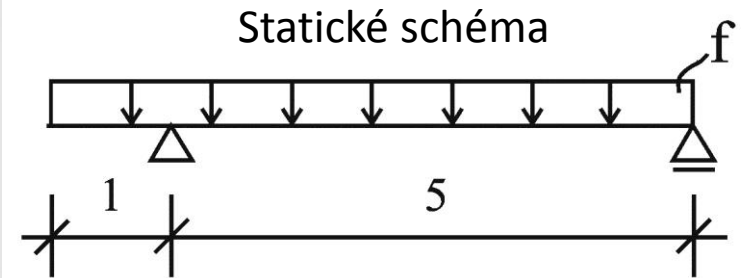
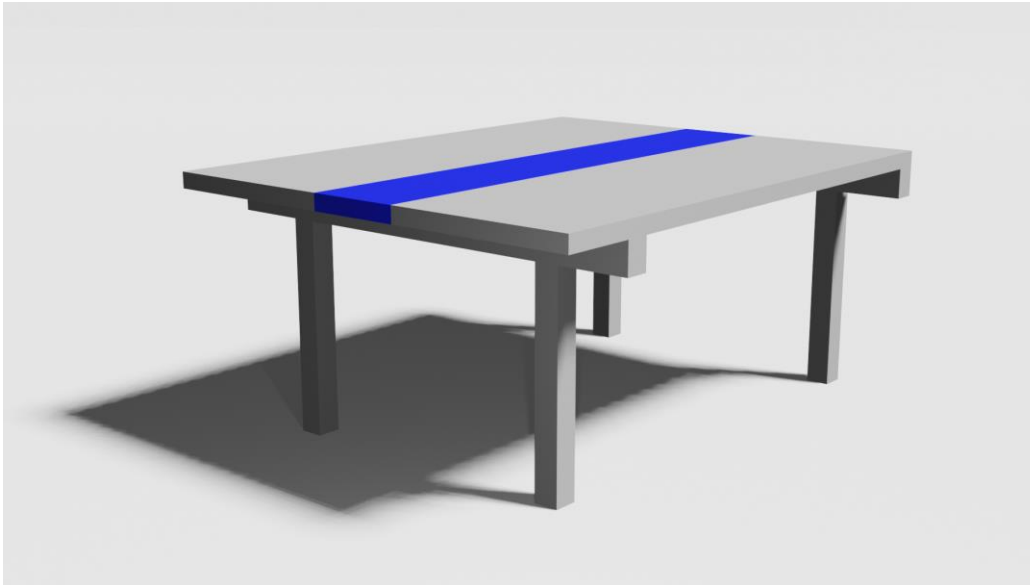


$$f_{k,deska} = (g + q)_k \cdot b = 7,5 \cdot 1 = \mathbf{7,5 \text{ kN/m}}$$

$$f_{d,deska} = (g + q)_d \cdot b = 10,6 \cdot 1 = \mathbf{10,6 \text{ kN/m}}$$

Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný nosníku z jeden metr široké desky:



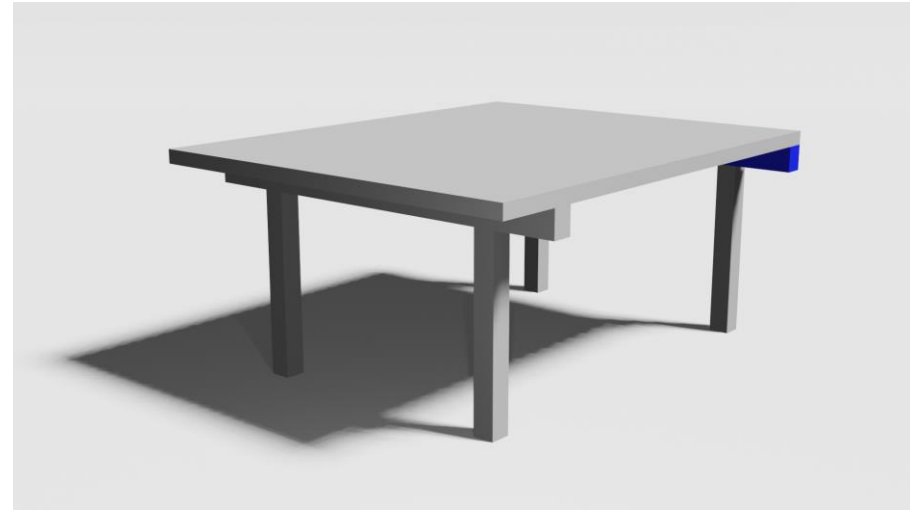
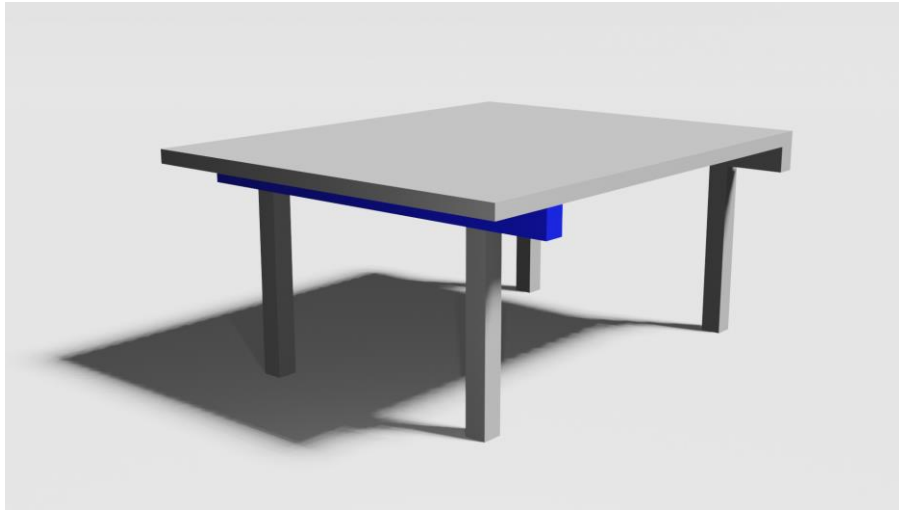
$$f_{k,deska} = (g + q)_k \cdot b = 7,5 \cdot 1 = \mathbf{7,5 \text{ kN/m}}$$

$$f_{d,deska} = (g + q)_d \cdot b = 10,6 \cdot 1 = \mathbf{10,6 \text{ kN/m}}$$

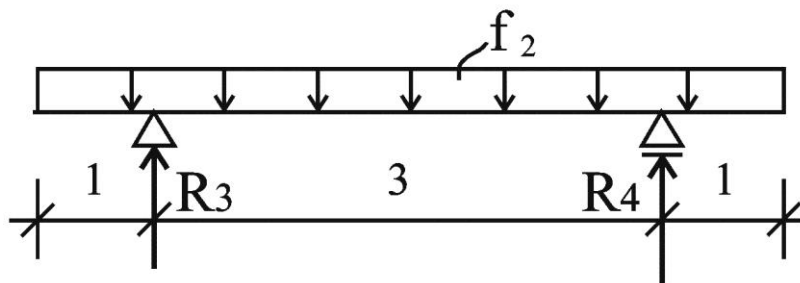
kde b je šířka nosníku

Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:



Statické schéma trámu:

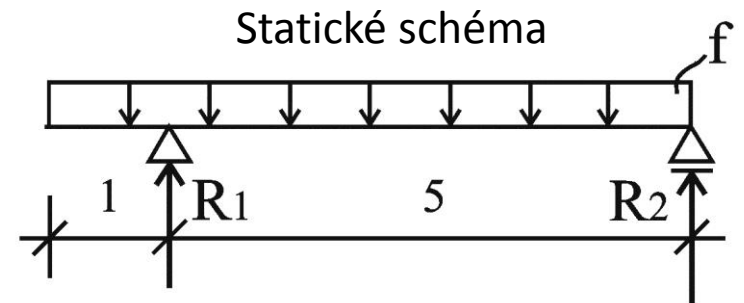
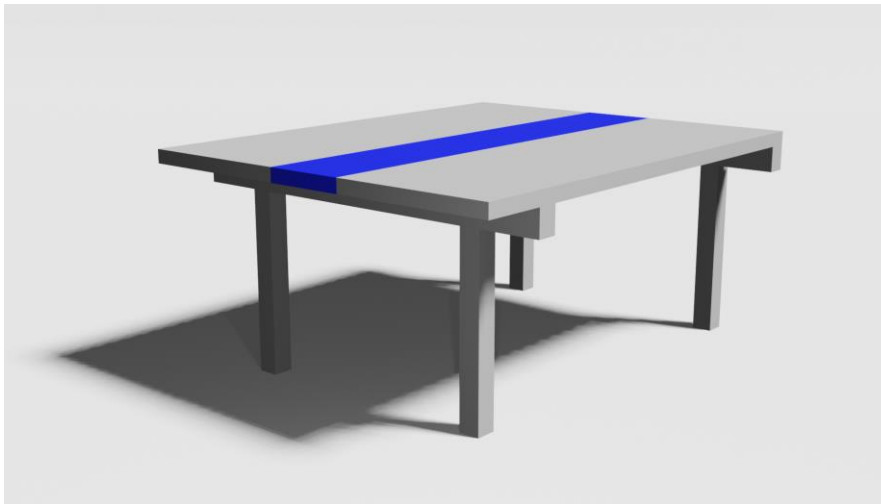


Zatížení f_2 se skládá z:

- 1) Reakce nosníku z desky
- 2) Vlastní tíha trámu pod deskou

Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:



$$R_{1,k} = \frac{f_{k,deska} \cdot 6 \cdot 3}{5} = \frac{7,5 \cdot 6 \cdot 3}{5} = \mathbf{27 \text{ kN}}$$

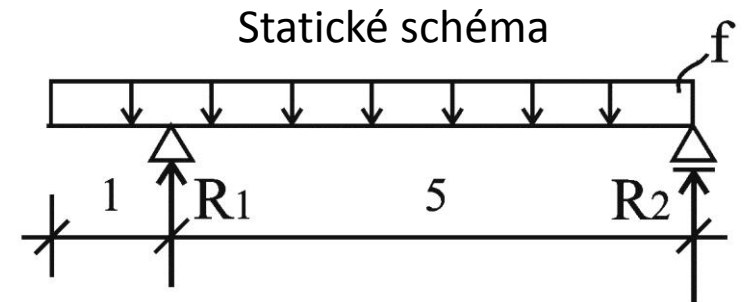
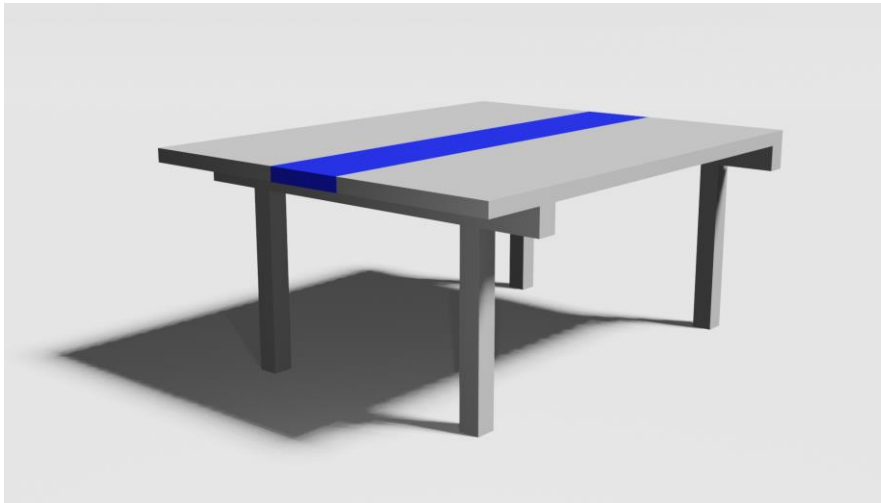
$$R_{2,k} = \frac{f_{k,deska} \cdot 6 \cdot 2}{5} = \frac{7,5 \cdot 6 \cdot 2}{5} = \mathbf{18 \text{ kN}}$$

$$R_{1,d} = \frac{f_{d,deska} \cdot 6 \cdot 3}{5} = \frac{10,6 \cdot 6 \cdot 3}{5} = \mathbf{38,2 \text{ kN}}$$

$$R_{2,d} = \frac{f_{d,deska} \cdot 6 \cdot 2}{5} = \frac{10,6 \cdot 6 \cdot 2}{5} = \mathbf{25,4 \text{ kN}}$$

Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:



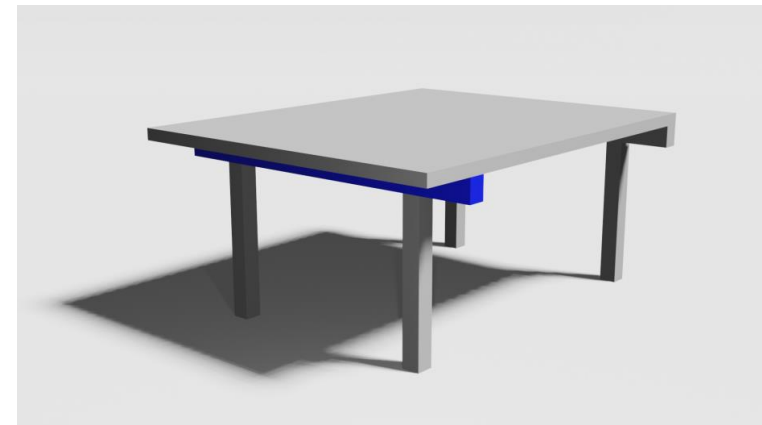
Trám u převislého konce desky je více zatížený.

$$R_{1,k} = \frac{f_{k,deska} \cdot 6 \cdot 3}{5} = \frac{7,5 \cdot 6 \cdot 3}{5} = 27 \text{ kN}$$

$$R_{2,k} = \frac{f_{k,deska} \cdot 6 \cdot 2}{5} = \frac{7,5 \cdot 6 \cdot 2}{5} = 18 \text{ kN}$$

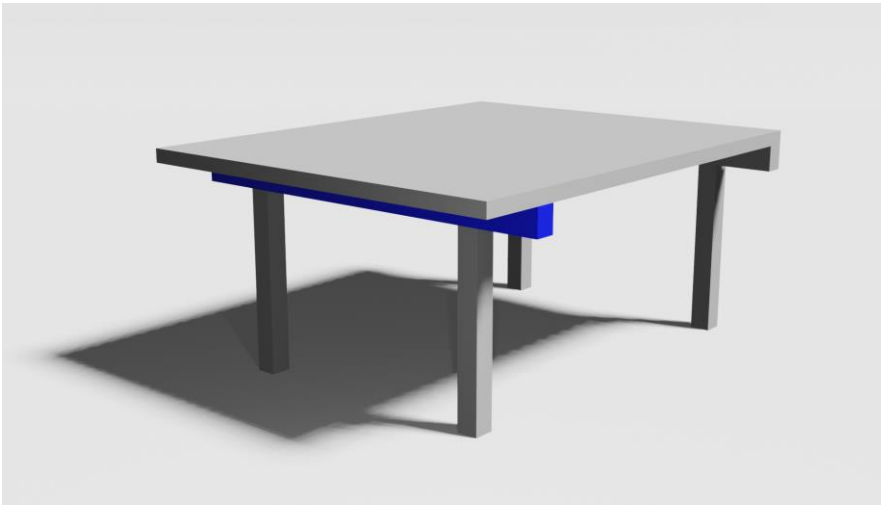
$$R_{1,d} = \frac{f_{d,deska} \cdot 6 \cdot 3}{5} = \frac{10,6 \cdot 6 \cdot 3}{5} = 38,2 \text{ kN}$$

$$R_{2,d} = \frac{f_{d,deska} \cdot 6 \cdot 2}{5} = \frac{10,6 \cdot 6 \cdot 2}{5} = 25,4 \text{ kN}$$

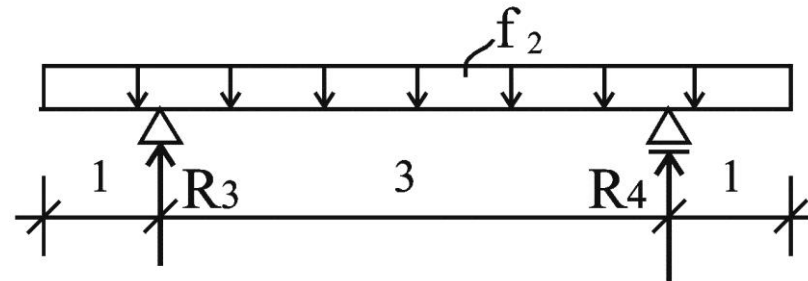


Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:

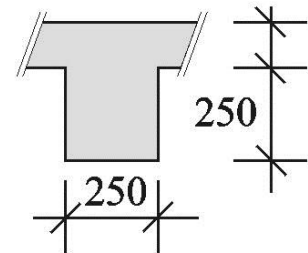


Statické schéma trámu:



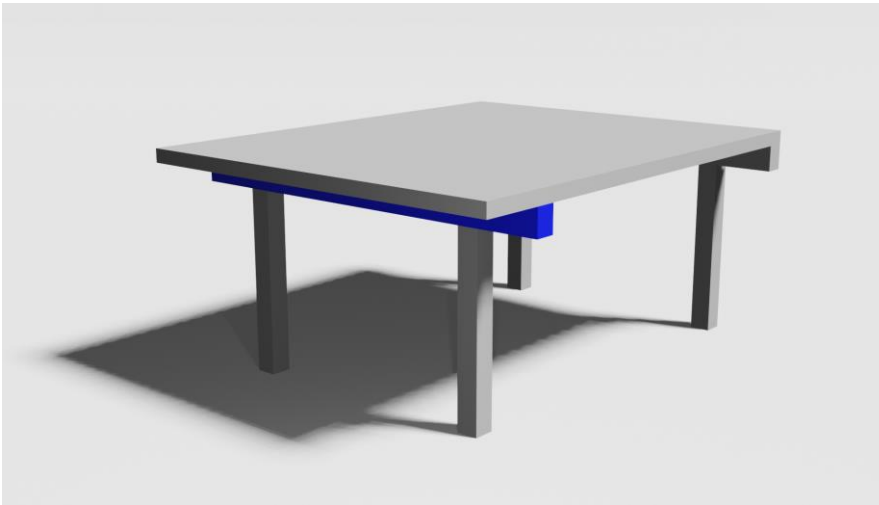
Zatížení f_2 se skládá z:

- 1) Reakce nosníku z desky
- 2) Vlastní tíha trámu pod deskou

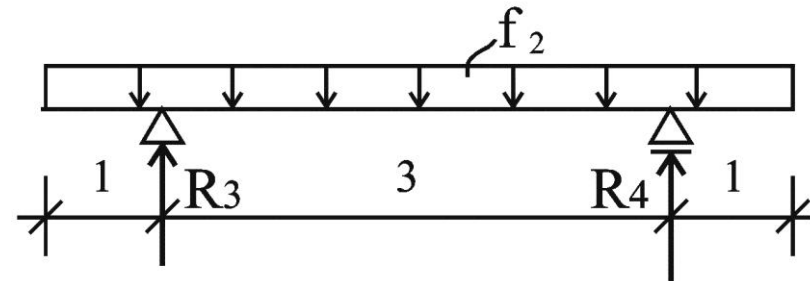


Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:



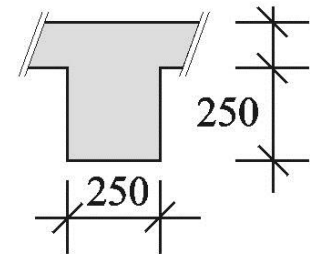
Statické schéma trámu:



Zatížení f_2 se skládá z:

- 1) Reakce nosníku z desky
- 2) Vlastní tíha trámu pod deskou

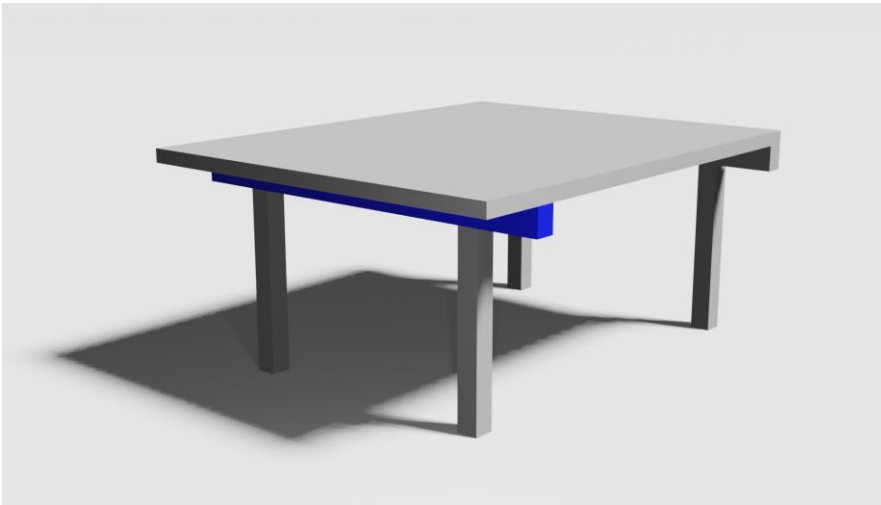
$$f_{2,k, trám} = \frac{R_{1,k}}{b} + b_t \cdot h_t \cdot \gamma_{\check{z}B} = \frac{27}{1} + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 25 = \mathbf{28,6 \text{ kN/m}}$$



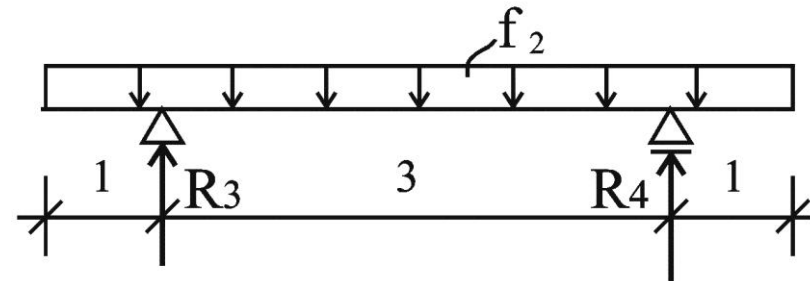
$$f_{2,d, trám} = \frac{R_{1,d}}{b} + b_t \cdot h_t \cdot \gamma_{\check{z}B} \cdot \gamma_g = \frac{38,2}{1} + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 1,35 = \mathbf{40,3 \text{ kN/m}}$$

Výpočet zatížení

Zatížení na metr běžný více zatíženého trámu:



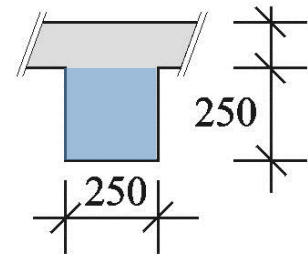
Statické schéma trámu:



Zatížení f_2 se skládá z:

- 1) Reakce nosníku z desky
- 2) Vlastní tíha trámu pod deskou

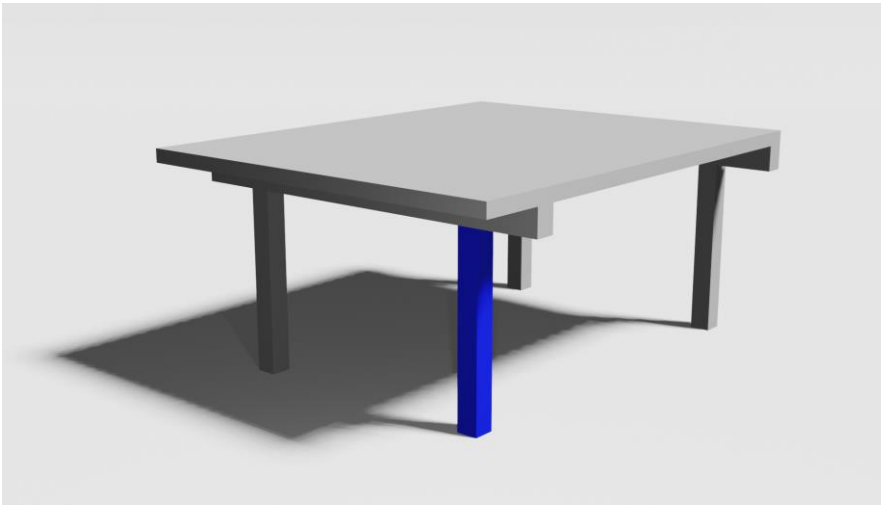
$$f_{2,k, trám} = \frac{R_{1,k}}{b} + b_t \cdot h_t \cdot \gamma_{\check{Z}B} = \frac{27}{1} + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 25 = 28,6 \text{ kN/m}$$



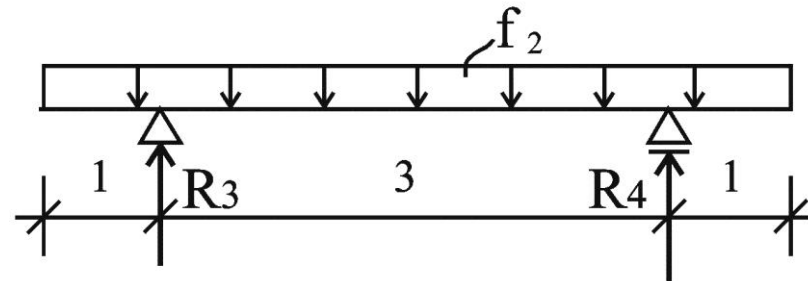
$$f_{2,d, trám} = \frac{R_{1,d}}{b} + b_t \cdot h_t \cdot \gamma_{\check{Z}B} \cdot \gamma_g = \frac{38,2}{1} + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 25 \cdot 1,35 = 40,3 \text{ kN/m}$$

Výpočet zatížení

Zatížení v patě nejmíce zatíženého sloupu:



Statické schéma trámu:



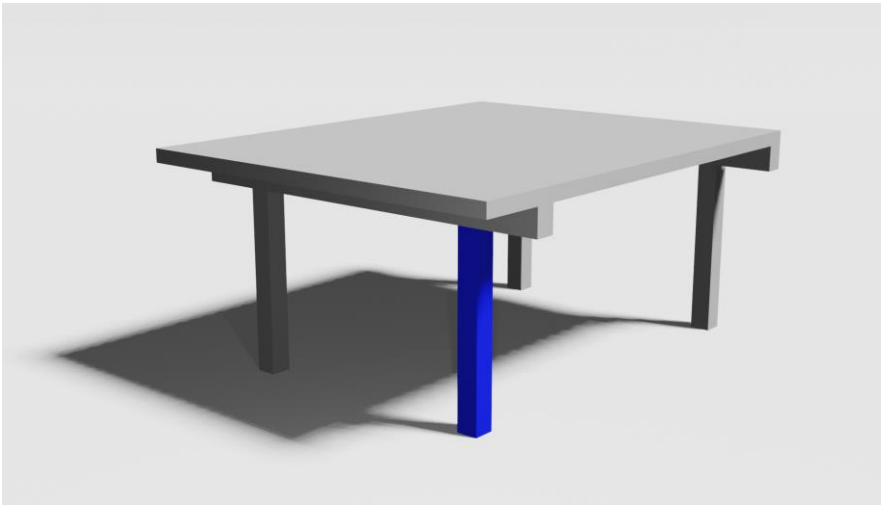
Zatížení sloupu se skládá z:

- 1) Reakce z trámu
- 2) Vlastní tíha sloupu

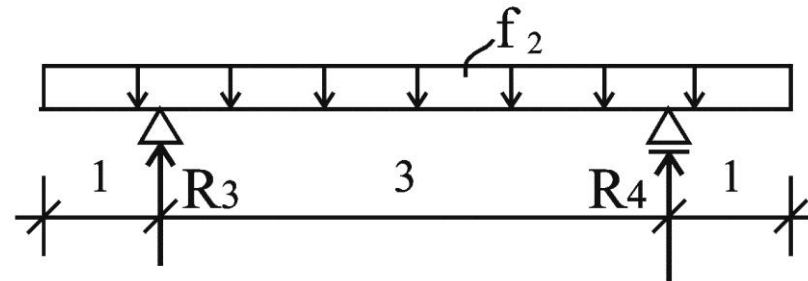
Vzhledem k symetrické konstrukce i zatížení je patrné, že reakce působící na oba sloupy bude mít stejnou velikost.

Výpočet zatížení

Zatížení v patě nejmíce zatíženého sloupu:



Statické schéma trámu:



Zatížení sloupu se skládá z:

- 1) Reakce z trámu
- 2) Vlastní tíha sloupu

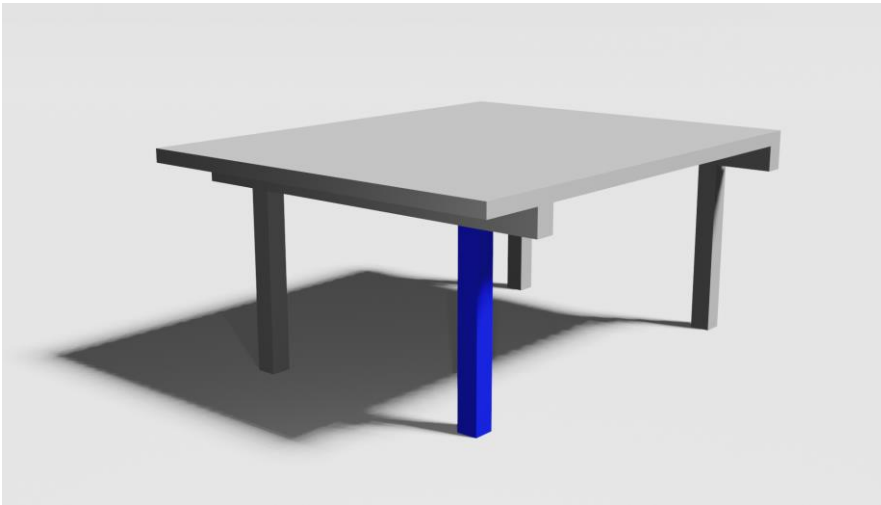
Vzhledem k symetrické konstrukce i zatížení je patrné, že reakce působící na oba sloupy bude mít stejnou velikost.

$$R_{3,k,sloup} = R_{4,k,sloup} = \frac{f_{2,k,trám} \cdot 5}{2} = \frac{28,6 \cdot 5}{2} = \mathbf{71,5 \text{ kN}}$$

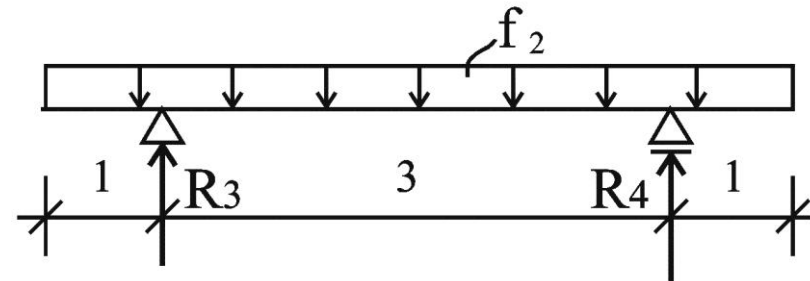
$$R_{3,d,sloup} = R_{4,d,sloup} = \frac{f_{2,d,trám} \cdot 5}{2} = \frac{40,3 \cdot 5}{2} = \mathbf{100,8 \text{ kN}}$$

Výpočet zatížení

Zatížení v patě nejméně zatíženého sloupu:



Statické schéma trámu:



Zatížení sloupu se skládá z:

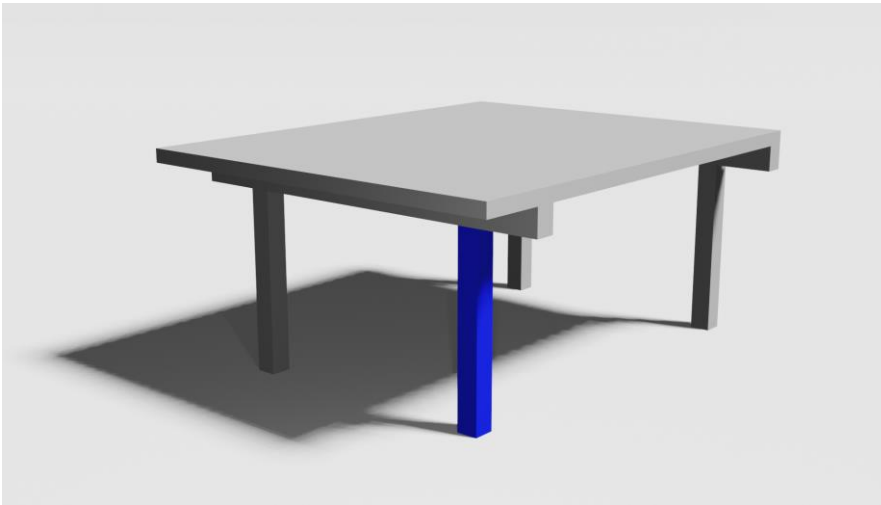
- 1) Reakce z trámu
- 2) Vlastní tíha sloupu

$$F_{k,pata_sloupu} = R_{4,k} + b_s \cdot h_s \cdot l_s \cdot \gamma_{\check{Z}B} = 71,5 + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 25 = 76,2 \text{ kN}$$

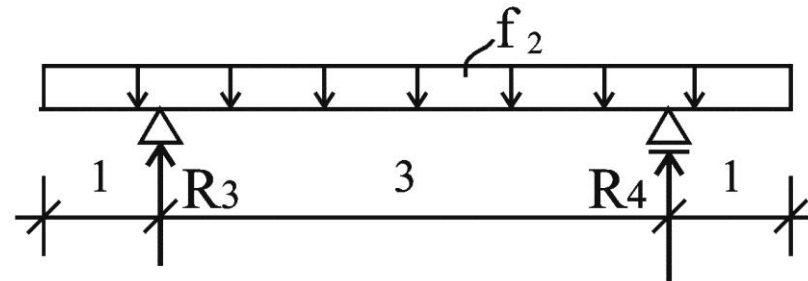
$$F_{d,pata_sloupu} = R_{4,d} + b_s \cdot h_s \cdot l_s \cdot \gamma_{\check{Z}B} \cdot \gamma_g = 100,8 + 0,25^2 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,35 = 107,1 \text{ kN}$$

Výpočet zatížení

Zatížení v patě nejmíce zatíženého sloupu:



Statické schéma trámu:



Zatížení sloupu se skládá z:

- 1) Reakce z trámu
- 2) Vlastní tíha sloupu

$$F_{k,pata_sloupu} = R_{4,k} + b_s \cdot h_s \cdot l_s \cdot \gamma_{\check{Z}B} = 71,5 + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 3 \cdot 25 = 76,2 \text{ kN}$$

$$F_{d,pata_sloupu} = R_{4,d} + b_s \cdot h_s \cdot l_s \cdot \gamma_{\check{Z}B} \cdot \gamma_g = 100,8 + 0,25^2 \cdot 3 \cdot 25 \cdot 1,35 = 107,1 \text{ kN}$$

Výpočet zatížení

V současnosti se pro dimenzování využívají nejrůznější SW od tabulkových editorů (Excel, Calc,...) po SW s uživatelským rozhraním pro 3D modelování konstrukcí využívající metodu konečných prvků (Scia, Dlubal, Atena,...).

Je potřeba si uvědomit, že se jedná jen o trochu chytřejší kalkulačku. Veškerou odpovědnost za špatný výpočet nese projektant. Proto je velice vhodné umět odhadnout, co by měl SW přibližně vypočítat.

