



Zatížení

Prezentace k cvičení z předmětu NNKB (Štefan) – Úkol 1

Názvosloví

Názvosloví

Při výpočtech zatížení používáme dva základní pojmy.

Tíha – ?

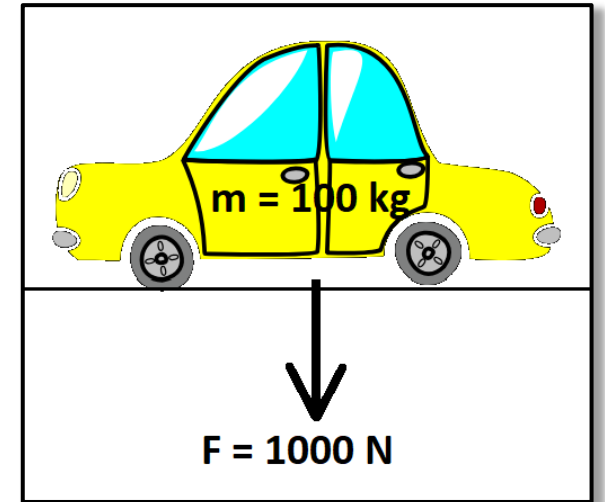
Zatížení – ?

Názvosloví

Při výpočtech zatížení používáme dva základní pojmy.

Tíha – **síla** (fyzikální veličina; jako hmotnost, ale v Newtonech).

Zatížení – ?



Názvosloví

Při výpočtech zatížení používáme dva základní pojmy.

Tíha – **síla** (fyzikální veličina; jako hmotnost, ale v Newtonech).

Zatížení – fyzikální vliv, který vyvolává reakci konstrukce (napětí, deformace atd.).

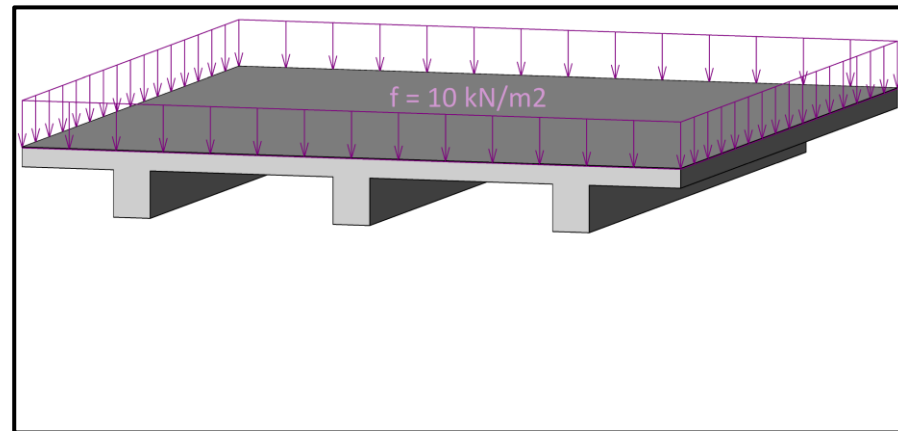
Názvosloví

Při výpočtech zatížení používáme dva základní pojmy.

Tíha – **síla** (fyzikální veličina; jako hmotnost, ale v Newtonech).

Zatížení – fyzikální vliv, který vyvolává reakci konstrukce (napětí, deformace atd.).

Zatížení – tíha něčeho (např. skladby podlahy) působící na něco jiného (např. stropní desku).



Druhy zatížení

Druhy zatížení

Stálé (G) – působí (skoro) pořád

- ?
- ?

Proměnné (Q) – působí jen občas

- ?
- ?

Mimořádné – téměř nikdy

- ?

Druhy zatížení

Stálé (G) – působí (skoro) pořád

- vlastní tíha konstrukcí
- ostatní stálé – trvale umístěné konstrukce a zařízení

Proměnné (Q) – působí jen občas

- ?
- ?

Mimořádné – téměř nikdy

- ?

Druhy zatížení

Stálé (G) – působí (skoro) pořád

- vlastní tíha konstrukcí
- ostatní stálé – trvale umístěné konstrukce a zařízení

Proměnné (Q) – působí jen občas

- užitné
- klimatické – sníh, vítr

Mimořádné – téměř nikdy

- ?

Druhy zatížení

Stálé (G) – působí (skoro) pořád

- vlastní tíha konstrukcí („*zatížení od vlastní tíhy*“),
- ostatní stálé – trvale umístěné konstrukce a zařízení.

Proměnné (Q) – působí jen občas

- užitné,
- klimatické – sníh, vítr.

Mimořádné – téměř nikdy

- požár, výbuch, náraz, ...

Druhy zatížení

Stálé (G) – působí (skoro) pořád

- vlastní tíha konstrukcí („*zatížení od vlastní tíhy*“),
- ostatní stálé – trvale umístěné konstrukce a zařízení.

Proměnné (Q) – působí jen občas

- užitné,
- klimatické – sníh, vítr.

Mimořádné – téměř nikdy

- požár, výbuch, náraz, ...

Typy výpočtů zatížení

Typy výpočtů zatížení

Typů výpočtů je velké množství, ale je vždy to jen hra s **rozměry** a **jednotkami** – vždy násobíme nebo dělíme nějakým rozměrem.

Dobré pomůcky **pro násobení** jsou:

„Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“

„Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“

Dobrá pomůcka **pro dělení** je:

„Dělíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“

Nejjednodušší kontrolou je vždy to, že nám **SEDÍ JEDNOTKY***.

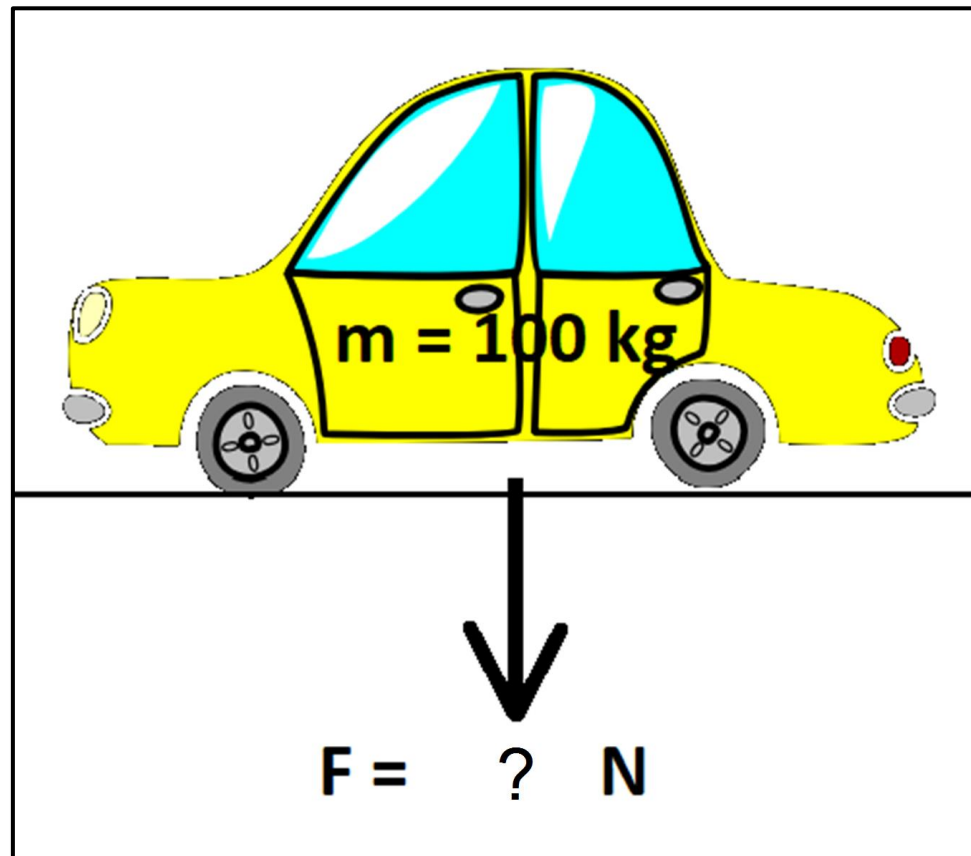
Postup výpočtu zatížení

Hmotnost \rightarrow Tíha

Hmotnost \rightarrow Tíha

[kg] \rightarrow [kN]

Ze **známé hmotnosti** objektu/materiálu **chceme určit tíhu** objektu/materiálu.



Hmotnost → Tíha

Pro vztah mezi tíhou a hmotností platí

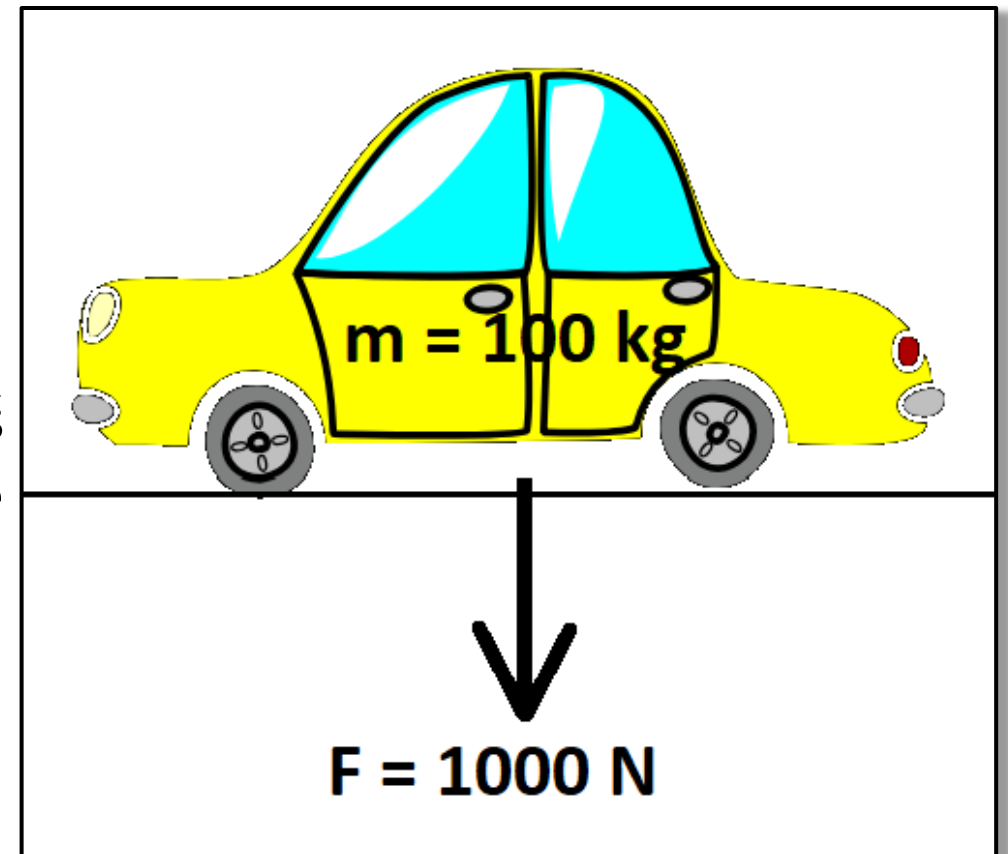
$$F = m \cdot g,$$

$$F = m \cdot 10,$$

$$[\text{N}] = [\text{kg}] \cdot 10.$$

Ve statických výpočtech však používáme spíš jednotku kN a pro výpočet tíhy tedy používáme vztah

$$F = m/100 = 100/100 = 1 \text{ kN},$$
$$[\text{kN}] = [\text{kg}]/100.$$



Hmotnost → Tíha

Příklady typických výpočtů ve staticce:

Tíha panelu: $5000 \text{ kg} \rightarrow \underline{50} \text{ kN}$

Objemová tíha železobetonu: $2500 \text{ kg/m}^3 \rightarrow \underline{25} \text{ kN/m}^3$

Pozn.: Je vhodné si pamatovat, že:

$10 \text{ N} \approx 1 \text{ kg}$,

$1 \text{ kN} \approx 100 \text{ kg}$.

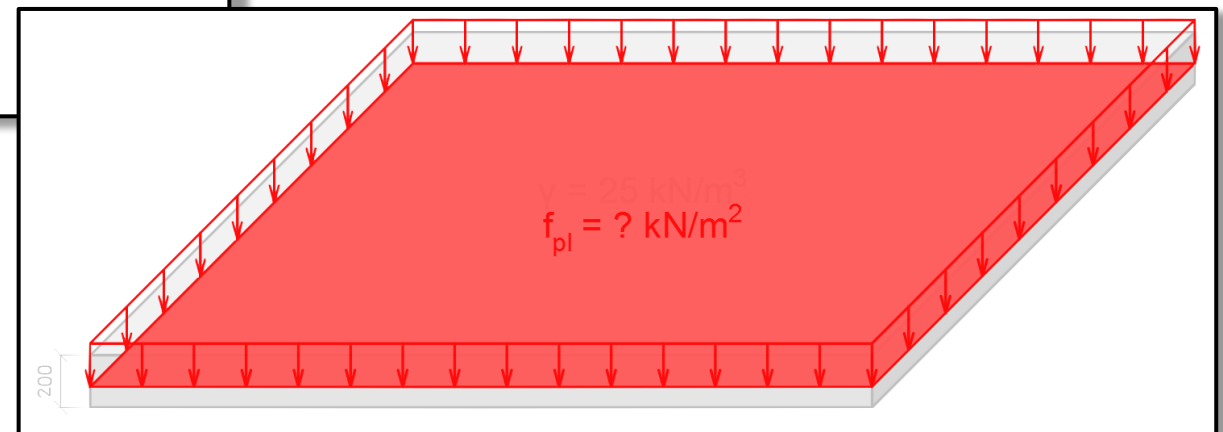
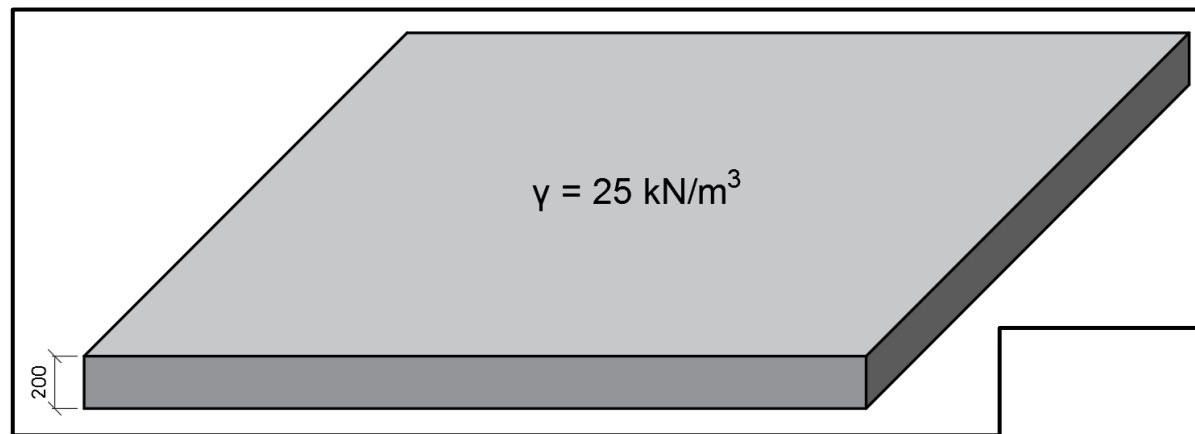
Postup výpočtu zatížení

Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

$$[\text{kN}/\text{m}^3] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}^2]$$

Ze **známé objemové tíhy** materiálu chceme **určit plošnou tíhu desky o dané tloušťce** vyjádřenou v **kN na metr čtverečný plochy desky**.



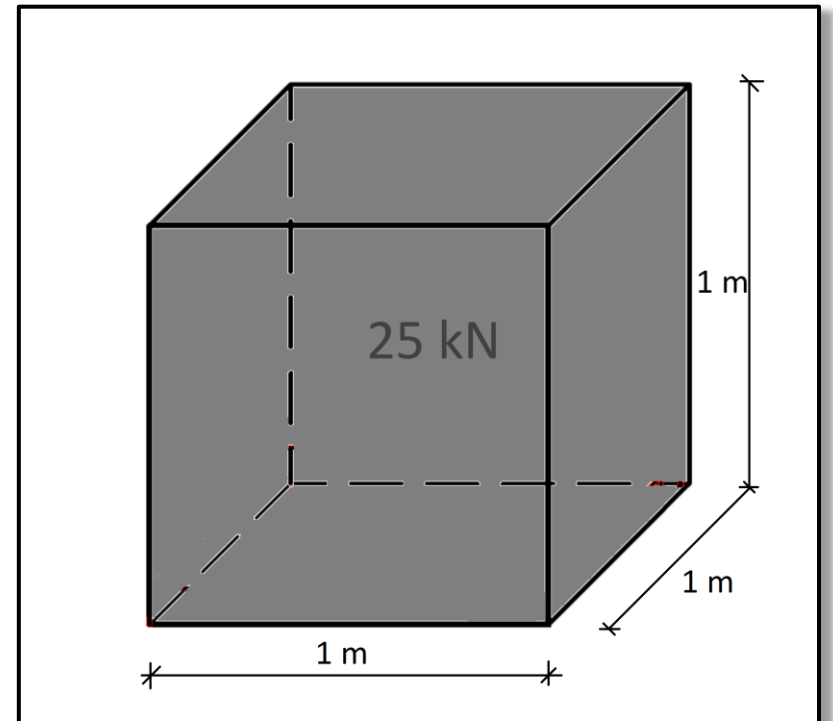
Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

Objemová tíha železobetonu je
 25 kN/m^3 .

Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

Objemová tíha železobetonu je
 25 kN/m^3 .

Tíha železobetonové kostky $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ je
 25 kN .

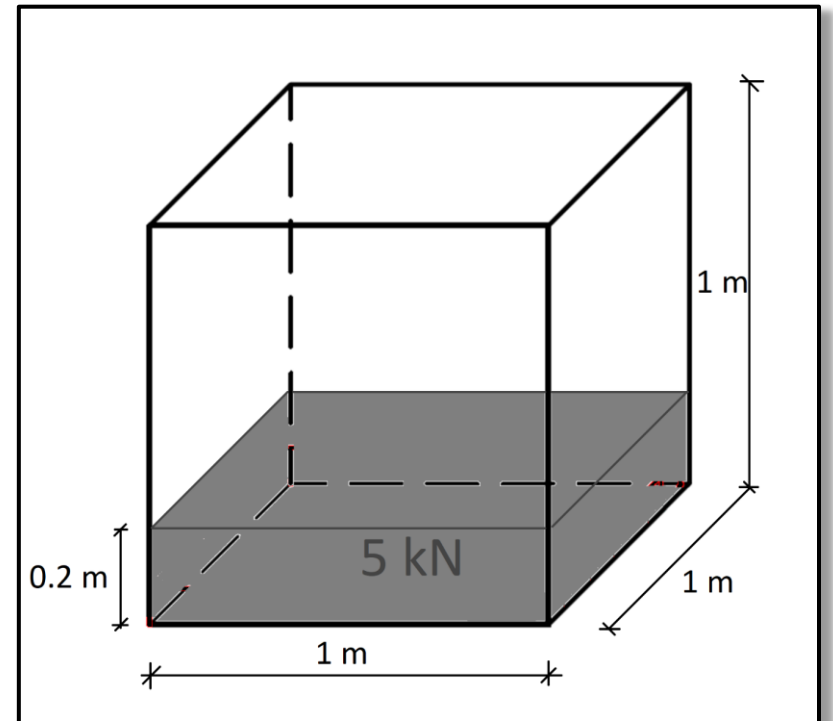


Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

Objemová tíha železobetonu je
 25 kN/m^3 .

Tíha železobetonové kostky $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ je
 25 kN .

Tíha desky tloušťky 0.2 m ($0.2 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$) je
 $0.2 \text{ m}^3 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 5 \text{ kN}$.



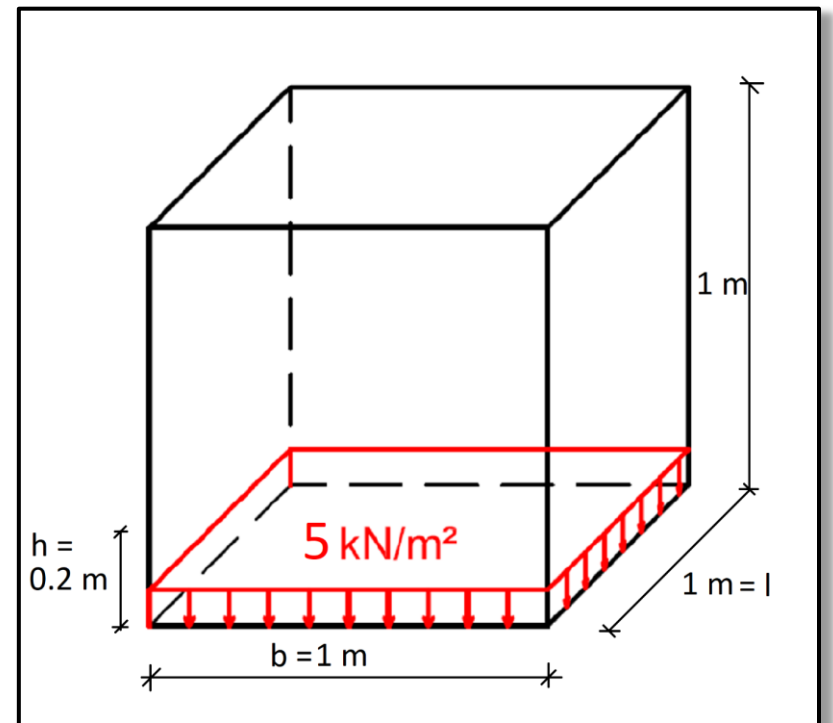
Objemová tíha \rightarrow Plošná tíha (zatížení)

Objemová tíha železobetonu je
 25 kN/m^3 .

Tíha železobetonové kostky $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ je
 25 kN .

Tíha desky tloušťky 0.2 m ($0.2 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$) je
 $0.2 \text{ m}^3 \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 5 \text{ kN}$.

Destička o tloušťce 0.2 m s půdorysnou plochou 1 m^2
má tedy tíhu 5 kN a říkáme, že **plošná tíha je**
 5 kN/m^2 .



Objemová tíha → Plošná tíha (zatížení)

Obecně tedy platí:

plošná tíha = objemová tíha × objem/plocha

$$f_{pl} = \frac{\gamma V}{A} = \frac{\gamma \cdot b \cdot l \cdot h}{b \cdot l}$$

a krácením dostaneme:

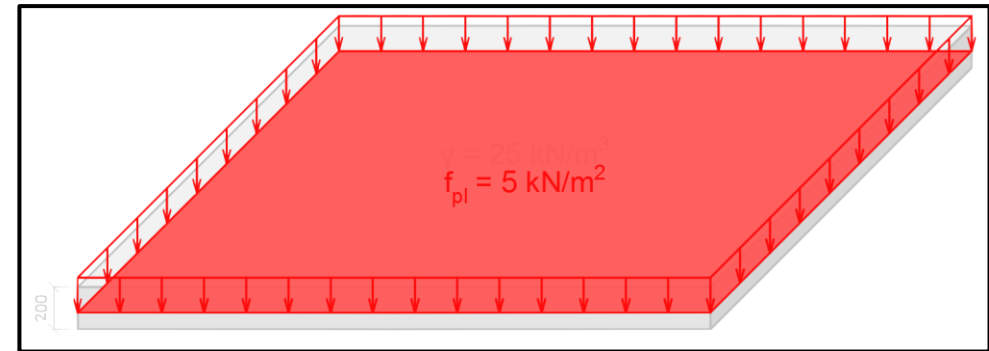
plošná tíha = objemová tíha × tloušťka desky

$$f_{pl} = \gamma \times h = 25 \cdot 0.2 = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$[\text{kN/m}^2] = [\text{kN/m}^3] \times [\text{m}]$$

Vidíme, že platí „Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“, protože nenásobíme pomocí b ani l (plošné rozměry).

A platí i „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí h (neplošný rozměr).

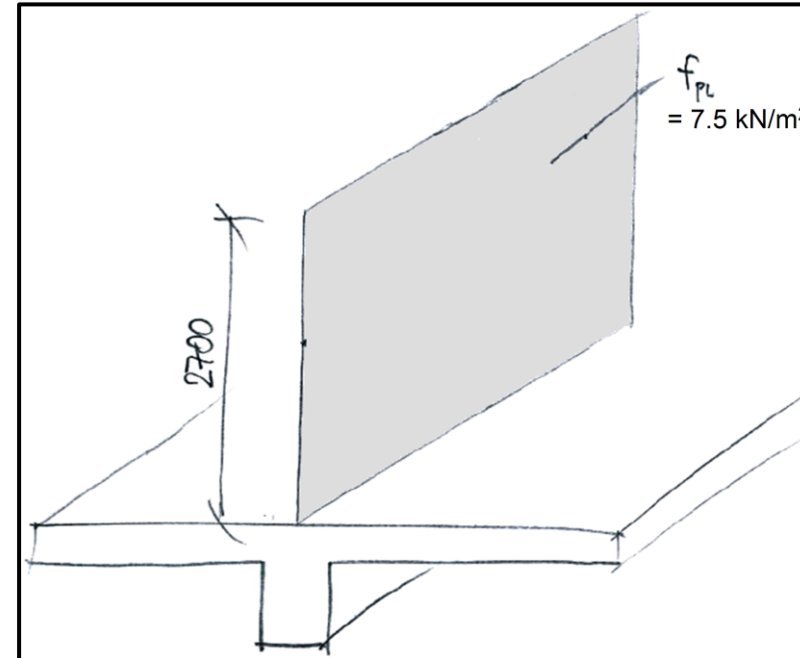
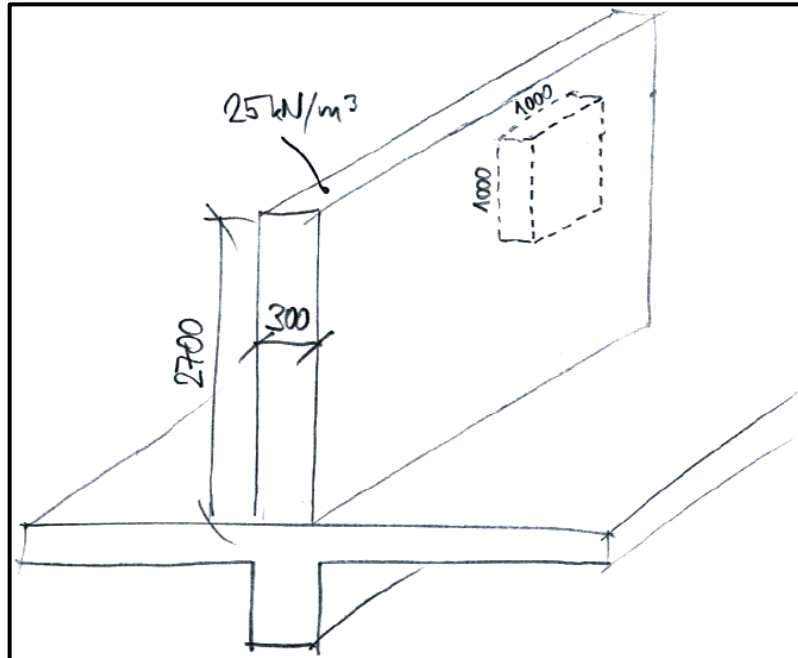


Objemová tíha → Plošná tíha (zatížení)

Vztah platí i při výpočtu plošné tíhy stěny:

plošná tíha = objemová tíha × tloušťka stěny

$$f_{pl} = \gamma \cdot h = 25 \cdot 0.3 = 7.5 \text{ kN/m}^2$$



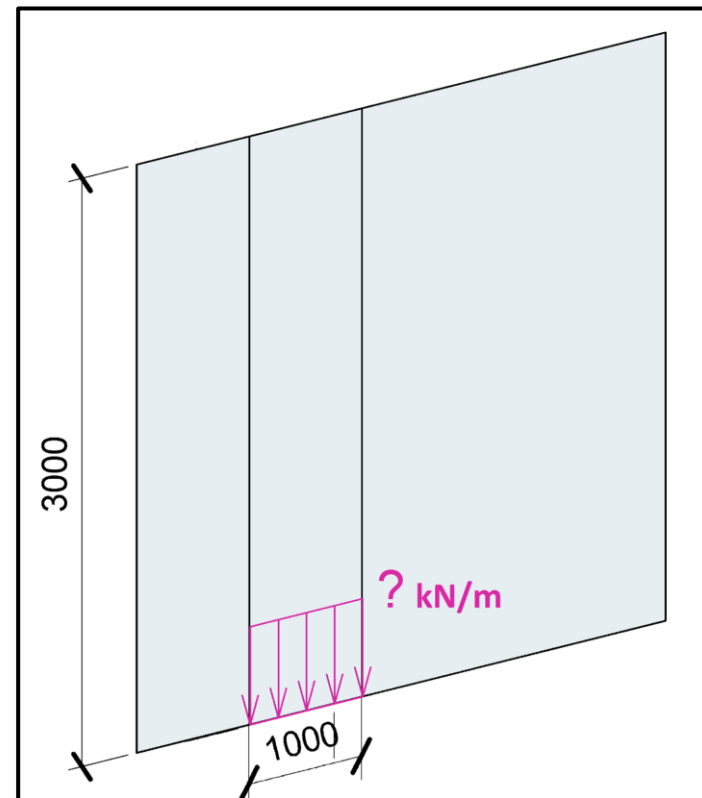
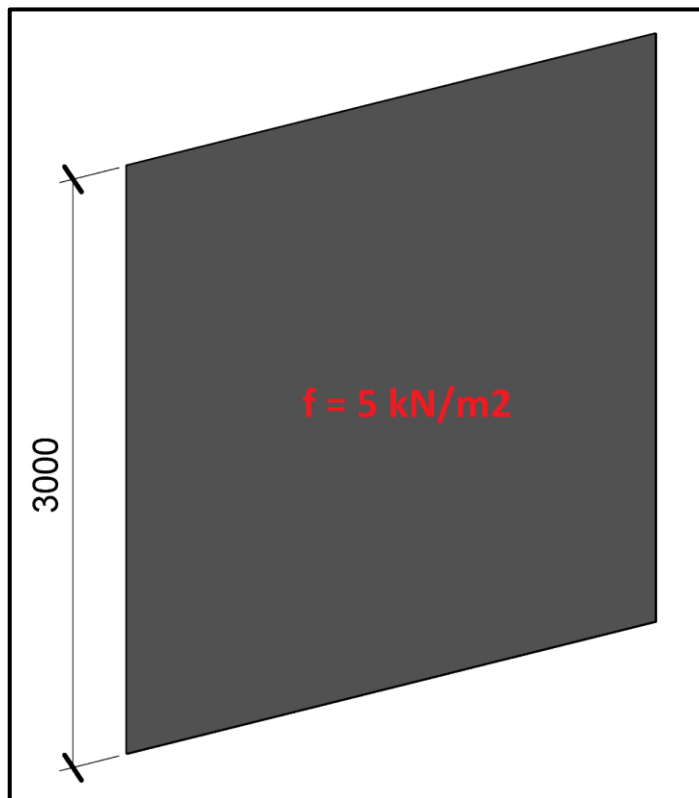
Postup výpočtu zatížení

Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

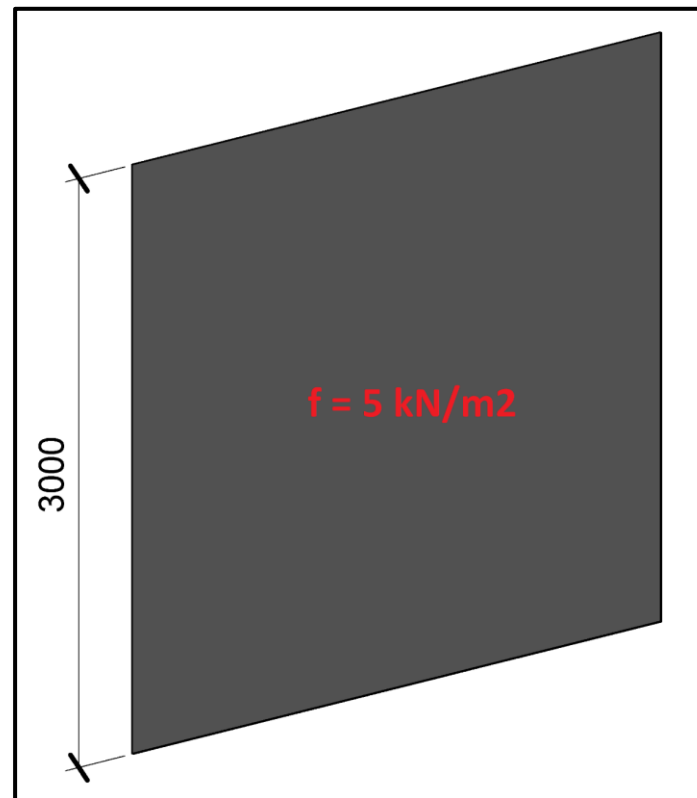
$[\text{kN}/\text{m}^2] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}]$

Ze známé plošné tíhy stěny chceme určit liniovou tíhu stěny o dané výšce v patě stěny. Liniovou tíhu vyjadřujeme v **kN** na metr délky stěny.



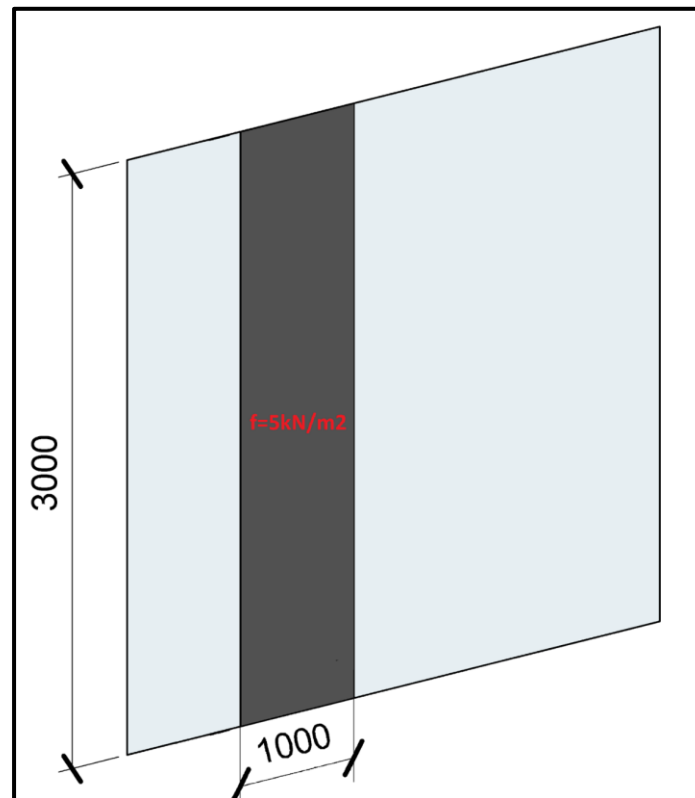
Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Plošná tíha stěny působí na celé ploše stěny.



Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Chceme zjistit liniové zatížení v kN/m (**kN na jeden metr délky stěny**). Zaměříme se proto na jeden délkový metr stěny.

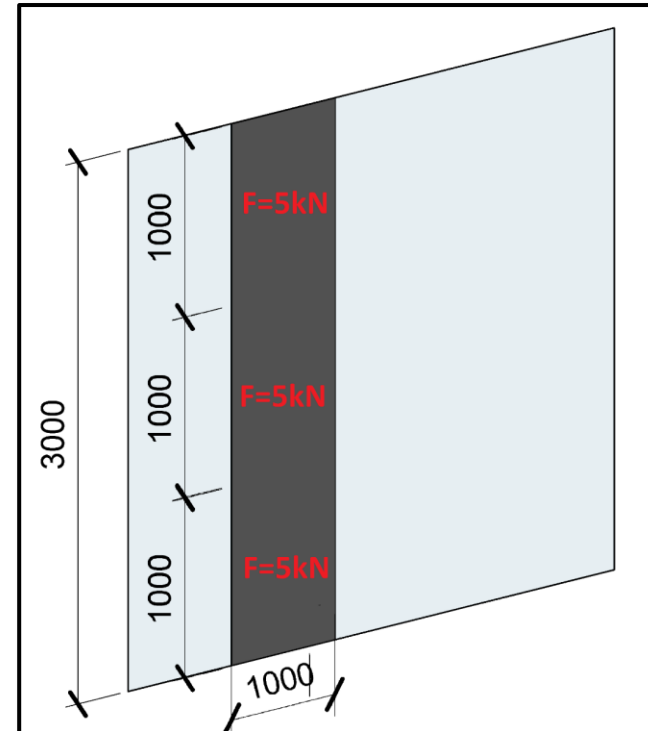
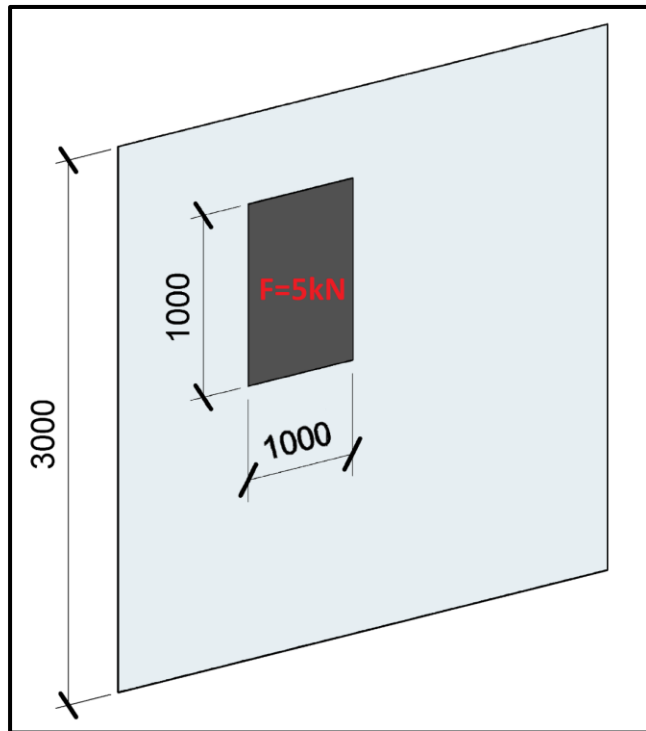


Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Na desce působí plošné zatížení $f_{pl} = 5 \text{ kN/m}^2$.

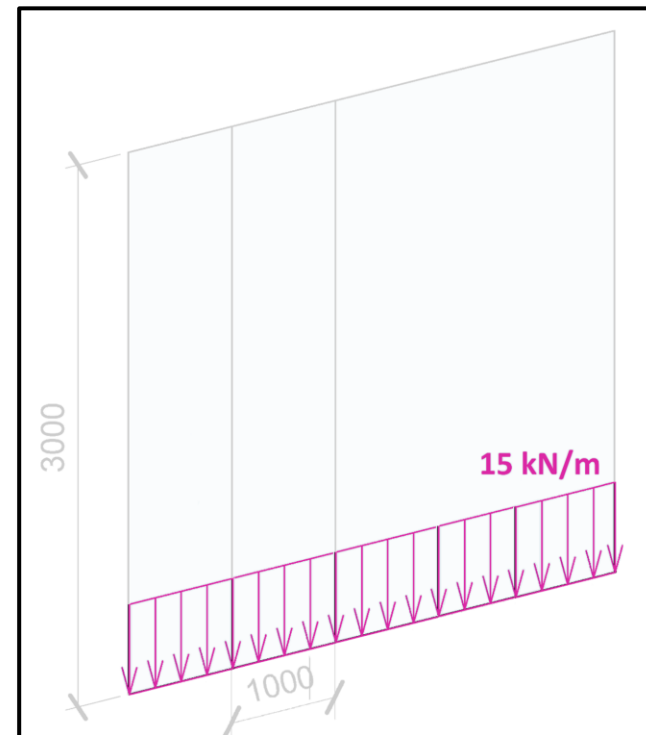
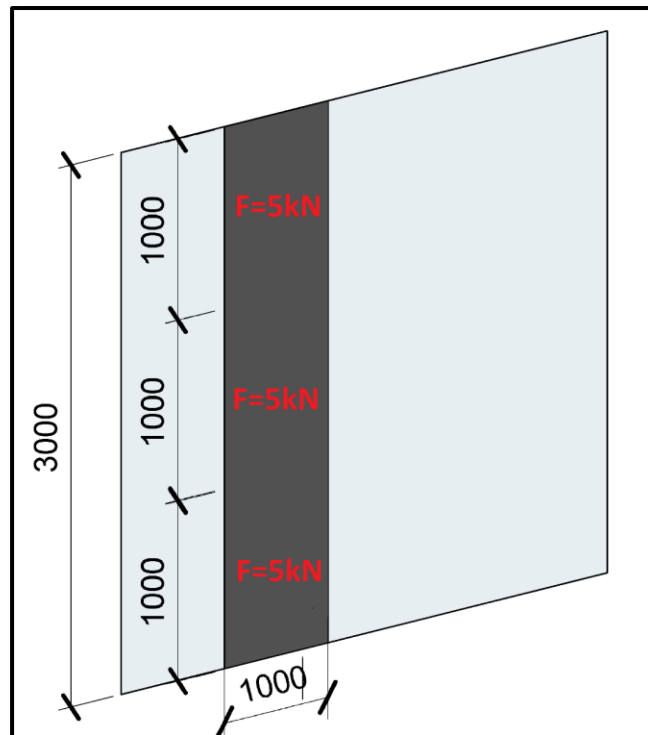
Na každém 1 m^2 tedy působí hodnota 5 kN a na výšku stěny vejdou tři tyto plochy o 1 m^2 .

Na celém pruhu (o půdorysné délce 1 m) tedy působí 15 kN ($3 \times 5 \text{ kN}$).



Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Na celém pruhu (o půdorysné délce 1 m) tedy působí 15 kN. **Výsledek je tedy 15 kN na jeden metr, tj. 15 kN/m.** A tato hodnota liniového zatížení **platí pro celou stěnu** (protože celá stěna má výšku 3 m).



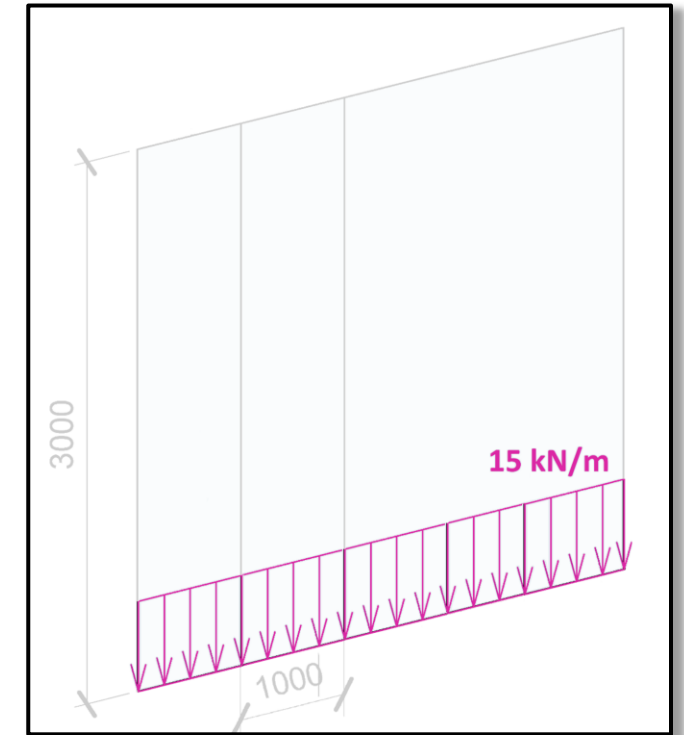
Plošná tíha stěny → Liniová tíha (zatížení)

Obecně tedy platí:

liniové zatížení = plošné zatížení × zatěžovací výška

$$f_{lin} = f_{pl}H = 5 \cdot 3 = 15 \text{ kN/m}$$

$$[\text{kN/m}] = [\text{kN/m}^2] \cdot [\text{m}]$$



Vidíme, že platí „Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“, protože nenásobíme pomocí L (délka stěny).

A platí i „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí H (výška stěny).

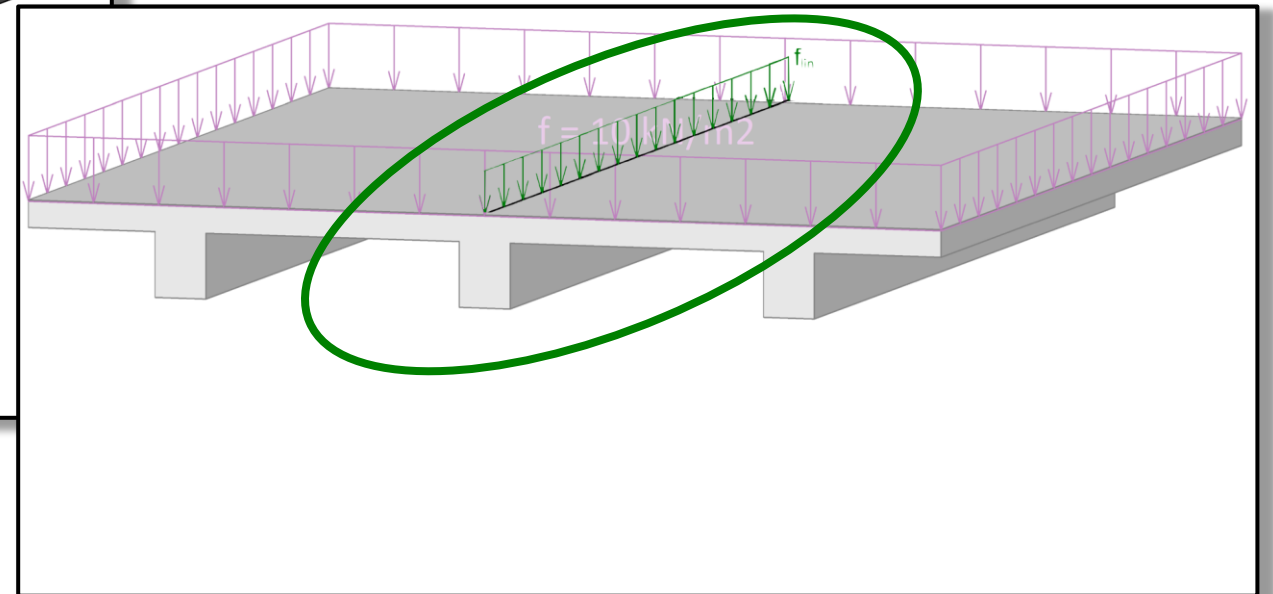
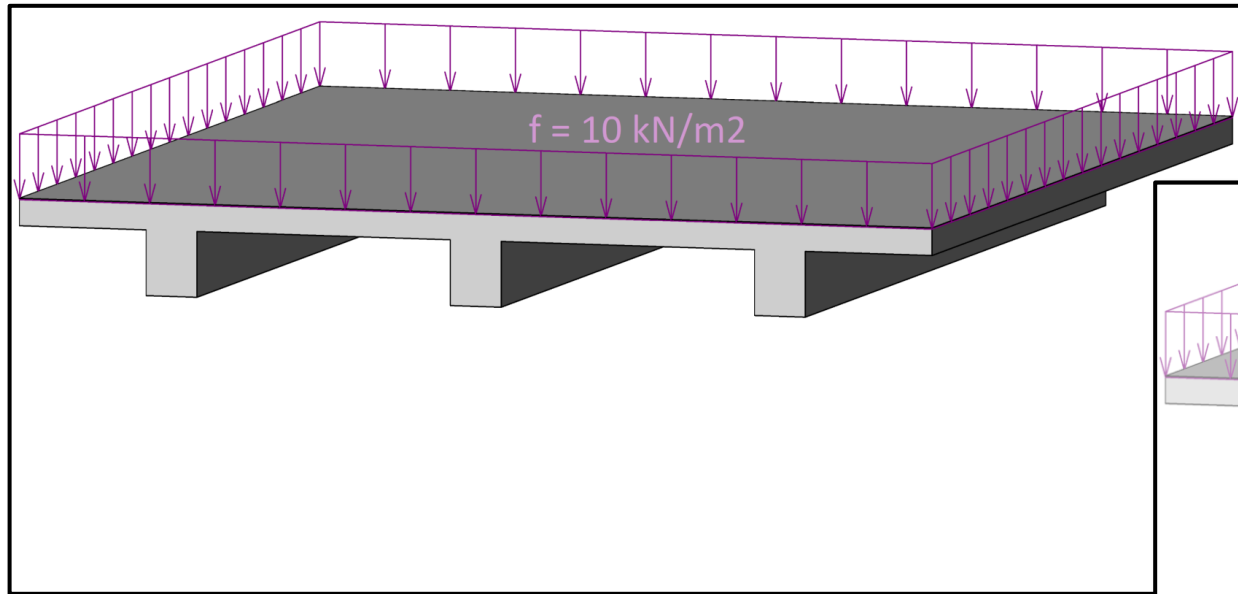
Postup výpočtu zatížení

Plošné zatížení desky → Liniové zatížení trámu

Plošné zatížení desky \rightarrow Liniové zatížení trámu

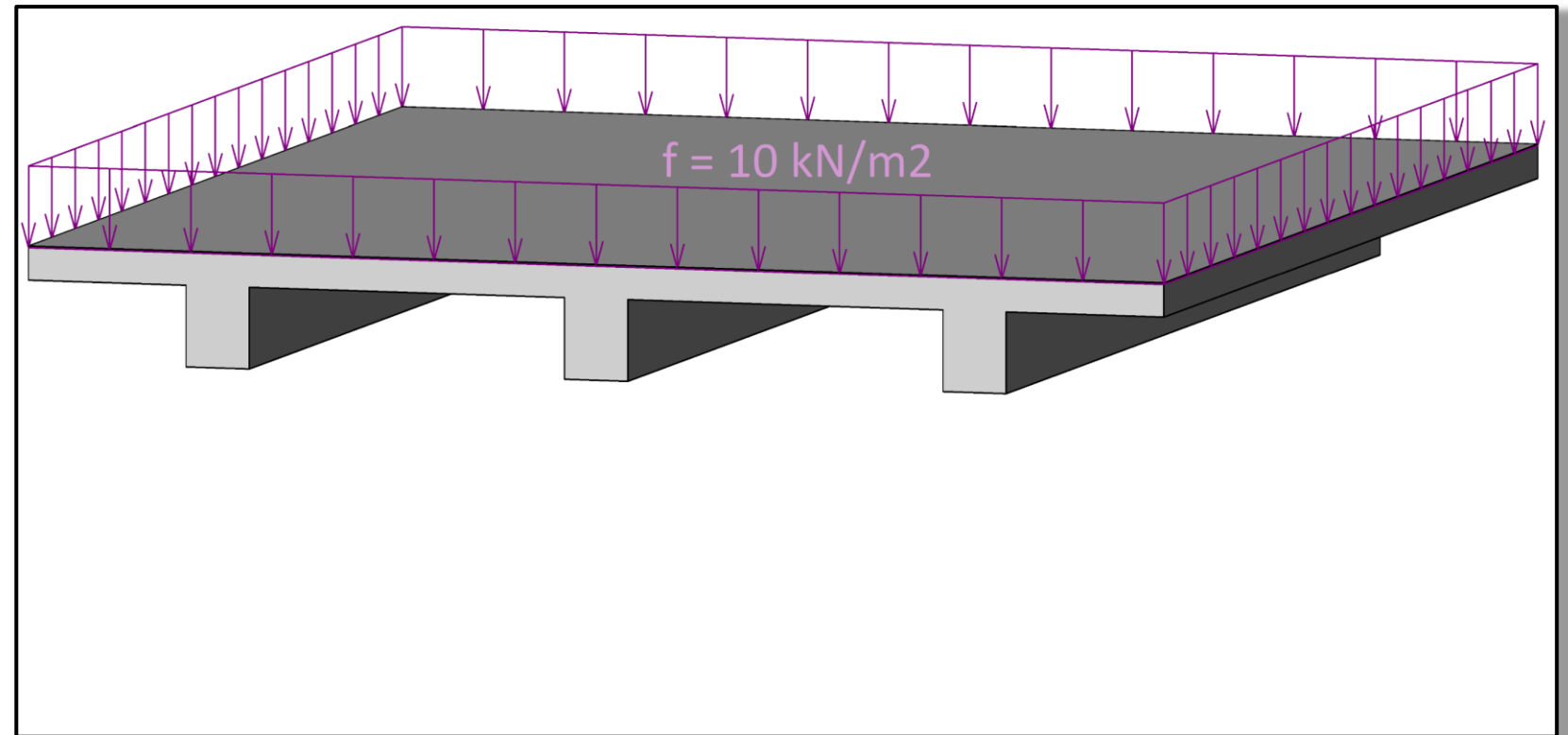
$[\text{kN}/\text{m}^2] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}]$

Ze známého plošného zatížení desky chceme určit liniové zatížení na trám. Liniové zatížení vyjadřujeme v **kN na metr délky trámu**.



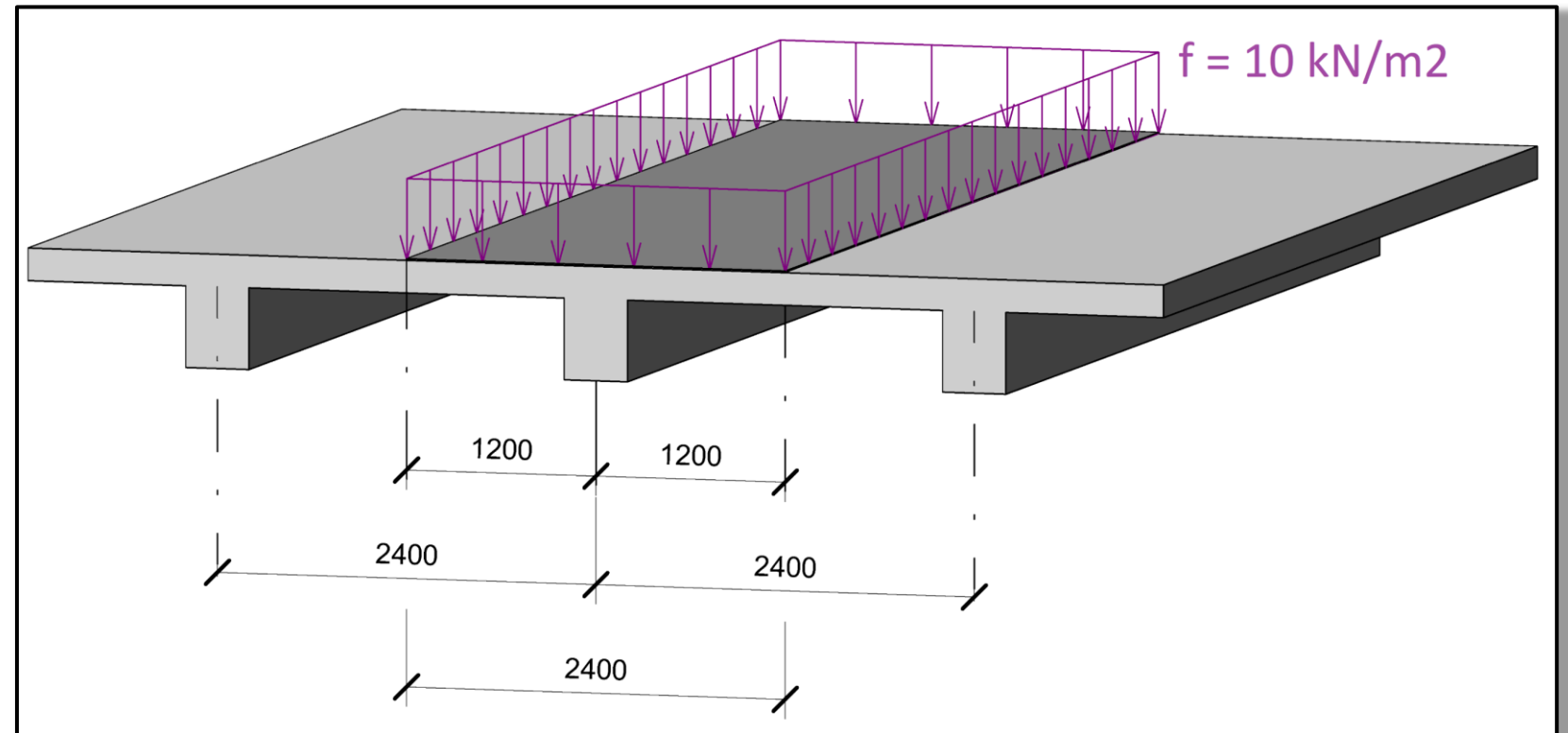
Plošné zatížení desky \rightarrow Liniové zatížení trámy

Máme plošně zatíženou desku podepřenou trávami.



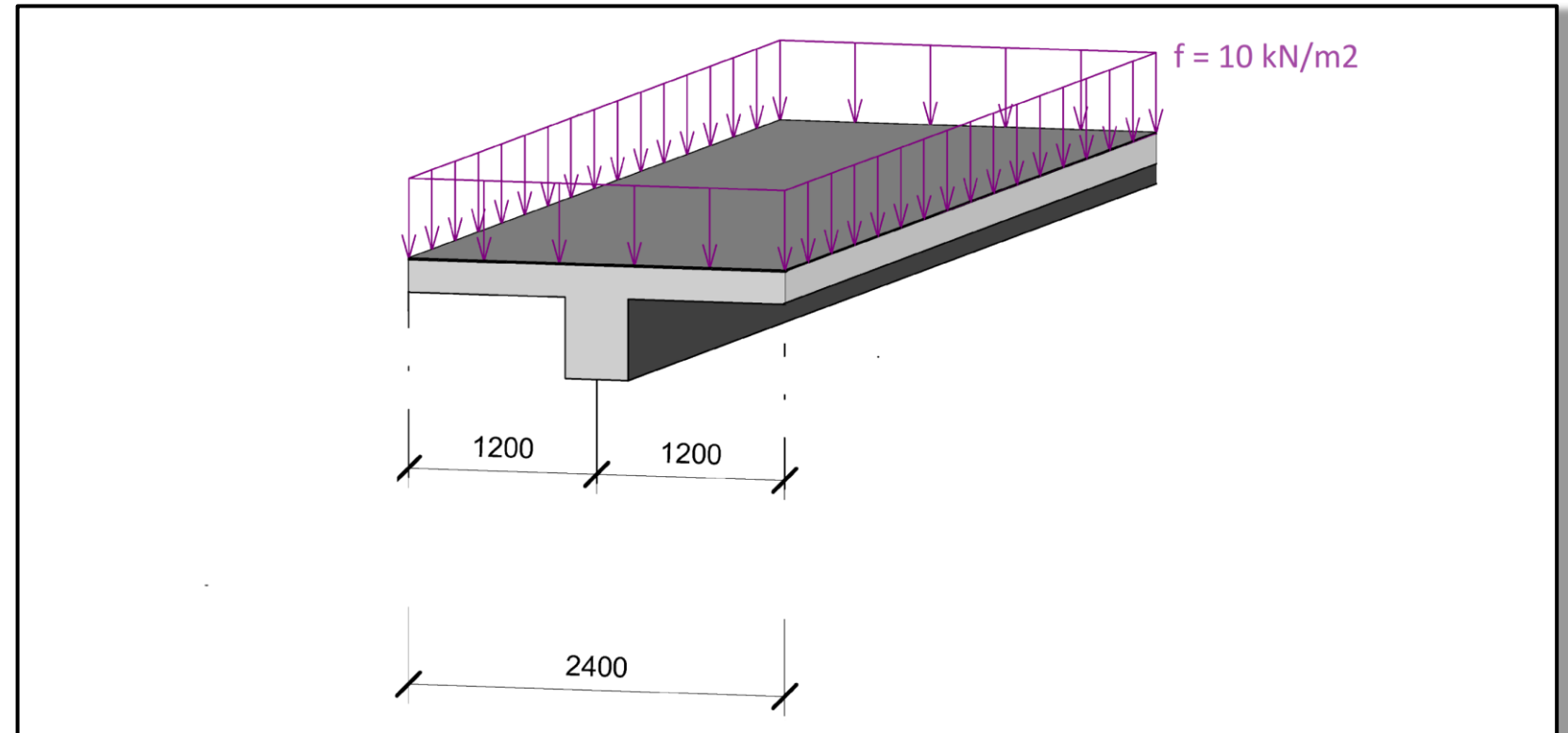
Plošné zatížení desky → Liniové zatížení trámu

Zatížení se přenáší z desky do trámů vždy **nejkratší cestou** → K trámu tedy připadá ta část desky, která má nejbližší právě k tomu trámu. **Zatížení se tedy přenáší z polovin mezi trámy.**



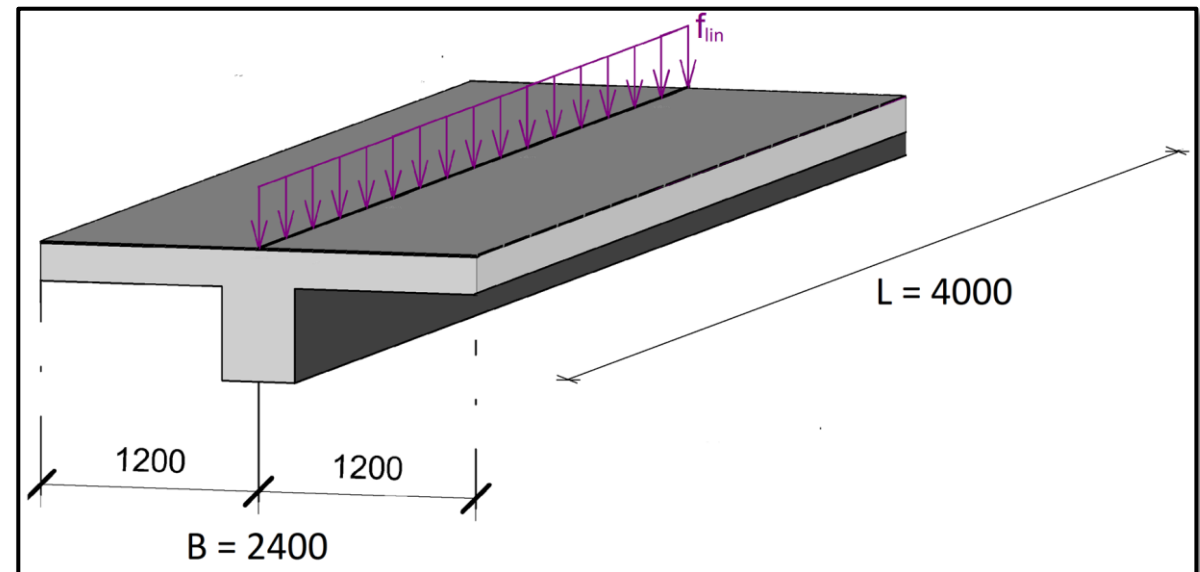
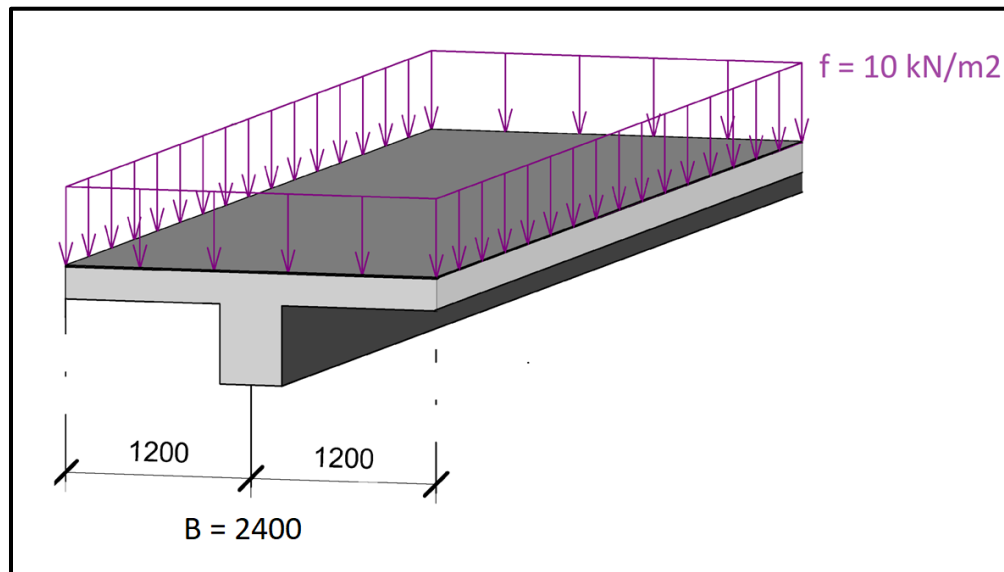
Plošné zatížení desky \rightarrow Liniové zatížení trámu

Zaměříme se tedy pouze na tu část desky, která připadá k danému trámu.



Plošné zatížení desky → Liniové zatížení trámu

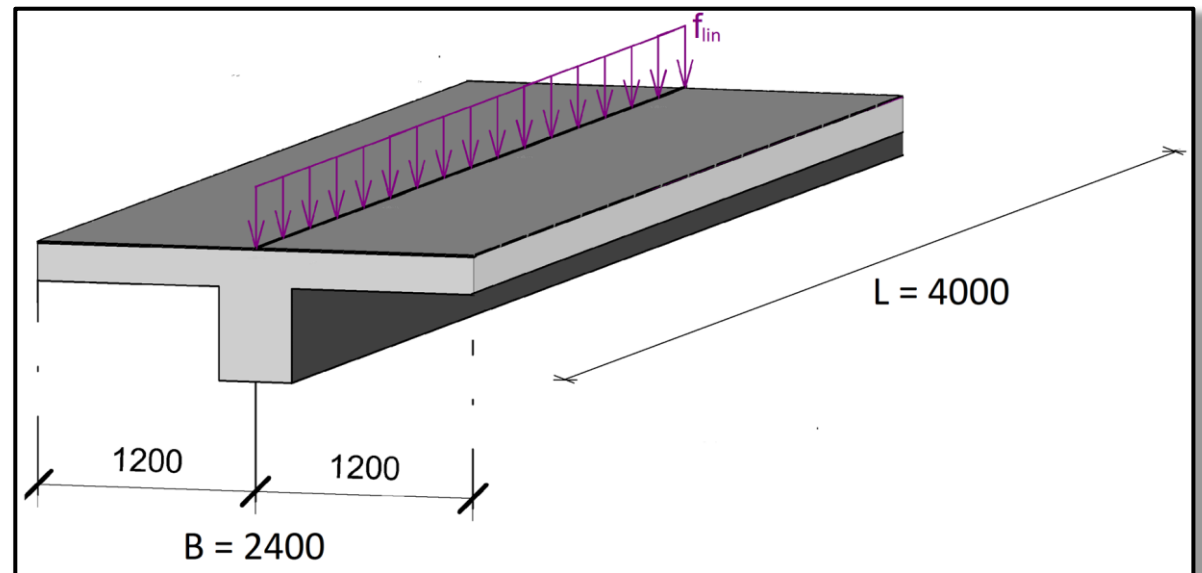
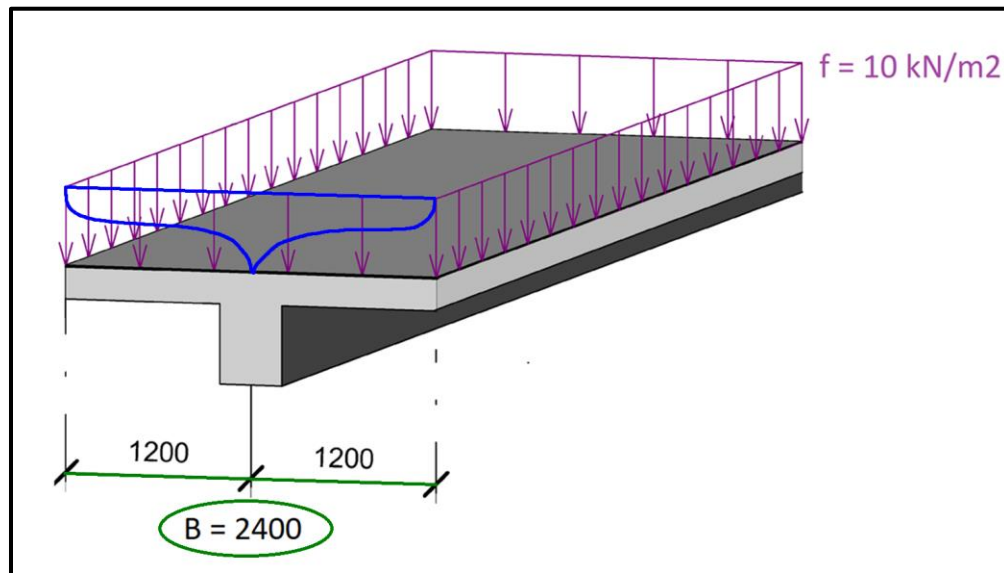
Na celé ploše desky **působí plošné zatížení** 10 kN/m^2 . **Nás ale zajímá celkový účinek zatížení na trám – tj. liniové zatížení trámu** (tj. zatížení po délce trámu).



Plošné zatížení desky → Liniové zatížení trámu

Liniové zatížení určíme tak, že „**shrňeme**“ zatížení z plochy do jedné linie. Plošné zatížení shrnujeme ze (zatěžovací) šířky desky B , a proto **plošnou hodnotu vynásobíme zatěžovací šířkou B** .

$$f_{lin} = f \cdot B = 10 \cdot 2.4 = 24 \text{ kN/m}$$



Plošné zatížení desky → Liniové zatížení trámu

Obecně tedy platí:

liniové zatížení = plošné zatížení × zatěžovací šířka

$$f_{lin} = f_{pl}B = 10 \cdot 2.4 = 24 \text{ kN/m}$$

$$[\text{kN/m}] = [\text{kN/m}^2] \cdot [\text{m}]$$

Vidíme, že platí „Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“, protože nenásobíme pomocí L (délka trámu).

A platí i „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí B (šířka desky).

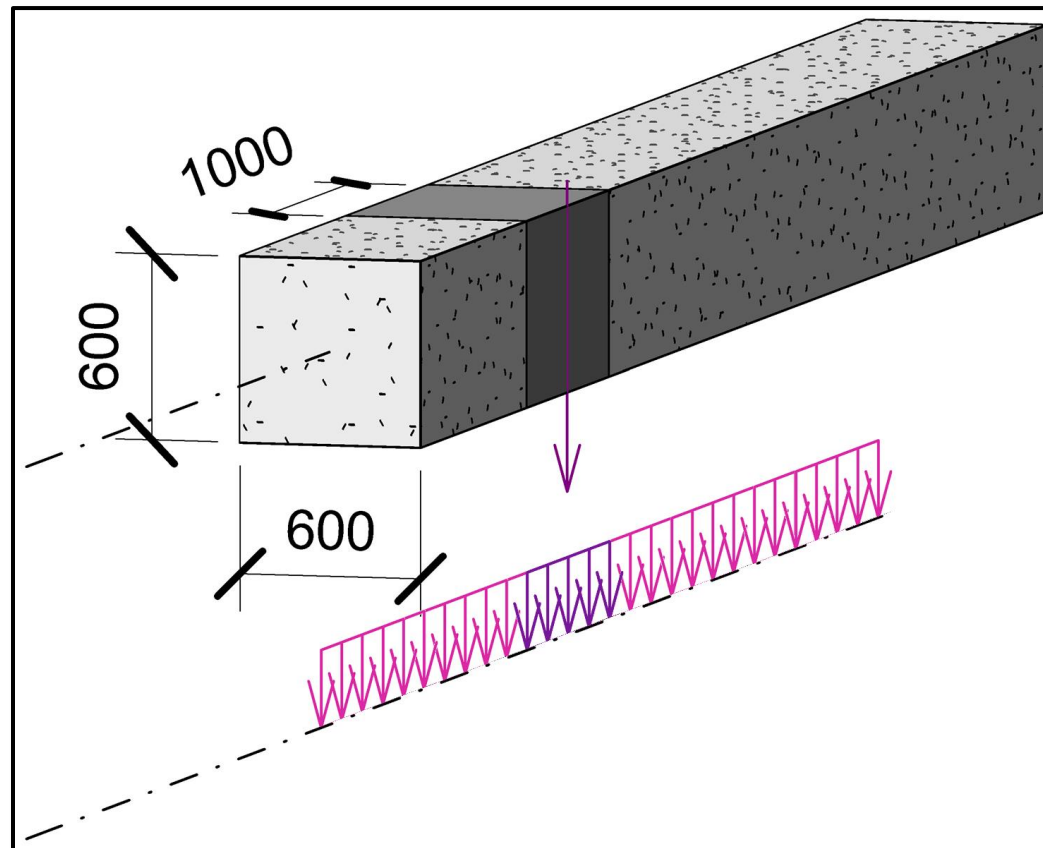
Postup výpočtu zatížení

Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

Objemová tíha trámu \rightarrow Liniová tíha trámu

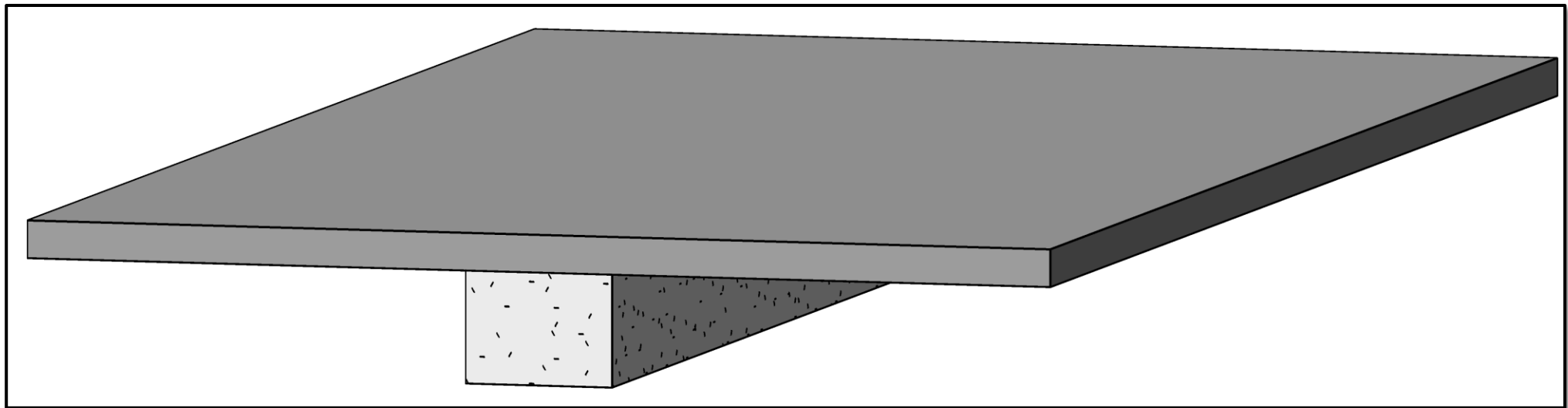
$[\text{kN}/\text{m}^3] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}]$

Ze známé **objemové tíhy** materiálu chceme **určit liniovou tíhu trámu**. Liniovou tíhu vyjadřujeme v **kN na metr délky trámu**.



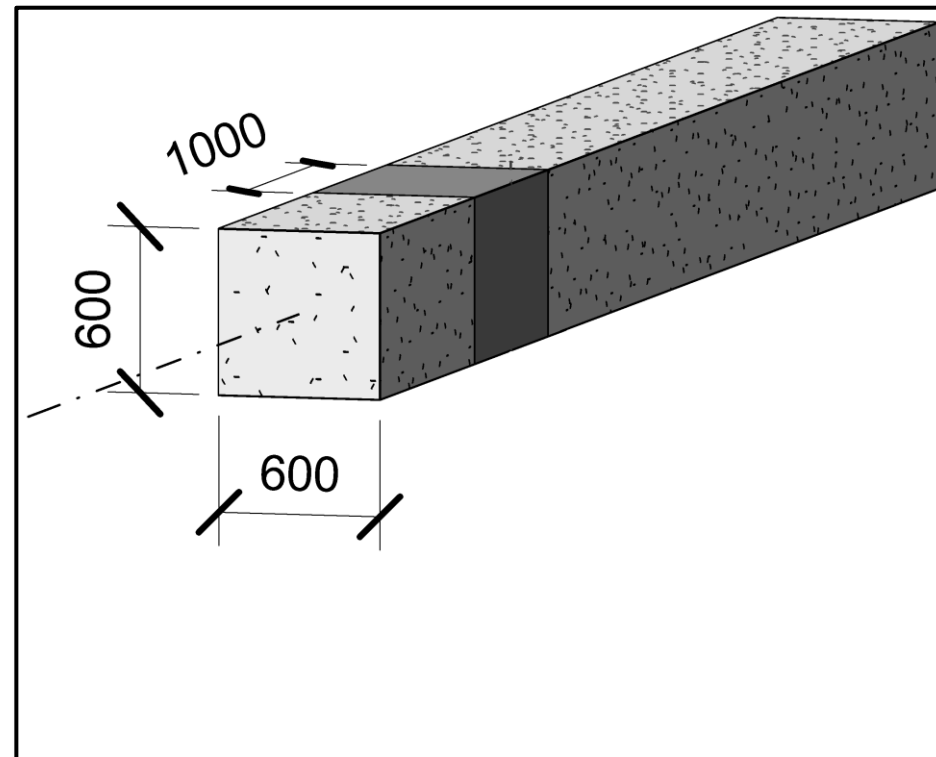
Objemová tíha trámu \rightarrow Liniová tíha trámu

Máme trám pod deskou a zajímá nás jeho liniová tíha (liniové zatížení od vlastní tíhy).



Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

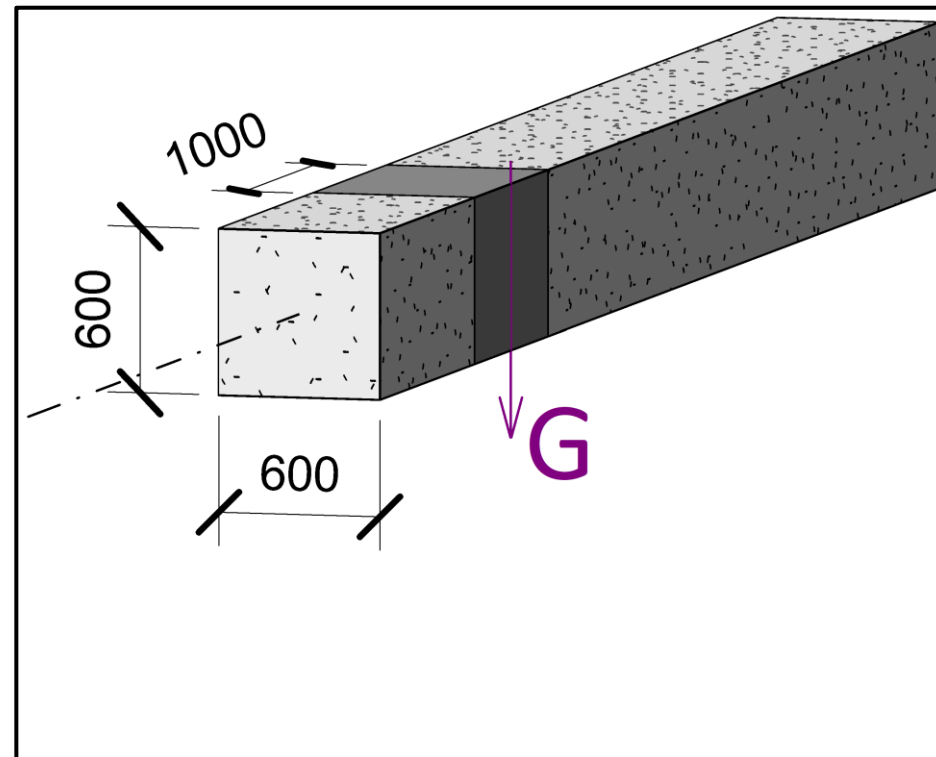
Zajímá nás liniové zatížení trámu v kN/m (kN na **jeden metr**). Zaměříme se proto na 1 metr trámu.



Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

Tento **jeden metr trámu má tíhu**

$$\mathbf{G} = \gamma \cdot V = \gamma \cdot (b_{tr} \cdot h_{tr} \cdot 1) = \gamma \cdot b_{tr} \cdot h_{tr} = 25 \cdot 0.6 \cdot 0.6 = 9 \text{ kN.}$$

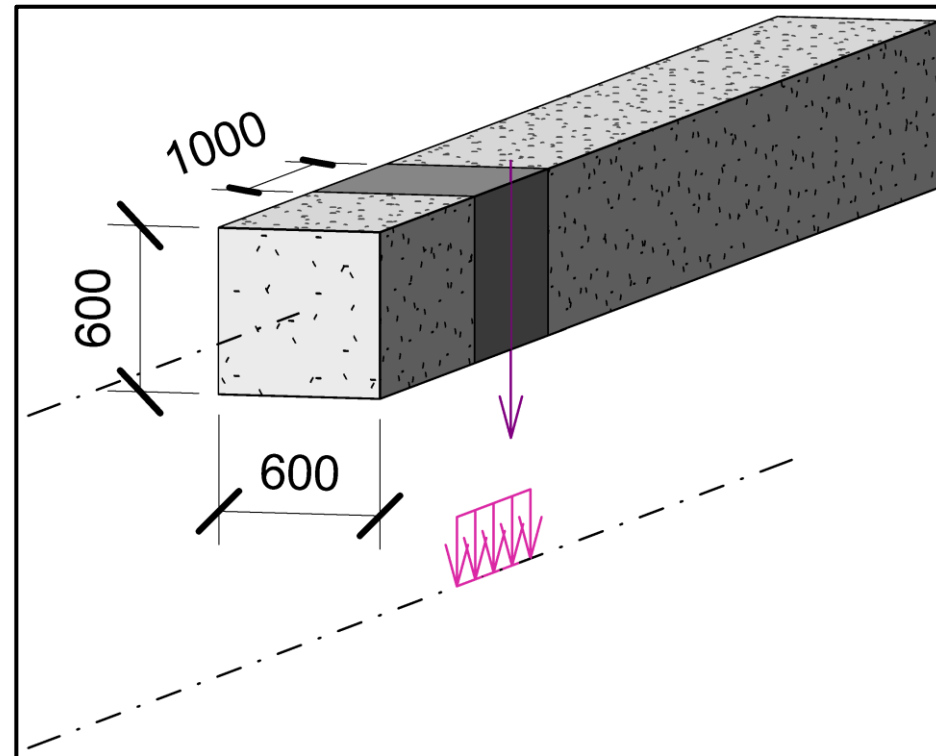


Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

Tíha G působí na zvolené délce (1 m). Liniové zatížení je tedy

$$f_{lin} = G/L = G/1 = G$$

$$\rightarrow f_{lin} = \gamma \cdot b_{tr} \cdot h_{tr} = 25 \cdot 0.6 \cdot 0.6 = 9 \text{ kN/m}$$



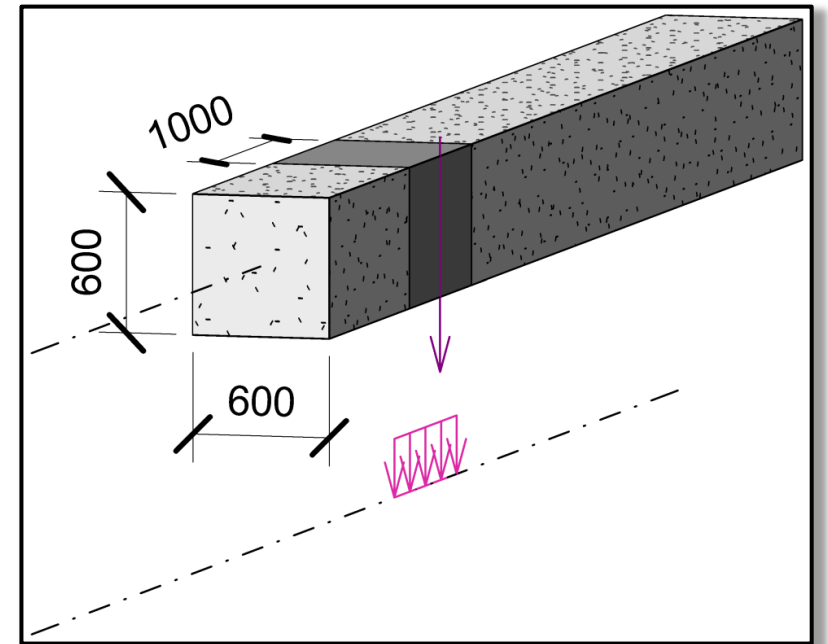
Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

Obecně tedy platí:

liniová tíha = objemová tíha × průřezová plocha

$$f_{lin} = \gamma \cdot b_{tr} \cdot h_{tr}$$

$$[\text{kN/m}] = [\text{kN/m}^3] \cdot [\text{m}] \cdot [\text{m}]$$



Vidíme, že platí „Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení.“, protože nenásobíme pomocí L (délka trámu).

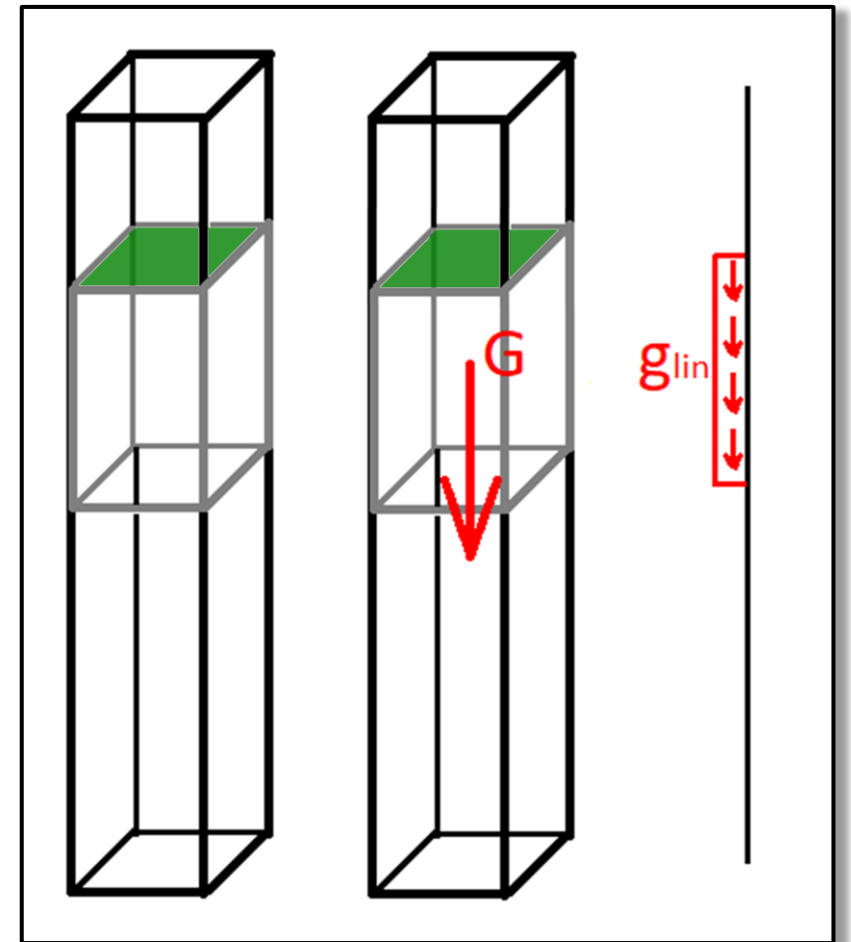
A platí i „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí b_{tr} a h_{tr} (šířka a výška průřezu trámu).

Objemová tíha trámu → Liniová tíha trámu

Vztah platí i při výpočtu liniové tíhy sloupu:

liniová tíha = objemová tíha × průřezová plocha

$$f_{lin} = \gamma \cdot b_s \cdot h_s$$



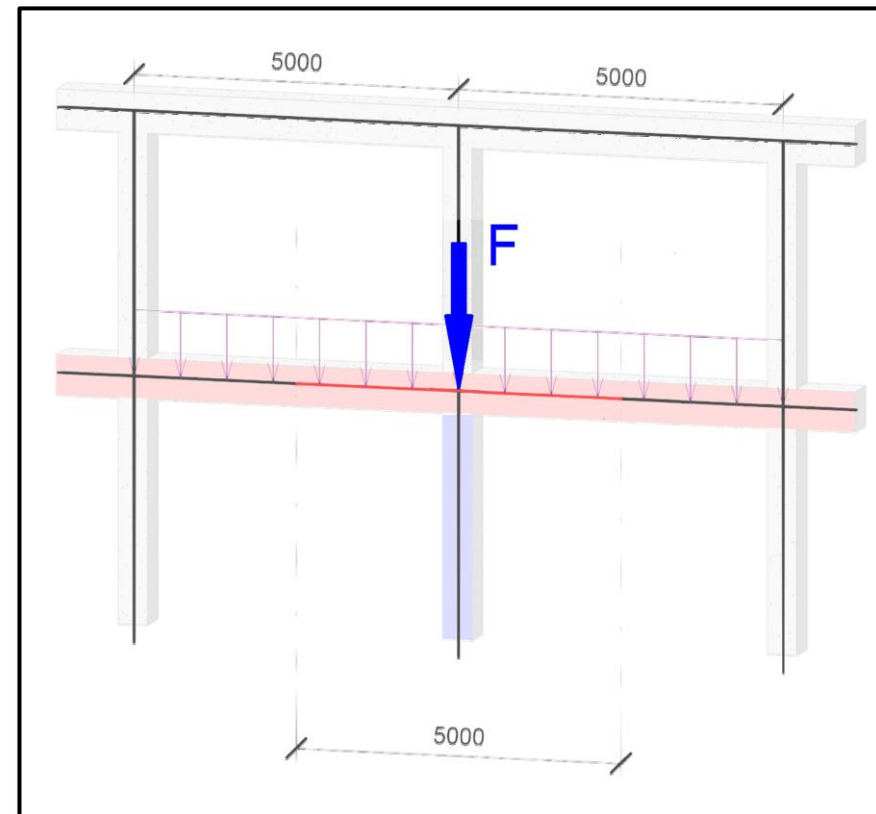
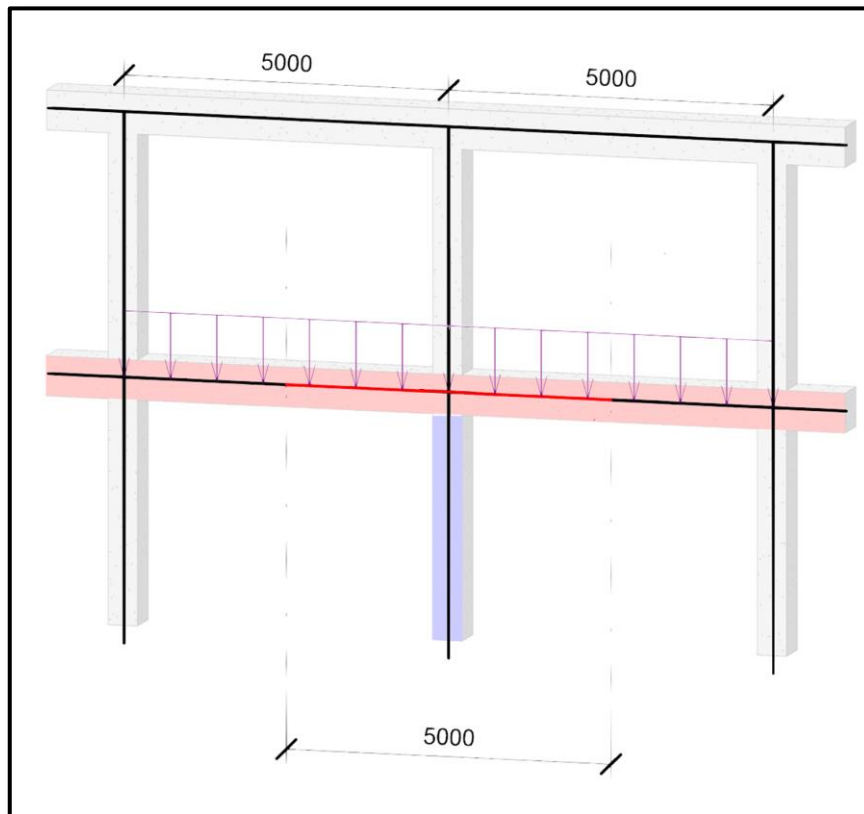
Postup výpočtu zatížení

Liniové zatížení → Bodová síla

Liniové zatížení → Bodová síla

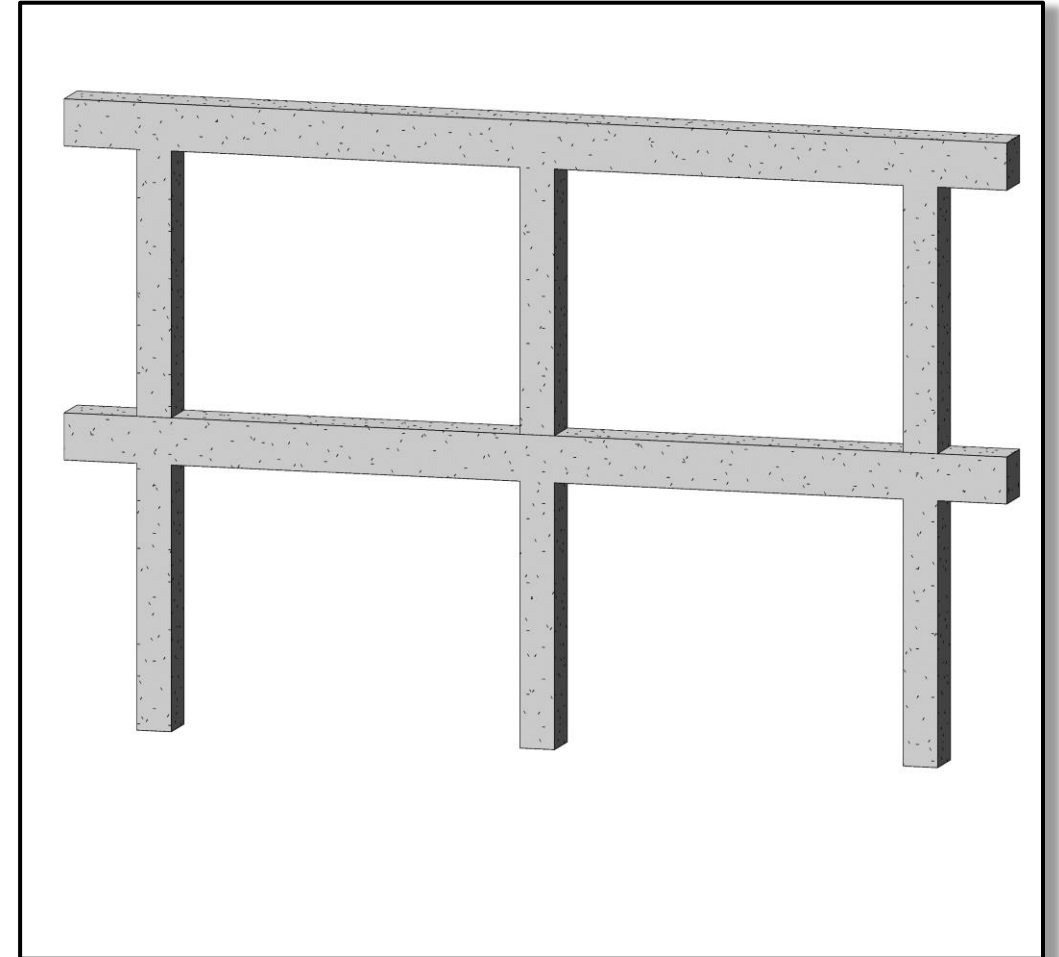
$$[\text{kN/m}] \rightarrow [\text{kN}]$$

Ze známého **liniového zatížení** trámu chceme **určit bodovou sílu** působící na sloup.
Bodovou sílu vyjadřujeme v **kN**.



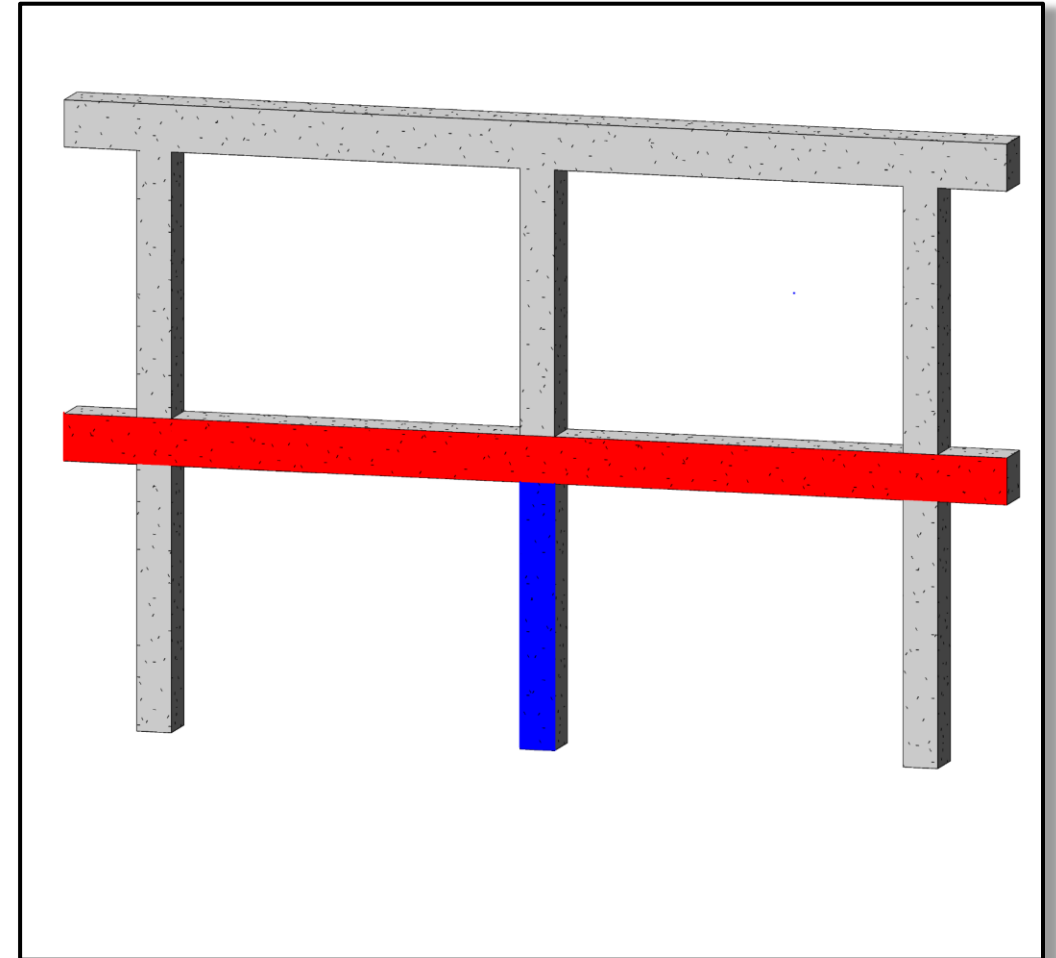
Liniové zatížení \rightarrow Bodová síla

Máme daný rám ze sloupů a průvlaků.



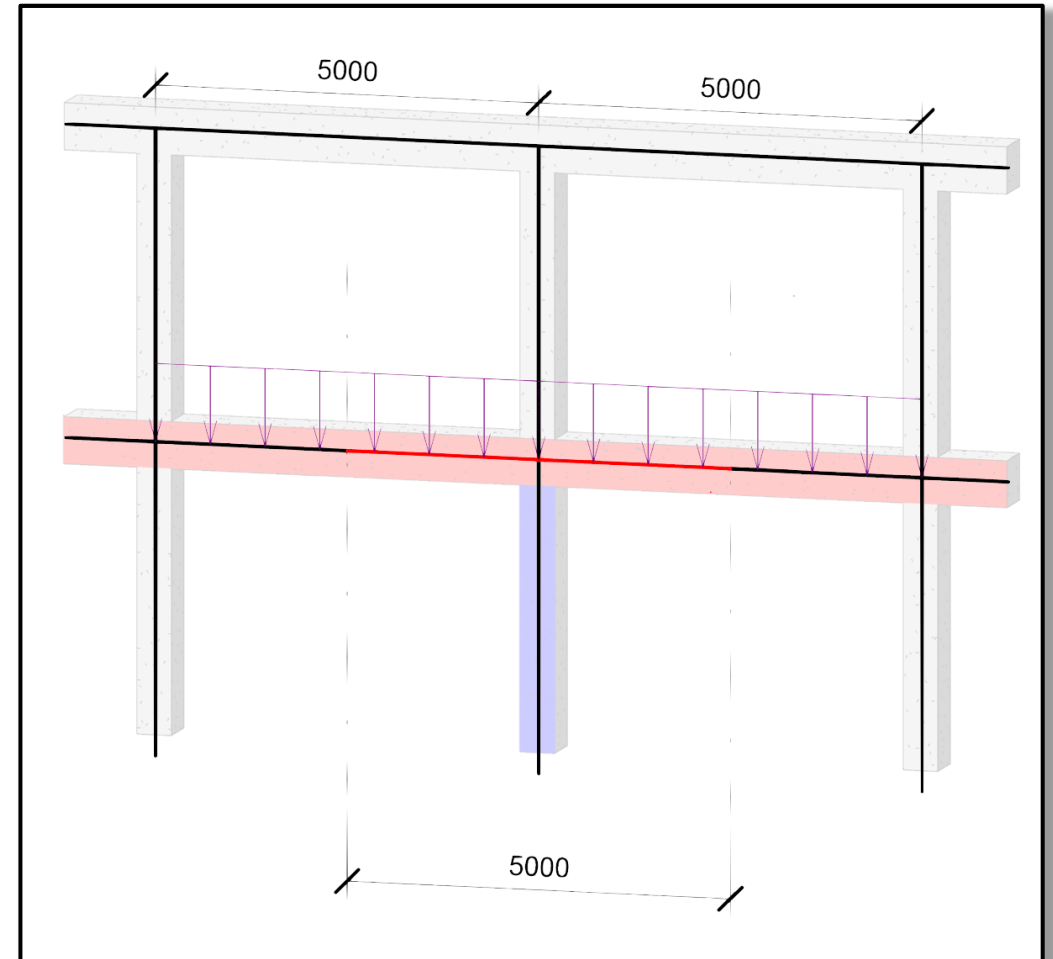
Liniové zatížení \rightarrow Bodová síla

Zaměříme se na zatížení **trámu** působící na **vnitřní sloup**.



Liniové zatížení → Bodová síla

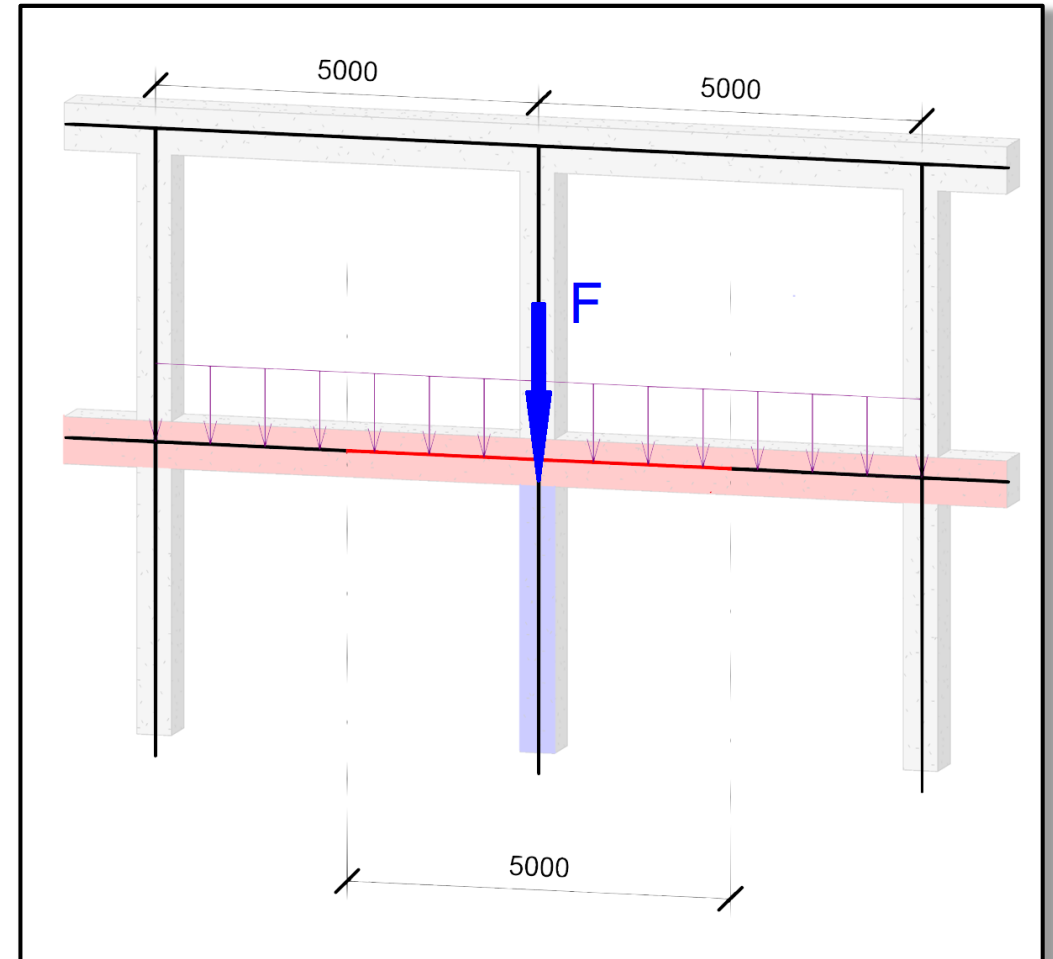
Na **sloup** se přenáší zatížení z té **části trámu, která má k němu nejbliže**. Trám se tedy dělí v polovinách mezi sloupy.



Liniové zatížení → Bodová síla

Zatížení sloupu od trámy tedy získáme, když vynásobíme **liniové zatížení trámy** s **zatěžovací délkou**.

$$F = f_{lin}L = 20 \cdot 5 = 100 \text{ kN}$$



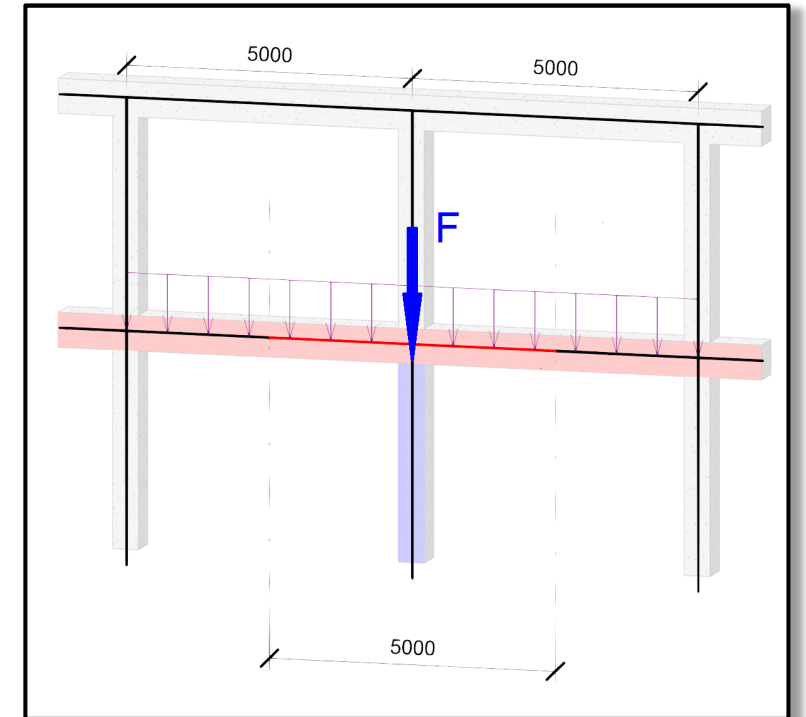
Liniové zatížení → Bodová síla

Obecně tedy platí:

bodová síla = liniové zatížení × zatěžovací délka

$$F = f_{lin}L = 20 \cdot 5 = 100 \text{ kN}$$

$$[\text{kN}] = [\text{kN/m}] \cdot [\text{m}]$$



Vidíme, že platí „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí L (délka trámu).

(„Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení“, tady úplně nefunguje, protože nám už žádný jiný rozměr nezbyl.)

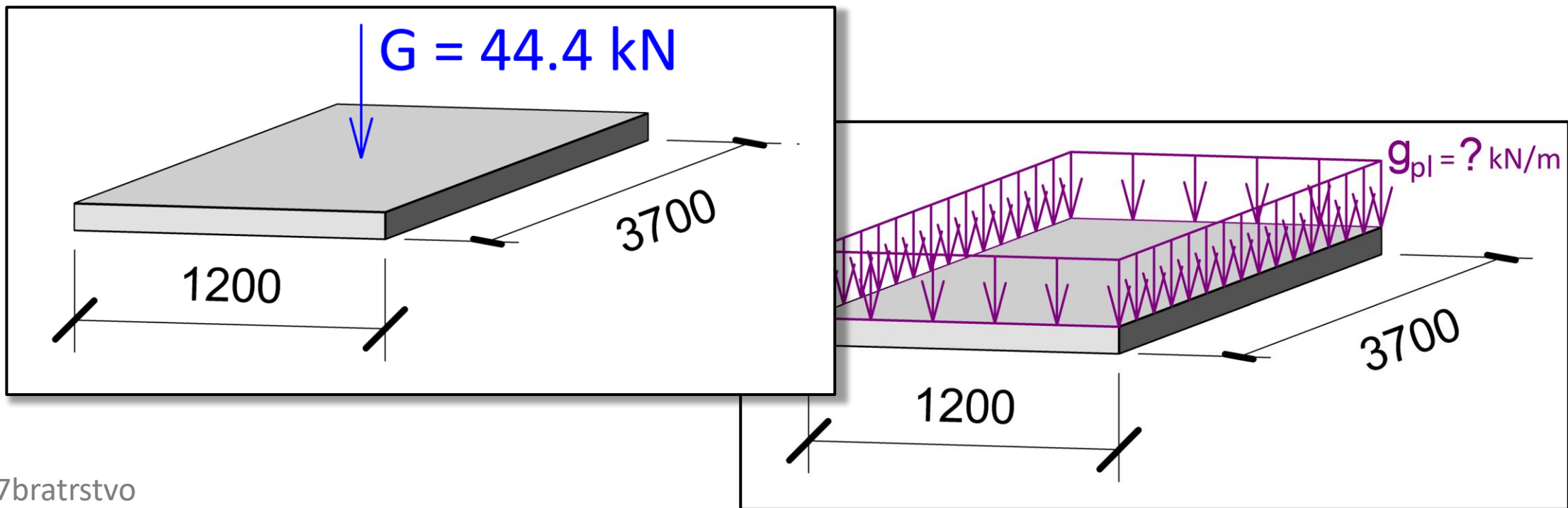
Postup výpočtu zatížení

Tíha → Plošné zatížení

Tíha → Plošná tíha (zatížení)

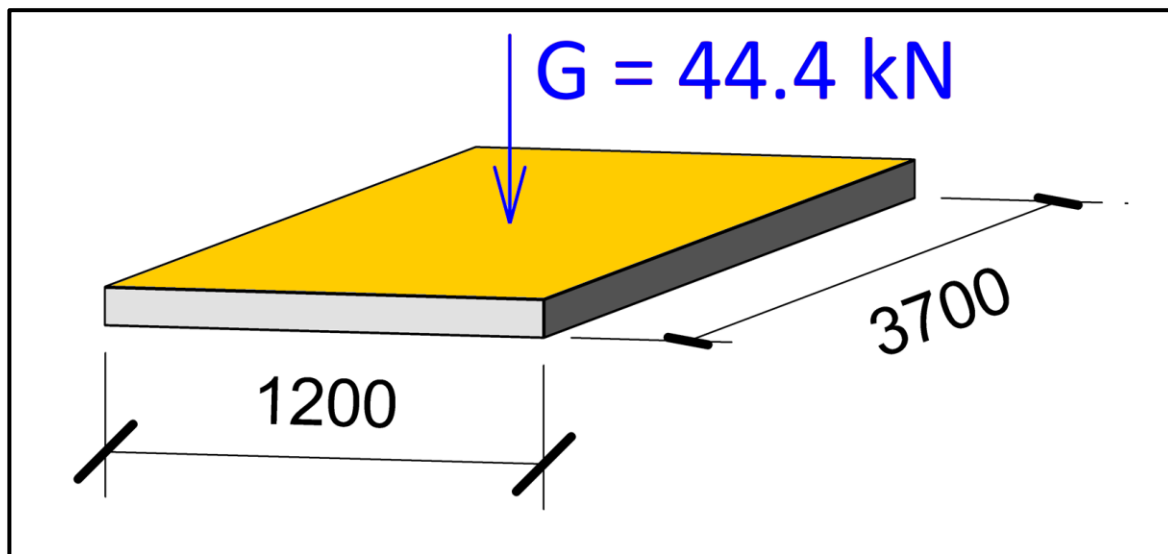
$$[\text{kN}] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}^2]$$

Ze známé **tíhy** panelu chceme **určit plošnou tíhu** panelu. Plošnou tíhu vyjadřujeme v kN/m^2 .



Tíha → Plošná tíha (zatížení)

Tíha panelu G [kN] „působí“ na půdorysné ploše panelu A_{pl} [m²].

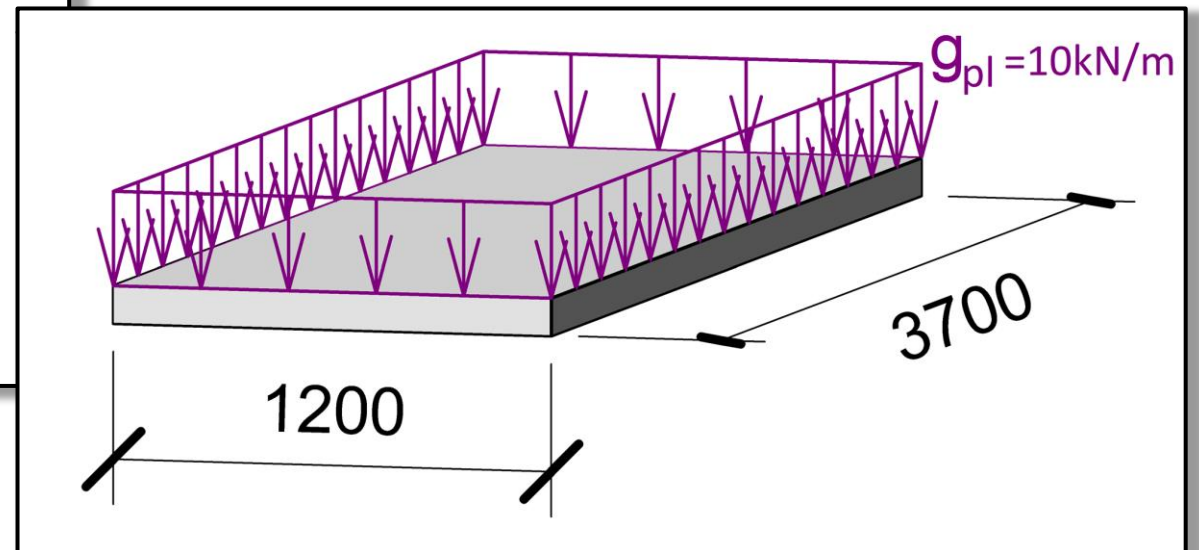
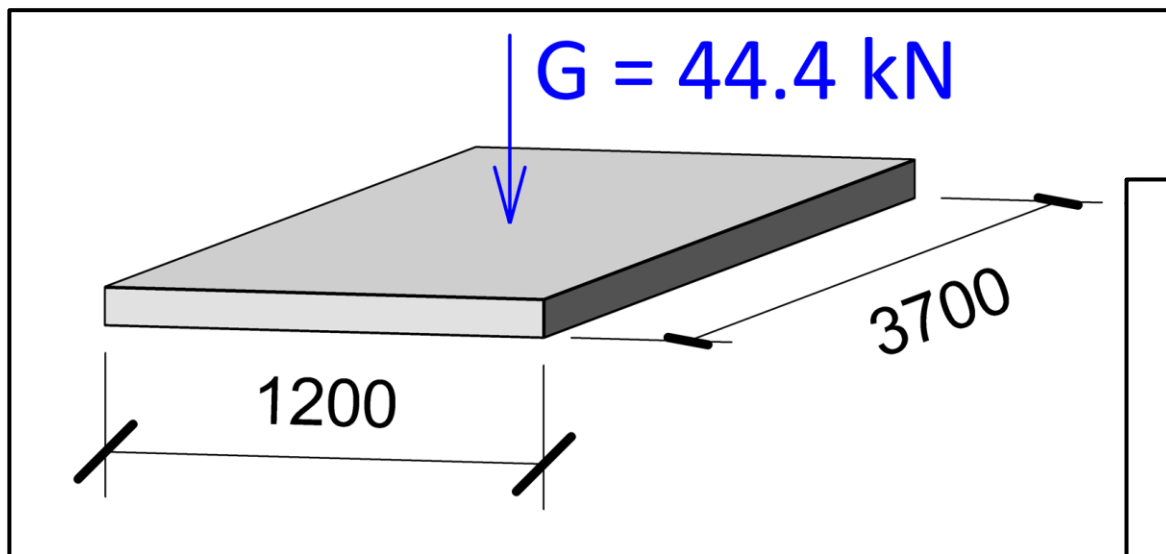


Tíha → Plošná tíha (zatížení)

Tíha panelu G [kN] „působí“ na půdorysné ploše panelu A_{pl} [m^2].

Plošné zatížení (od vlastní tíhy) je tedy určíme jako

$$g_{pl} = G / A_{pl} = 44.4 / (1.2 \cdot 3.7) = 10 \text{ kN/m}^2.$$



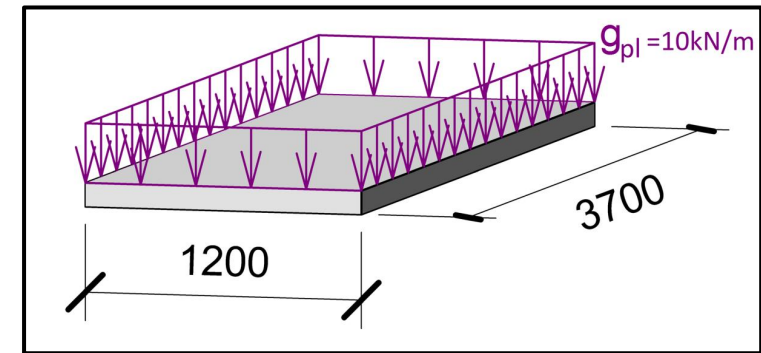
Tíha → Plošná tíha (zatížení)

Obecně tedy platí:

plošná tíha = tíha / půdorysná plocha

$$g_{pl} = G/A_{pl} = 44.4/(1.2 \cdot 3.7) = 10 \text{ kN/m}^2$$

$$[\text{kN/m}^2] = [\text{kN}]/[\text{m}^2]$$



Vidíme, že platí „Dělíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení“, protože dělíme plošnými rozměry panelu.

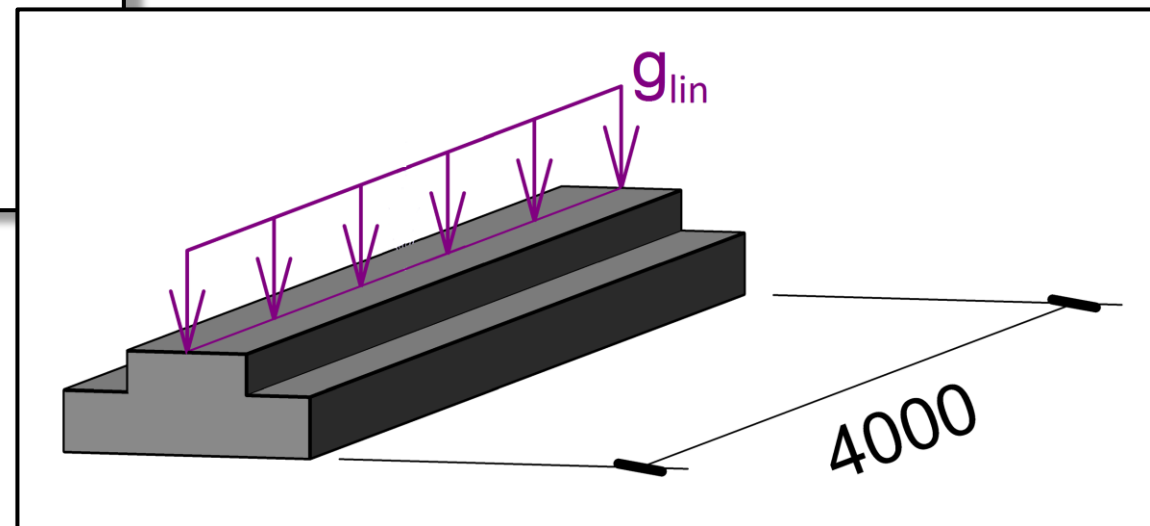
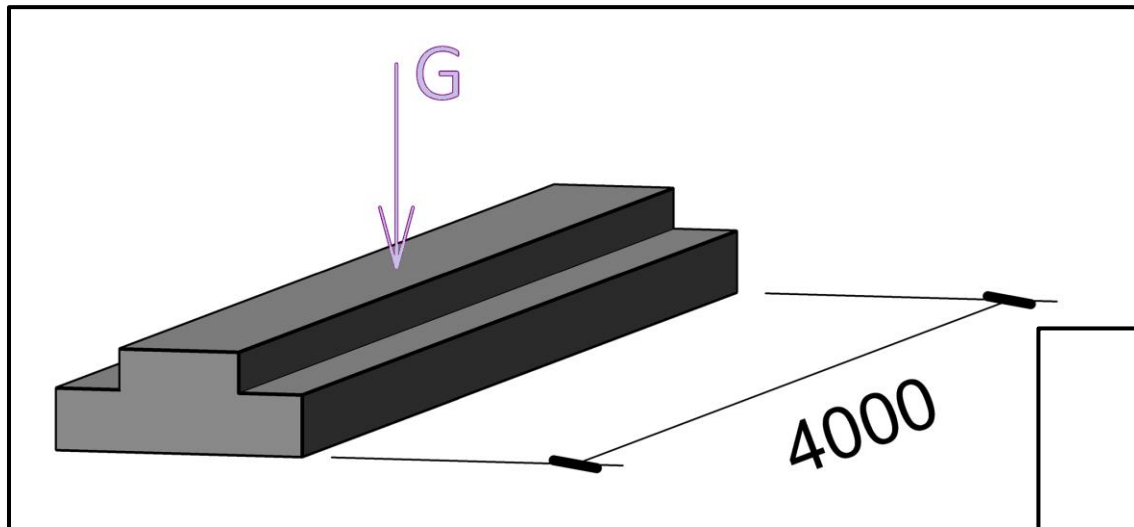
Postup výpočtu zatížení

Tíha → Liniové zatížení

Tíha → Liniová tíha (zatížení)

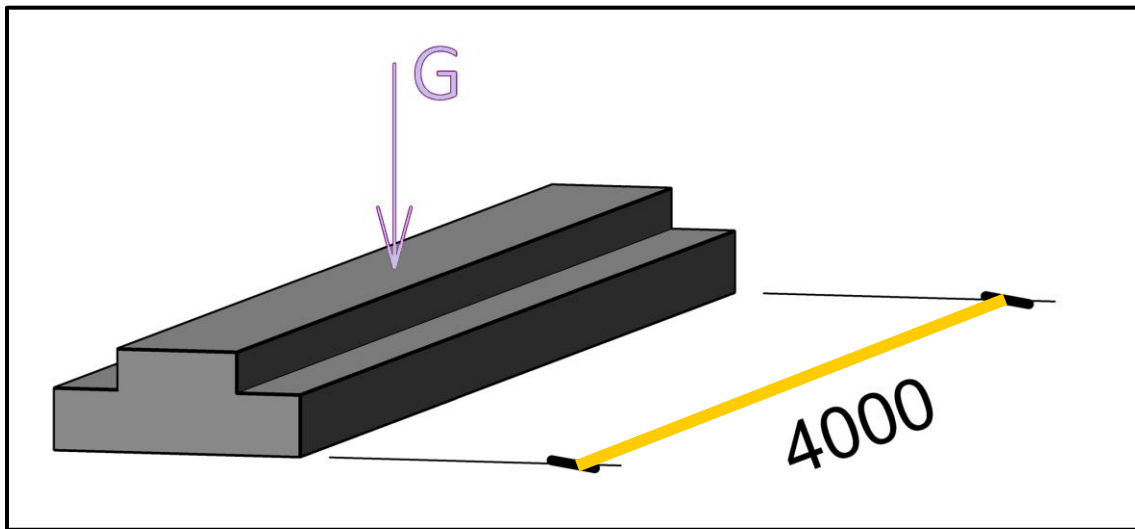
$$[\text{kN}] \rightarrow [\text{kN/m}]$$

Ze **známé tíhy** průvlaku chceme **určit liniovou tíhu** průvlaku. Liniovou tíhu vyjadřujeme v **kN/m**.



Tíha → Liniová tíha (zatížení)

Tíha průvlaku G [kN] „působí“ na celé délce průvlaku L [m].

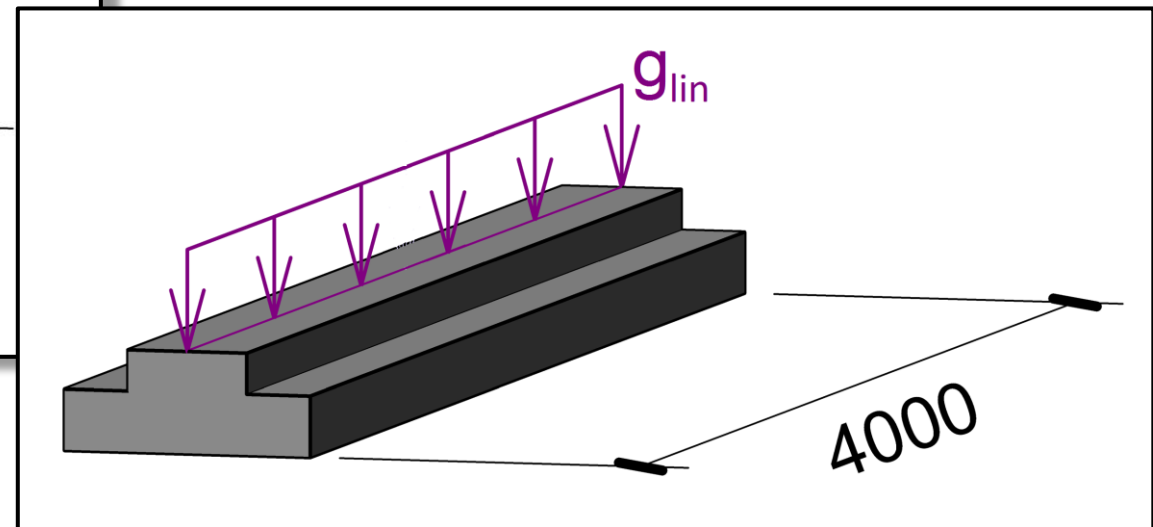
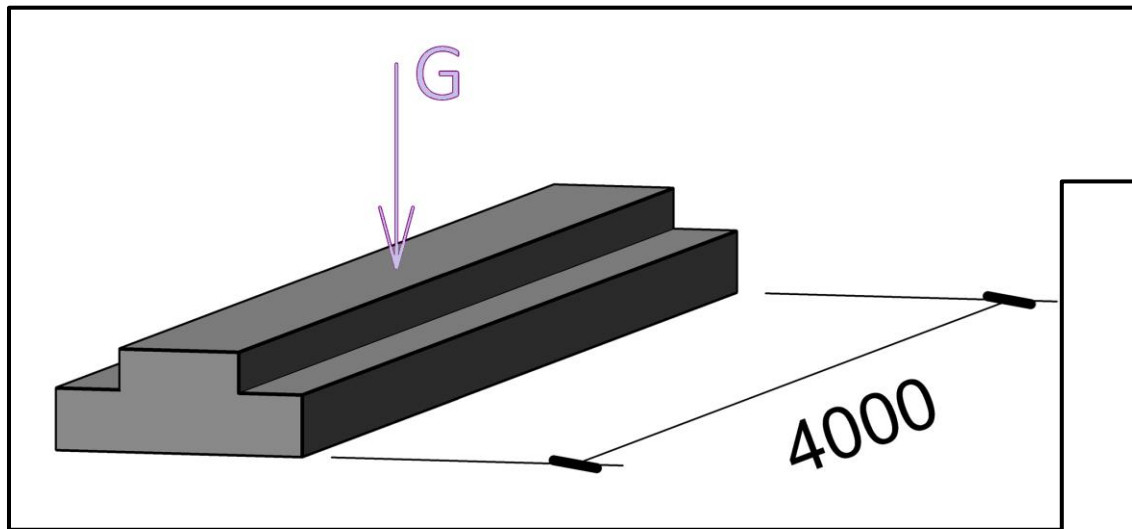


Tíha → Liniová tíha (zatížení)

Tíha průvlaku G [kN] „působí“ na celé délce průvlaku L [m].

Liniové zatížení (od vlastní tíhy) je tedy

$$g_{lin} = G/L = 60/4 = 15 \text{ kN/m.}$$



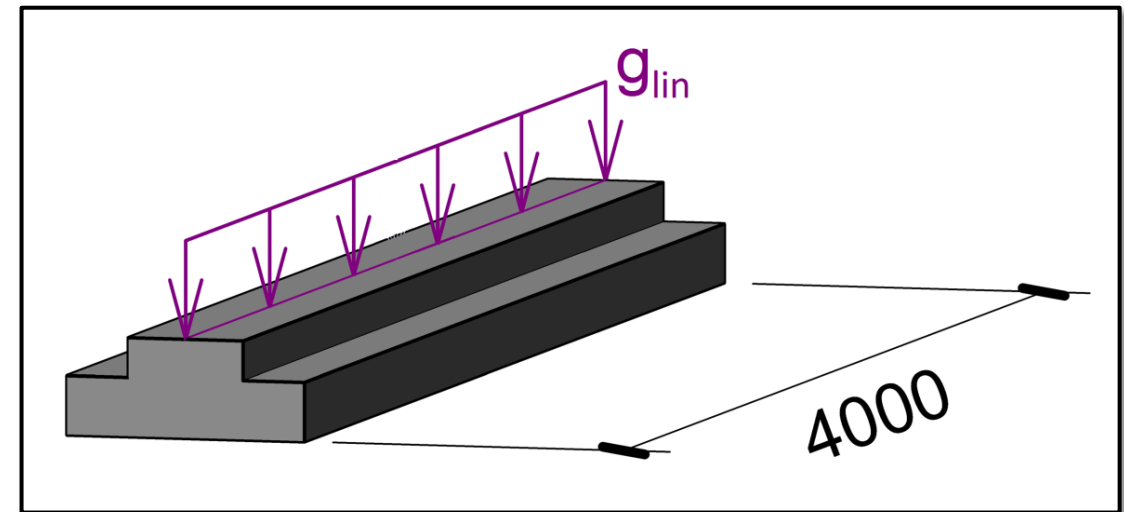
Tíha → Liniová tíha (zatížení)

Obecně tedy platí:

liniová tíha = tíha / délka

$$g_{lin} = G/L = 60/4 = 15 \text{ kN/m}$$

$$[\text{kN/m}] = [\text{kN}]/[\text{m}]$$



Vidíme, že platí „Dělíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá dané zatížení“, protože dělíme délkou průvlaku.

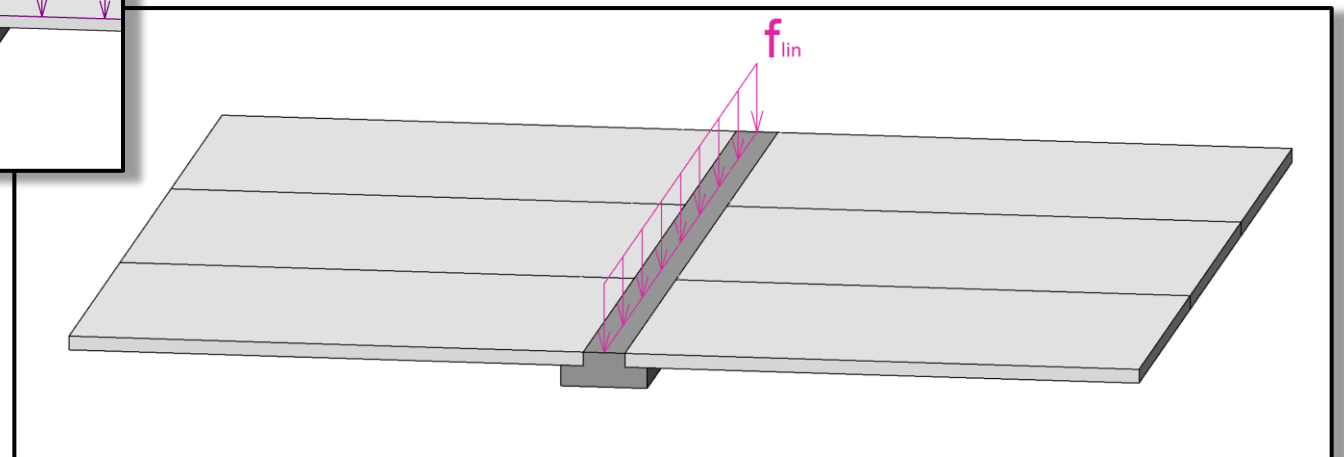
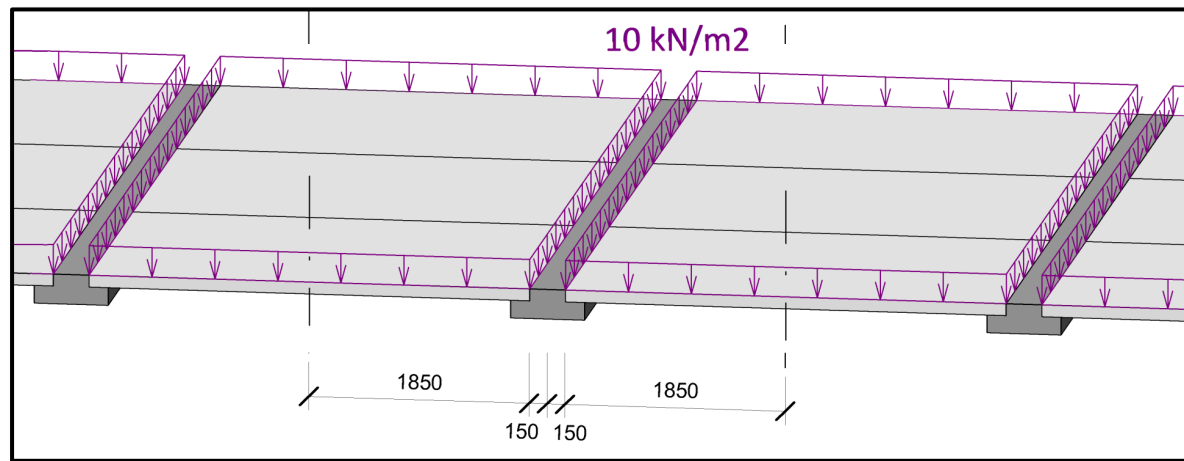
Postup výpočtu zatížení

Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvlaku

Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvlastku

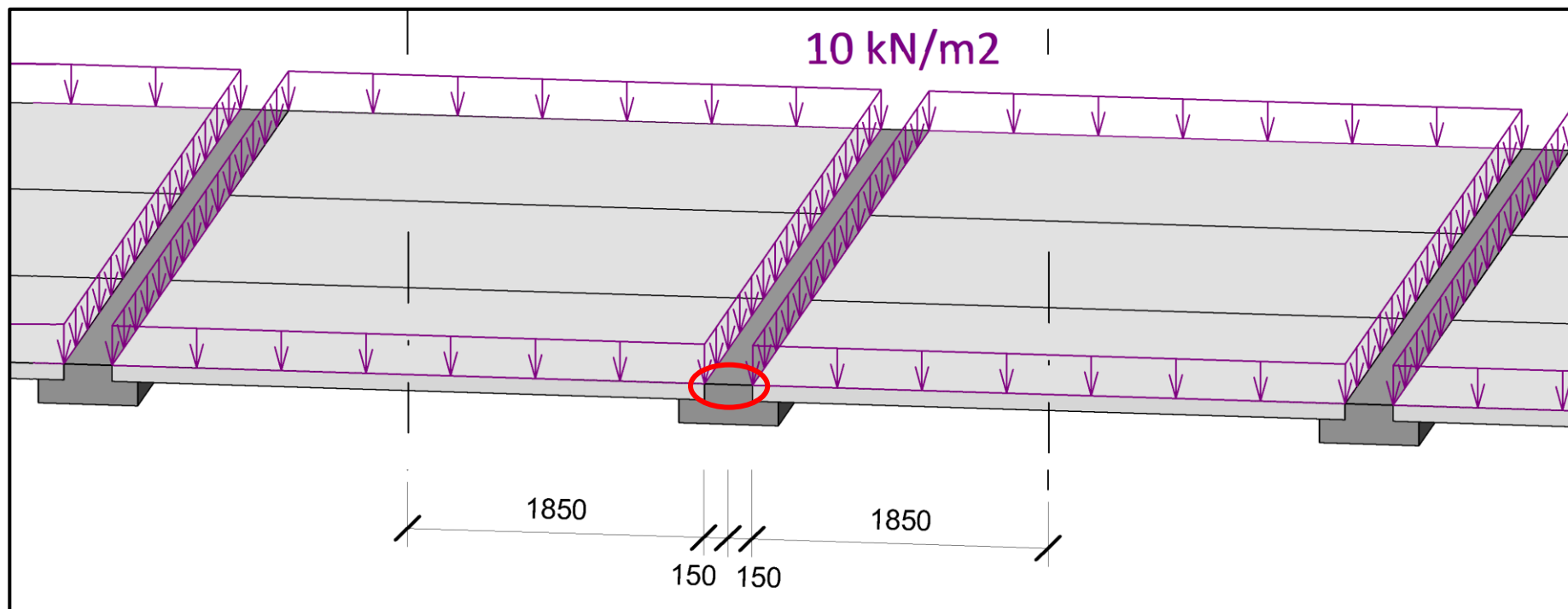
$[\text{kN}/\text{m}^2] \rightarrow [\text{kN}/\text{m}]$

Ze známého plošného zatížení panelu chceme určit liniové zatížení na průvlastku.
Liniové zatížení vyjadřujeme v **kN na metr délky trámy**.



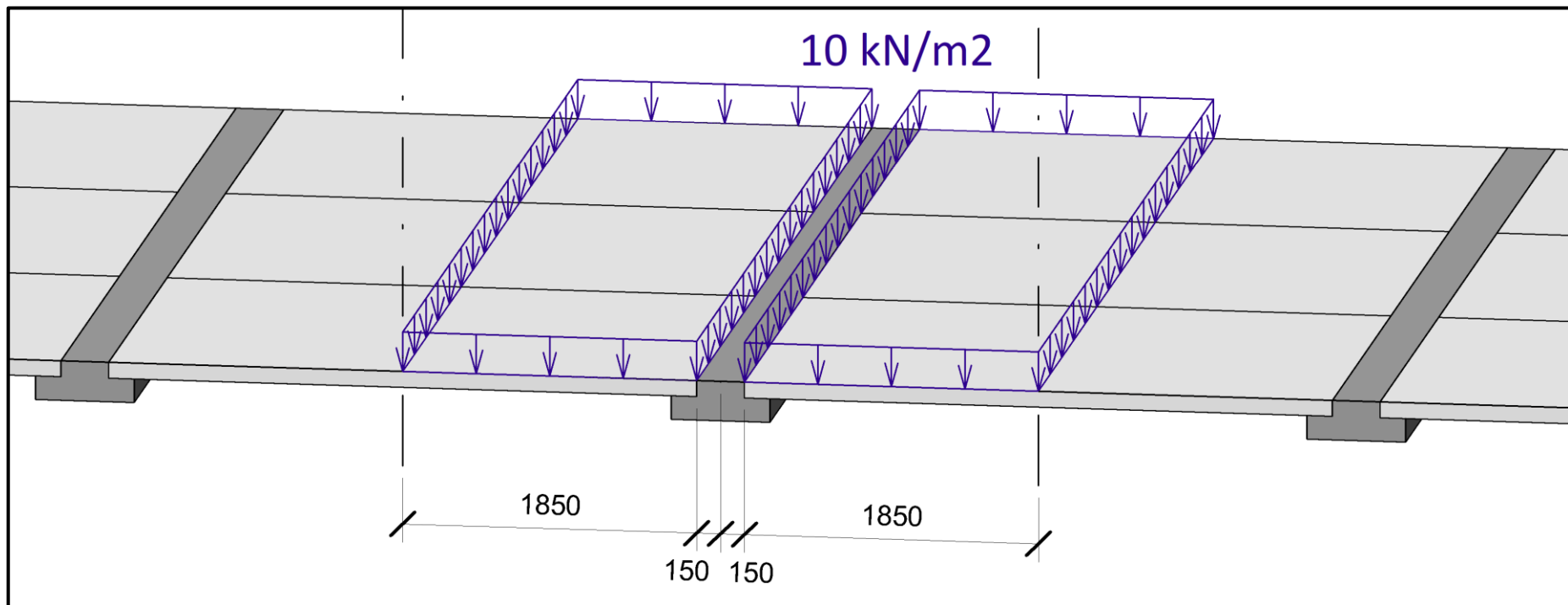
Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvlaku

Zatížení řešíme **stejně jako u desky a trámu**, jen si **musíme ohlídat zatěžovací šířku**, protože **zatížení nepůsobí na celé ploše**.



Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvlaku

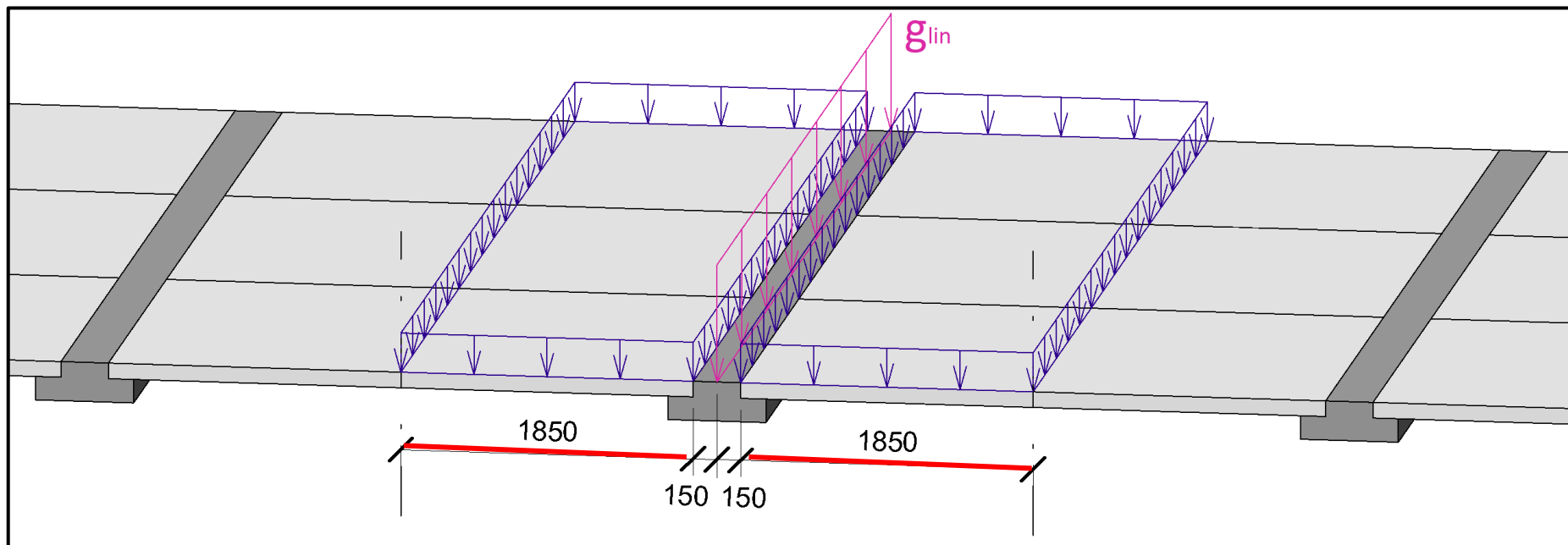
Zatížení na průvlak se opět přenáší z polovin rozpětí.



Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvzlaku

Plošné zatížení opět vynásobíme **zatěžovací šířkou** a získáme **liniové zatížení**.

$$f_{lin} = f_{pl} \cdot B = f_{pl} \cdot 2 \cdot (l_{pan}/2) = 10 \cdot 2 \cdot 1.85 = 37 \text{ kN/m.}$$



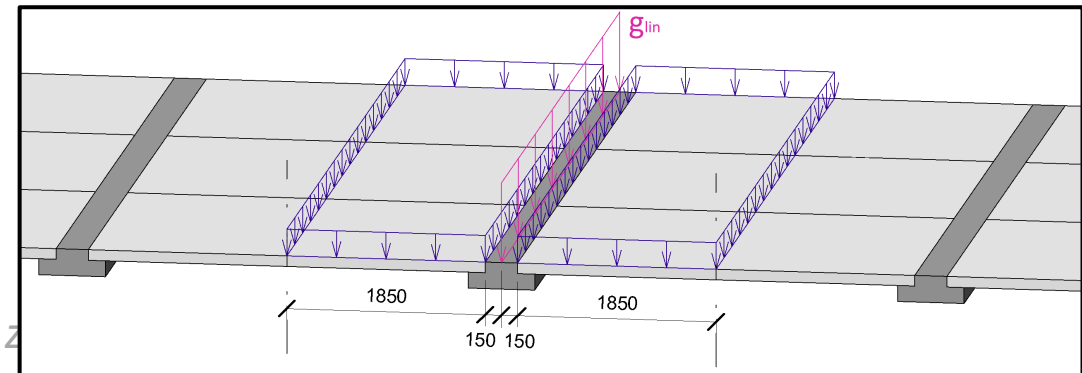
Plošné zatížení panelu → Liniové zatížení průvlaku

Obecně tedy opět platí:

liniové zatížení = plošné zatížení × zatěžovací šířka

$$f_{lin} = f_{pl} \cdot B = 10 \cdot 3.7 = 37 \text{ kN/m}$$

$$[\text{kN/m}] = [\text{kN/m}^2] \cdot [\text{m}]$$



Vidíme, že platí „Nenásobíme tím rozměrem, v jehož směru nás zajímá“, protože násobíme pomocí L (délka trámu).

A platí i „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí B (zatěžovací šířka).

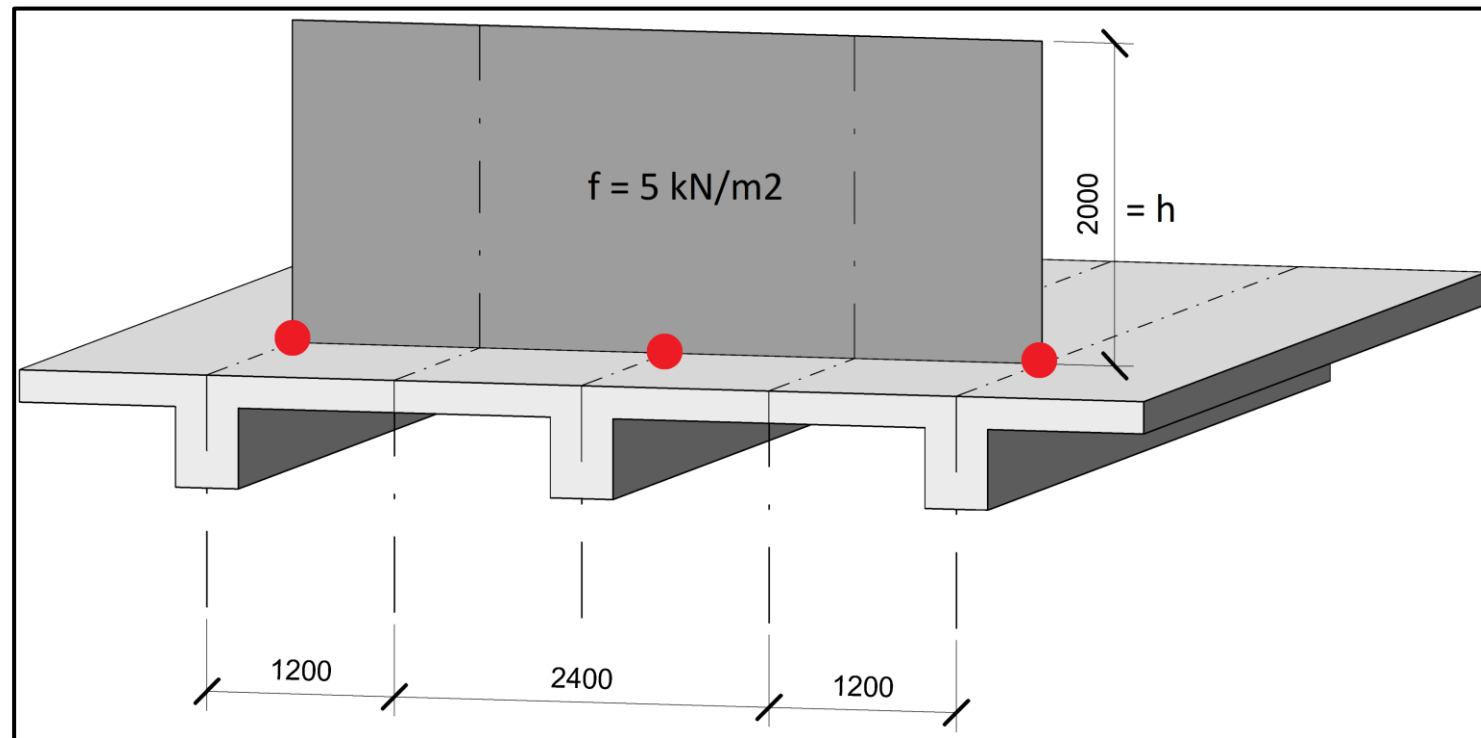
Postup výpočtu zatížení

Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

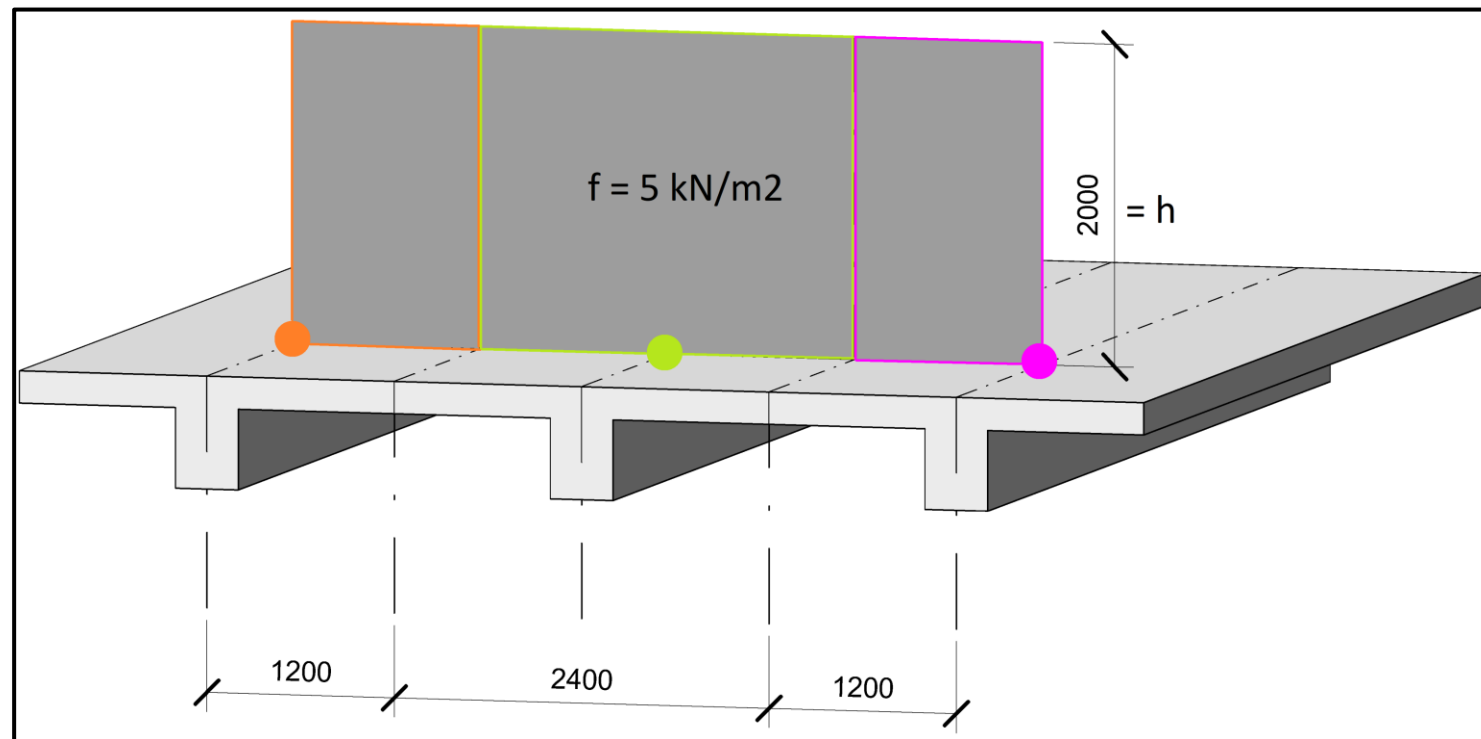
$[\text{kN}/\text{m}^2] \rightarrow [\text{kN}]$

Když je **stěna umístěna kolmo na trámy**, tak **zatěžuje trámy bodovými silami**. Ze **známé plošné tíhy** stěny tedy chceme **určit bodové zatížení na trám**. Bodové zatížení vyjadřujeme v **kN**.



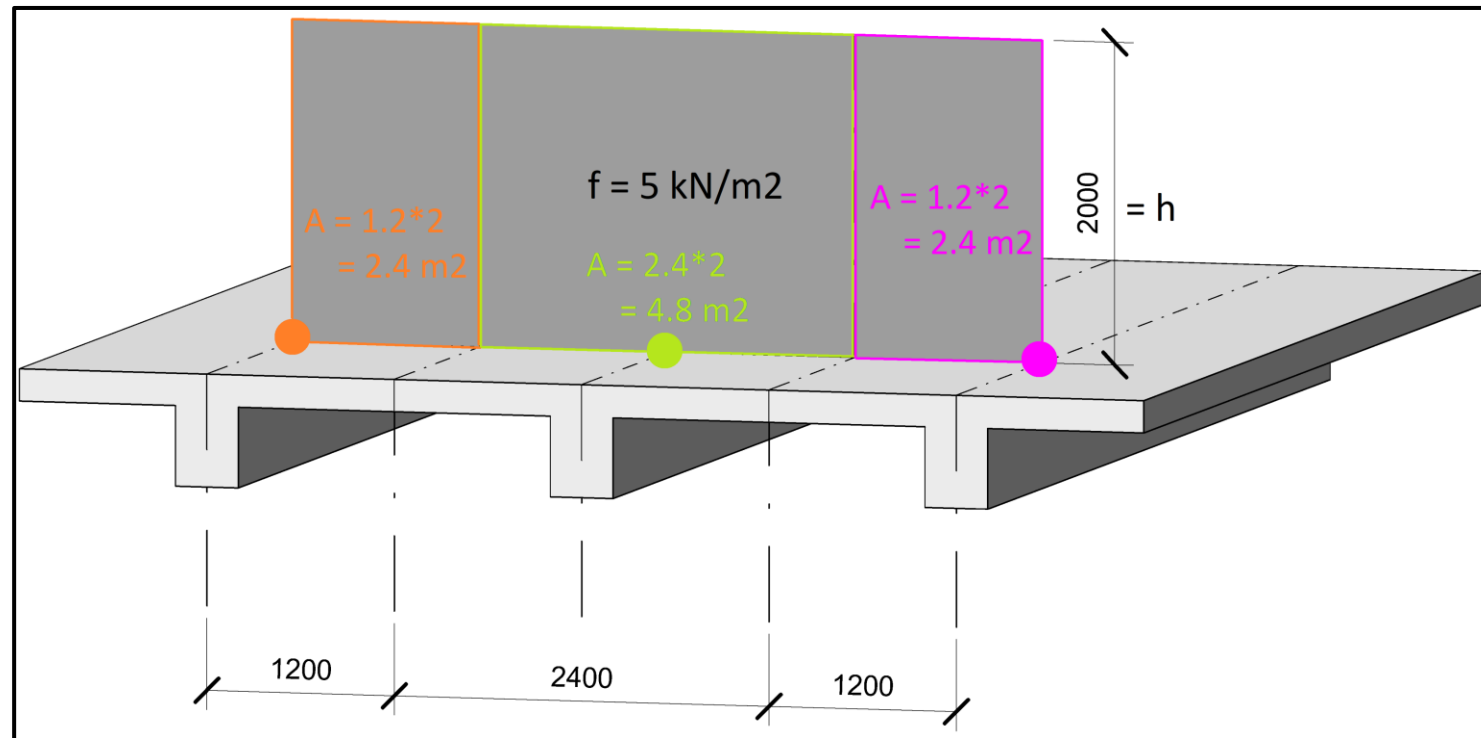
Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Na každý trám připadá ta část stěny, která má nejbližší právě k danému trámu. Stěna se tedy **dělí v polovině mezi trámy**.



Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Potřebujeme tedy **stanovit plochu stěny připadající ke každému trámu.**



Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Síla připadající na trám je pak už jen daná plocha vynásobená plošnou tíhou.

$$G_1 = 2.4 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

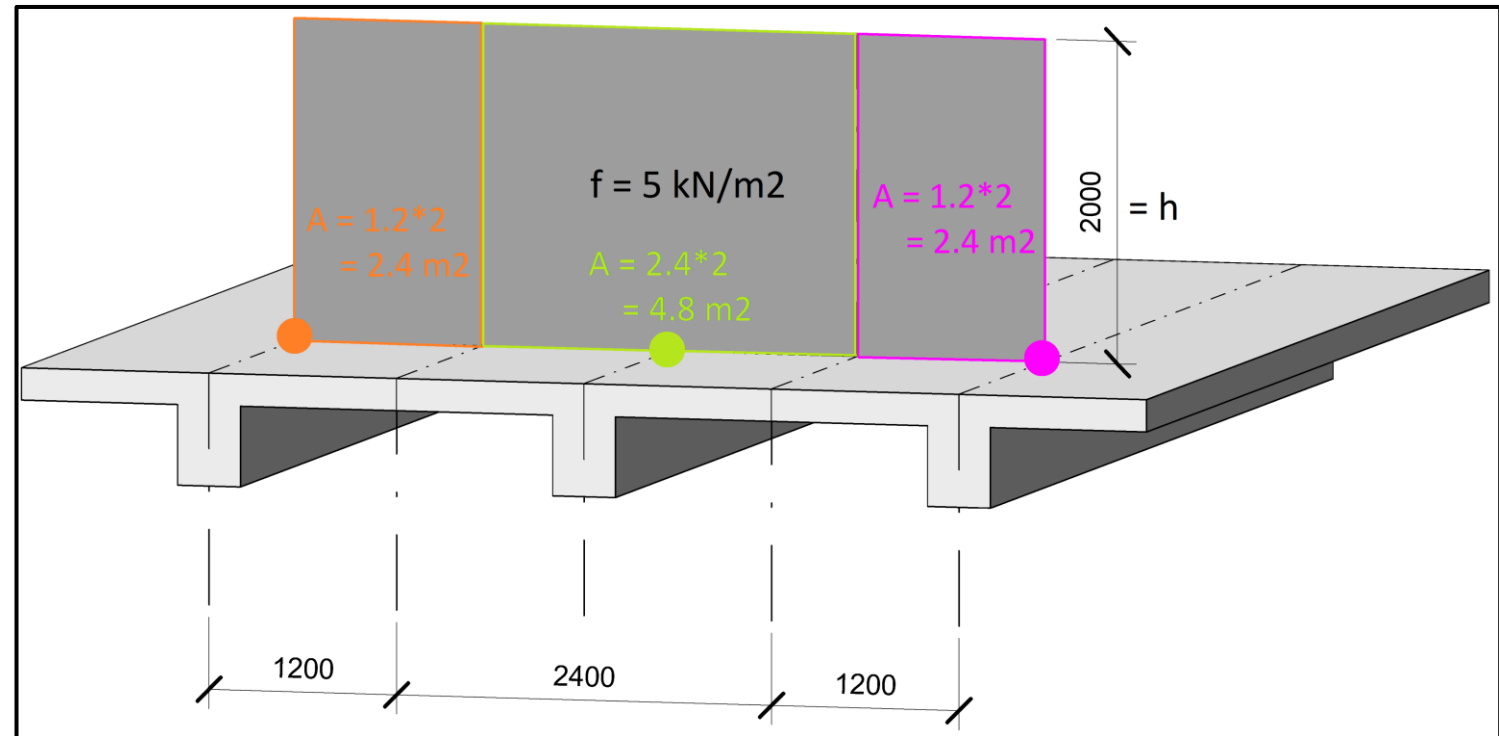
$$G_2 = 4.8 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_3 = 2.4 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_1 = 12 \text{ kN}$$

$$G_2 = 24 \text{ kN}$$

$$G_3 = 12 \text{ kN}$$



Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Síla připadající na trám je pak už jen daná plocha vynásobená plošnou tíhou.

$$G_1 = 2.4 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

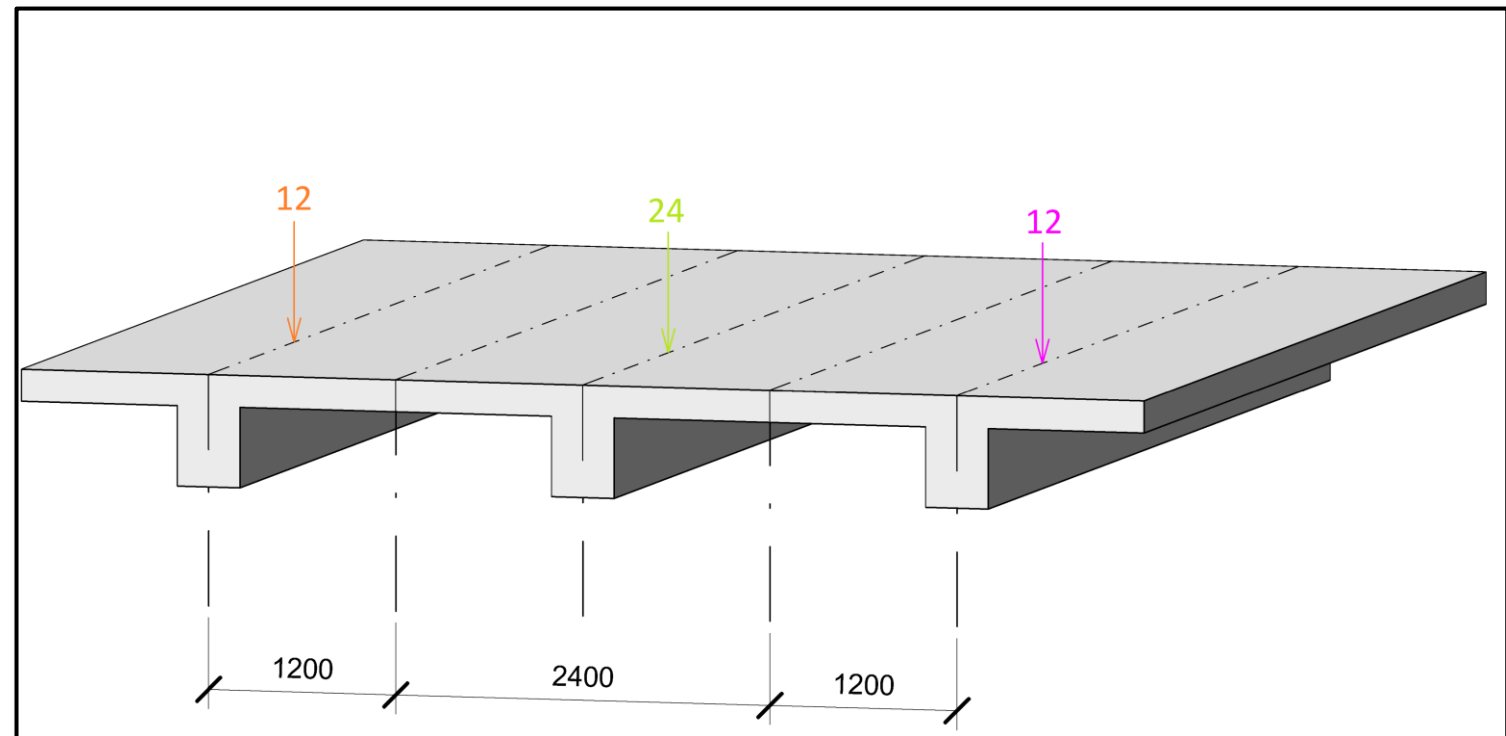
$$G_2 = 4.8 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_3 = 2.4 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ kN/m}^2$$

$$G_1 = 12 \text{ kN}$$

$$G_2 = 24 \text{ kN}$$

$$G_3 = 12 \text{ kN}$$



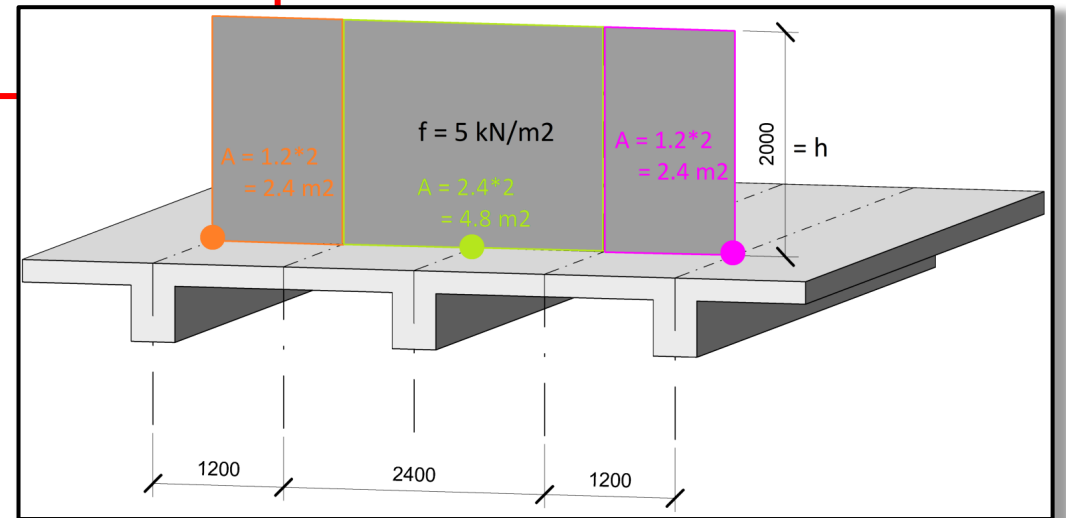
Plošná tíha stěny → Bodové zatížení trámu

Obecně tedy platí:

bodová síla = plošné zatížení × zatěžovací plocha

$$F = f_{pl} \cdot A_{pl}$$

$$[\text{kN}] = [\text{kN}/\text{m}^2] \cdot [\text{m}^2]$$



Vidíme, že „Násobíme tím rozměrem, kterého se chceme zbavit.“, protože násobíme pomocí plošných rozměrů stěny.

Shrnutí

Hmotnost →	Tíha	$F = m/100$
Objemová tíha →	Plošná tíha (zatížení)	$f_{pl} = \gamma \cdot h$
Plošná tíha stěny →	Liniová tíha (zatížení)	$f_{lin} = f_{pl}H$
Plošné zatížení desky →	Liniové zatížení trámu	$f_{lin} = f_{pl}B$
Objemová tíha trámu/sloupu →	Liniová tíha trámu/sloupu	$f_{lin} = \gamma b_{tr}h_{tr}$
Liniové zatížení →	Bodová síla	$F = f_{lin}L$
Tíha →	Plošná tíha (zatížení)	$g_{pl} = G/A_{pl}$
Tíha →	Liniová tíha (zatížení)	$g_{lin} = G/L$
Plošná tíha stěny →	Bodové zatížení trámu	$F = f_{pl}A_{pl}$

Shrnutí

Hmotnost →

Objemová tíha →

Plošná tíha stěny →

Plošné zatížení desky →

Objemová tíha

Liniová

Tíha

Plošná tíha

Liniová

Bodové zatížení trámy

Liniová tíha trámy/sloupu

Bodová síla

Plošná tíha (zatížení)

Liniová tíha (zatížení)

Bodové zatížení trámy

$$f_{pl} = f_{pl}H$$

$$f_{lin} = f_{pl}B$$

$$f_{lin} = \gamma b_{tr}h_{tr}$$

$$F = f_{lin}L$$

$$g_{pl} = G/A_{pl}$$

$$g_{lin} = G/L$$

$$F = f_{pl}A_{pl}$$

VŽDY NÁM MUSÍ SEDĚT JEDNOTKY!

díky za pozornost

Poděkování

Děkuji **Radku Štefanovi, Tomáši Trtíkovi, Romanu Chylíkovi a Hance Schreiberové** za časté konzultace při vypracovávání prezentace.

Děkuji **Stáňovi Zažirejovi** za poskytnutí vizualizací a obrázků.

Děkuji **Petru Bílému a Martinovi Tipkovi** za vytvoření a udržování oficiálních podkladů, ze kterých vychází tato prezentace.

[a v neposlední řadě, děkuji divákům v poslední řadě](#)