



Úloha 2 – Železobetonový trémový strop

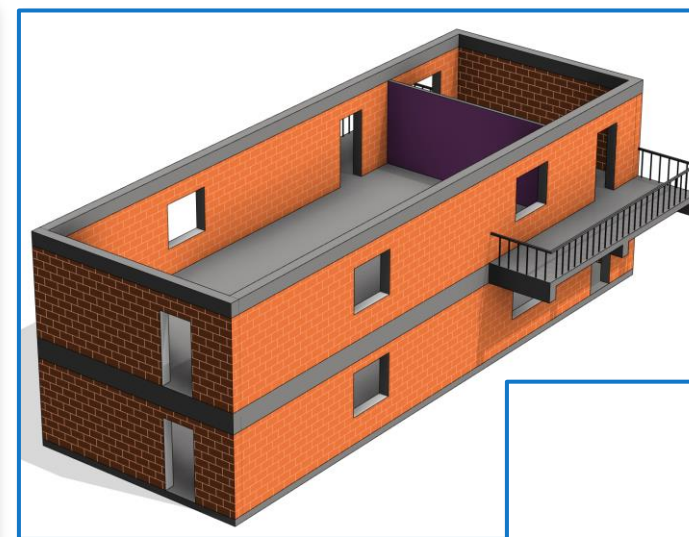
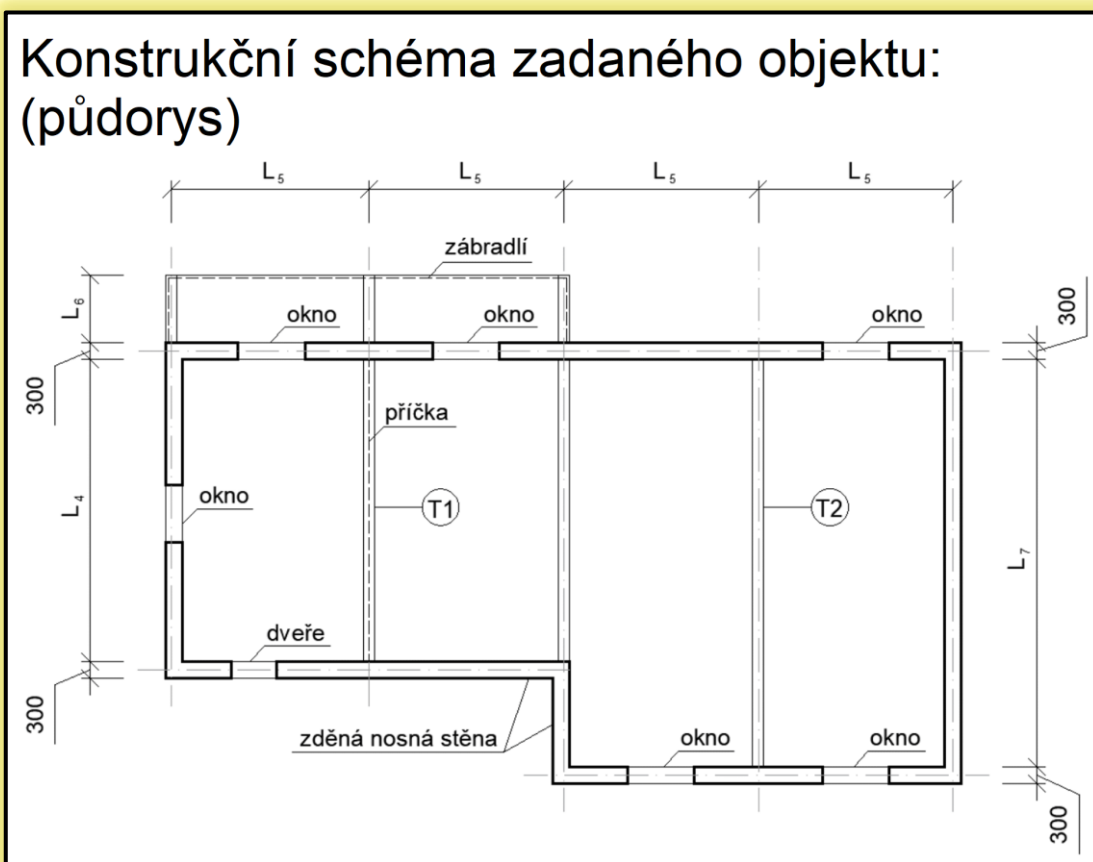
Návrh rozměrů prvků a výpočet zatížení

Prezentace k cvičení z předmětu NNKB (paralelka Štefan)

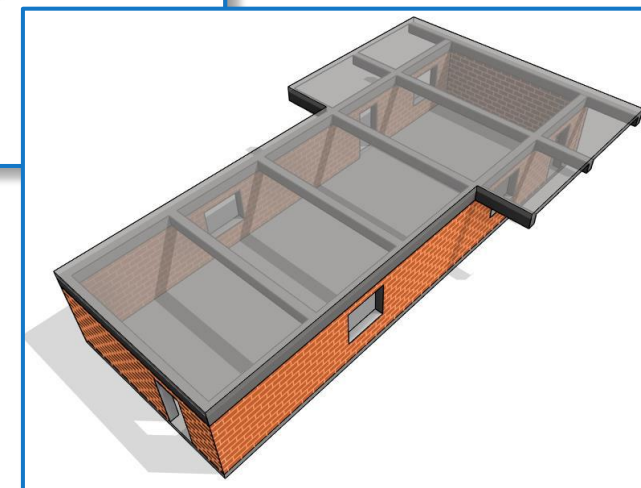
Zadání Úlohy 2

Zadání Úlohy 2

Železobetonová monolitická stropní konstrukce podepřená zděnými stěnami.

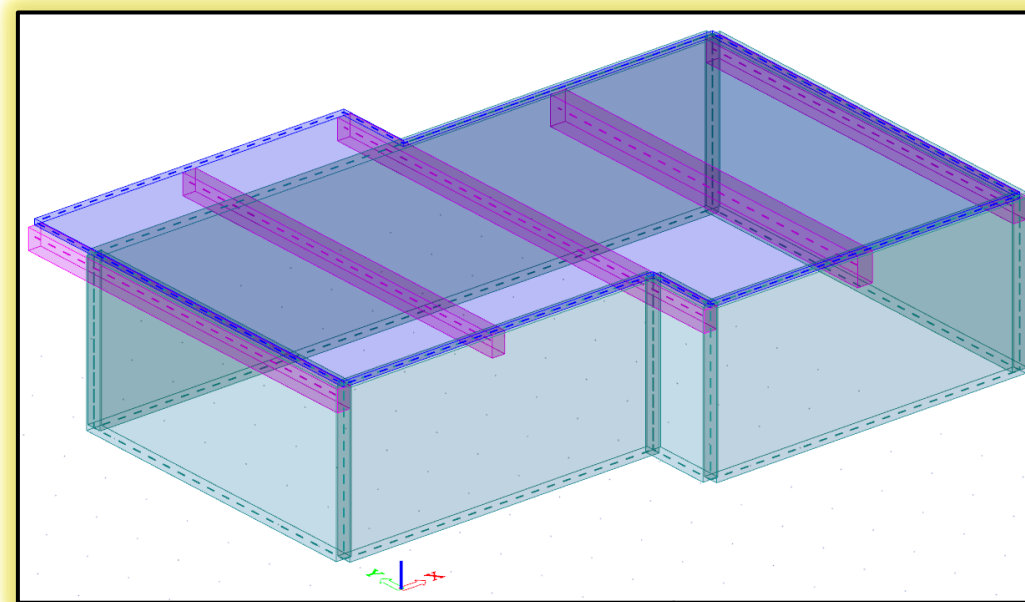
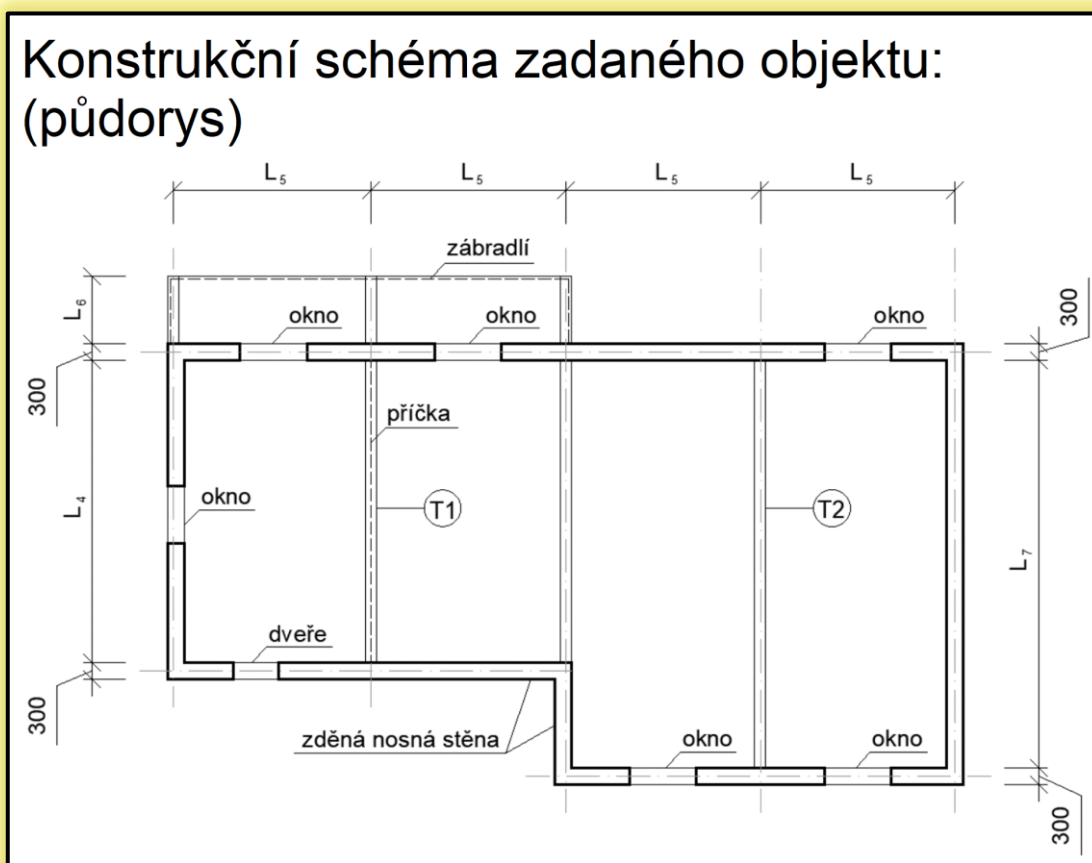


ilustrační obrázky
(zadaná konstrukce
se mírně liší)



Zadání Úlohy 2

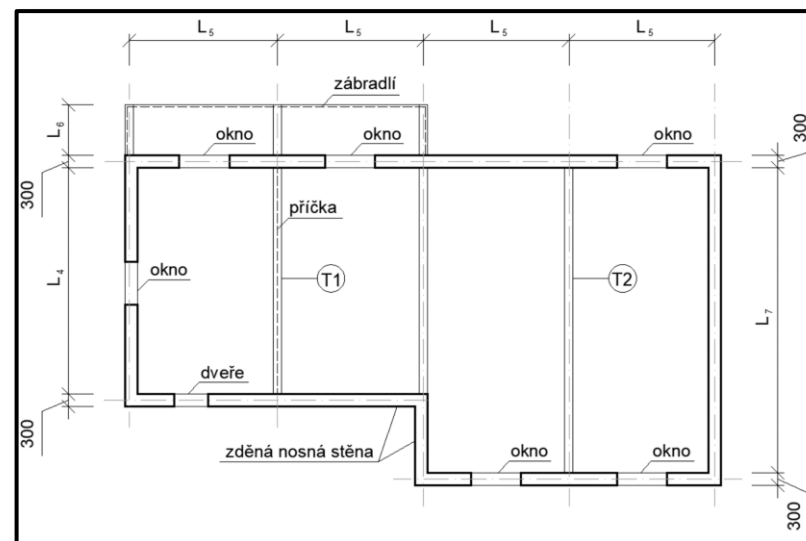
Železobetonová monolitická stropní konstrukce podepřená zděnými stěnami.



Zadání Úlohy 2

V rámci úlohy 2 vypracujeme

- návrh rozměrů stropních prvků (desky a trámů) + výpočet zatížení stropních prvků,
- výpočet vnitřních sil na desce a trámech T1 a T2,
- návrh a posouzení výztuže desky + výkres výztuže desky,
- návrh a posouzení výztuže trámu,
- výkres výztuže trámu,
- výkres tvaru.



Zadání Úlohy 2

V rámci této prezentace se zaměříme na

- návrh rozměrů stropních prvků (desky a trámů T1 a T2) + výpočet zatížení stropních prvků.

Návrh rozměrů stropních prvků

Návrh rozměrů stropních prvků

Naším úkolem je navrhnout rozměry:

- stropní desky (tloušťka desky),
- trámů (šířka a výška trámu),

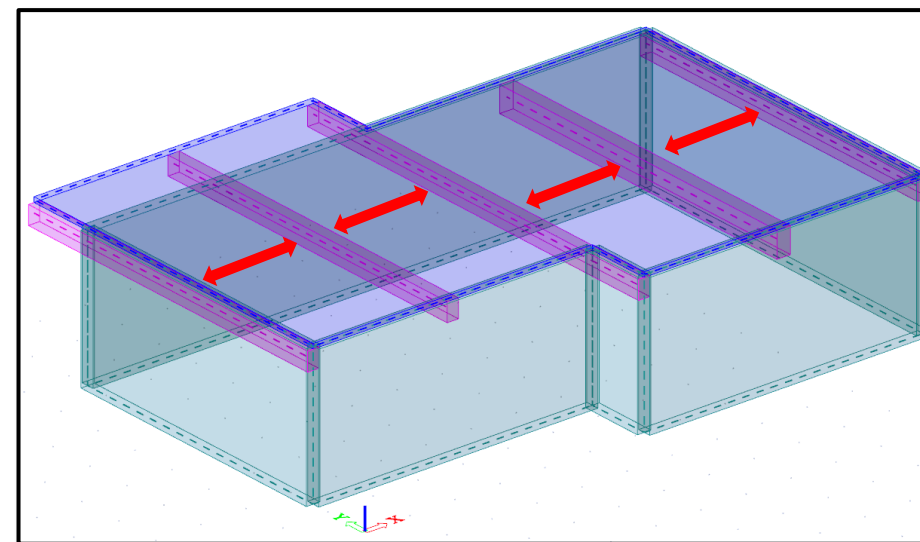
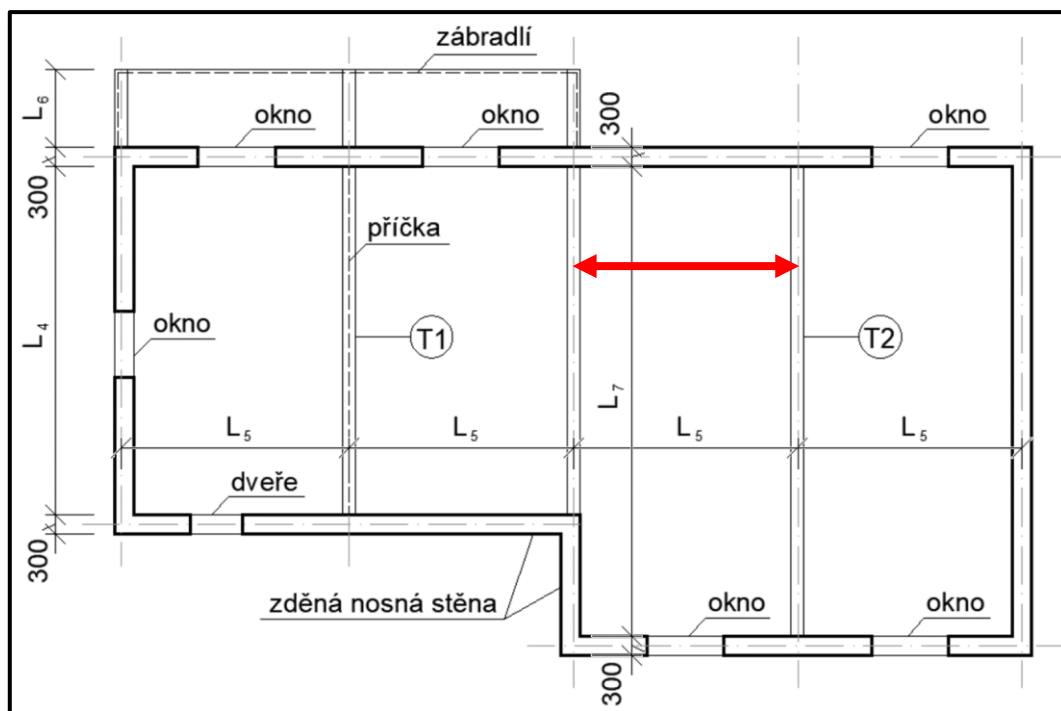
a nakreslit skicu konstrukce.

Návrh rozměrů stropních prvků

Tloušťka stropní desky

Návrh tloušťky stropní desky

Tloušťku desky navrhujeme dle empirického vztahu, který vychází z teoretického rozponu desky – tj. délka desky ve směru pnutí (od teoretické podpory k teoretické podpoře).



Návrh tloušťky stropní desky

Tloušťku desky navrhujeme dle empirického vztahu, který vychází z teoretického rozponu desky – tj. délka desky ve směru pnutí (od teoretické podpory k teoretické podpoře).

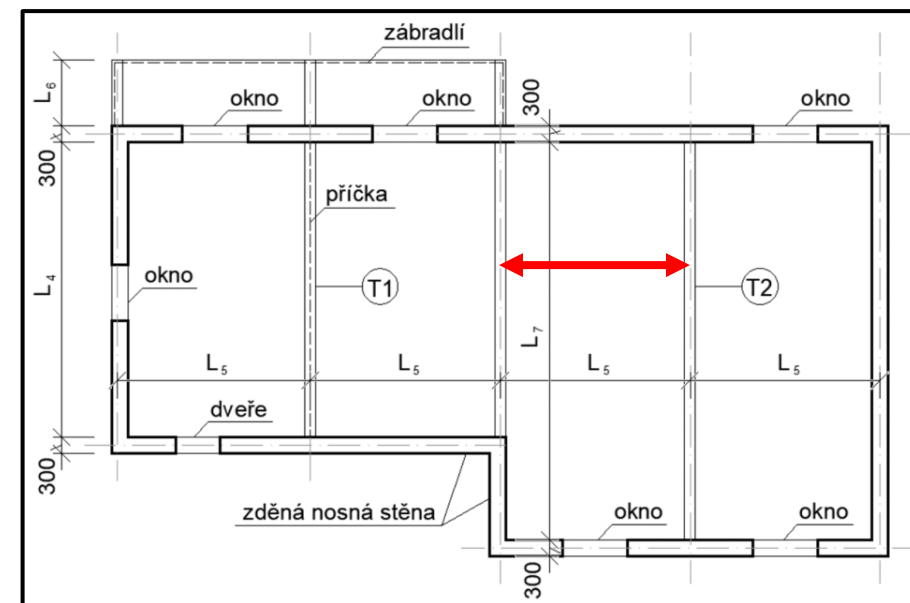
$$h_d = \left(\frac{1}{30} \text{ až } \frac{1}{25} \right) L_5,$$

kde L_5 je osová vzdálenost podporujících trámů.

Pozn.:

Tloušťku desky volíme v násobcích 10 mm.

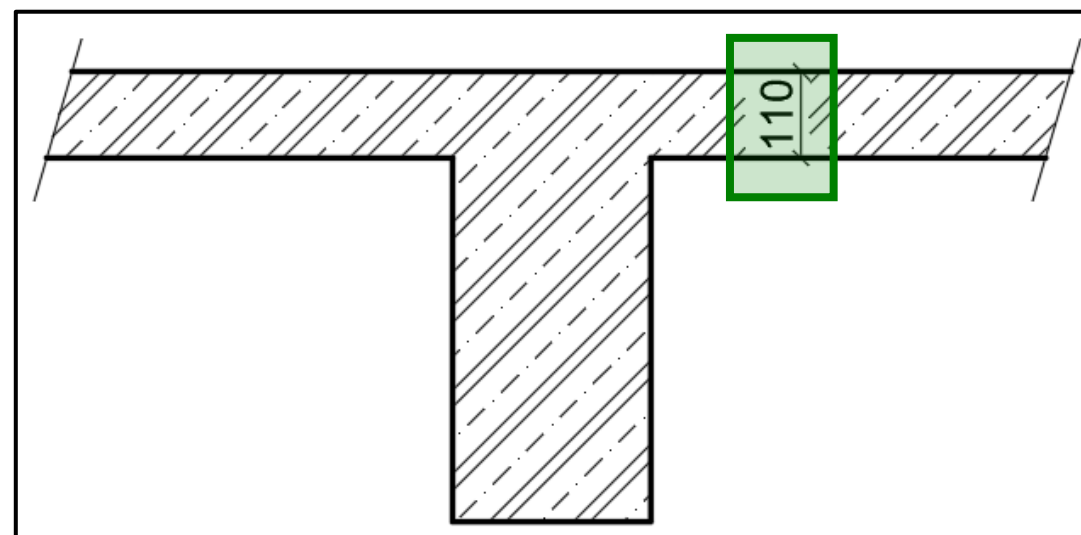
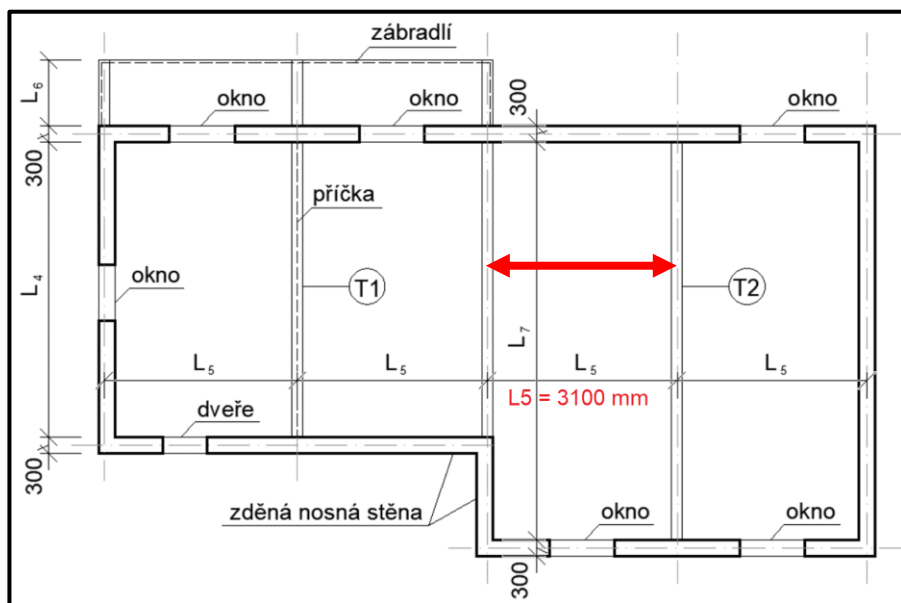
Tloušťku desky volíme minimálně 100 mm.



Návrh tloušťky stropní desky

Příklad pro $L_5 = 3100$ mm:

$$h_d = \left(\frac{1}{30} \text{ až } \frac{1}{25} \right) L_5 = \left(\frac{1}{30} \text{ až } \frac{1}{25} \right) 3100 = 103 \text{ až } 124 \rightarrow \mathbf{110 \text{ mm}}$$

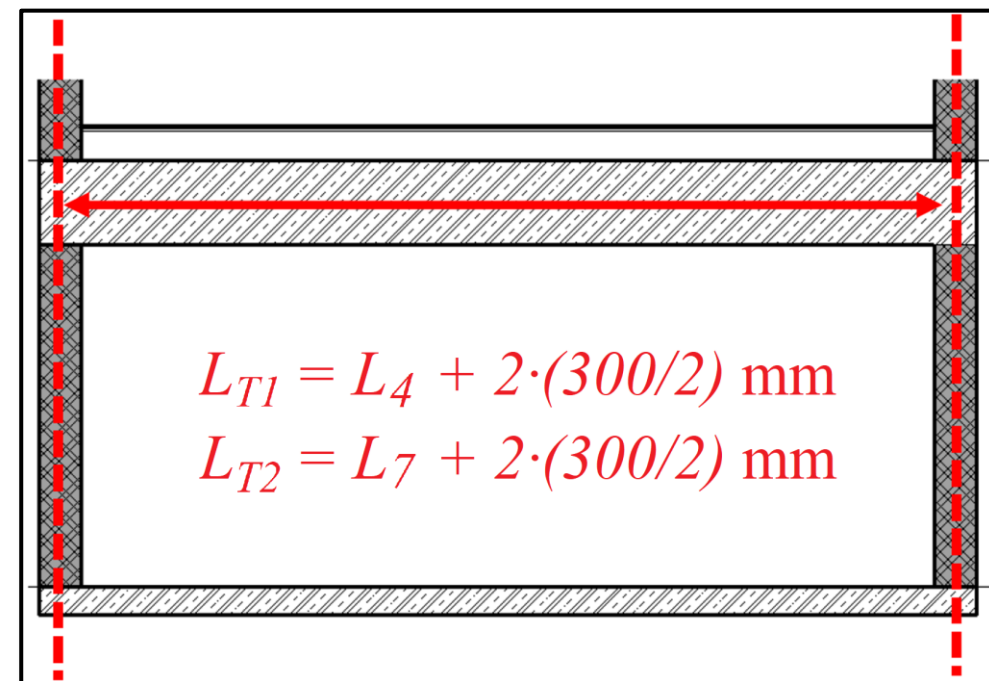
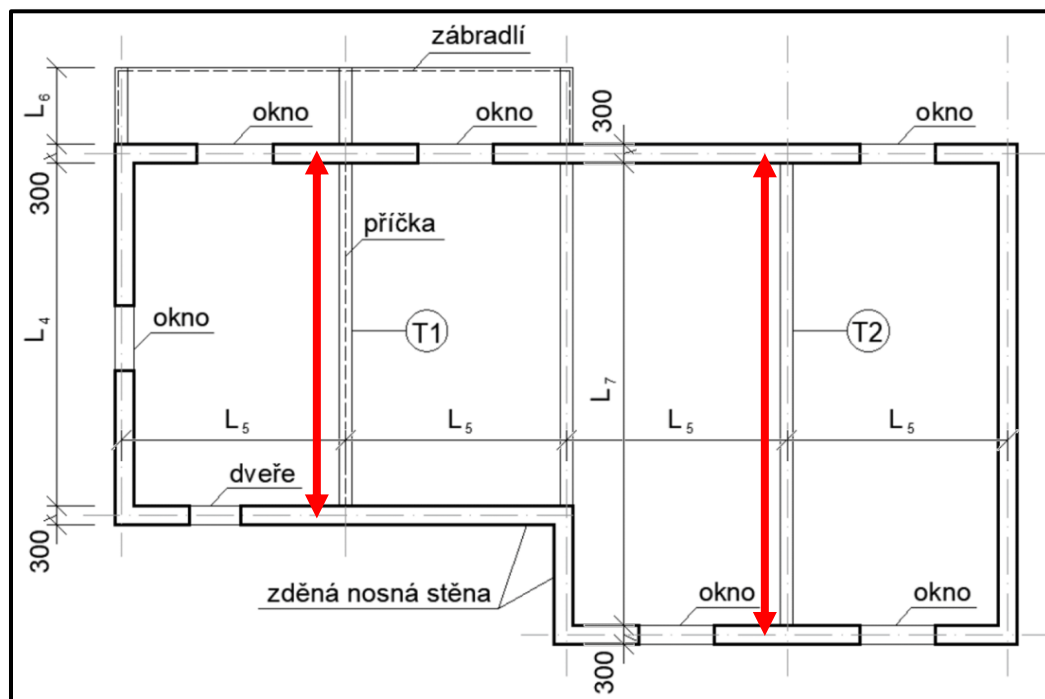


Návrh rozměrů stropních prvků

Rozměry trámů

Návrh rozměrů trámu

Výšku a šířku trámu navrhne dle empirického vztahu, který vychází z teoretické délky trámu – tj. délka trámu od teoretické podpory k teoretické podpoře.

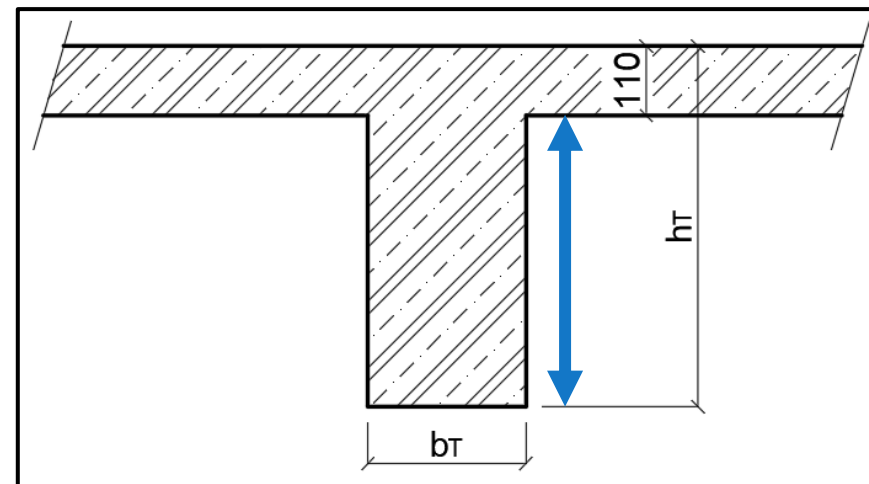


Návrh rozměrů trámu

Výšku trámu navrhujeme dle empirického vztahu

$$h_T = \left(\frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) L_T,$$

kde L_T je osová teoretická délka trámu.



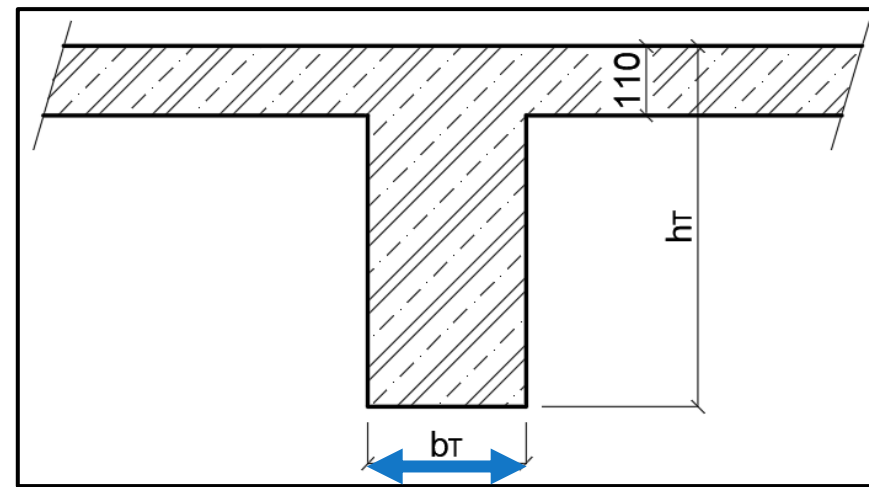
Pozn.: Výšku trámu volte tak, aby *výška trámu pod deskou* byla v násobcích 50 mm.

Návrh rozměrů trámu

Šířku trámu navrhujeme dle empirického vztahu

$$b_T = \left(\frac{1}{3} \text{ až } \frac{2}{3} \right) h_T,$$

kde h_T je výška trámu (vč. desky).



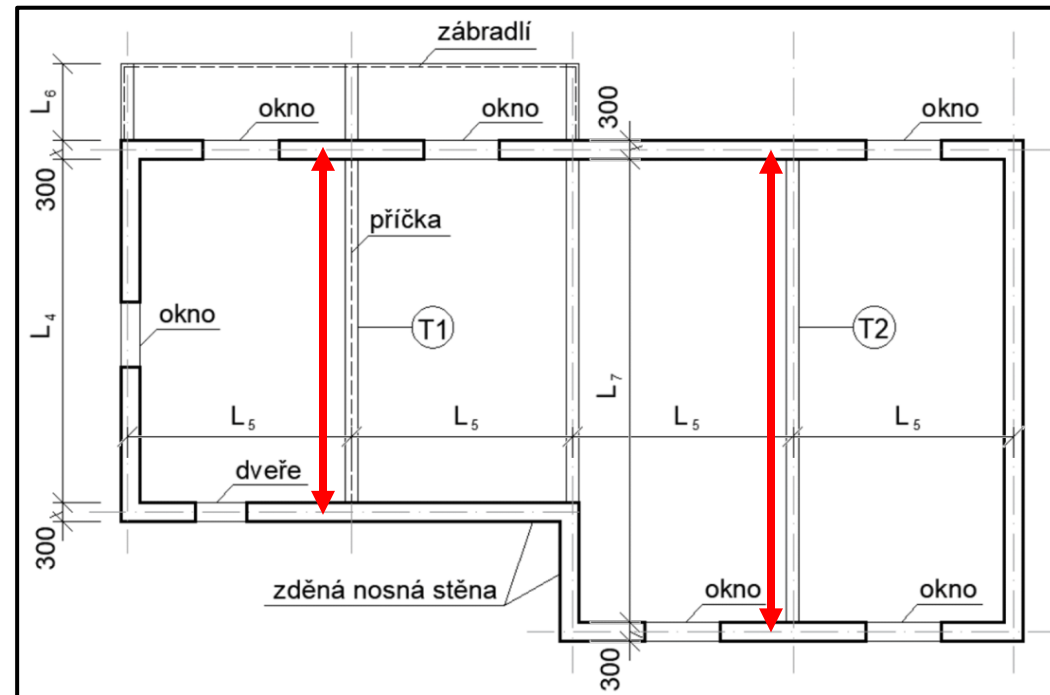
Pozn.: Šířku trámu volte tak, aby *šířka trámu* byla v násobcích 50 mm.

Návrh rozměrů trámu

Trámy T1 a T2 mají různé délky, takže **výšku a šířku trámu musíme navrhnout zvlášť pro jednotlivé trámy:**

$$L_4 \rightarrow h_{T1} \text{ a } b_{T1}$$

$$L_7 \rightarrow h_{T2} \text{ a } b_{T2}$$



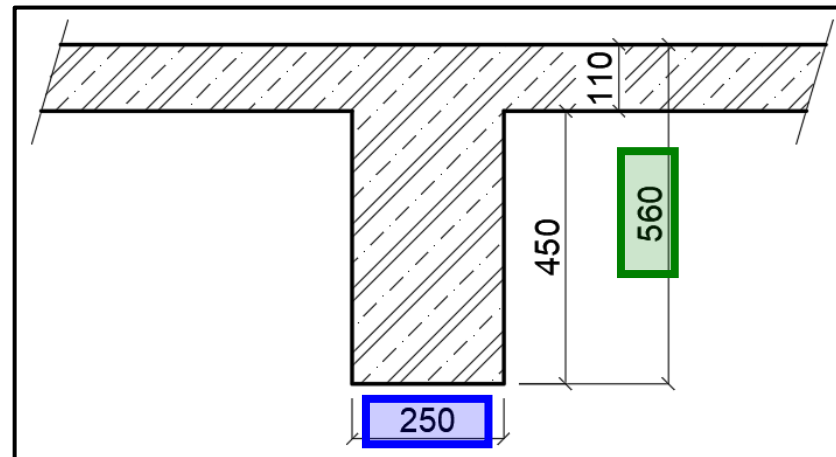
Návrh rozměrů trámu

Příklad pro $L_4 = 5800$:

$$L_{t,1} = L_4 + 2 \frac{300 \text{ mm}}{2} = 5800 + 300 = 6100 \text{ m}$$

$$h_{t,1} = \left(\frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) L_T = \left(\frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) 6100 = 508 \text{ až } 610 \rightarrow \mathbf{560 \text{ mm}}$$

$$b_{t,1} = \left(\frac{1}{3} \text{ až } \frac{2}{3} \right) h_t = \left(\frac{1}{3} \text{ až } \frac{2}{3} \right) 560 = 187 \text{ až } 373 \rightarrow \mathbf{250 \text{ mm}}$$

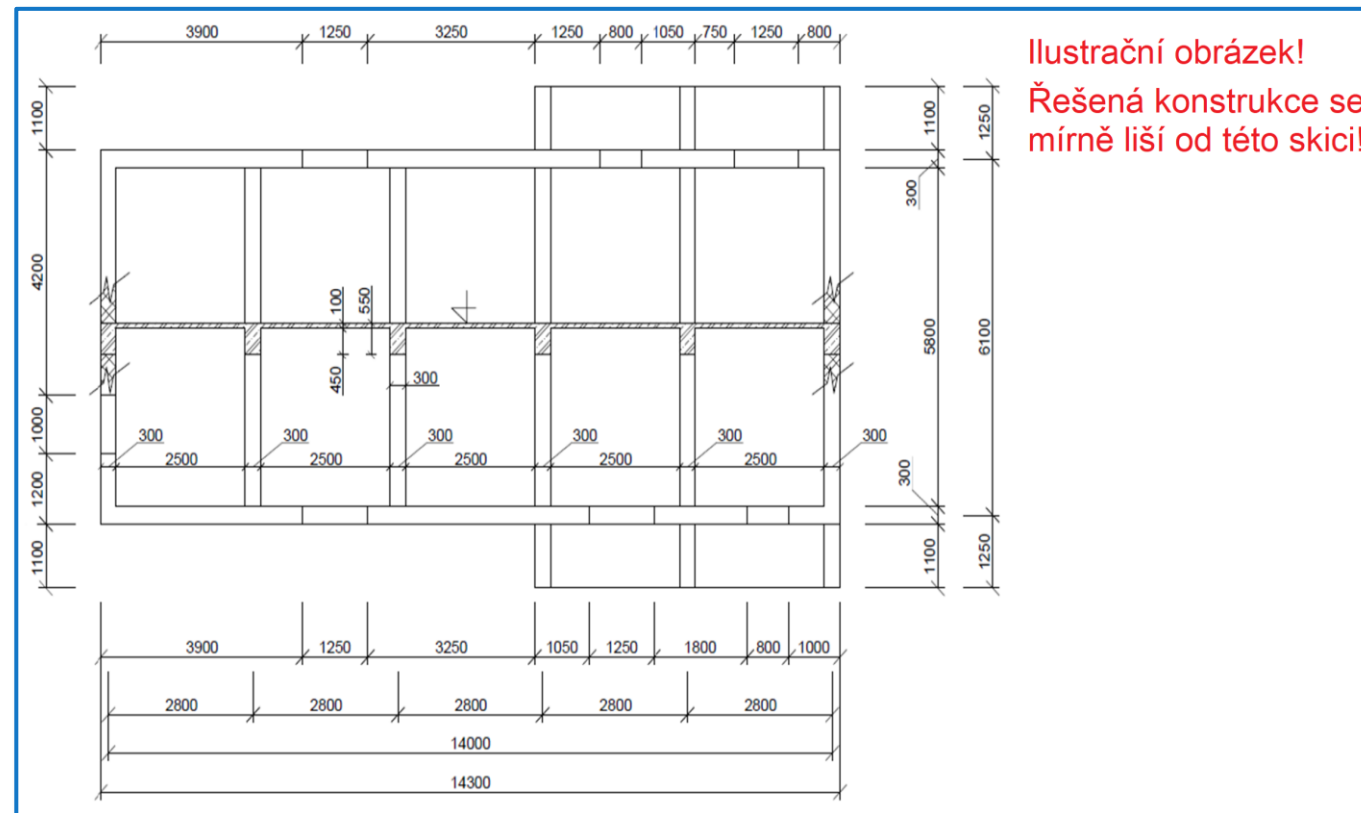


Návrh rozměrů stropních prvků

Skica konstrukce

Skica konstrukce

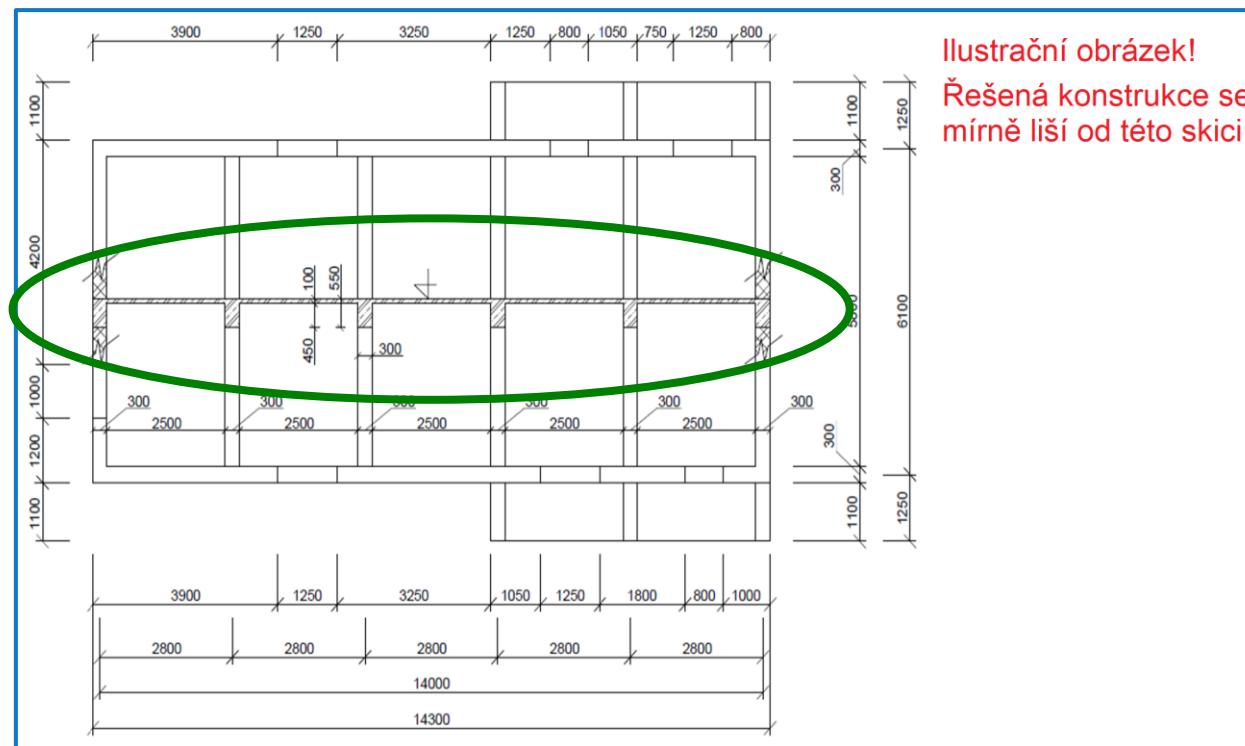
Do statického výpočtu je vhodné vložit skicu konstrukce, ze které budou zřejmé důležité rozměry nutné pro další výpočet (zadané i navržené rozměry).



Skica konstrukce

Skica konstrukce je takový „stručný půdorys“*, který obsahuje pouze nosné prvky a je doplněný sklopeným řezem. Do skici patří:

- půdorys včetně otvorů,
- **sklopené řezy**,
- kóty
 - konstrukcí a otvorů,
 - modulové (osové),
 - celkové,
 - sklopených řezů.



* Tohle je hodně neoficiální pojem, který zde používám jen pro úvodní představení problematiky. Nikdy ho už nikde nepoužívejte – vždy jen **SKICA**.

Výpočet zatížení stropních prvků

Výpočet zatížení stropních prvků

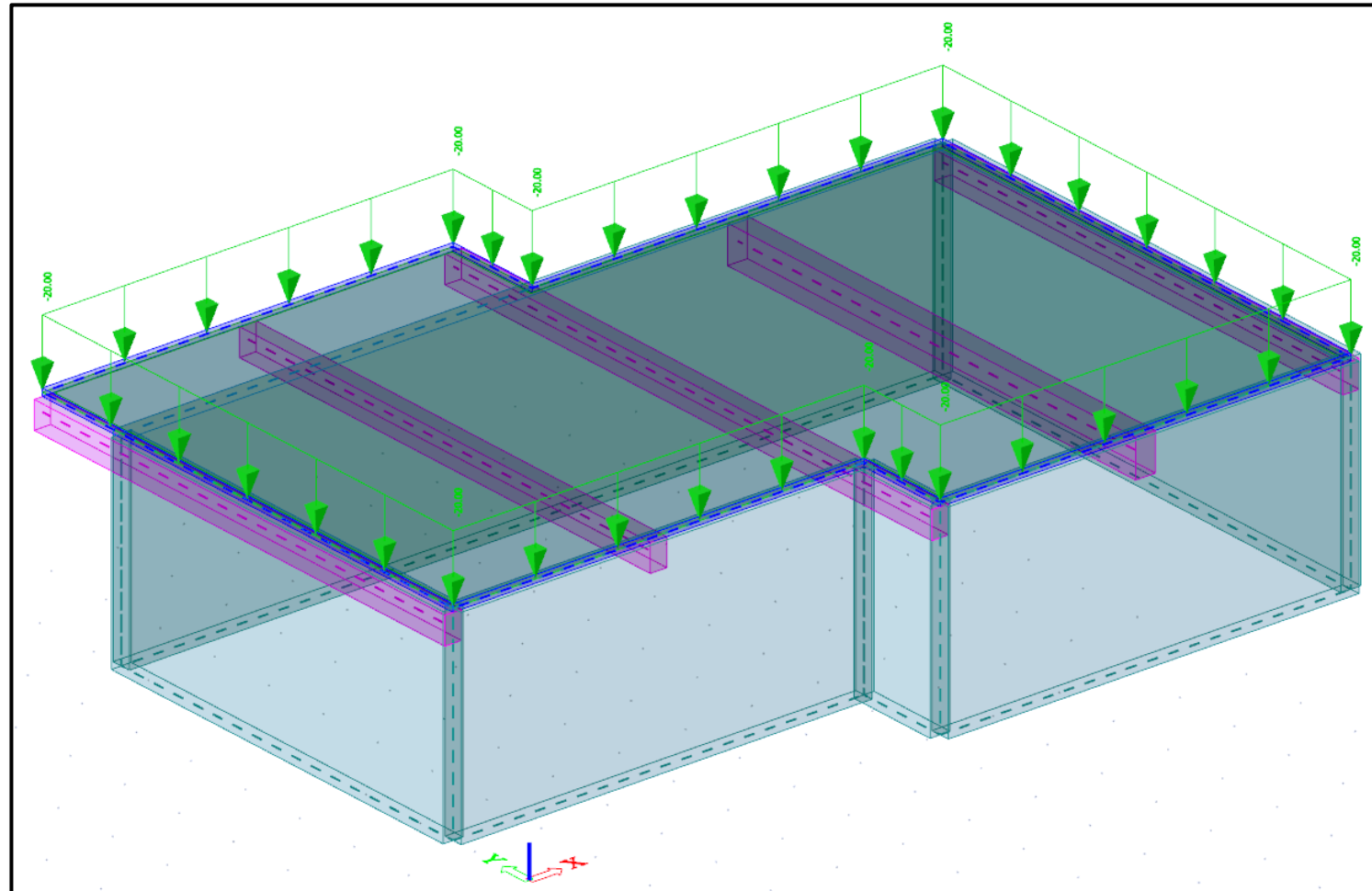
Potřebujeme určit

- plošné zatížení stropní desky,
- liniové (a bodové) zatížení trámu T1
 - zatížení trámu v poli,
 - zatížení trámu na konzole,
- liniové zatížení trámu T2.

Výpočet zatížení stropních prvků

Zatížení stropní desky

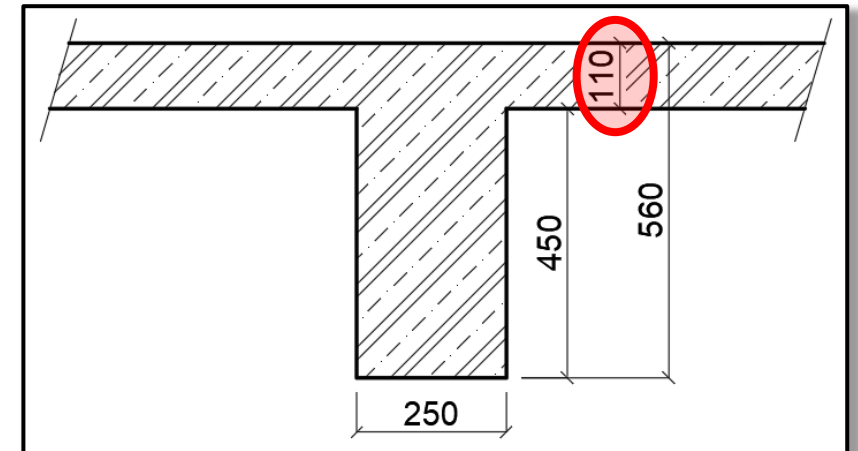
Zatížení stropní desky



Zatížení stropní desky

Tloušťku stropní desky jsme si navrhli z empirického vztahu (viz slide výše).

Zatížení stropní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	γ	$f_{pl,k}$	γ	$f_{pl,d}$
		mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
STÁLÉ	vl. tíha ŽB desky	110	25.0	2.75	1.35	3.71
	ostatní (skl. podlahy)	viz 1.A.		1.70		2.30
	Σ		$g_k =$	4.45	$g_d =$	6.01
PROM.	užitné zatížení	viz 1.A.		2.00	1.5	3.00
	Σ		$q_k =$	2.00	$q_d =$	3.00
Σ			$f_k =$	6.45	$f_d =$	9.01



Zatížení stropní desky

Tíhu ostatního stálého zatížení a užitného zatížení přebíráme ze zadání (z Úlohy 1).

Zatížení stropní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	γ	$f_{pl,k}$	γ	$f_{pl,d}$
		mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
STÁLÉ	vl. tíha ŽB desky	110	25.0	2.75	1.35	3.71
	ostatní (skl. podlahy)	viz 1.A.		1.70		2.30
	Σ		$g_k =$	4.45	$g_d =$	6.01
PROM.	užitné zatížení	viz 1.A.		2.00	1.5	3.00
	Σ		$q_k =$	2.00	$q_d =$	3.00
Σ			$f_k =$	6.45	$f_d =$	9.01

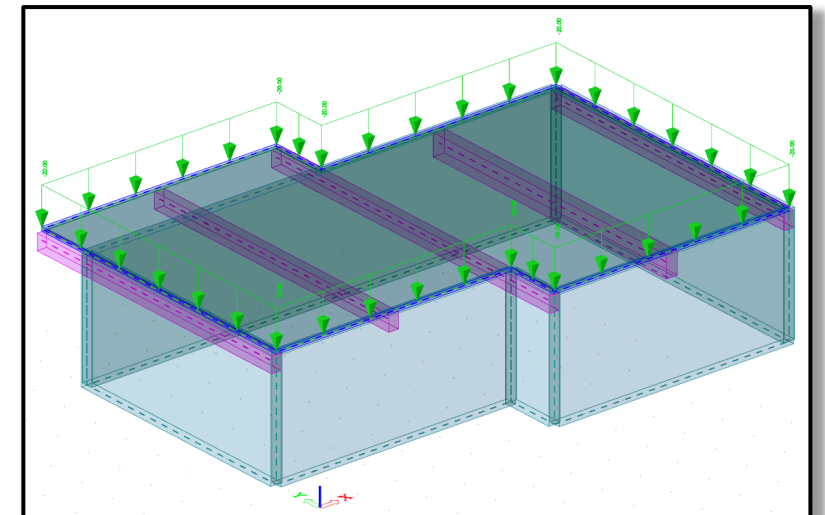
Zatížení stropní desky							
Typ zatížení	Název zatížení	h	ρ	ρ_{pl}	char. zat.	γ	nav. zat.
		mm	kg/m^3	kg/m^2	kN/m^2		
STÁLÉ	nášlapná vrstva	10	-	7.3	0.07	1.35	0.10
	roznášecí vrstva	90	1900	171.0	1.71		2.31
	izolace	40	40	1.6	0.02		0.02
	vl. tíha ŽB desky	150	2500	375.0	3.75		5.06
	Σ			$g_k =$	5.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	čítárna			3.00	1.5	4.50
	Σ			$q_k =$	2.00	$q_d =$	3.00
	Σ			$f_k =$	7.55	$f_d =$	10.49

<https://people.fsv.cvut.cz/~holanajak/vyuka/NNKB/prezentace/cv01.pdf>

Zatížení stropní desky

Sečtením stálého a proměnného zatížení získáme celkové plošné zatížení desky.

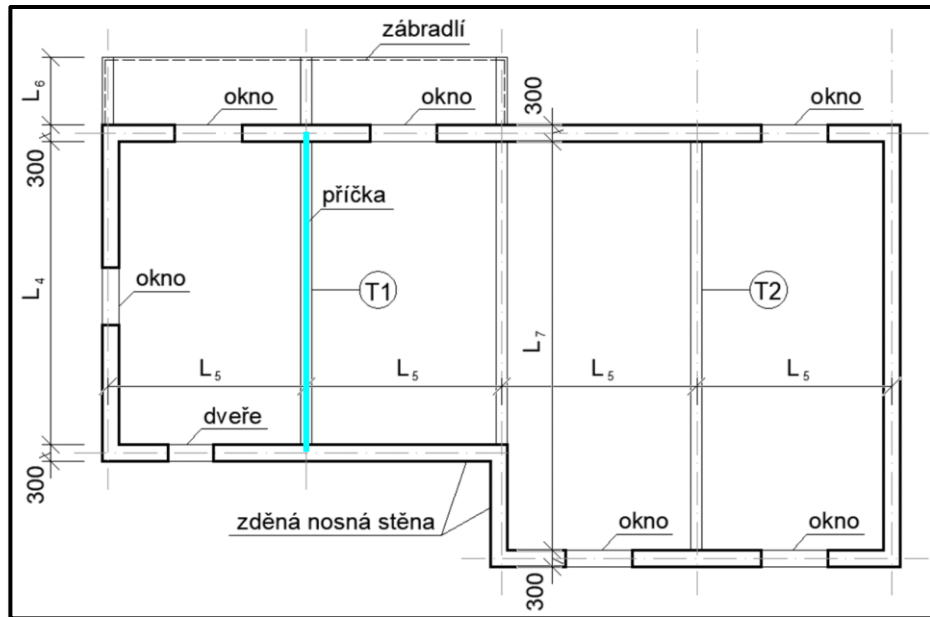
Zatížení stropní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	γ	$f_{pl,k}$	γ	$f_{pl,d}$
		mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
STÁLÉ	vl. tíha ŽB desky	110	25.0	2.75	1.35	3.71
	ostatní (skl. podlahy)	viz 1.A.		1.70		2.30
	Σ		$g_k =$	4.45	$g_d =$	6.01
PROM.	užitné zatížení	viz 1.A.		2.00	1.5	3.00
	Σ		$q_k =$	2.00	$q_d =$	3.00
Σ			$f_k =$	6.45	$f_d =$	9.01



Výpočet zatížení stropních prvků

Zatížení trámu T1 v poli

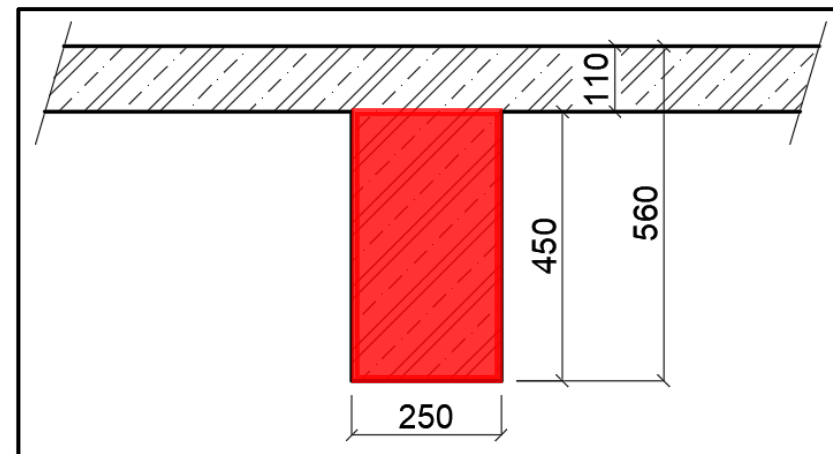
Zatížení trámu T1 v poli



Zatížení trámu T1 v poli

Vlastní tíhu trámu určíme z navržených rozměrů trámu.

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m ²	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39



Zatížení trámu T1 v poli

Stále a proměnné plošné zatížení desky převezmeme z tabulky výše.

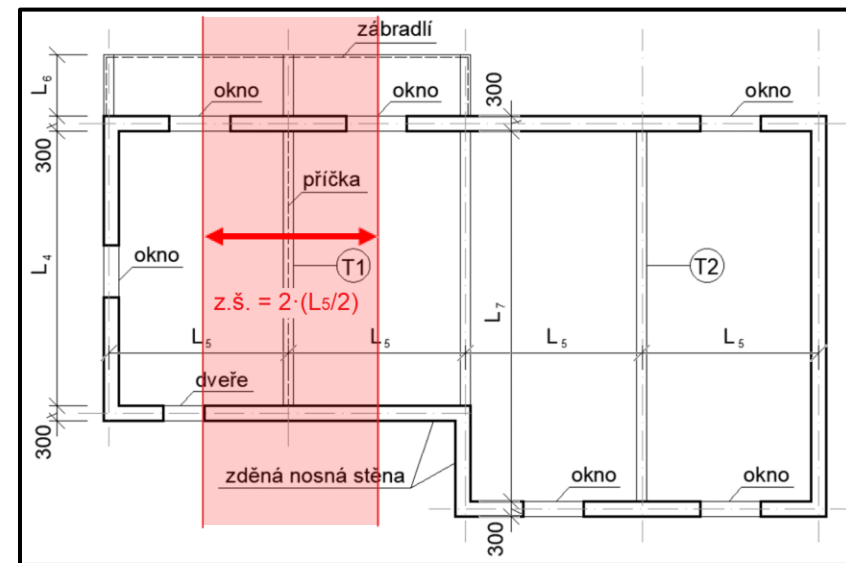
Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2		m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

Zatížení stropní desky						
Typ zatížení	Název zatížení	h	γ	$f_{pl,k}$	γ	$f_{pl,d}$
		mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
STÁLÉ	vl. tíha ŽB desky	110	25.0	2.75	1.35	3.71
	ostatní (skl. podlahy)	viz 1.A.		1.70		2.30
	Σ		$g_k =$	4.45		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	viz 1.A.		2.00	1.5	3.00
	Σ		$q_k =$	2.00	$q_d =$	3.00
Σ			$f_k =$	6.45	$f_d =$	9.01

Zatížení trámu T1 v poli

Zatěžovací šířka desky působící na trám leží mezi polovinami rozpětí desek.

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39



Zatížení trámu T1 v poli

Plošnou tíhu příčky určíme ze zadání.

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

Parametry zadání

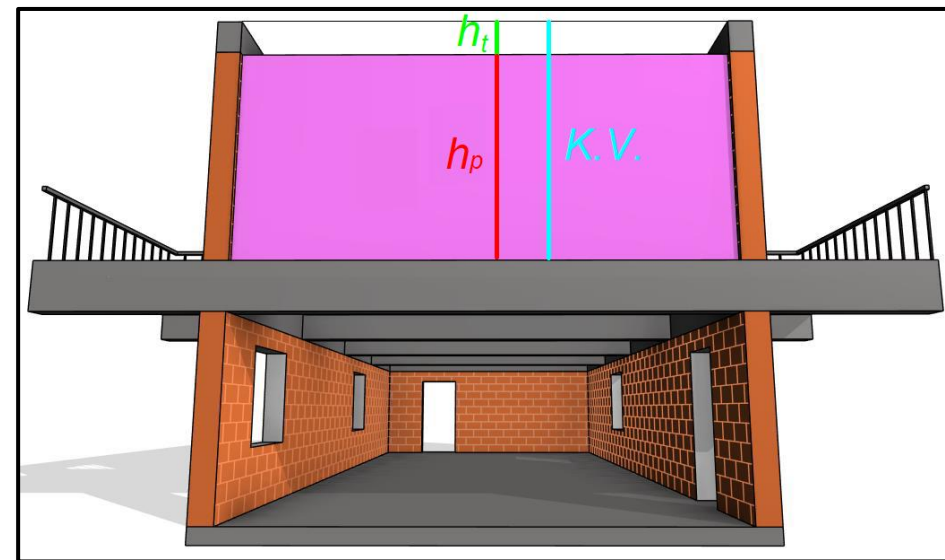
Rozměry: $L_3 = \dots\dots\dots$ m $L_4 = \dots\dots\dots$ m $L_5 = \dots\dots\dots$ m
 Materiály: výztuž - ocel B500B beton $\dots\dots\dots$ Krycí vrstva c = $\dots\dots\dots$ mm
 Příčka: plošná hm. $m = \dots\dots\dots$ kg/m² K.V. $\dots\dots\dots$ m

$$g_p = m_p / 100$$

Zatížení trámu T1 v poli

Zatěžovací výška příčky působící na trám je od paty příčky (horního povrchu desky) k hlavě příčky (spodní povrch trámu).

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

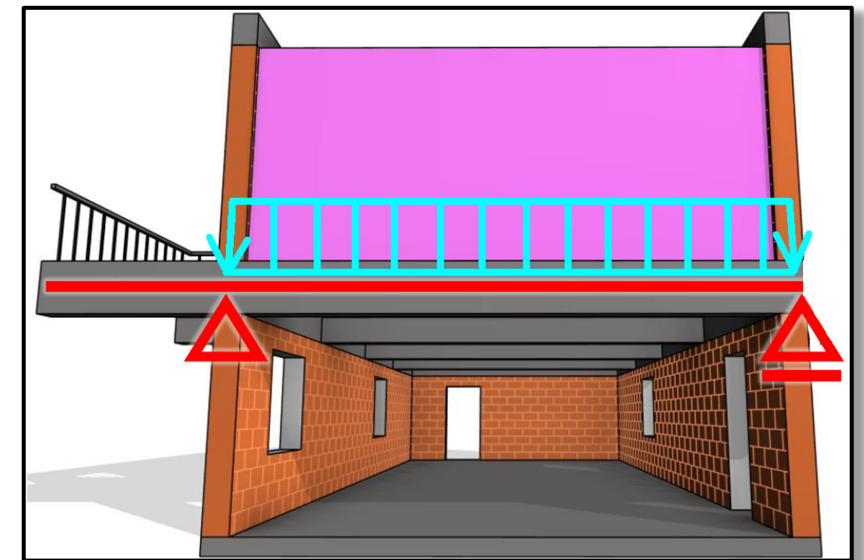


$$h_p = K.V. - h_t$$

Zatížení trámu T1 v poli

Sečtením stálého a proměnného zatížení získáme celkové liniové zatížení trámu T1 v poli.

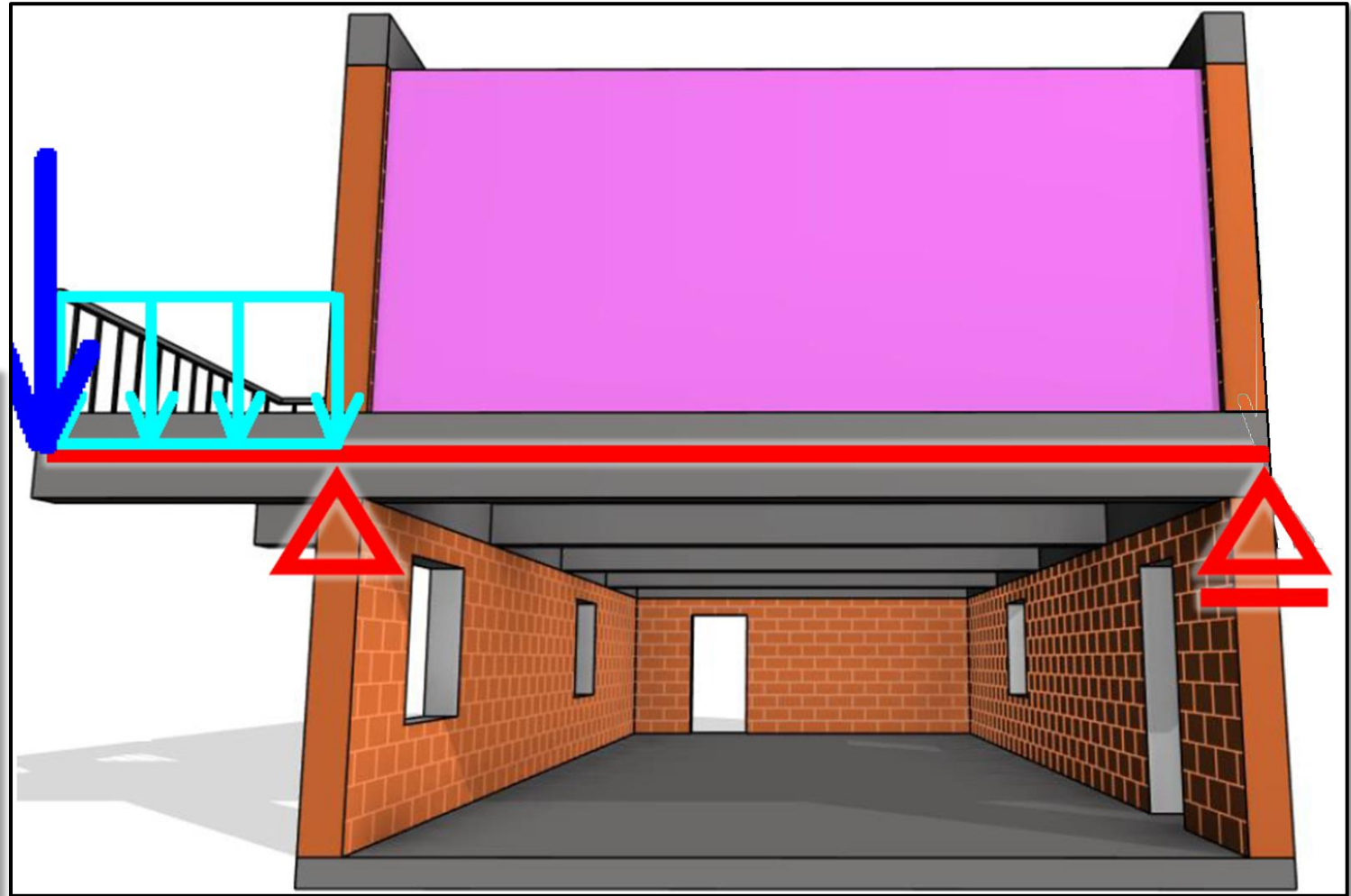
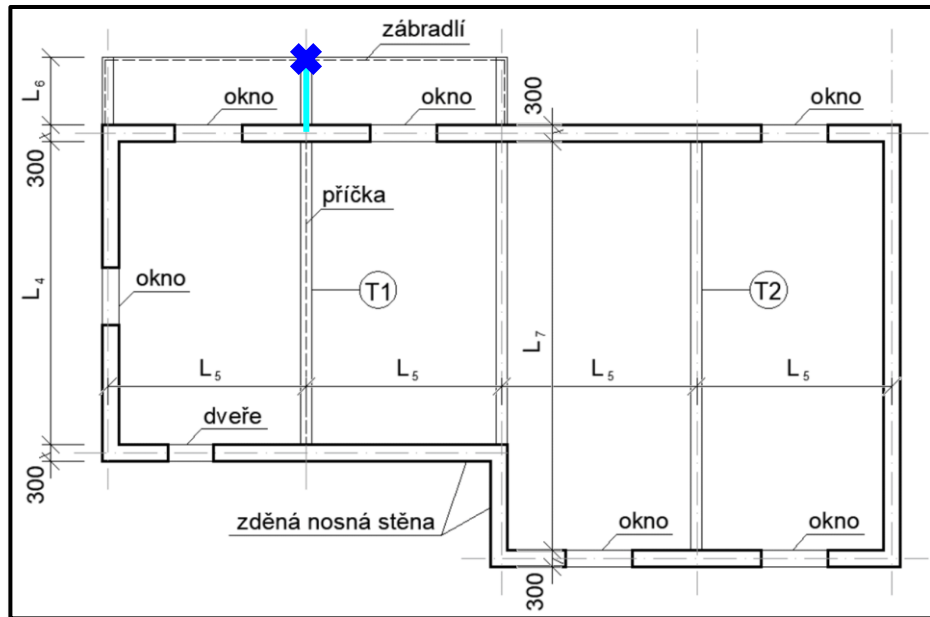
Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39



Výpočet zatížení stropních prvků

Zatížení trámu T1 na konzole

Zatížení trámu T1 na konzole



Zatížení trámu T1 na konzole

Vlastní tíha trámu a stálé zatížení od desky je stejné jako v poli.

Zatížení trámu T1 na konzolách						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	16.61		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	3.00	3.10	9.30	1.5	13.95
	Σ		$q_k =$	9.30	$q_d =$	13.95
Σ			$f_k =$	25.91	$f_d =$	36.37

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

Zatížení trámu T1 na konzole

Na balkónech se vždy uvažuje užitné zatížení minimálně 3 kN/m². Na konzolách bude tedy užitné zatížení $\max(q_{pl,k}; 3 \text{ kN/m}^2)$, kde $q_{pl,k}$ je užitné zatížení uvnitř.

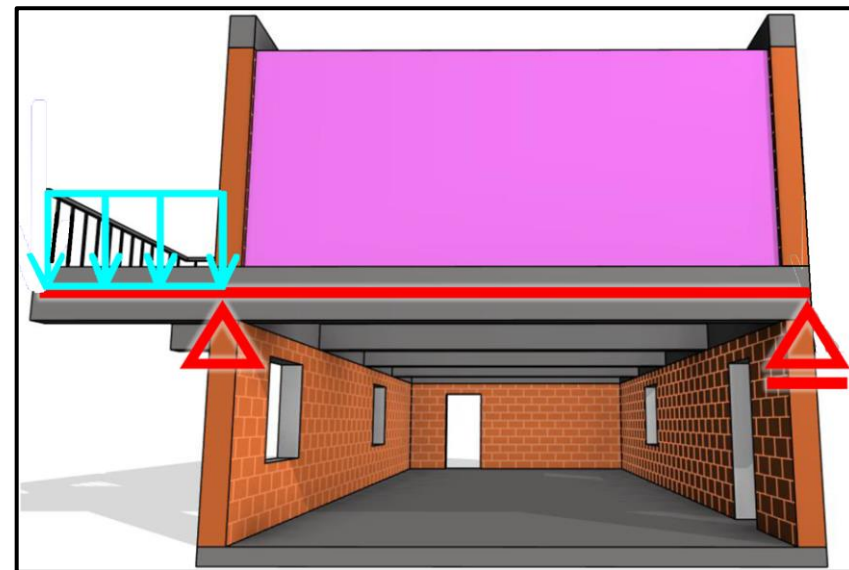
Zatížení trámu T1 na konzolách						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	16.61		$g_d =$
	PROM.	užitné zatížení	3.00	3.10	9.30	1.5
	Σ		$q_k =$	9.30	$q_d =$	13.95
Σ			$f_k =$	25.91	$f_d =$	36.37

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55	$g_d =$	29.09
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

Zatížení trámu T1 na konzole

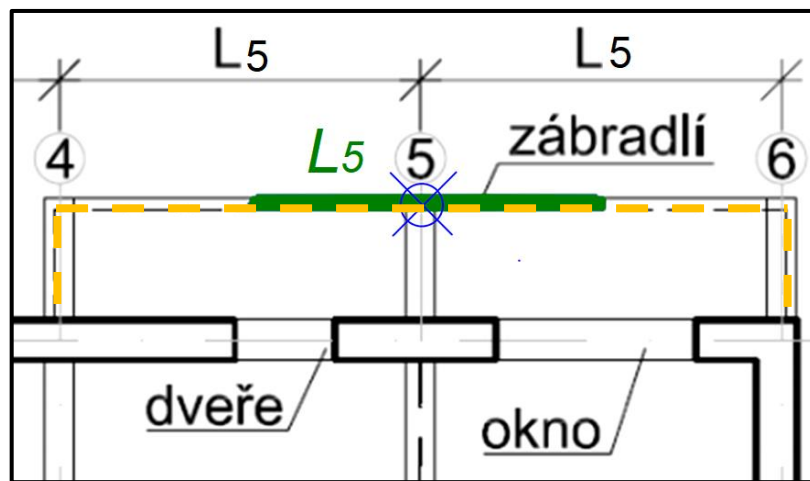
Sečtením stálého a proměnného zatížení získáme celkové liniové zatížení trámu T1 na konzole.

Zatížení trámu T1 na konzolách						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m^2	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	16.61	$g_d =$	22.42
PROM.	užitné zatížení	3.00	3.10	9.30	1.5	13.95
	Σ		$q_k =$	9.30	$q_d =$	13.95
Σ			$f_k =$	25.91	$f_d =$	36.37



Zatížení trámu T1 na konzole

Na konci konzoly je umístěno příčně vedoucí zábradlí o liniové tíze 0.5 kN/m. Zatěžovací šířka zábradlí působícího na trám leží mezi polovinami rozpětí desek.



Návrhovou hodnotu bodové síly od zábradlí určíme jako

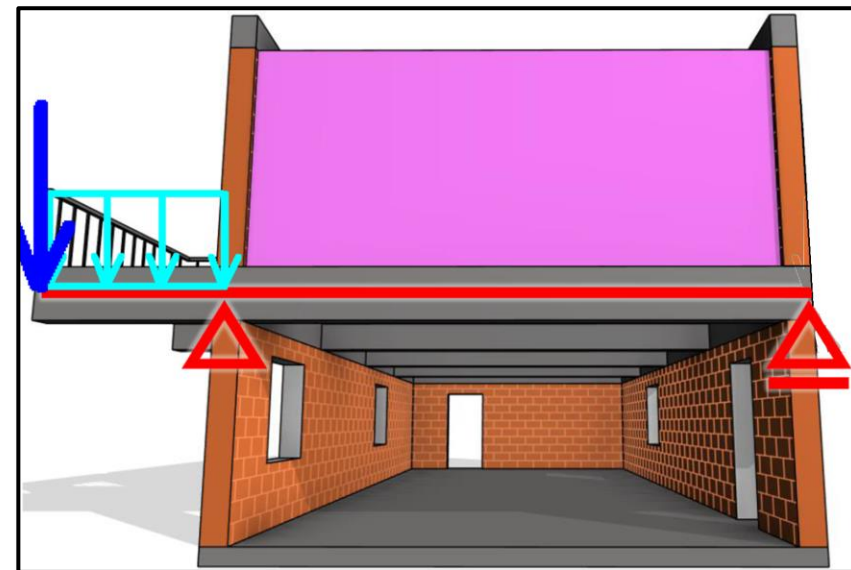
$$F_d = \gamma_G F_k = \gamma_G f_{k,lin} L_5 = 1.35 \cdot 0.5 \cdot L_5 = 1.35 \cdot 0.5 \cdot 3.1$$

Zatížení trámu T1 na konzole

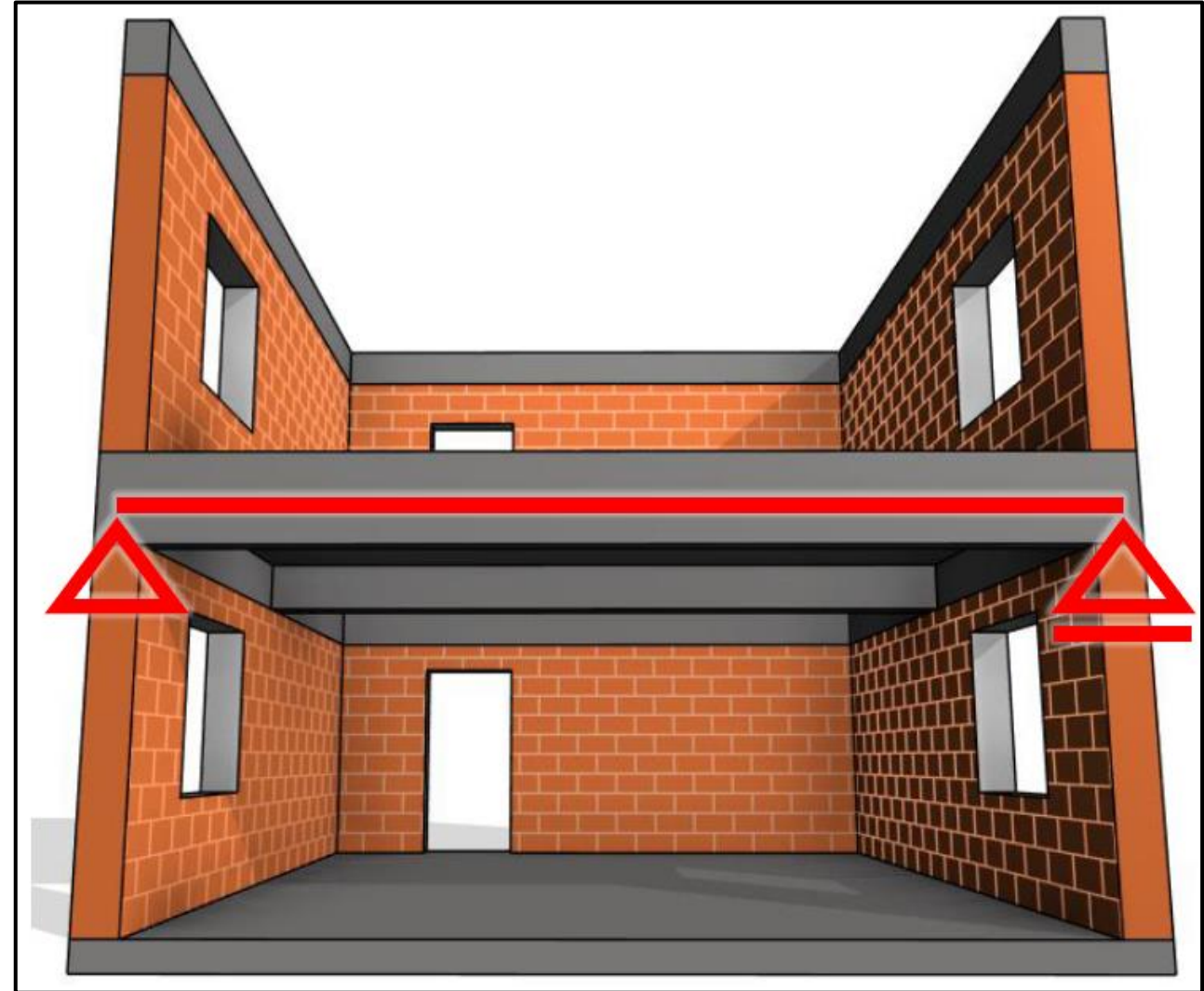
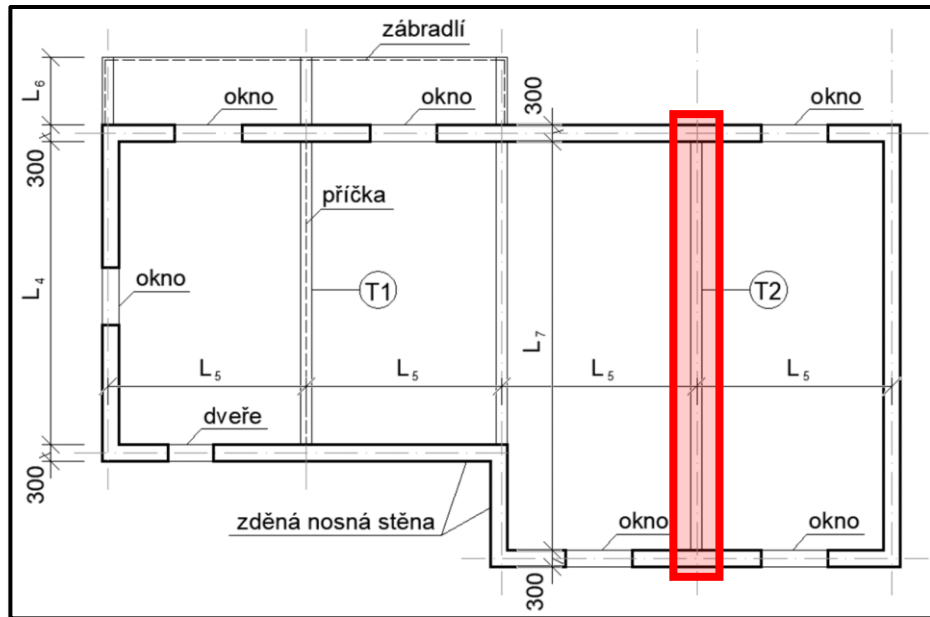
Na trám T1 na konzole tedy působí **liniové zatížení** a **bodová síla**.

Zatížení trámu T1 na konzolách						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	16.61		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	3.00	3.10	9.30	1.5	13.95
	Σ		$q_k =$	9.30	$q_d =$	13.95
Σ			$f_k =$	25.91	$f_d =$	36.37

$$F_d = 1.35 \cdot 0.5 \cdot 3.1 = 2.09 \text{ kN}$$



Zatížení trámu T2



Zatížení trámu T2

Zatížení od desky na trám T2 je stejné jako pro trám T1 v poli*.

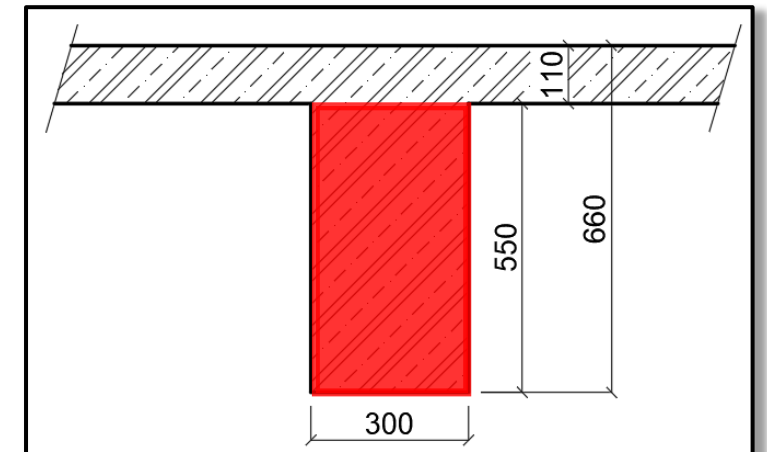
Zatížení trámu T2						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.3 \cdot (0.66 - 0.11) \cdot 25$		4.13	1.35	5.57
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	17.92		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	24.12	$f_d =$	33.49

Zatížení trámu T1 v poli						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.25 \cdot (0.56 - 0.11) \cdot 25$		2.81	1.35	3.80
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	příčka	1.68	2.94	4.94		6.67
	Σ		$g_k =$	21.55		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	27.75	$f_d =$	38.39

Zatížení trámu T2

Vlastní tíha trámu T2 se může lišit od trámu T1 (pokud se liší rozměry trámů T1 a T2).

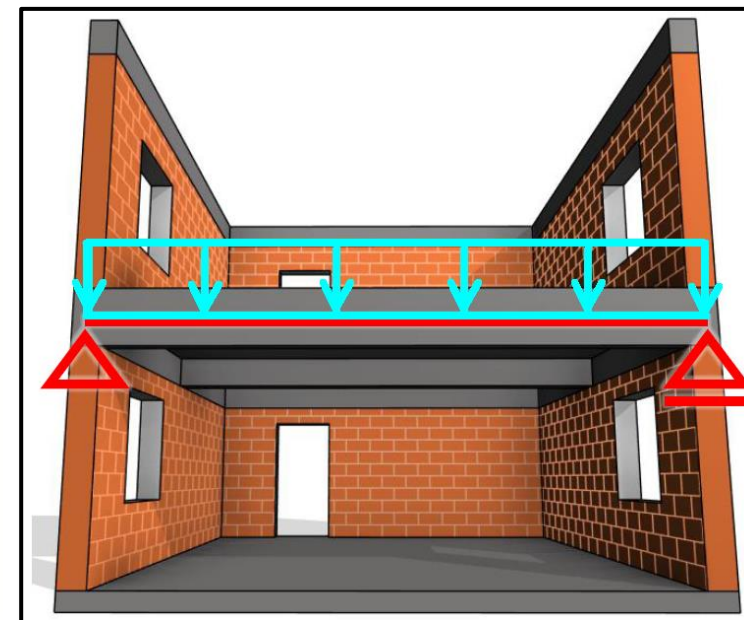
Zatížení trámu T2						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$	zat. šíř./výš.	$f_{lin,k}$	γ	$f_{lin,d}$
		kN/m ²	m	kN/m		kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.3 \cdot (0.66 - 0.11) \cdot 25$		4.13	1.35	5.57
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	17.92		$g_d =$
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	24.12	$f_d =$	33.49



Zatížení trámu T2

Sečtením stálého a proměnného zatížení získáme celkové liniové zatížení trámu T2*.

Zatížení trámu T2						
Typ zatížení	Název zatížení	$f_{pl,k}$ kN/m ²	zat. šíř./výš. m	$f_{lin,k}$ kN/m	γ	$f_{lin,d}$ kN/m
STÁLÉ	vl. tíha trámu	$0.3 \cdot (0.66 - 0.11) \cdot 25$		4.13	1.35	5.57
	stálé od desky	4.45	3.10	13.80		18.62
	Σ		$g_k =$	17.92	$g_d =$	24.19
PROM.	užitné zatížení	2.00	3.10	6.20	1.5	9.30
	Σ		$q_k =$	6.20	$q_d =$	9.30
Σ			$f_k =$	24.12	$f_d =$	33.49



díky za pozornost

Poděkování

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

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

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

Děkuji také všem, kteří si prezentaci pročetli až do konce, a [v neposlední řadě, děkuji divákům v poslední řadě.](#)