



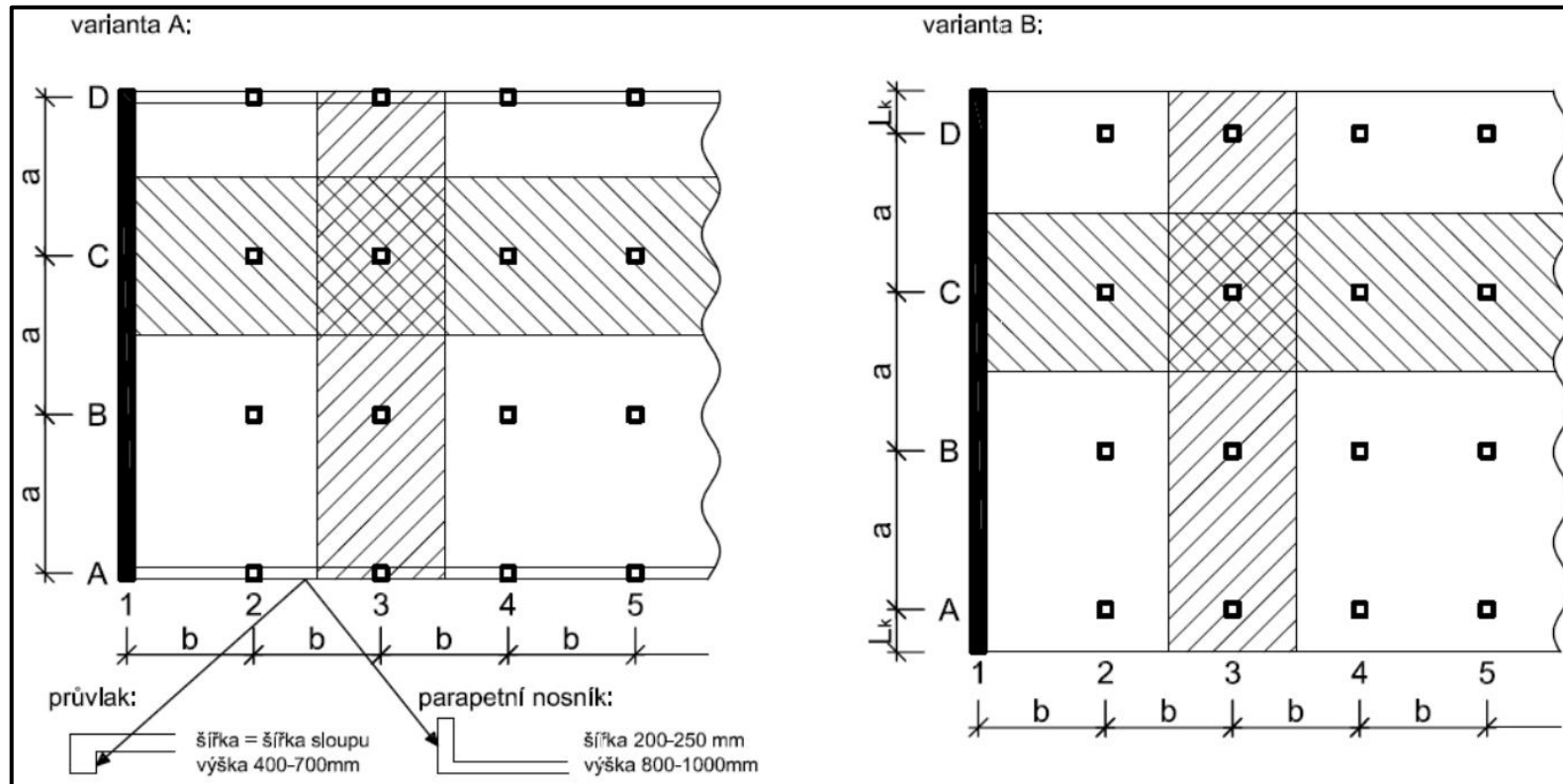
*Lokálně podepřená deska*

# Ohyb – momenty, výztuž, výkres

# Zadání

# Řešená konstrukce

Železobetonový skelet bez vnitřních průvlaků\* s ŽB stěnou ve štítu.



### 3. Výpočet momentů na lokálně podepřené desce

# Aktuální krok úlohy

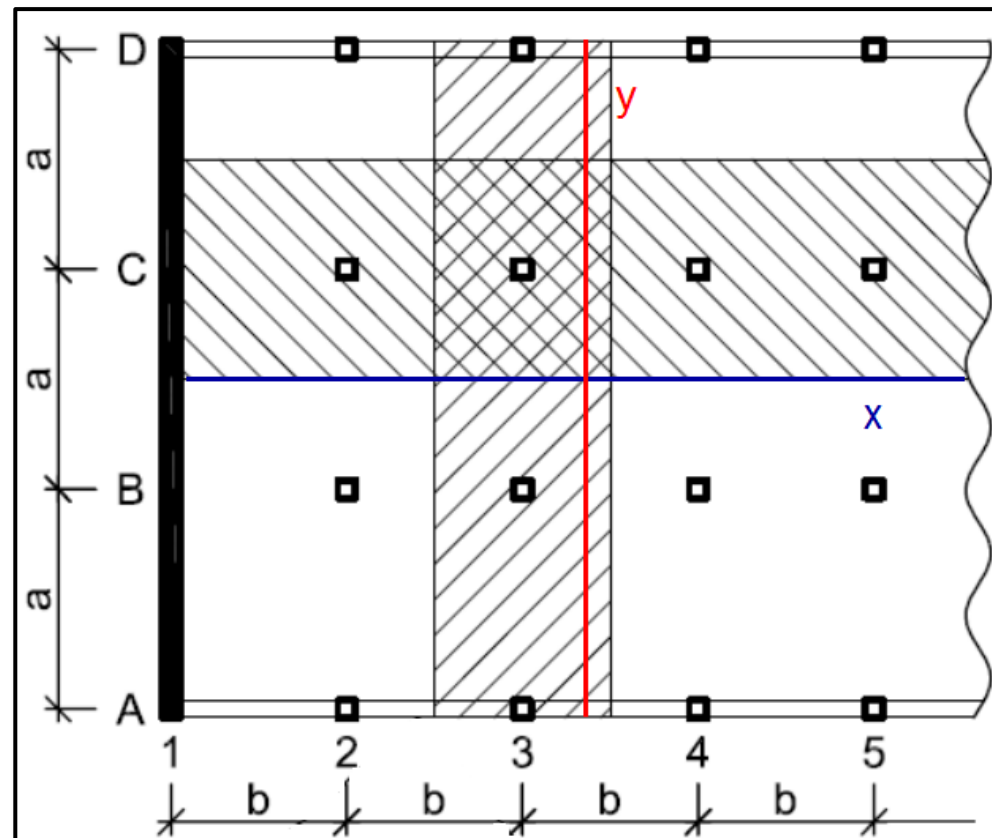
1. Vypracujte předběžný návrh rozměrů nosných prvků.
2. Předběžně ověřte protlačení.
3. **Vypočítejte ohybové momenty v pruzích C a 3 metodou součtových momentů.**
4. Navrhněte a posuďte podélnou výztuž.
5. Vypracujte skicu podélné výztuže.
6. Posuďte protlačení desky u sloupu C3.
7. Vypracujte skicu výkresu výztuže ve zvolených pruzích.

# 3. Výpočet momentů na lokálně podepřené desce

*Obecný postup výpočtu momentů*

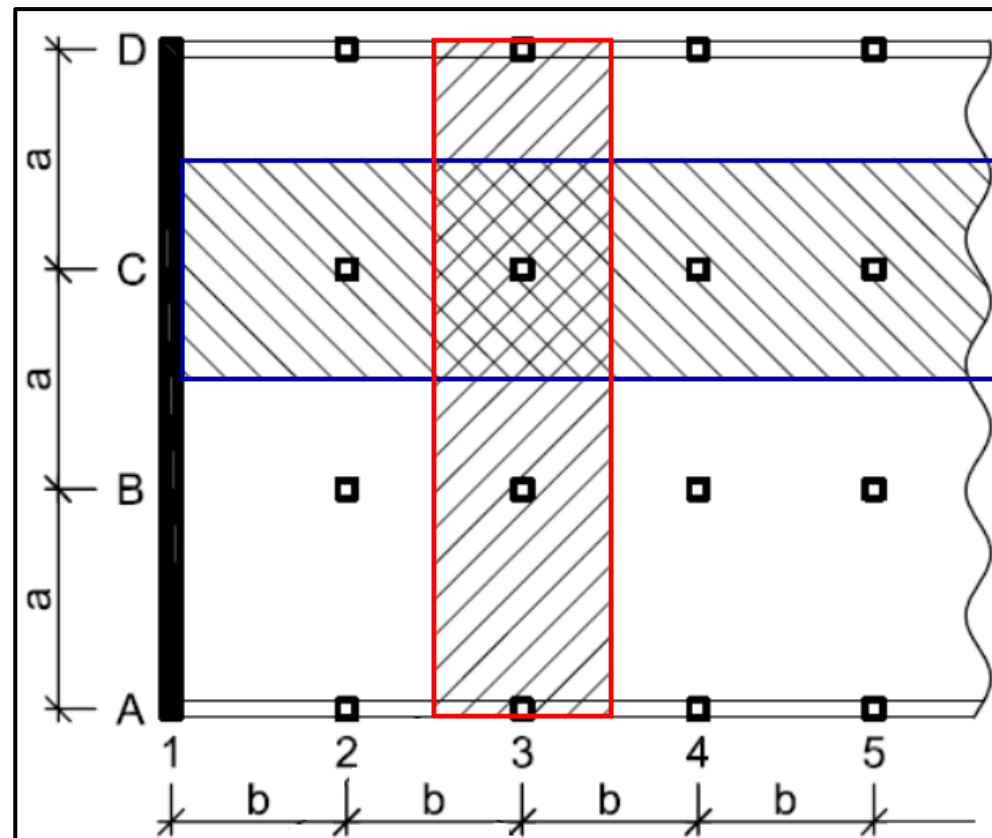
# Směry

Pokud navrhujeme výztuž **ručně**, pak se deska řeší **zvlášť v jednotlivých směrech**.



# Pásky

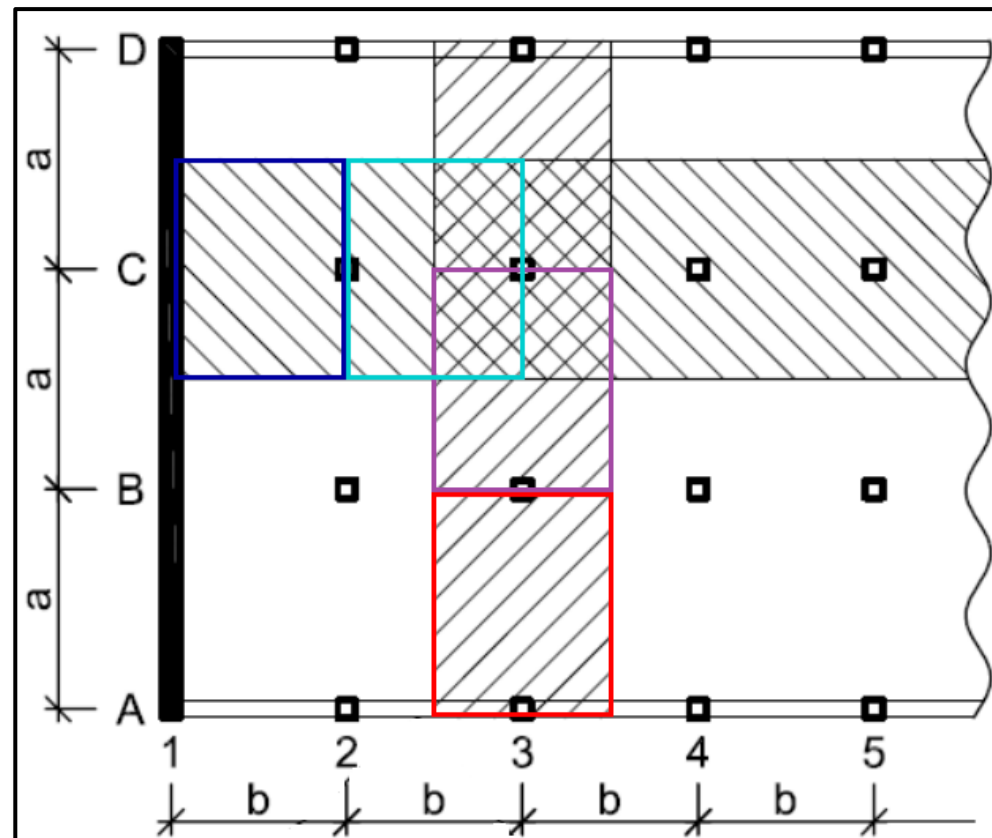
My **budeme** v každém směru **řešit jen jeden pás** – tj. **pás C a 3.**





# Pole

V každém pásu **budeme řešit jen krajní a první vnitřní pole.**



# Metoda součtových momentů

**První**, co potřebujeme stanovit, je **průběh momentů v daném pásu**.

Průběh momentu v pásu **určíme metodou součtových momentů**.  
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

Metoda vychází ze skutečnosti, že **vzepětí momentové křivky** na libovolném oboustranně podepřeném nosníku je **vždy  $fl^2/?$**  – této hodnotě říkáme **totální moment**.

# Metoda součtových momentů

**První**, co potřebujeme stanovit, je **průběh momentů v daném pásu**.

Průběh momentu v pásu **určíme metodou součtových momentů**.  
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

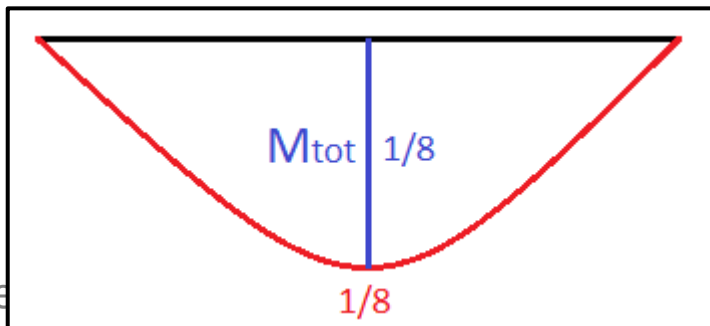
Metoda vychází ze skutečnosti, že **vzepětí momentové křivky** na libovolném oboustranně podepřeném nosníku je **vždy  $fl^2/8$**  – této hodnotě říkáme **totální moment**.

# Metoda součtových momentů

**První**, co potřebujeme stanovit, je **průběh momentů v daném pásu**.

Průběh momentu v pásu **určíme metodou součtových momentů**.  
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

Metoda vychází ze skutečnosti, že **vzepětí momentové křivky** na libovolném oboustranně podepřeném nosníku je **vždy  $fl^2/8$**  – této hodnotě říkáme

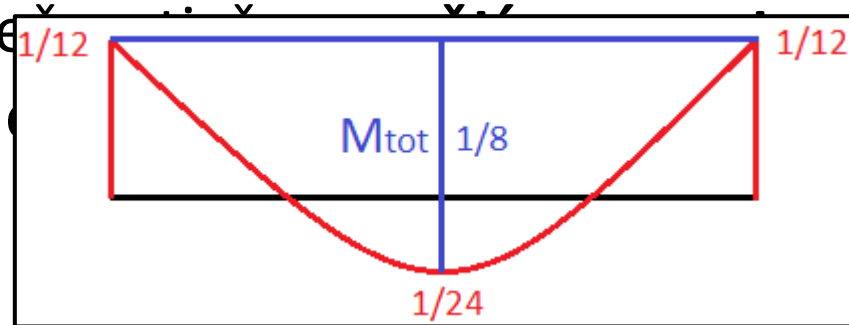
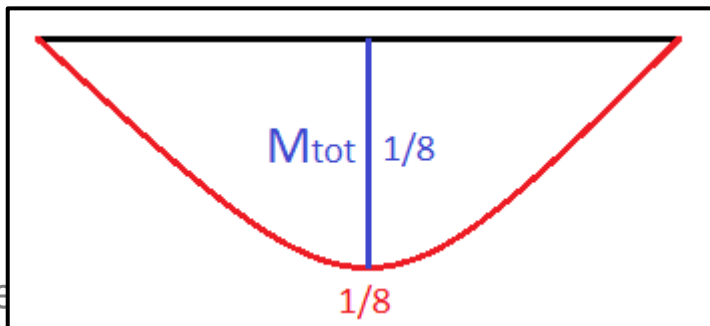


# Metoda součtových momentů

**První, co potřebujeme stanovit, je průběh momentů v daném pásu.**

Průběh momentu v pásu **určíme metodou součtových momentů**.  
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

Metoda vychází ze skutečnosti, že průběh momentů v pásu je **parabola** na libovolném páse.  
tuto hodnotě říkáme  $M_{tot}$



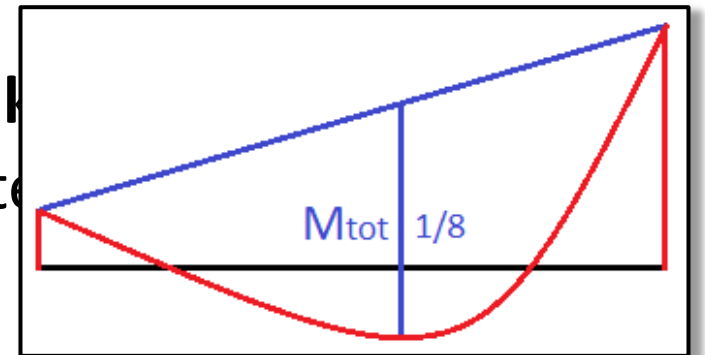
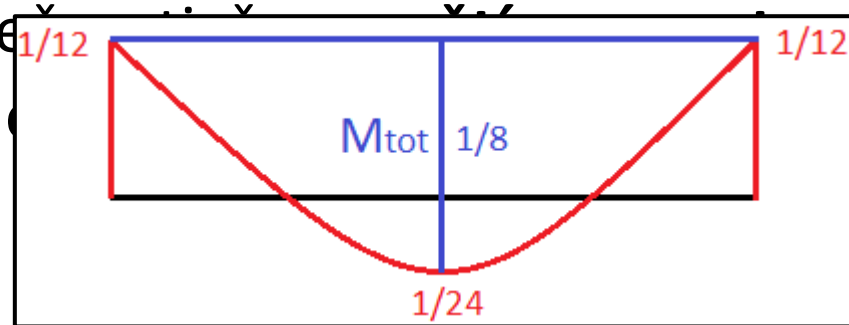
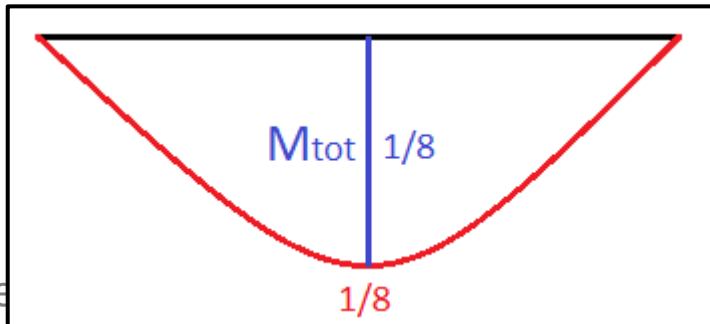
# Metoda součtových momentů

První, co potřebujeme stanovit, je **průběh momentů v daném pásu**.

Průběh momentu v pásu **určíme metodou součtových momentů**.

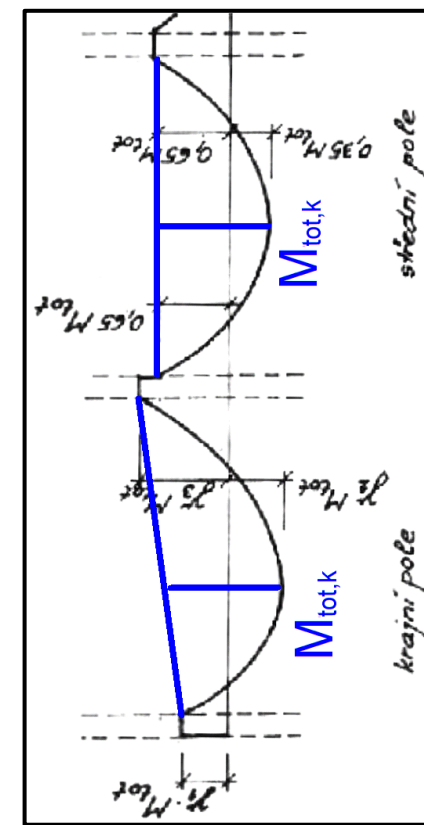
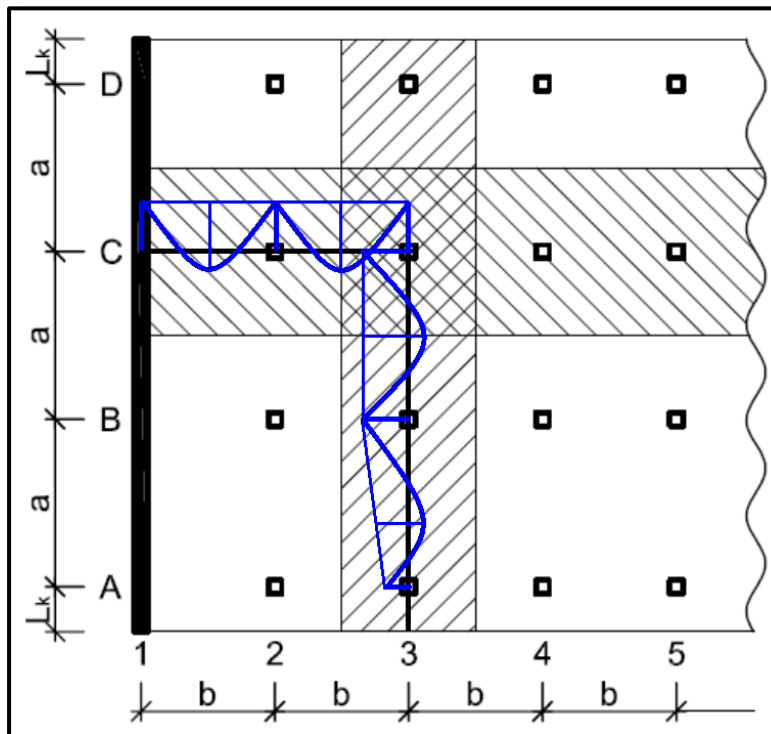
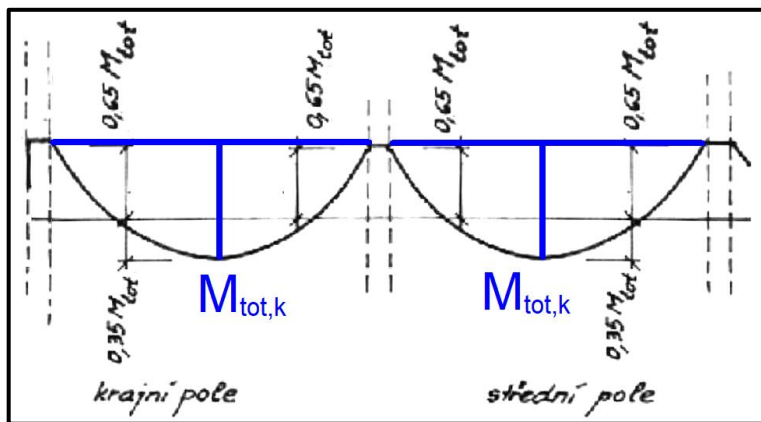
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

Metoda vychází ze skutečnosti, že momenty v pásech oboustranně podepřené desky jsou rovnoměrné.



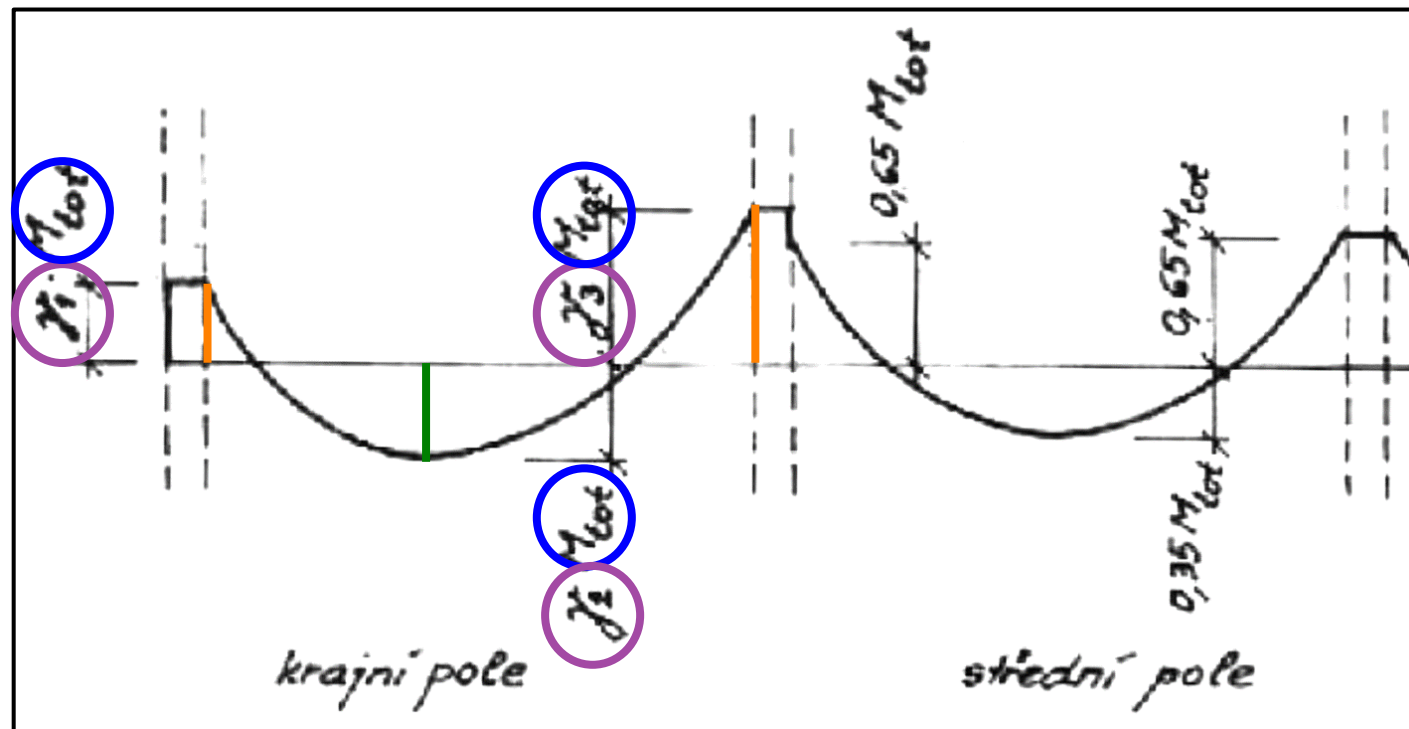
# Stanovení momentů v pásu

Nejprve **stanovíme totální moment ( $fl^2/8$ )** pro každé pole daného pásu.



# Stanovení momentů v pásu

Dál každý **totální moment** rozdělíme pomocí **součinitelů  $\gamma$** , čímž získáme **nadpodporové** a **mezipodporové** momenty.

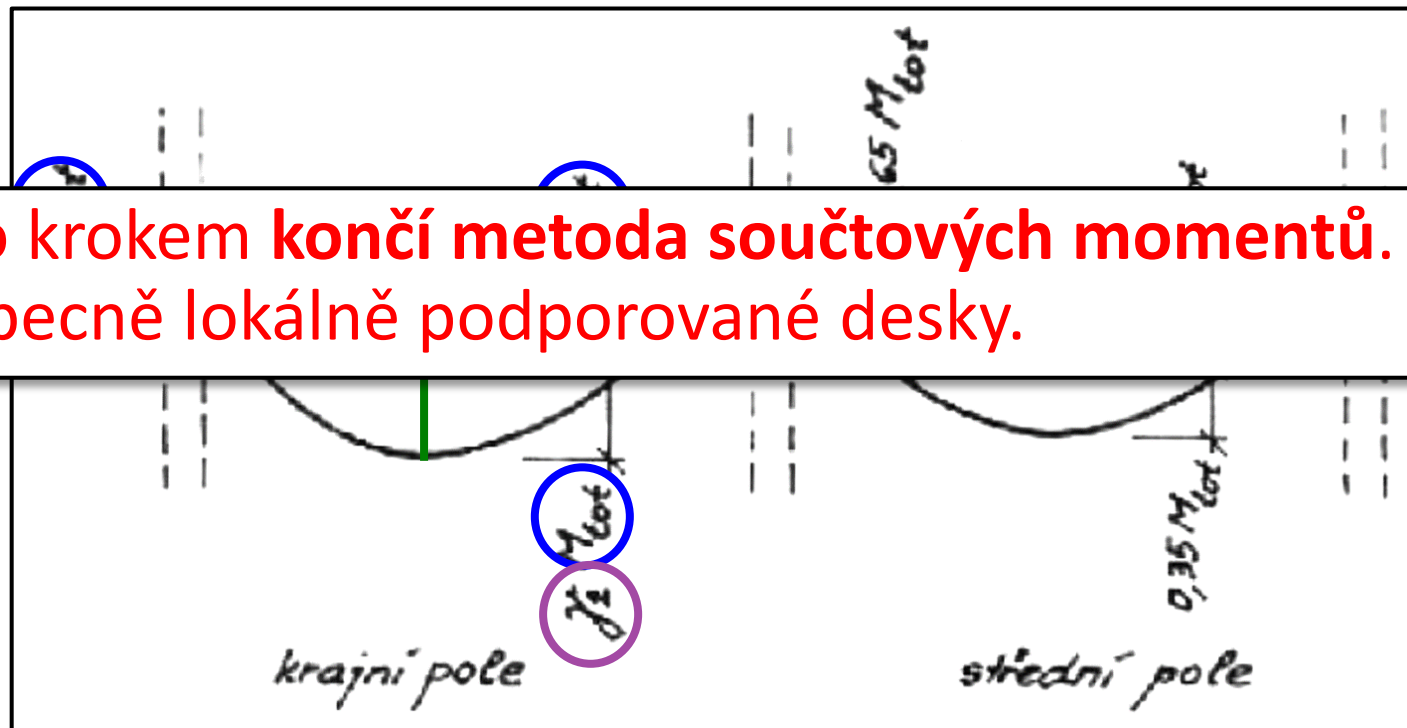




# Stanovení momentů v pásu

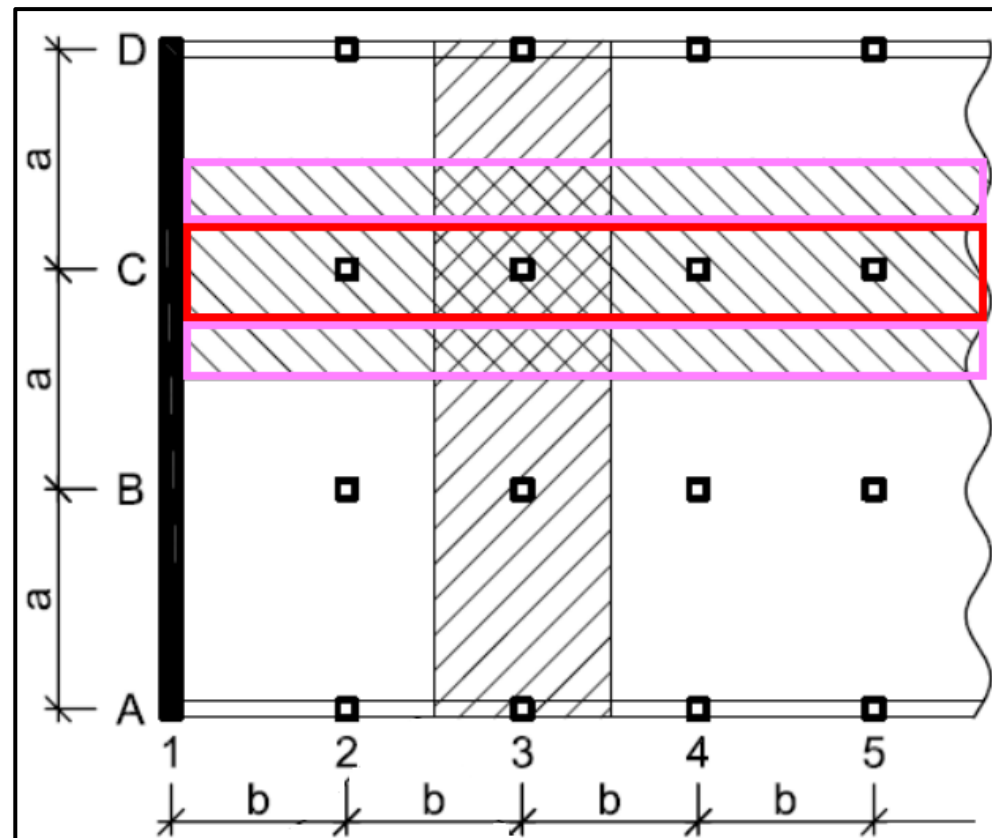
Dál každý **totální moment** rozdělíme pomocí **součinitelů  $\gamma$** , čímž získáme **nadpodporové** a **mezipodporové** momenty.

Pozn.: Tímto krokem **končí metoda součtových momentů**. Další postup se již týká obecně lokálně podporované desky.



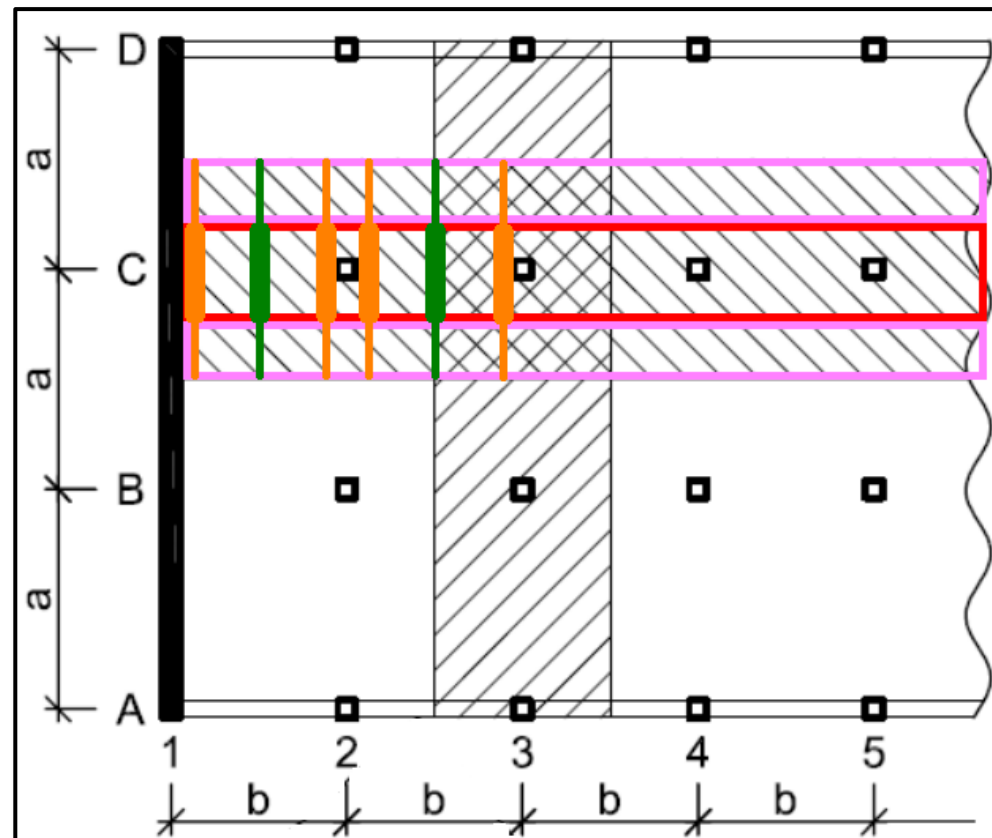
# Rozdělení momentu do pruhů

Řešený pás není namáhán všude stejně. V oblasti **mezi sloupy** je větší namáhání než v oblasti **v polích**.



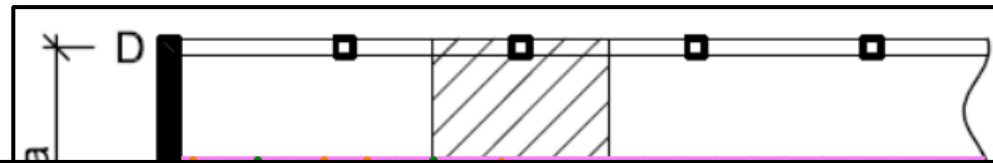
# Rozdělení momentu do pruhů

Nadpodporové a mezipodporové momenty tedy musíme ještě rozdělit do **sloupového** a **středního** pruhu.

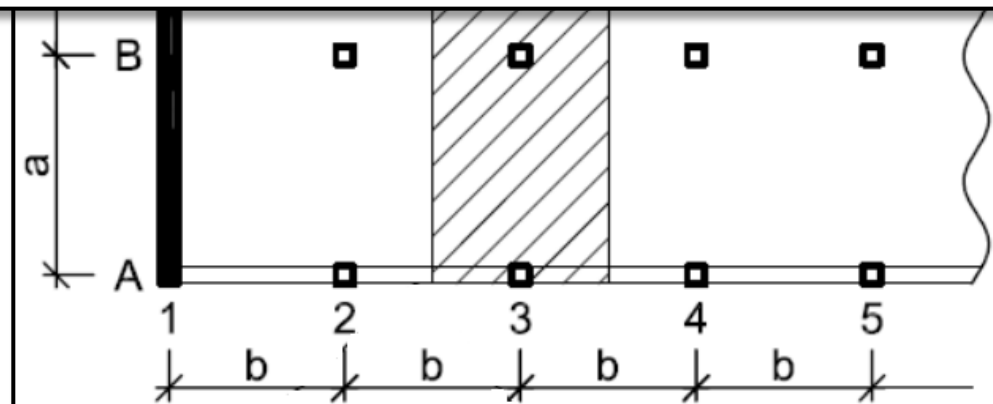


# Rozdělení momentu do pruhů

Nadpodporové a mezipodporové momenty tedy musíme ještě rozdělit do **sloupového** a **středního** pruhu.

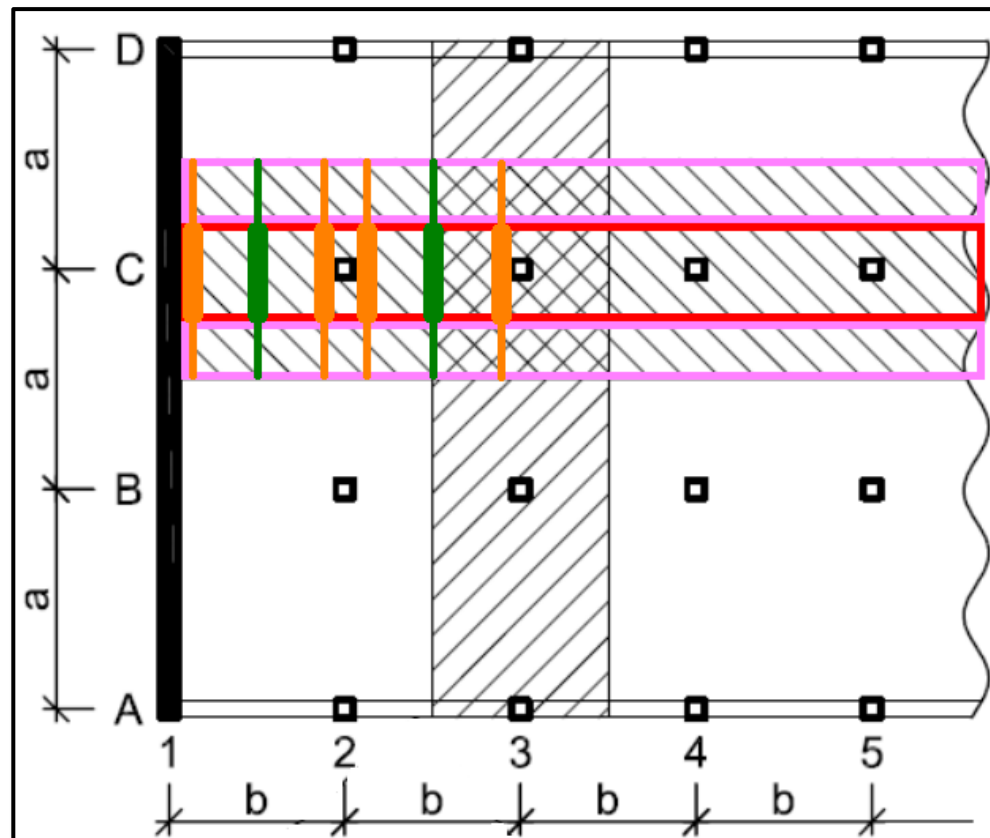


**Rozdělení do sloupového a středového pruhu se netýká pouze metody součtových momentů. Toto rozdělení se provádí i při využití metody náhradních rámců.**



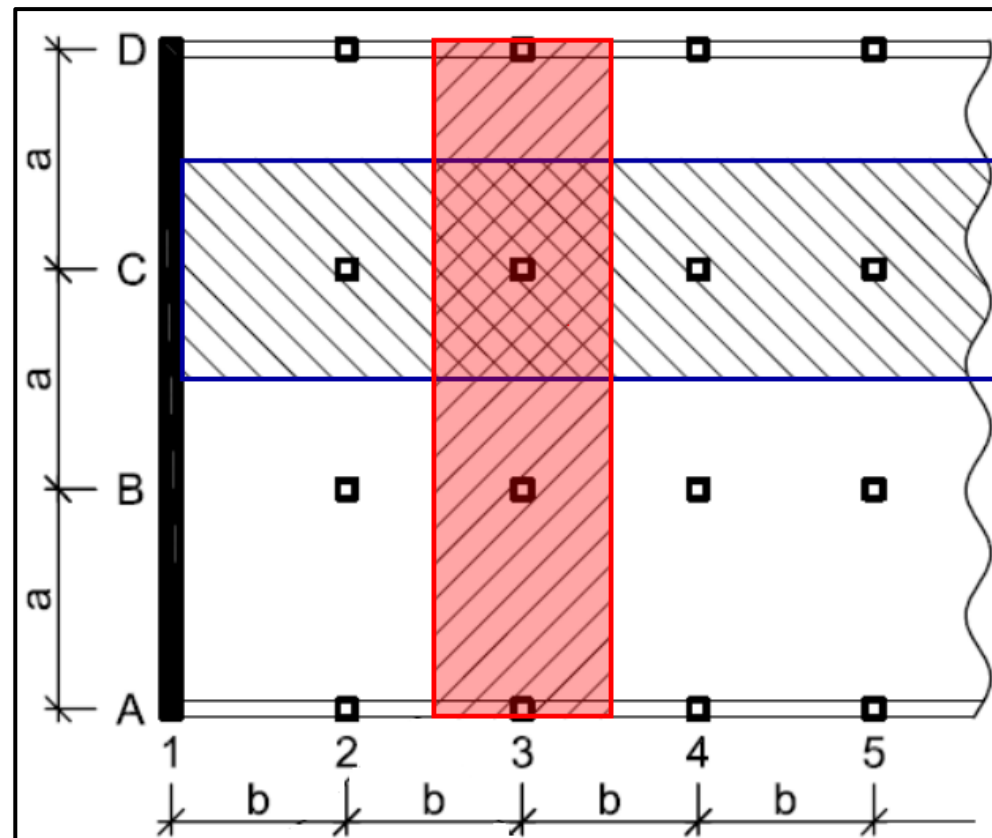
# Rozdělení momentu do pruhů

Výstupem výpočtů pro pás C tedy budou **nadpodporové** a **mezipodporové** momenty v **sloupovém** a **středním** pruhu – celkem tedy 12 hodnot.



# Rozdělení momentu do pruhů

To samé je nutné spočítat pro i pro druhý pás – pás 3.



# 3. Výpočet momentů na lokálně podepřené desce

*Specifika postupu výpočtu momentů*

# Podrobný popis postup výpočtu momentů

*Podrobné informace k výpočtu momentů najdete ve výukových podkladech [1, 2, 3].*

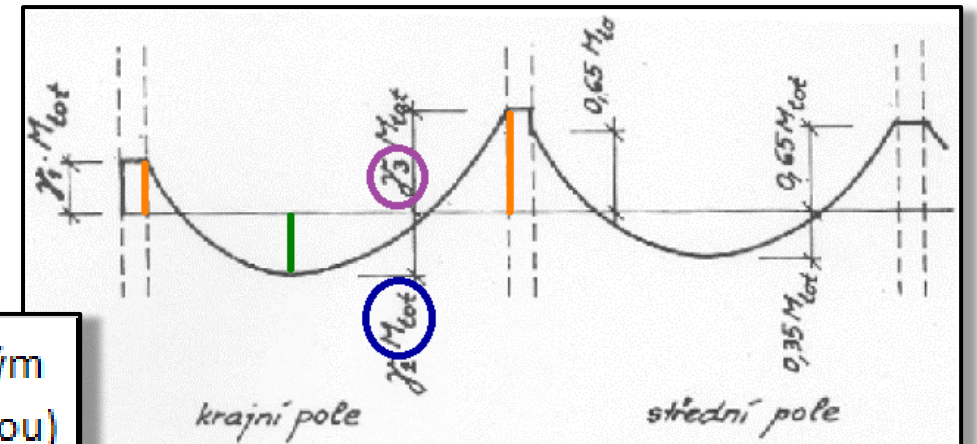
Níže jsou pouze zdůrazněny „problémové“ kroky.



# Moment nad podporou a v poli daného pole

Totální moment v daném poli rozdělíme pomocí součinitelů  $\gamma_i$ .

$$M = \gamma_i M_{tot}$$



	Vetknutí (stěna / spojitá deska)	Ztužení okrajovým trámem	Ztužení převislým koncem (konzolou)
$\gamma_1$	0.65	0.3	$0.26 + 0.6 \cdot M_k / M_{tot}$
$\gamma_2$	0.35	0.5	0.52
$\gamma_3$	0.65	0.7	0.72

Pozn.: Hodnota  $\gamma_1$  u převislého konce vychází z interpolace mezi volným okrajem (0.26) a vetknutím (0.65). Blíže viz [http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka\\_soubory/BK01/pomucky\\_BK01\\_soubory/06\\_souctove\\_momenty\\_priklad.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~tipkamar/vyuka_soubory/BK01/pomucky_BK01_soubory/06_souctove_momenty_priklad.pdf).

# Rozdělení momentů do pruhů

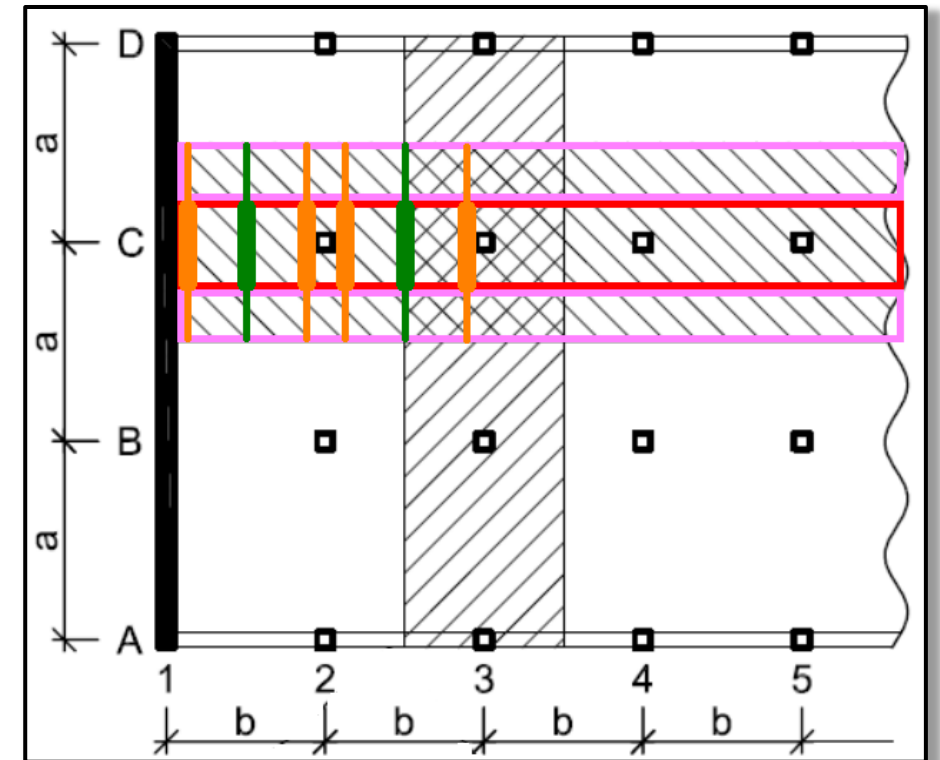
Rozdělení momentů do pruhů děláme (až na výjimky) pomocí součinitele  $\omega$ , který závisí na tom, které místo v konstrukci zrovna řešíme.

$$M_{i,sl} = \omega M_i,$$

$$M_{i,st} = (1 - \omega)M_i.$$

Součinitele  $\omega$ :

- v poli:  $\omega = 0.6$ ,
- nad podporou:  $\omega = 0.75$ ,
- u stěny:  $\omega = 1$ ,
- u průvlaku:  $\omega = \min\left(\max\left(1 - \frac{\beta_t}{10}; 0.75\right); 1\right)$ ,
- vedle konzoli:  $\omega = \frac{7}{6} - \frac{\gamma_k}{1.56}$ ,
- na konzole: *není pomocí  $\omega$ .*



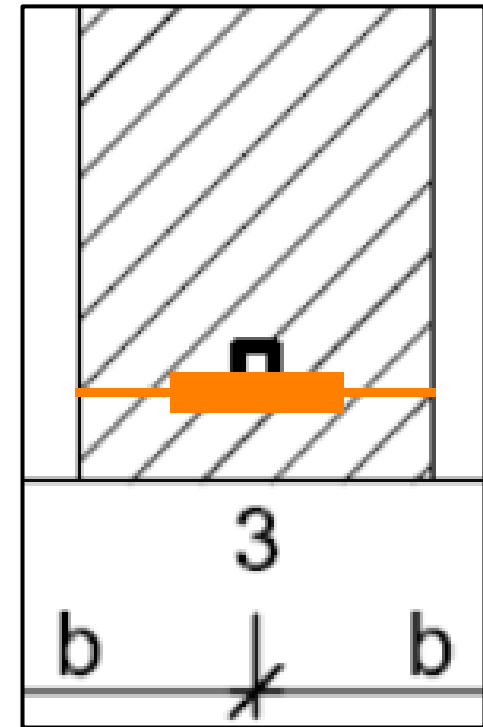
# Rozdělení do pruhů na konzole

Na konzole uvažujeme **ve sloupovém pruhu** celkový konzolový moment

$$M_{i,sl} = M_i.$$

a **ve středním pruhu navíc** uvažujeme 0.65 celkového konzolového momentu rovnoměrně rozprostřeného po celé šířce pásu

$$M_{i,st} = \frac{0.65M_i}{b_{sl} + b_{st}} b_{st}.$$



# Rozdělení do pruhů na konzole

Na konzole uvažujeme **ve sloupovém**

$$M_{i,sl} = M_i.$$

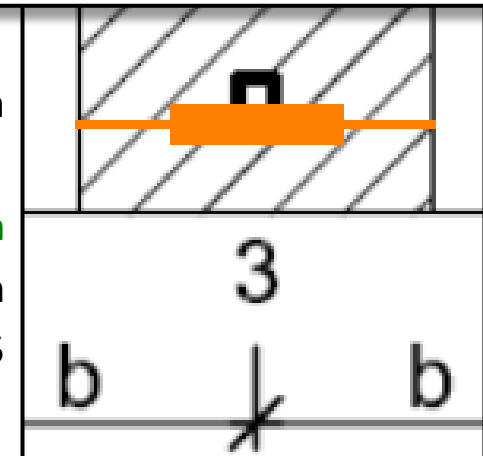
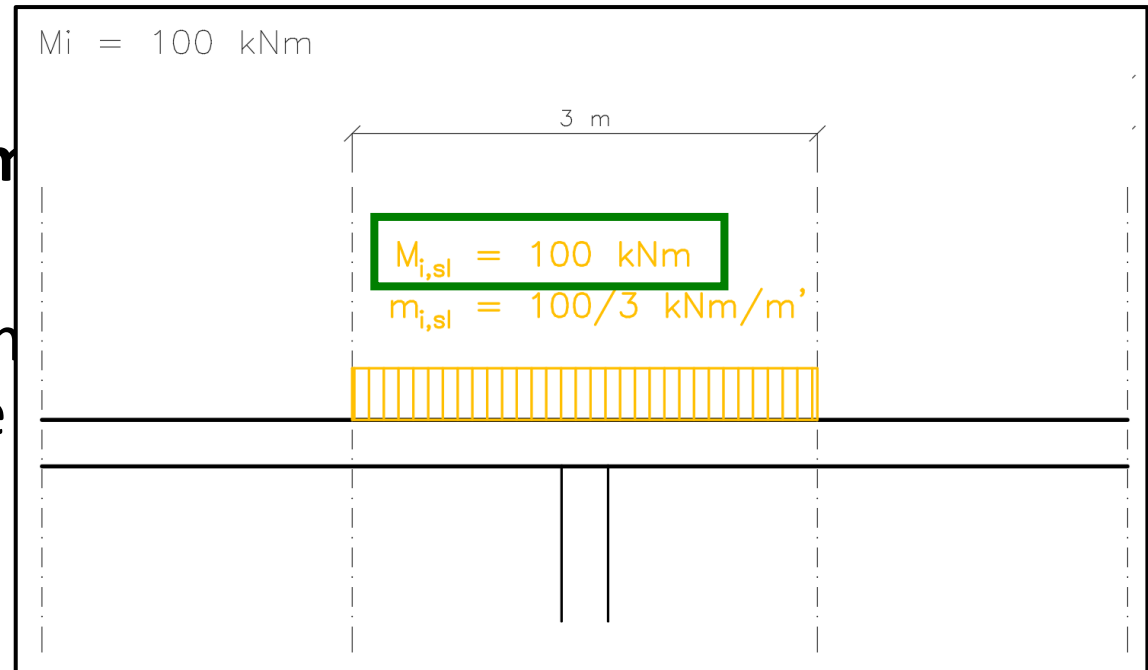
a **ve středním pruhu navíc** uvažujeme rovnoměrně rozprostřeného po celé

$$M_{i,st} = \frac{0.65M_i}{b_{sl} + b_{st}} b_{st}.$$

Pozn.: Na konzole to řešíme úplně jinak než v předchozích částech desky.

V předchozích částech jsme vždy rozdělili celkový moment na pásu (100 %) do jednotlivých pruhů (např. 60 % + 40 %). Takže na celém pásu je pořád celkem 100 %.

Na konzole uvažujeme, že **celkový moment na pásu (100 %) působí celý na sloupovém pruhu (100 %)**. A ve středním pruhu uvažujeme, že působí takový moment, jako kdybychom 65 % celkového momentu rozprostřeli po celém pásu. Takže na celém pásu působí celkem 165 % původního celkového momentu.



# Rozdělení do pruhů na konzole

Na konzole uvažujeme **ve sloupovém**

$$M_{i,sl} = M_i.$$

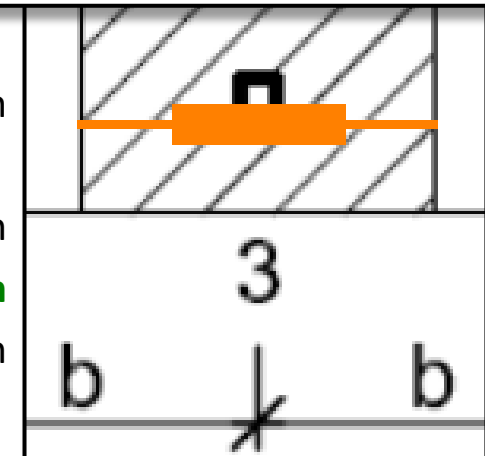
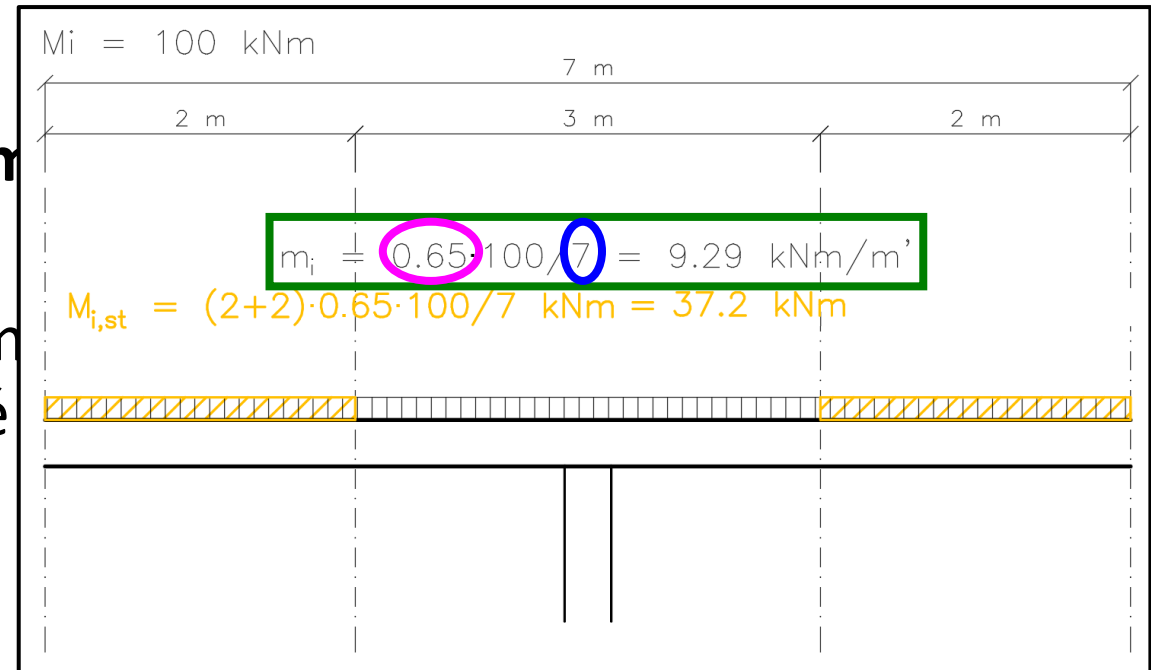
a **ve středním pruhu navíc** uvažujeme rovnoměrně rozprostřeného po celé

$$M_{i,st} = \frac{0.65M_i}{b_{sl} + b_{st}} b_{st}.$$

Pozn.: Na konzole to řešíme úplně jinak než v předchozích částech desky.

V předchozích částech jsme vždy rozdělili celkový moment na pásu (100 %) do jednotlivých pruhů (např. 60 % + 40 %). Takže na celém pásu je pořád celkem 100 %.

Na konzole uvažujeme, že celkový moment na pásu (100 %) působí celý na sloupovém pruhu (100 %). A **ve středním pruhu uvažujeme, že působí takový moment, jako kdybychom 65 % celkového momentu rozprostřeli po celém pásu**. Takže na celém pásu působí celkem 165 % původního celkového momentu.



# Výsledky a vykreslení

Spočtené **hodnoty momentů ve** sloupových a středových **pruzích** [kNm] **vydělíme šířkami pruhů**, abychom získali **hodnoty na 1 m šířky desky** [kNm/m<sup>1</sup>].

Dále **vykreslíme průběhy momentů ve** sloupových a středových **pruzích pásů C a 3** (celkem 4 obrázky).

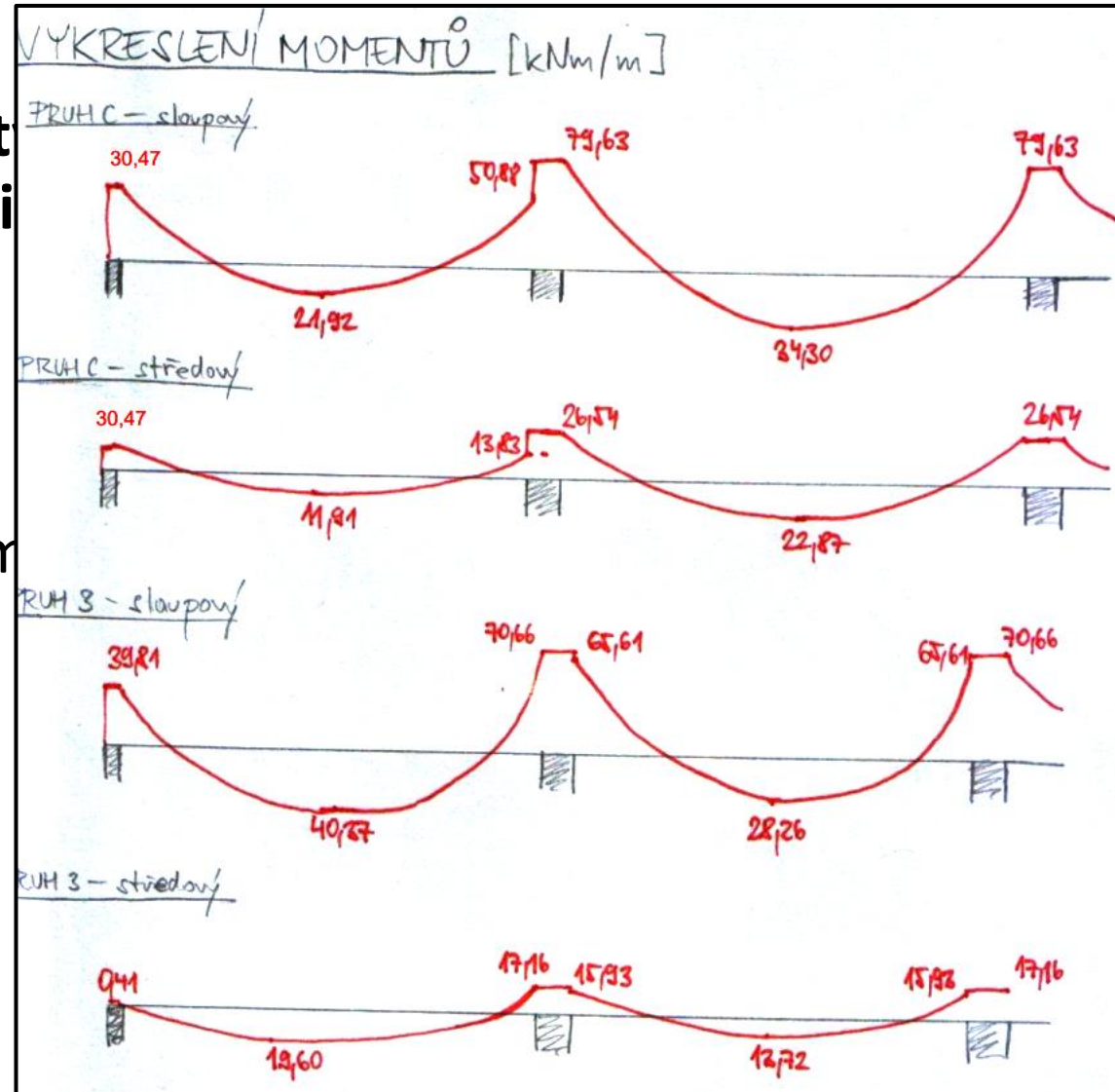
# Výsledky a vykreslení

Spočtené hodnoty momentů vydělíme šířkami pruzí [kNm/m'].

Dále vykreslíme pásy C a 3 (celkem 3 pásy C a 3 středových pruzích [kNm] 1 m šířky desky

ch pruzích [kNm] 1 m šířky desky

středových pruzích



# Varianta A – okrajový trám

a	7 m	hd	0.25 m	Is	0.010416667 m <sup>4</sup>									
b	8 m	bt	0.25 m	bd	0.45 m									
fd	15.1 kN/m <sup>2</sup>	ht	0.7 m	It	0.004348958 m <sup>4</sup>									
bstena	0.2 m			βt	0.20875									
bsloup	0.4 m													
Momenty ve sloupových a středních pruzích														
Pás	Pole	Totální moment	Průřez	γ	Moment v průřezu	Pruh	ω	Celkový moment v pruhu	Šířka pruhu	Moment v pruhu na 1m'				
		kNm			kNm			kNm	m	kNm/m'				
C	C <sub>k</sub>	783.4	Levá podpora	0.65	509.2	-	-	509.2	7.0	72.7				
			Pole	0.35	274.2	Sloupový	0.60	164.5	3.5	47.0				
						Střední		109.7		3.5	31.3			
			Pravá podpora	0.65	509.2	Sloupový	0.75	381.9	3.5	109.1				
	Střední	127.3				3.5		36.4						
	C <sub>s</sub>	763.2	Levá podpora	0.65	496.1	Sloupový	0.75	372.0	3.5	106.3				
						Střední		124.0		3.5	35.4			
						Pole		0.35		267.1	Sloupový	0.60	160.3	3.5
Střední											106.8		3.5	
Pravá podpora	0.65	496.1	Sloupový	0.75	372.0	3.5	106.3							
			Střední		124.0		3.5	35.4						
3	3 <sub>k</sub>	657.8	Dolní podpora	0.3	197.3	Sloupový	0.98	193.2	3.5	55.2				
						Střední		4.1		4.5	0.9			
			Pole	0.5	328.9	Sloupový		0.60	197.3	3.5	56.4			
						Střední			131.6		4.5	29.2		
	Horní podpora	0.7	460.4	Sloupový	0.75	345.3	3.5	98.7						
				Střední		115.1		4.5	25.6					
	3 <sub>s</sub>	657.8	Dolní podpora	0.65	427.5	Sloupový	0.75	320.7	3.5	91.6				
						Střední		106.9		4.5	23.8			
Pole						0.35		230.2		Sloupový	0.60	138.1	3.5	39.5
										Střední		92.1		4.5
Horní podpora	0.65	427.5	Sloupový	0.75	320.7	3.5	91.6							
			Střední		106.9		4.5	23.8						



# Varianta B – konzola

a	7 m		Lk		1.1 m					
b	8 m									
fd	15.1 kN/m <sup>2</sup>									
bstena	0.2 m									
bsloup	0.4 m									
Momenty ve sloupových a středních pruzích										
Pás	Pole	Totální moment	Průřez	γ	Moment v průřezu kNm	Pruh	ω	Celkový moment v pruhu kNm	Šířka pruhu m	Moment v pruhu na 1m' kNm/m'
C	C <sub>k</sub>	783.4	Levá podpora	0.65	509.2	-	-	509.2	7.0	72.7
			Pole	0.35	274.2	Sloupový	0.60	164.5	3.5	47.0
						Střední		109.7	3.5	31.3
			Pravá podpora	0.65	509.2	Sloupový	0.75	381.9	3.5	109.1
						Střední		127.3	3.5	36.4
			C <sub>s</sub>	763.2	Levá podpora	0.65	496.1	Sloupový	0.75	372.0
	Pole	0.35			267.1	Střední	124.0	3.5		35.4
						Sloupový	0.60	160.3	3.5	45.8
	Pravá podpora	0.65			496.1	Střední		0.75	106.8	3.5
						Sloupový	372.0		3.5	106.3
	Střední	124.0			3.5	35.4				
	3	Konzola	73.1	Konzola	-	73.1	-	-	73.1	3.5
26.7									4.5	5.9
3 <sub>k</sub>		657.8	Dolní podpora	0.327	214.9	Sloupový	0.957	205.7	3.5	58.8
			Pole	0.52	342.0	Střední		9.2	4.5	2.0
						Sloupový	0.60	205.2	3.5	58.6
			Horní podpora	0.72	473.6	Střední		0.75	136.8	4.5
						Sloupový	355.2		3.5	101.5
			Střední	118.4	4.5	26.3				
3 <sub>s</sub>		657.8	Dolní podpora	0.65	427.5	Sloupový	0.75	320.7	3.5	91.6
			Pole	0.35	230.2	Střední		106.9	4.5	23.8
						Sloupový	0.60	138.1	3.5	39.5
			Horní podpora	0.65	427.5	Střední		0.75	92.1	4.5
	Sloupový					320.7	3.5		91.6	
	Střední		106.9	4.5	23.8					

# 4. Návrh a posouzení ohybové výztuže

# Aktuální krok úlohy

1. Vypracujte předběžný návrh rozměrů nosných prvků.
2. Předběžně ověřte protlačení.
3. Vypočítejte ohybové momenty v pruzích C a 3 metodou součtových momentů.
- 4. Navrhněte a posudte podélnou výztuž.**
5. Vypracujte skicu podélné výztuže.
6. Posudte protlačení desky u sloupu C3.
7. Vypracujte skicu výkresu výztuže ve zvolených pruzích.

# Návrh a posouzení ohybové výztuže

Návrh provedte **pro všechny spočtené momenty**.

Pro **jeden průřez provedte výpočet ručně\***, ostatní v Excelové tabulce.

Postup návrhu a posouzení je stejný jako v NNKB. *Podrobné informace k výpočtu momentů najdete ve výukových podkladech [1, 4].*

# Účinná výška

U dolního i horního povrchu desky je výztuž v obou směrech (kříží se). To znamená, že **účinná výška je různá v různých směrech** (v jednom směru je menší o průměr druhé výztuže).

Větší účinnou výšku uvažujte ve více namáhaném směru (tj. ve směru, kde je největší moment).

# Návrh výztuže

- **Při návrhu** (NE PŘI POSOUZENÍ) můžete uvažovat  $z = 0.9d$ . (Není třeba určovat  $\mu$  a  $\xi$  z tabulek.)
- Jedná se o výztuže v desce, takže navrhujeme ve tvaru „ $\emptyset X$  po  $Y$  mm“. Volte raději **menší profily po menší vzdálenosti** než velké profily po větší vzdálenosti.
- Sjednocujte výztuž – např.:
  - Snažte se používat **stejné průměry výztuže** a měnit pouze rozteče.
  - Pokud by měl být rozdíl roztečí malý, zachovejte stejné průměry i rozteče (např. v jednom poli by vyšlo  $\emptyset 10$  po  $150$  mm a v druhém poli  $\emptyset 10$  po  $160$  mm, tak dáme v obou  $\emptyset 10$  po  $150$  mm).
- Výztuž navrhujte tak, aby  $a_{s,prov}$  bylo o cca 20 - 30 % větší než  $a_{s,req}^*$ .

# Konstrukční zásady – minimální plocha

Při návrhu ověřte všechny podmínky pro minimální plochu výztuže\*.

$$a_{s,min,1} = 0.0013bd,$$

$$a_{s,min,2} = \frac{0.26f_{ctm}}{f_{yk}} bd,$$

$$a_{s,min,3} = \frac{k_c k f_{ct,eff} a_{ct}}{\sigma_s} = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot f_{ctm} \cdot (1 \cdot h_d/2)}{f_{yk}}$$

\* První dva vztahy jsou běžné vztahy pro minimální plochu z hlediska rizika křehkého lomu. Třetí podmínka se týká omezení šířky trhlin. Více viz [oficiální návod](#).

# Ohybová výztuž – konstrukční zásady

Při návrhu ověřte všechny podmínky pro minimální plochu výztuže\*.

$$a_{s,min,1} = 0.0013bd,$$

$$a_{s,min,2} = \frac{0.26 f_{ctm}}{f_{yk}} bd,$$

$$a_{s,min,3} = \frac{k_c k f_{ct,eff} a_{ct}}{\sigma_s} = \frac{0.4 \cdot 1 \cdot f_{ctm} \cdot (1 \cdot h_d/2)}{f_{yk}}$$

	Pevnostní třídy betonu														Analytické vztahy/ vysvětlivky
$f_{ck}$ (MPa)	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	
$f_{ck,cube}$ (MPa)	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
$f_{cm}$ (MPa)	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ (MPa)
$f_{ctm}$ (MPa)	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5	$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)} \leq C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \cdot \ln(1+(f_{cm}/10)) > C50/60$

\* První dva vztahy jsou podmínka se týká om



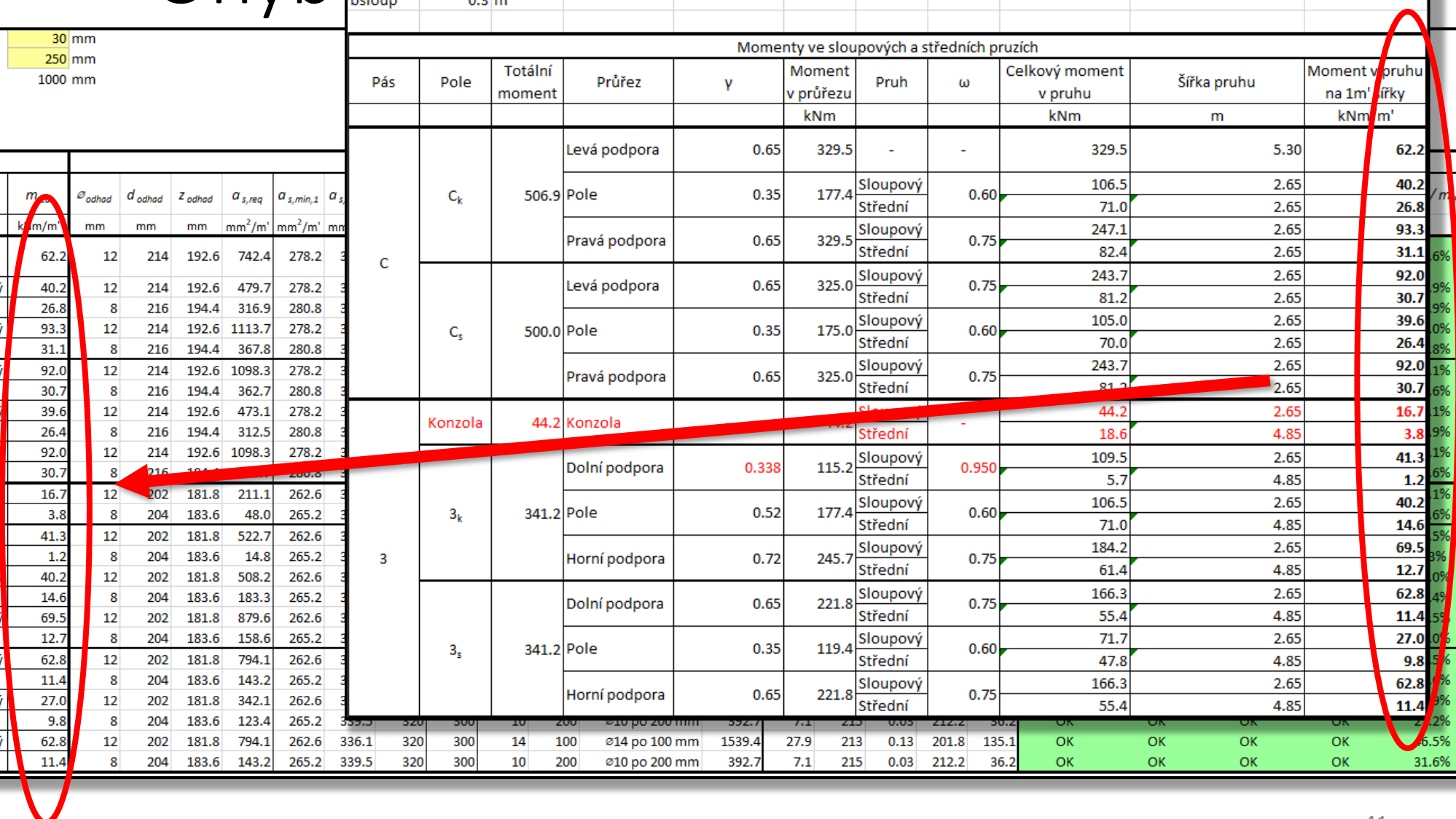
# Ohybo

fcd	30 MPa	c	30 mm
fctm	3.2 MPa	h	250 mm
fyk	500 MPa	b	1000 mm
fyd	434.8 MPa		

a	5.3 m	Lk	0.9 m
b	7.5 m		
fd	14.56 kN/m <sup>2</sup>		
bstena	0.2 m		
bsloup	0.3 m		

Zadání										
Pás	Pole	Průřez	Pruh	$m_{ed}$	$\varnothing_{odhad}$	$d_{odhad}$	$z_{odhad}$	$a_{s,req}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$
				kNm/m'	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup> /m'	mm <sup>2</sup> /m'	mm
C	C <sub>k</sub>	Levá podpora	-	62.2	12	214	192.6	742.4	278.2	3
		Pole	Sloupový	40.2	12	214	192.6	479.7	278.2	3
			Střední	26.8	8	216	194.4	316.9	280.8	3
	Pravá podpora	Sloupový	93.3	12	214	192.6	1113.7	278.2	3	
		Střední	31.1	8	216	194.4	367.8	280.8	3	
	C <sub>s</sub>	Levá podpora	Sloupový	92.0	12	214	192.6	1098.3	278.2	3
Střední			30.7	8	216	194.4	362.7	280.8	3	
Pole			Sloupový	39.6	12	214	192.6	473.1	278.2	3
Pravá podpora		Sloupový	92.0	12	214	192.6	1098.3	278.2	3	
		Střední	30.7	8	216	194.4	367.8	280.8	3	
3		Konzola	Konzola	Sloupový	16.7	12	202	181.8	211.1	262.6
	Střední		3.8	8	204	183.6	48.0	265.2	3	
	3 <sub>k</sub>	Dolní podpora	Sloupový	41.3	12	202	181.8	522.7	262.6	3
			Střední	1.2	8	204	183.6	14.8	265.2	3
		Pole	Sloupový	40.2	12	202	181.8	508.2	262.6	3
			Střední	14.6	8	204	183.6	183.3	265.2	3
	Horní podpora	Sloupový	69.5	12	202	181.8	879.6	262.6	3	
		Střední	12.7	8	204	183.6	158.6	265.2	3	
	3 <sub>s</sub>	Dolní podpora	Sloupový	62.8	12	202	181.8	794.1	262.6	3
			Střední	11.4	8	204	183.6	143.2	265.2	3
		Pole	Sloupový	27.0	12	202	181.8	342.1	262.6	3
			Střední	9.8	8	204	183.6	123.4	265.2	3
Horní podpora		Sloupový	62.8	12	202	181.8	794.1	262.6	3	
		Střední	11.4	8	204	183.6	143.2	265.2	3	

Momenty ve sloupových a středních pružích											
Pás	Pole	Totální moment	Průřez	$\gamma$	Moment v průřezu kNm	Pruh	$\omega$	Celkový moment v pruhu kNm	Šířka pruhu m	Moment v pruhu na 1m' šířky kNm/m'	
C	C <sub>k</sub>	506.9	Levá podpora	0.65	329.5	-	-	329.5	5.30	62.2	
			Pole	Sloupový	0.35	177.4	Sloupový	0.60	106.5	2.65	40.2
				Střední	71.0	2.65	26.8				
		Pravá podpora	Sloupový	0.65	329.5	Sloupový	0.75	247.1	2.65	93.3	
			Střední	82.4	2.65	31.1					
				62.2	2.65	31.1					
	C <sub>s</sub>	500.0	Levá podpora	0.65	325.0	Sloupový	0.75	243.7	2.65	92.0	
			Pole	Střední	81.2	2.65	30.7				
				Pravá podpora	Sloupový	0.35	175.0	Sloupový	0.60	105.0	2.65
		Střední	70.0		2.65	26.4					
			92.0		2.65	30.7					
		3	Konzola	44.2	Konzola	-	44.2	-	-	44.2	2.65
Střední	18.6				4.85	3.8					
3 <sub>k</sub>	341.2		Dolní podpora	0.338	115.2	Sloupový	0.950	109.5	2.65	41.3	
			Pole	Střední	5.7	4.85	1.2				
				40.2	2.65	40.2					
	Horní podpora		Sloupový	0.72	245.7	Sloupový	0.75	184.2	2.65	69.5	
			Střední	61.4	4.85	12.7					
				14.6	4.85	14.6					
3 <sub>s</sub>	341.2		Dolní podpora	0.65	221.8	Sloupový	0.75	166.3	2.65	62.8	
			Pole	Střední	55.4	4.85	11.4				
				71.7	2.65	27.0					
	Horní podpora		Sloupový	0.65	221.8	Sloupový	0.75	166.3	2.65	62.8	
		Střední	55.4	4.85	11.4						
			11.4	4.85	11.4						



# Ohybová výztuž – výpočet

Zadání		Návrh											Únosnost					Posouzení								
Pás	Pole	Průřez	Pruh	$m_{Ed}$	$a_{odhad}$	$d_{odhad}$	$z_{odhad}$	$a_{s,req}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	$s_{max}$	$\varnothing$	$s$	NÁVRH	$a_{s,prov}$	$x$	$d$	$\xi$	$z$	$m_{Rd}$	$a_{s,req} < a_{s,prov}$	$a_{s,min} < a_{s,prov}$	$s < s_{max}$	$\xi < 0.45$	$m_{Ed} / m_{Rd}$
				kNm/m'	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup> /m'	mm <sup>2</sup> /m'	mm <sup>2</sup> /m'	mm <sup>2</sup> /m'	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup> /m'	mm	mm		mm	kNm/m'						
C	C <sub>k</sub>	Levá podpora	-	62.2	12	214	192.6	742.4	278.2	356.1	320	300	14	200	ø14 po 200 mm	769.7	13.9	213	0.07	207.4	69.4	OK	OK	OK	OK	89.6%
		Pole	Sloupový	40.2	12	214	192.6	479.7	278.2	356.1	320	300	14	200	ø14 po 200 mm	769.7	13.9	213	0.07	207.4	69.4	OK	OK	OK	OK	57.9%
			Střední	26.8	8	216	194.4	316.9	280.8	359.4	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	73.9%
		Pravá podpora	Sloupový	93.3	12	214	192.6	1113.7	278.2	356.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	69.0%
	Střední		31.1	8	216	194.4	367.8	280.8	359.4	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	85.8%	
	C <sub>s</sub>	Levá podpora	Sloupový	92.0	12	214	192.6	1098.3	278.2	356.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	68.1%
			Střední	30.7	8	216	194.4	362.7	280.8	359.4	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	84.6%
		Pole	Sloupový	39.6	12	214	192.6	473.1	278.2	356.1	320	300	14	200	ø14 po 200 mm	769.7	13.9	213	0.07	207.4	69.4	OK	OK	OK	OK	57.1%
			Střední	26.4	8	216	194.4	312.5	280.8	359.4	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	72.9%
		Pravá podpora	Sloupový	92.0	12	214	192.6	1098.3	278.2	356.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	68.1%
Střední			30.7	8	216	194.4	362.7	280.8	359.4	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	84.6%	
3	Konzola	Konzola	Sloupový	16.7	12	202	181.8	211.1	262.6	336.1	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	46.1%
		Střední	3.8	8	204	183.6	48.0	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	10.6%	
	3 <sub>k</sub>	Dolní podpora	Sloupový	41.3	12	202	181.8	522.7	262.6	336.1	320	300	14	200	ø14 po 200 mm	769.7	13.9	213	0.07	207.4	69.4	OK	OK	OK	OK	59.5%
			Střední	1.2	8	204	183.6	14.8	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	3.3%
		Pole	Sloupový	40.2	12	202	181.8	508.2	262.6	336.1	320	300	14	300	ø14 po 300 mm	513.1	9.3	213	0.04	209.3	46.7	OK	OK	OK	OK	86.0%
			Střední	14.6	8	204	183.6	183.3	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	40.4%
	Horní podpora	Sloupový	69.5	12	202	181.8	879.6	262.6	336.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	51.5%	
		Střední	12.7	8	204	183.6	158.6	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	35.0%	
	3 <sub>s</sub>	Dolní podpora	Sloupový	62.8	12	202	181.8	794.1	262.6	336.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	46.5%
			Střední	11.4	8	204	183.6	143.2	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	31.6%
		Pole	Sloupový	27.0	12	202	181.8	342.1	262.6	336.1	320	300	14	300	ø14 po 300 mm	513.1	9.3	213	0.04	209.3	46.7	OK	OK	OK	OK	57.9%
			Střední	9.8	8	204	183.6	123.4	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	27.2%
Horní podpora		Sloupový	62.8	12	202	181.8	794.1	262.6	336.1	320	300	14	100	ø14 po 100 mm	1539.4	27.9	213	0.13	201.8	135.1	OK	OK	OK	OK	46.5%	
		Střední	11.4	8	204	183.6	143.2	265.2	339.5	320	300	10	200	ø10 po 200 mm	392.7	7.1	215	0.03	212.2	36.2	OK	OK	OK	OK	31.6%	

# 5. Výkresy ohybové výztuže

# Aktuální krok úlohy

1. Vypracujte předběžný návrh rozměrů nosných prvků.
2. Předběžně ověřte protlačení.
3. Vypočítejte ohybové momenty v pruzích C a 3 metodou součtových momentů.
4. Navrhněte a posudte podélnou výztuž.
5. **Vypracujte skicu ohybové výztuže.**
6. Posudte protlačení desky u sloupu C3.
7. Vypracujte skicu výkresu výztuže ve zvolených pruzích.

# Výkresy ohybové výztuže

Jedná se pouze o skicu navržené **staticky nutné výztuže**, **lemovací výztuže** a **příložek spodní výztuže** – výkres nebude obsahovat žádnou další konstrukční výztuž.

Měřítko zvolte tak, aby se výkres vešel na **formát A3**.

## Výkres by měl obsahovat:

- rozkreslené **tvary výztužných profilů**,
- uveden zjednodušený výkaz výztuže (tj. **rozkreslení prutů vedle výkresu**),
- přehled materiálů,
- **kotevní délky**,
- krytí,
- rozpiska.

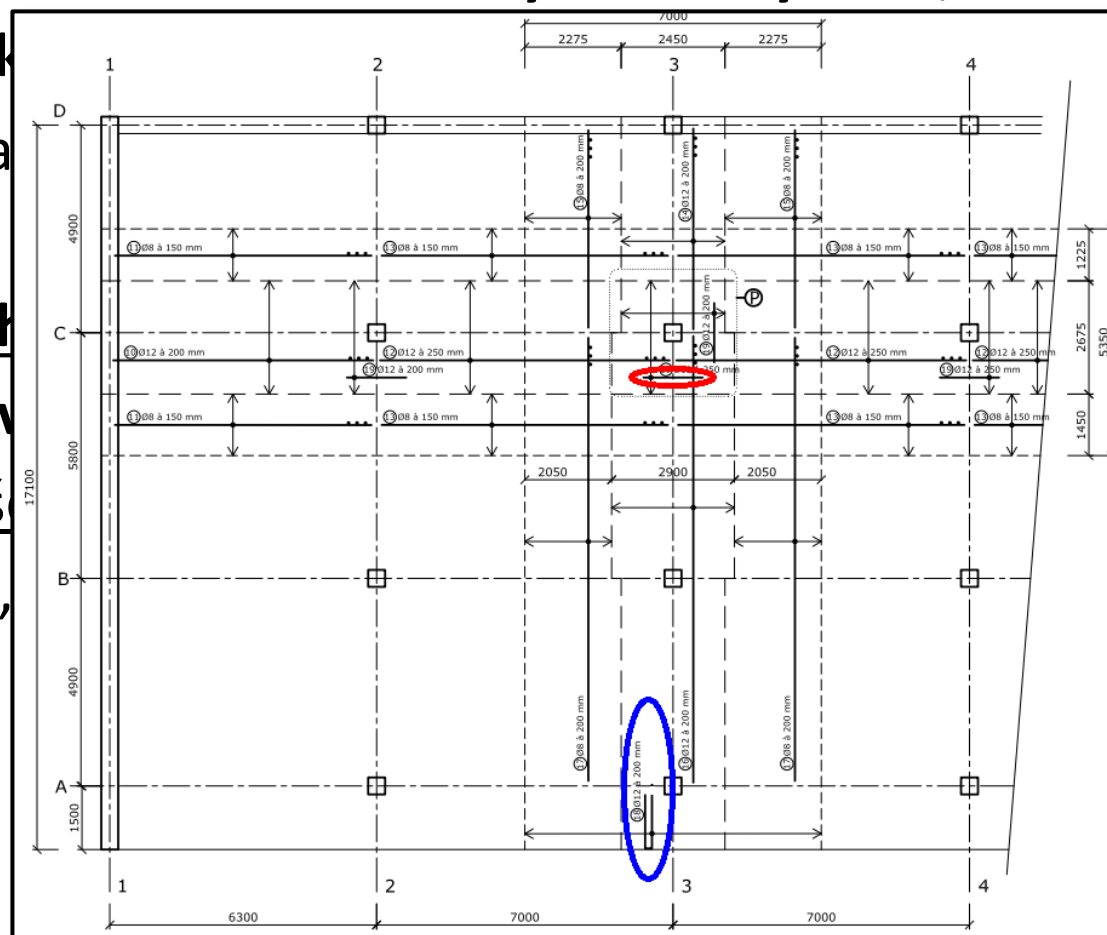
# Výkresy ohybové výztuže

Jedná se pouze o skicu navržené **staticky nutné výztuže**, **lemovací výztuže** a **příložek** **spodní výztuže** – výkres kotevnicí výztuže a kotevní výztuž.

Měřítko zvolte tak, aby bylo vidět všechny detaily.

## Výkres by měl obsahovat

- rozkreslené tvary výztuže
- uveden zjednodušené rozměry
- přehled materiálů, třídy betonu
- **kotevní délky**, kotevní úhly
- krytí, kotevní délky
- rozpiska.



le výkresu),

# Výkresy ohybové výztuže

Přesahy výztuže (tj. jak daleko bude zasahovat výztuž od řešeným průřezů) se stanoví zjednodušeně\* následujícím způsobem.

**Přesah horní výztuže** za líc podpory:

- ve **sloupovém** pruhu uvažujte **1/3 světlého rozponu** pole,
- ve **středním** pruhu uvažujte **1/4 světlého rozponu** pole.

**Přesah dolní výztuže** nad podporu:

- uvažujte **10Ø**.

# Výkresy ohybové výztuže

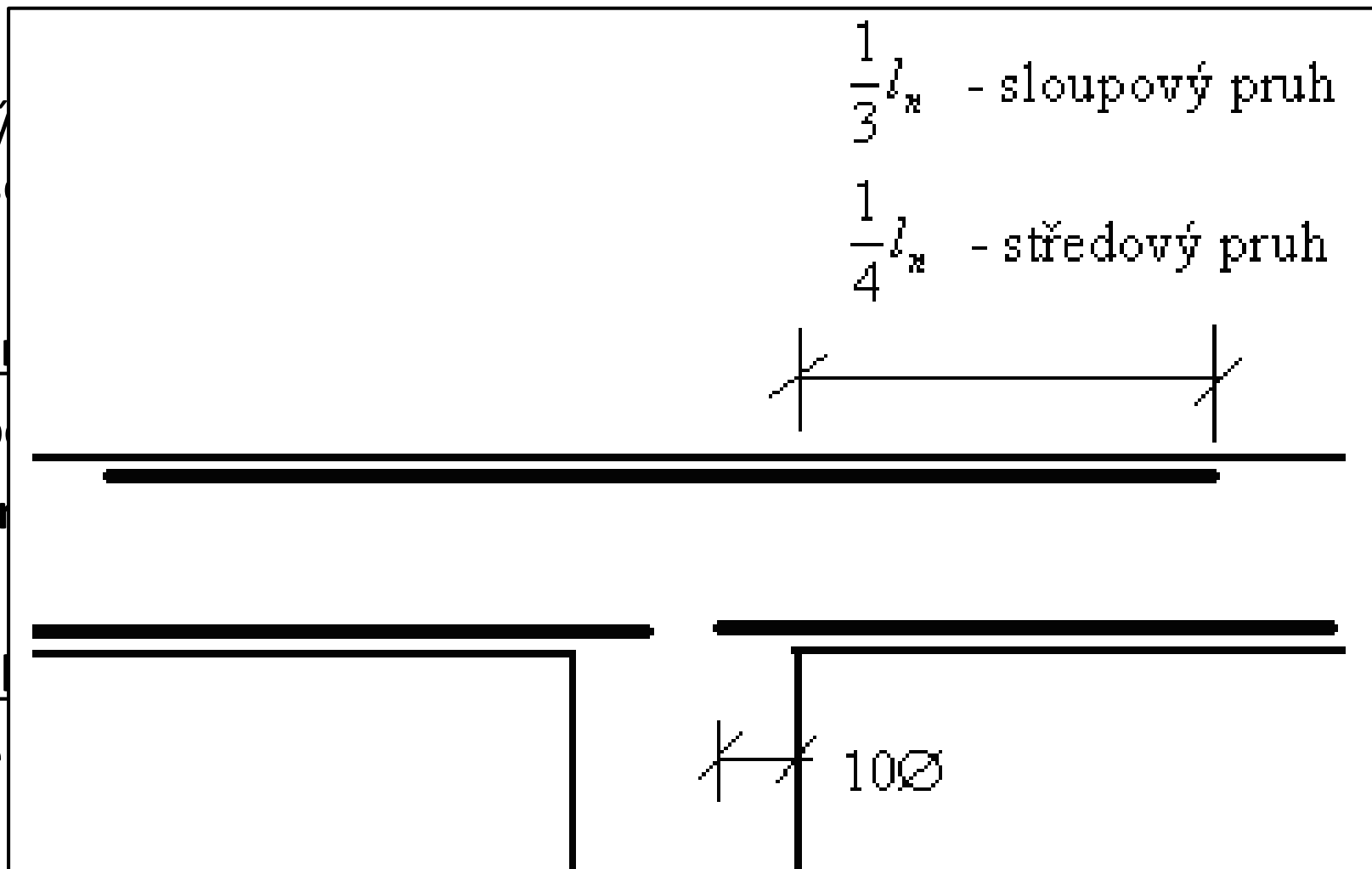
Přesahy výztuže  
zjednodušeně

Přesah horní

- ve sloupcích
- ve středových pruzích

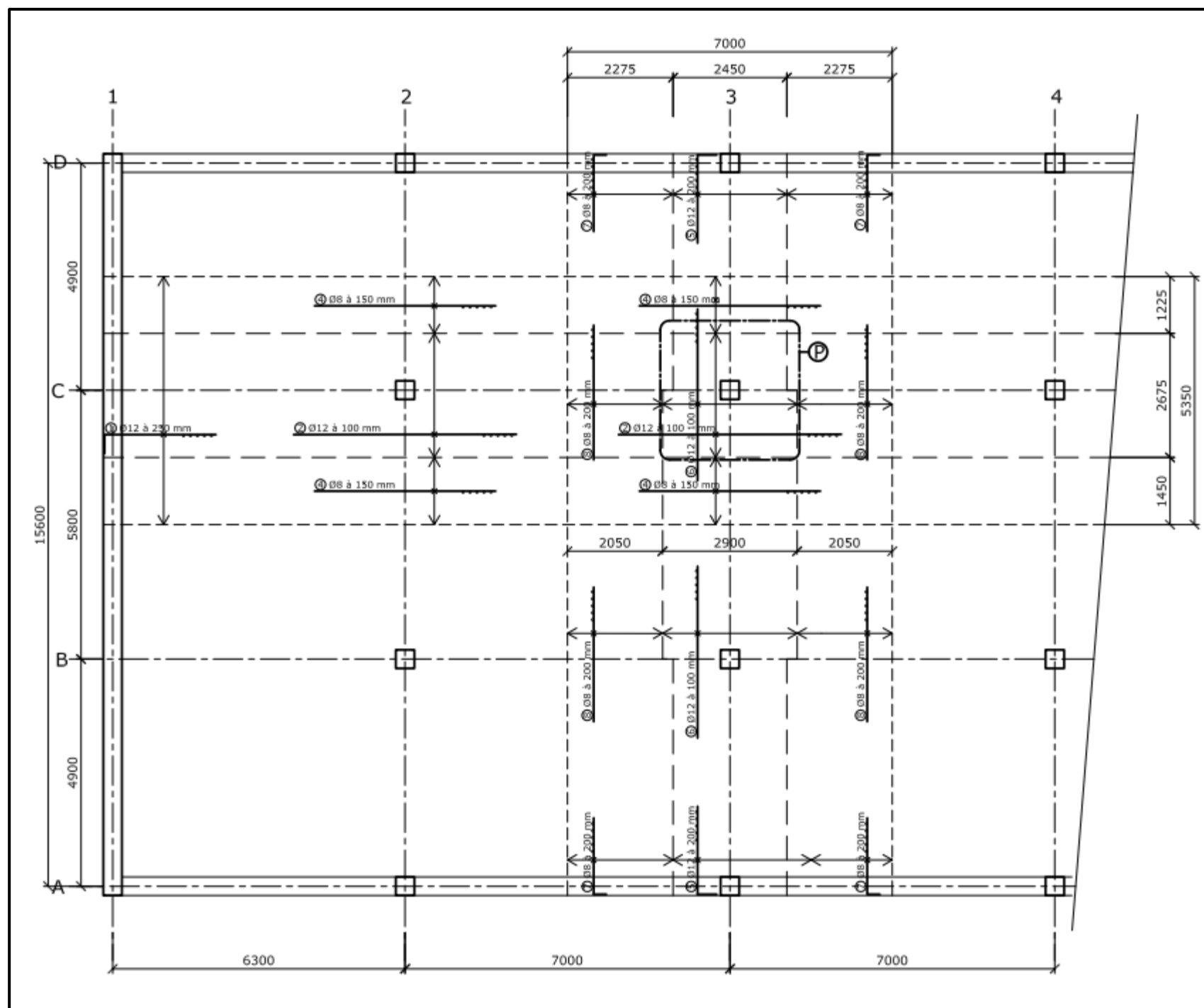
Přesah dolní

- uvažujte



ii) se stanoví





# Výkresy ohybové výztuže

Zpracujeme **zvlášť** výkres pro **dolní výztuž** a zvlášť výkres pro **horní výztuž**.

Do výkresu zakreslujeme **pouze navrženou výztuž** (tedy pouze výztuž v krajních a prvních vnitřních polích pásů C a 3) a případně lemovací výztuž\* a spodní příložky\*\*.

*Bližší informace a vzorový výkres – viz [1, 5, 6].*

\* V případě, že máme konzolu.

\*\* V případě, že se spodní výztuže ze sousedních polí nepřekrývají nad podporami.

díky za pozornost

# Reference

- [1] M. Tipka. [Návod pro cvičení BK01 – cvičení 6](#), [doc]. ([mirror](#))
- [2] M. Tipka. [Vzorový výpočet momentů metodou součtových momentů](#), [doc]. ([mirror](#))
- [3] J. Holan. [Prezentace pro cvičení BK01 v roce 2021 – Lokálně podepřená deska: Předběžný návrh a výpočet momentů](#), [ppt].
- [4] J. Holan. [Prezentace pro cvičení BK01 v roce 2021 – Lokálně podepřená deska: Návrh výztuže](#), [ppt].
- [5] J. Holan. [Prezentace pro cvičení BK01 v roce 2021 – Lokálně podepřená deska: Výkres výztuže](#), [ppt].
- [6] M. Tipka. [Vzorový výkres výztuže](#), [doc]. ([mirror](#))

# Poděkování

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

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