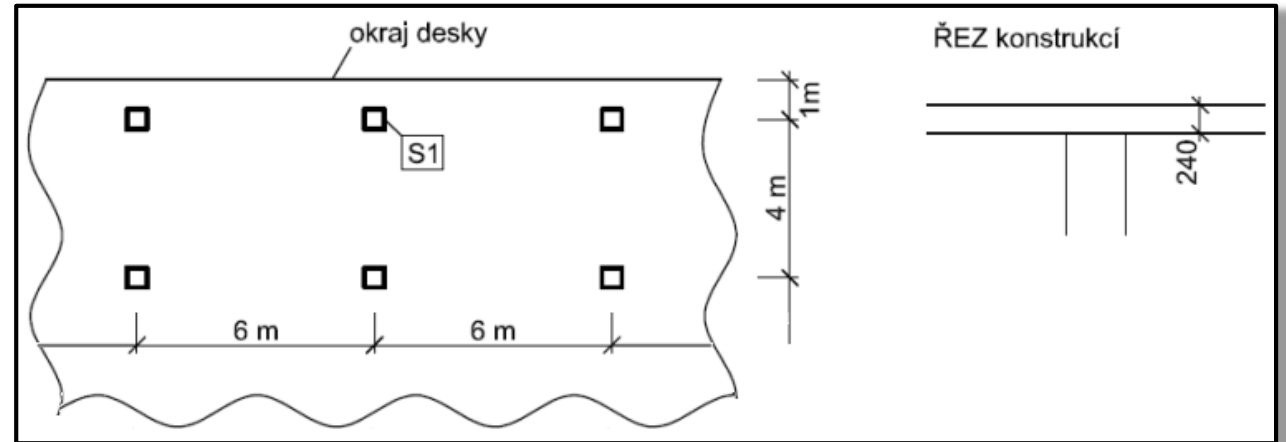


# NNKB – 4. cvičení

Výpočet vnitřních sil na desce a trámech

# Příklad

- 1) tl. desky 240 mm  
Návrhová síla v hlavě  
sloupu S1?



- 2)  $V$ ,  $M$ ,  $y$  a výztuž



# Řešení – posouvající síly



# Řešení – moment

- záporný nad vnitřní podporou, ve vetknutí a na konzole
- kladný v poli
- moment nad podporou VŽDY větší než v poli



# Řešení – průhyb

- nulový průhyb v podpoře
- nulová tečna průhybu ve vetknutí (vetknutá podpora nebo vnitřní podpora)



# Vyztužení

- **hlavní tahová výztuž musí být tam, kde jsou momenty**
- výztuž se musí zatahovat i za místa nulových momentů a kotvit
- alespoň 2 pruty (nebo 25 % výztuže) se musí zatáhnout až do podpor



# Vztah mezi posouvačkou a momentem

- nulová posouvačka v místě nulové derivace momentu



# Vztah mezi deformací a momentem

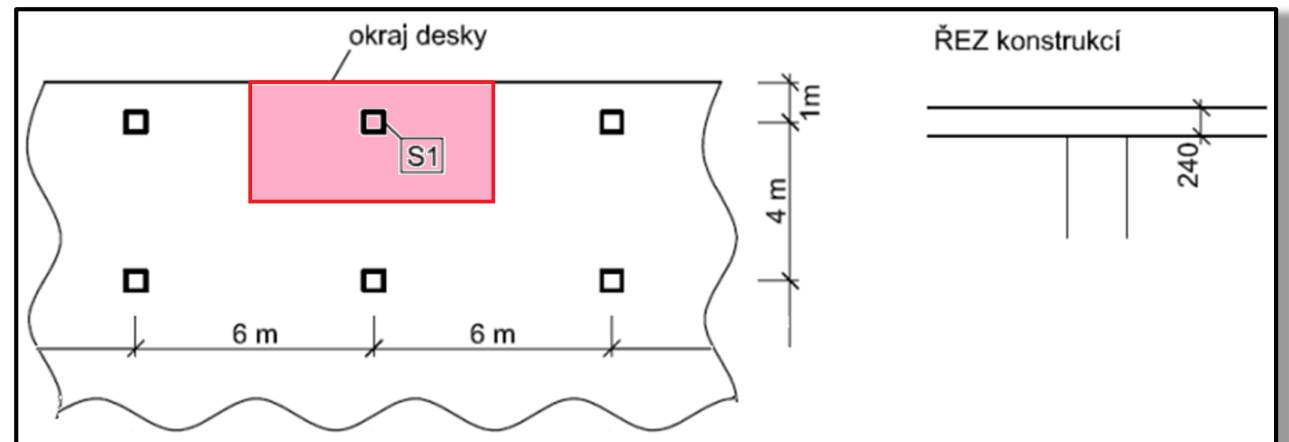
- nulový moment v místě inflexních bodů průhybu





# Síla do sloupu

Tloušťka desky:	240 mm	
Plošná tíha desky:	$0.24 \cdot 25 =$	6 kN/m <sup>2</sup>
Návrhová hodnota:	$6 \cdot 1.35 =$	8.1 kN/m <sup>2</sup>
Zatěžovací plocha sloupu:	$6 \cdot (4/2 + 1) =$	18 m <sup>2</sup>
Síla do hlavy sloupu:	$8.1 \cdot 18 =$	145.8 kN



# NNKB – 4. cvičení

Výpočet vnitřních sil

# Vnitřní síly

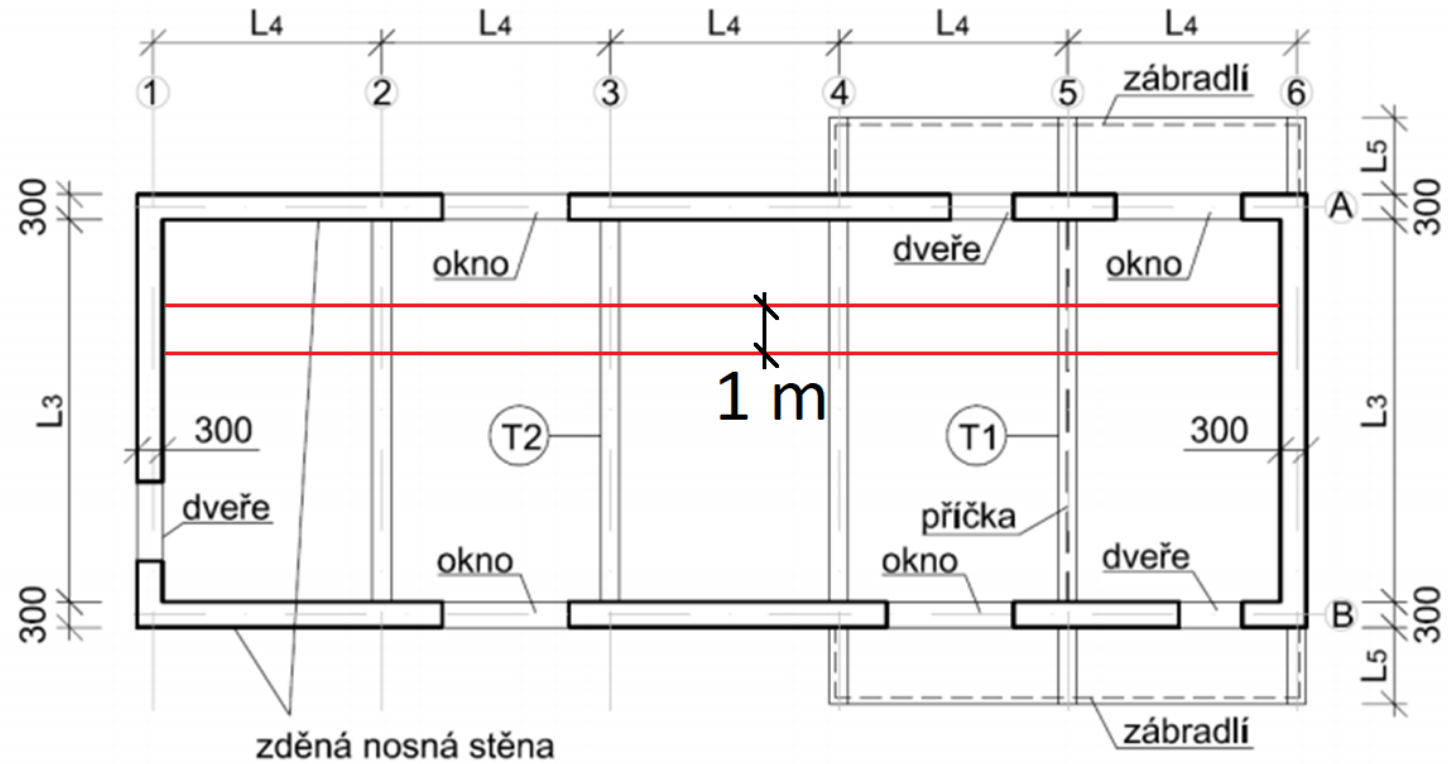
- 1) Deska – zatížení a momenty
- 2) Zatížení trámů
- 3) Trám T1 – zatížení, momenty, posouvající síly
- 4) Trám T2 – zatížení, momenty, posouvající síly

# Deska

## Parametry zadání

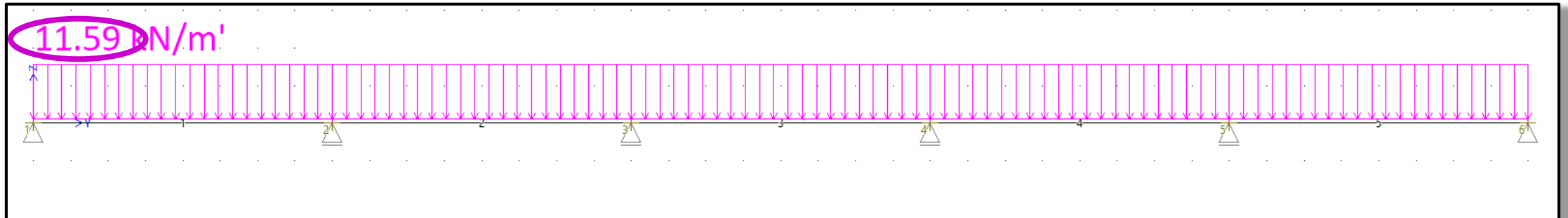
Rozměry:  $L_3 = \dots\dots\dots$  m                       $L_4 = \dots\dots\dots$  m                       $L_5 = \dots\dots\dots$  m  
 Materiály: výztuž - ocel B500B                      beton .....                      Krycí vrstva  $c = \dots\dots\dots$  mm  
 Příčka: plošná hm.  $m = \dots\dots\dots$  kg/m<sup>2</sup> K.V. .... m

## Schéma půdorysu



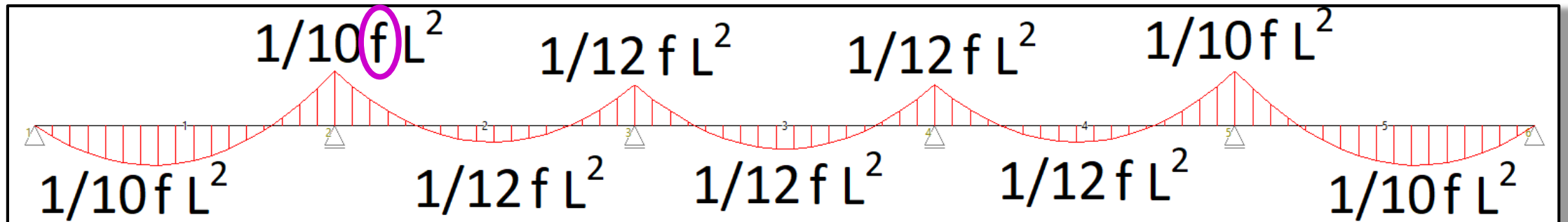
# Zatížení desky

Plošné zatížení stropní desky						
Typ	Zatížení	Tloušťka [mm]	Obj. tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	Návrh. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]
Stálé	Skladba podlahy (viz str. X)			1.50	1.35	2.03
	VI. tíha desky	150	25	3.75		5.06
	Celkem stálé			$g_k = 5.25$		$g_d = 7.09$
Prom.	Užitné			$q_k = 3.00$	1.5	$q_d = 4.50$
<b>CELKEM</b>				$(g+q)_k = 8.25$		$(g+q)_d = 11.59$



# Momenty na desce

Plošné zatížení stropní desky						
Typ	Zatížení	Tloušťka [mm]	Obj. tíha [kN/m <sup>3</sup> ]	Charakt. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$	Návrh. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]
Stálé	Skladba podlahy (viz str. X)			1.50	1.35	2.03
	VI. tíha desky	150	25	3.75		5.06
	Celkem stálé			$g_k = 5.25$		$g_d = 7.09$
Prom.	Užitné			$q_k = 3.00$	1.5	$q_d = 4.50$
<b>CELKEM</b>				$(g+q)_k = 8.25$		$(g+q)_d = 11.59$



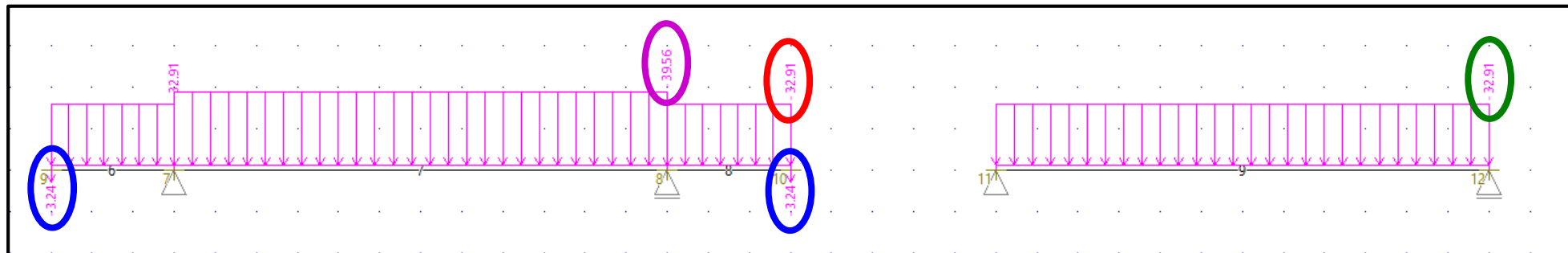
# Trámy – stálé zatížení

Liniové zatížení trámu T1 - v poli (s příčkou)						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Příčka	$g_{pl} \cdot h = 1,7 \cdot (3,5 - 0,6)$		4.93		6.66
	Celkem stálé			$g_k = 29.31$		$g_d = 39.56$
Prom.	Užitné	3.00	4.00	$q_k = 12.00$	1.5	$q_d = 18.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 41.31$		$(g+q)_d = 57.56$

Bodové zatížení trámu T1 od zábradlí						
Typ	Zatížení	Lin. zat. [kN/m]	Zat. délka [m]	Charakt. zat. [kN]	γ	Návrh. zat. [kN]
Stálé	Zábradlí	0.60	4.00	2.40	1.35	3.24
CELKEM				$g_k = 2.40$		$g_d = 3.24$

Liniové zatížení trámu T1 - na konzolách (bez příčky)						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Celkem stálé			$g_k = 24.38$		$g_d = 32.91$
	Prom.	Užitné	3.00	4.00		$q_k = 12.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 36.38$		$(g+q)_d = 50.91$

Liniové zatížení trámu T2						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Celkem stálé			$g_k = 24.38$		$g_d = 32.91$
	Prom.	Užitné	3.00	4.00		$q_k = 12.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 36.38$		$(g+q)_d = 50.91$

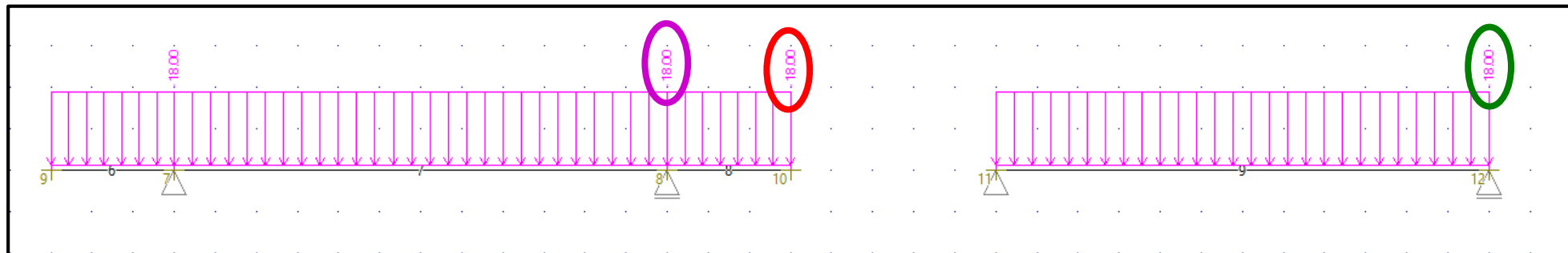


# Trámy – proměnné zatížení

Liniové zatížení trámu T1 - v poli (s příčkou)						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Příčka	$g_{pl} \cdot h = 1,7 \cdot (3,5 - 0,6)$		4.93		6.66
	Celkem stálé			$g_k = 29.31$		$g_d = 39.56$
Prom.	Užitné	3.00	4.00	$q_k = 12.00$	1.5	$q_d = 18.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 41.31$		$(g+q)_d = 57.56$

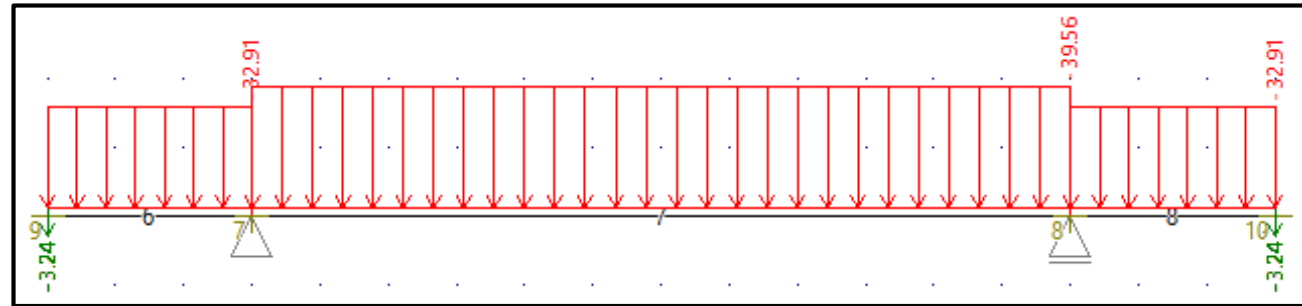
Liniové zatížení trámu T1 - na konzolách (bez příčky)						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Celkem stálé			$g_k = 24.38$		$g_d = 32.91$
	Prom.	Užitné	3.00	4.00		$q_k = 12.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 36.38$		$(g+q)_d = 50.91$

Liniové zatížení trámu T2						
Typ	Zatížení	Char. zat. [kN/m <sup>2</sup> ]	Zat. šířka [m]	Charakt. zat. [kN/m]	γ	Návrh. zat. [kN/m]
Stálé	Stropní deska	5.25	4.00	21.00	1.35	28.35
	Trám pod deskou	$b \cdot h \cdot \gamma = 0,3 \cdot 0,45 \cdot 25$		3.38		4.56
	Celkem stálé			$g_k = 24.38$		$g_d = 32.91$
	Prom.	Užitné	3.00	4.00		$q_k = 12.00$
CELKEM				$(g+q)_k = 36.38$		$(g+q)_d = 50.91$

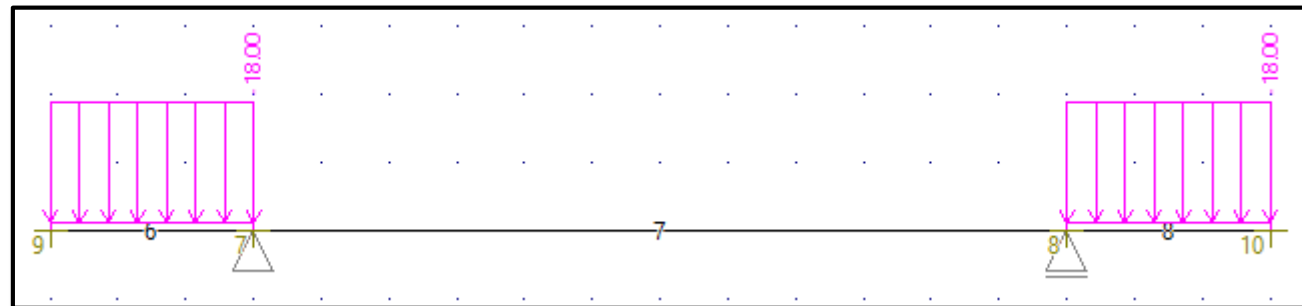
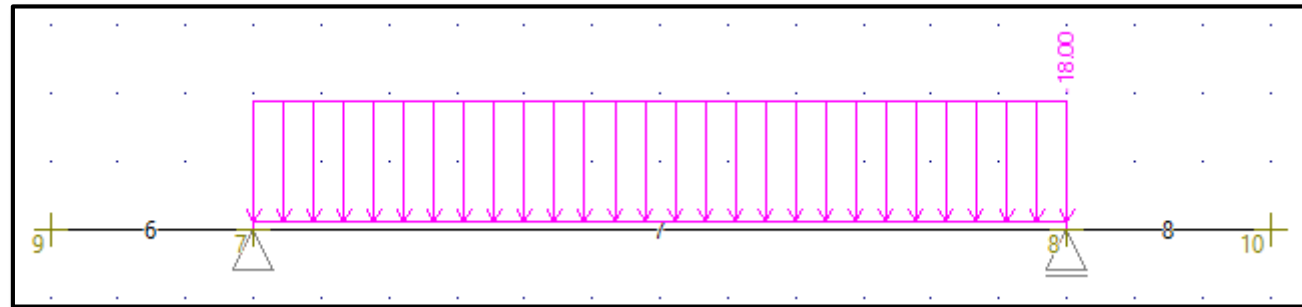
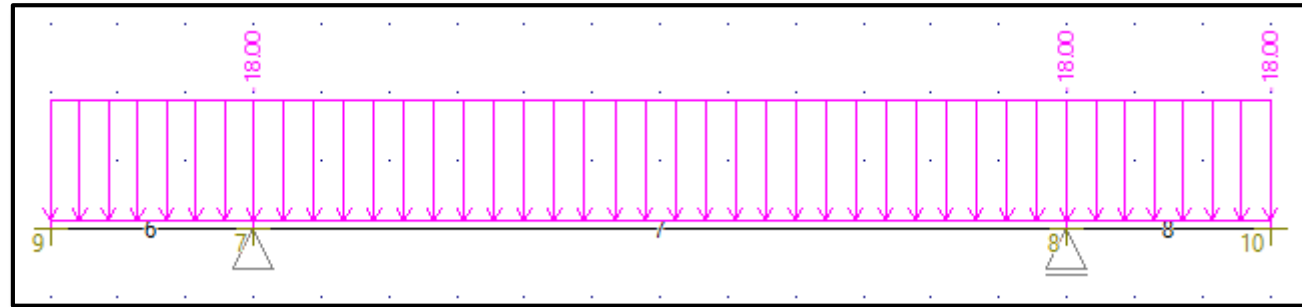




# Trám T1 – stálé zatížení

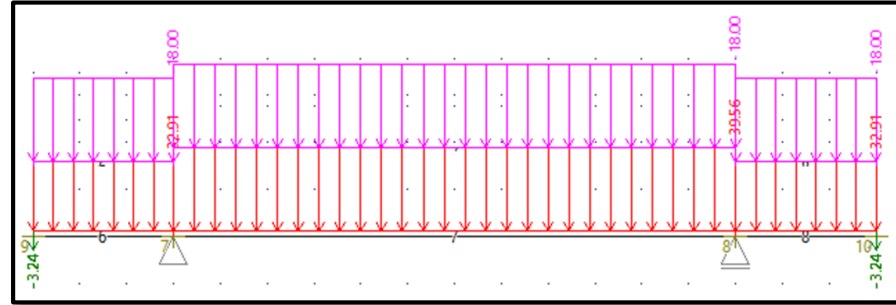


# Trám T1 – proměnné zatížení – varianty

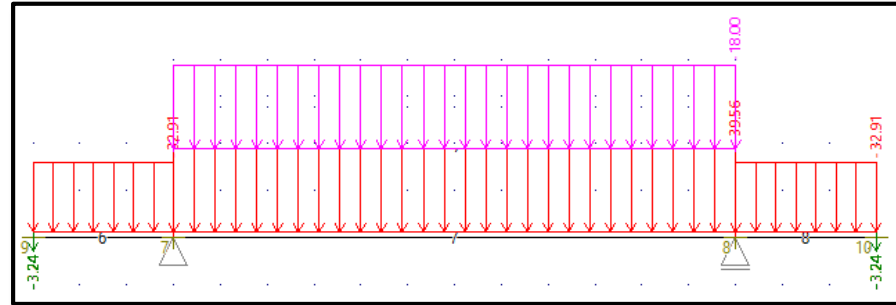


# Kombinace zatěžovacích stavů (KZS)

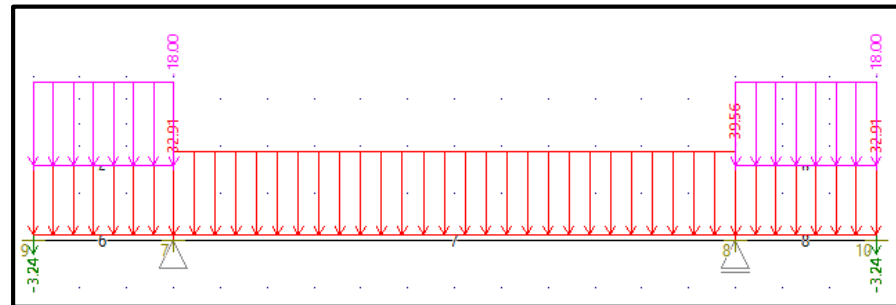
KZS 1



KZS 2

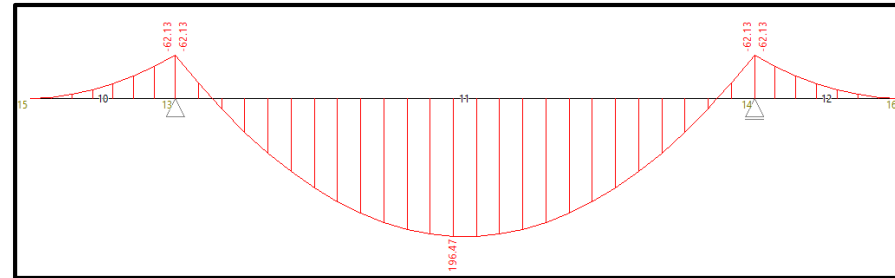


KZS3

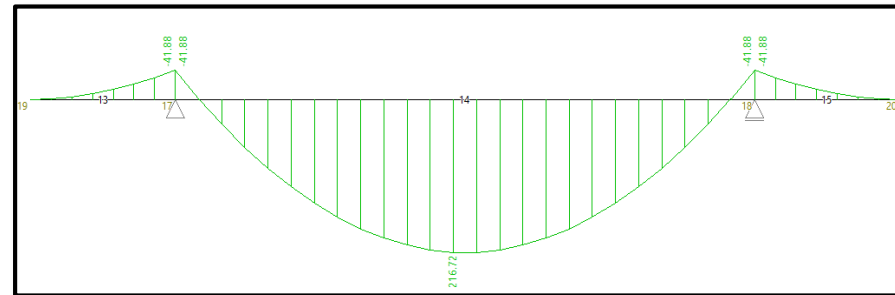


# Momenty

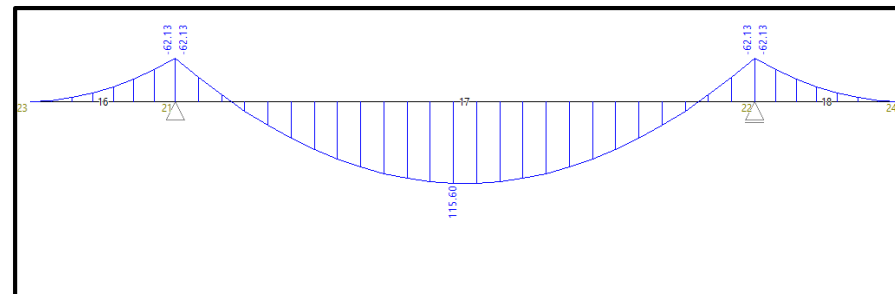
KZS 1



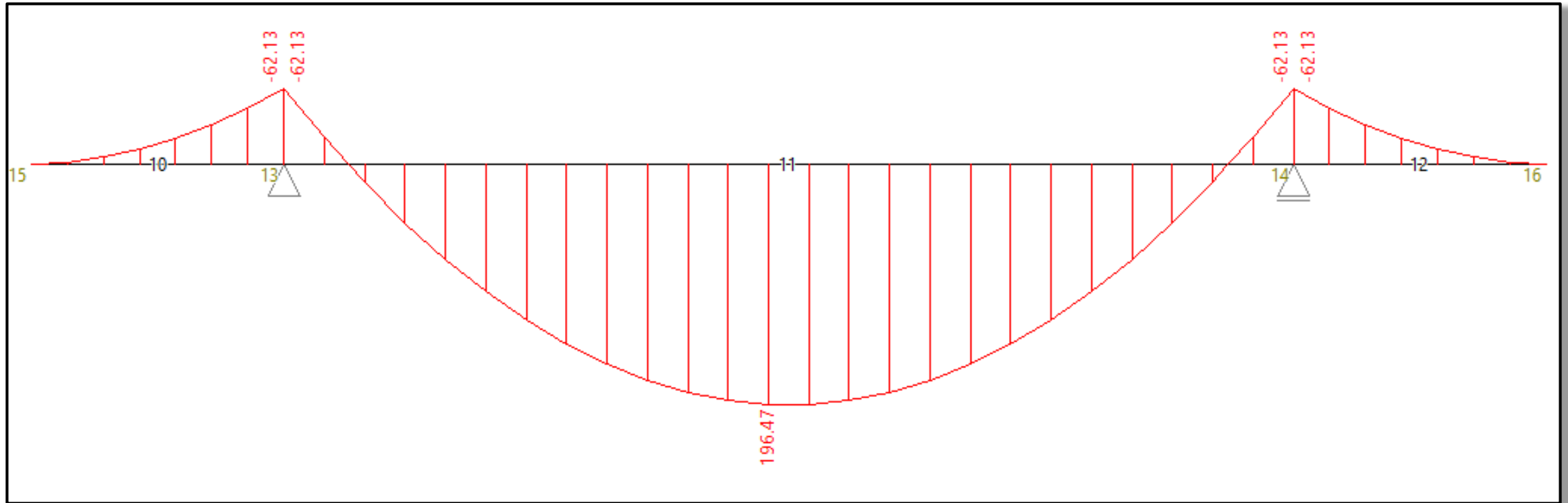
KZS 2



KZS3

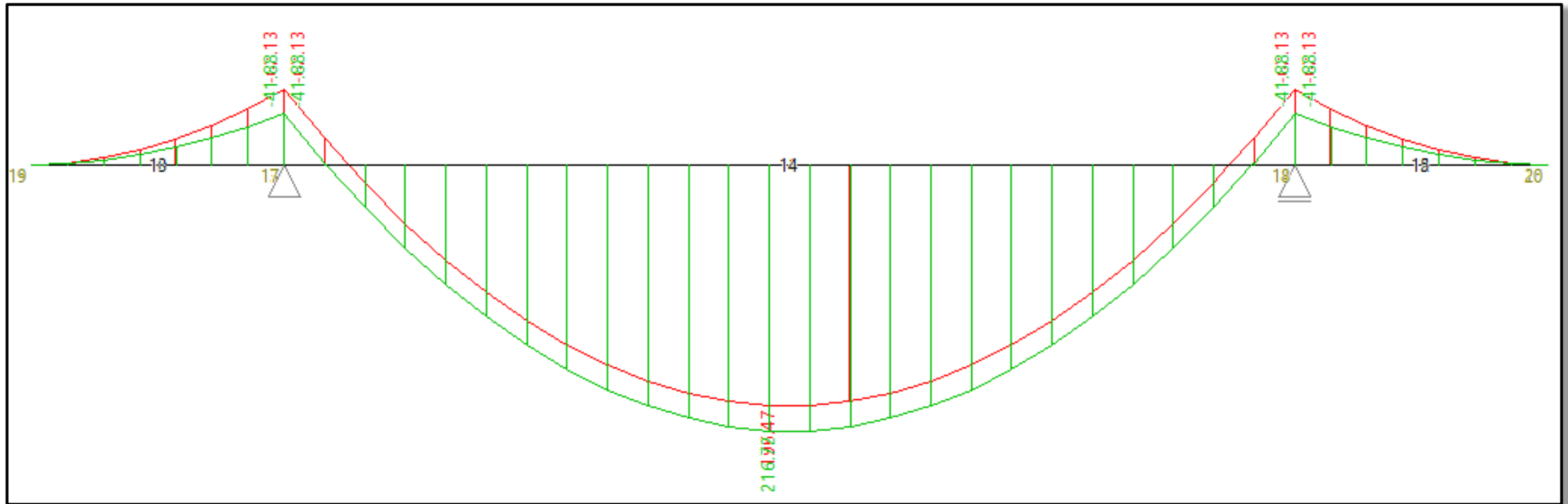


# Obálka momentů



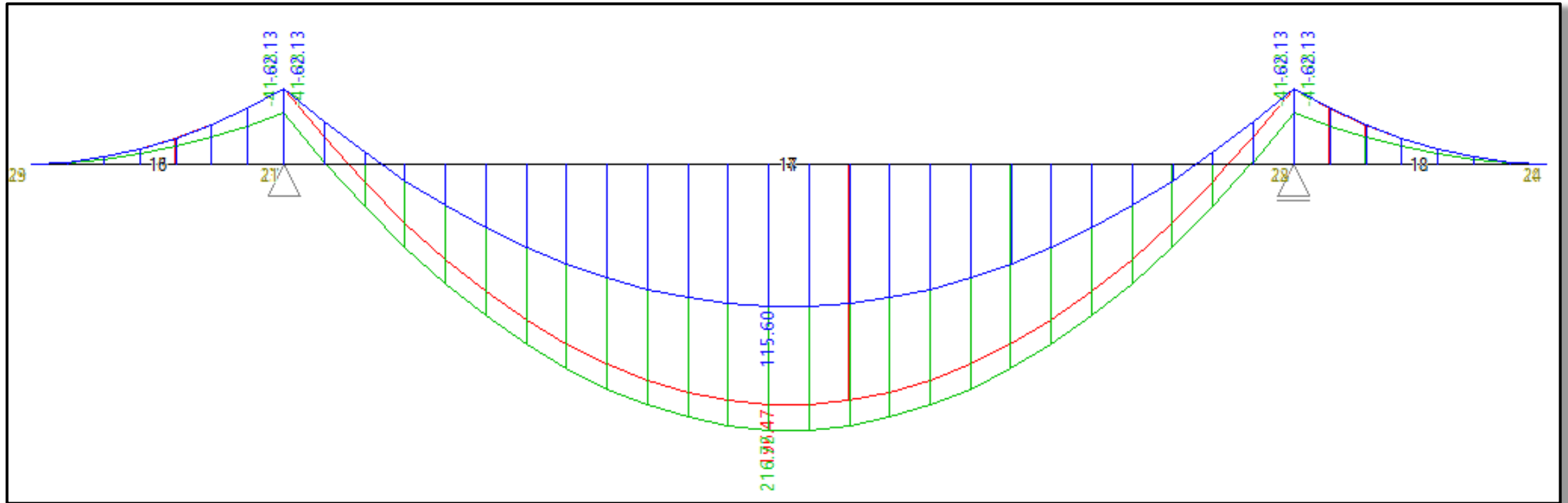
## KZS 1

# Obálka momentů



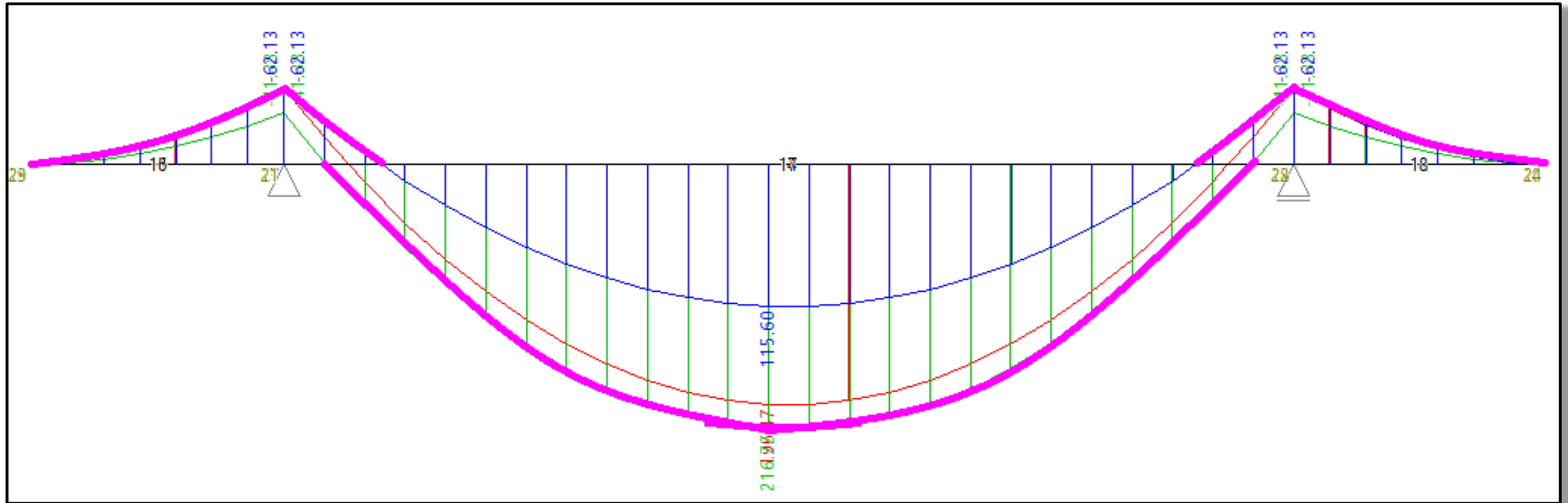
KZS 1 + KZS 2

# Obálka momentů



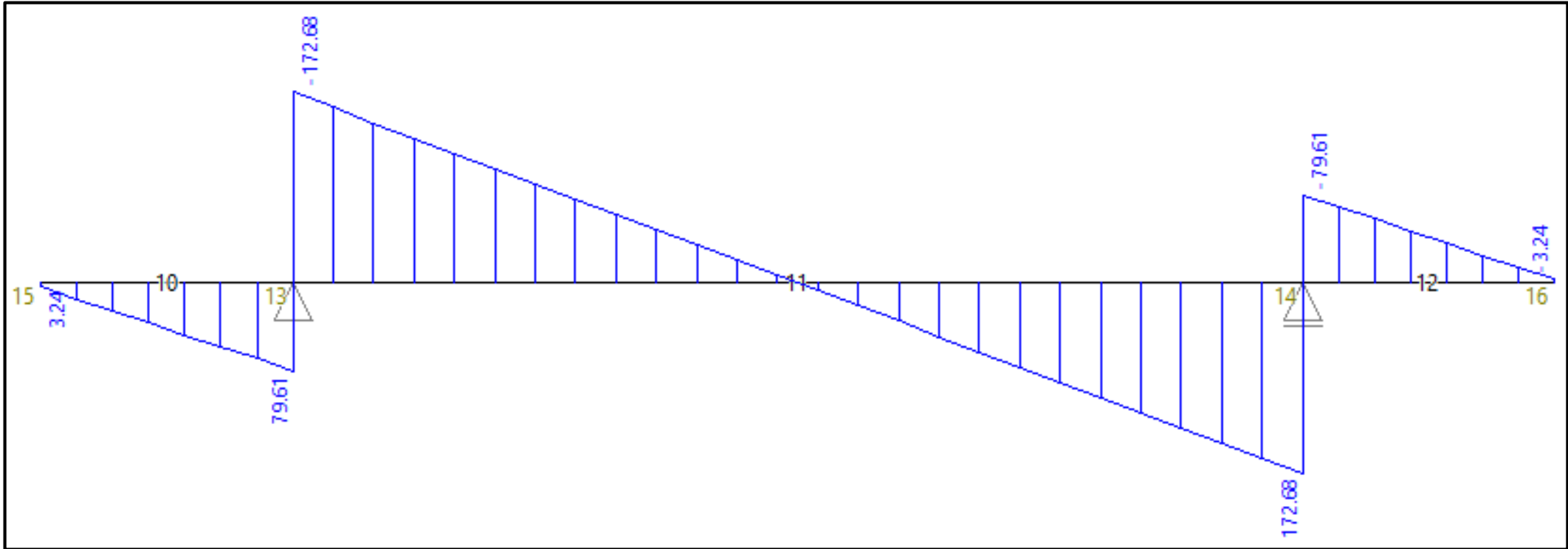
KZS 1 + KZS 2 + KZS 3

# Obálka momentů





# Posouvající síly



**KZS 1** (největší zatížení → největší síly)

# Trám 2

