



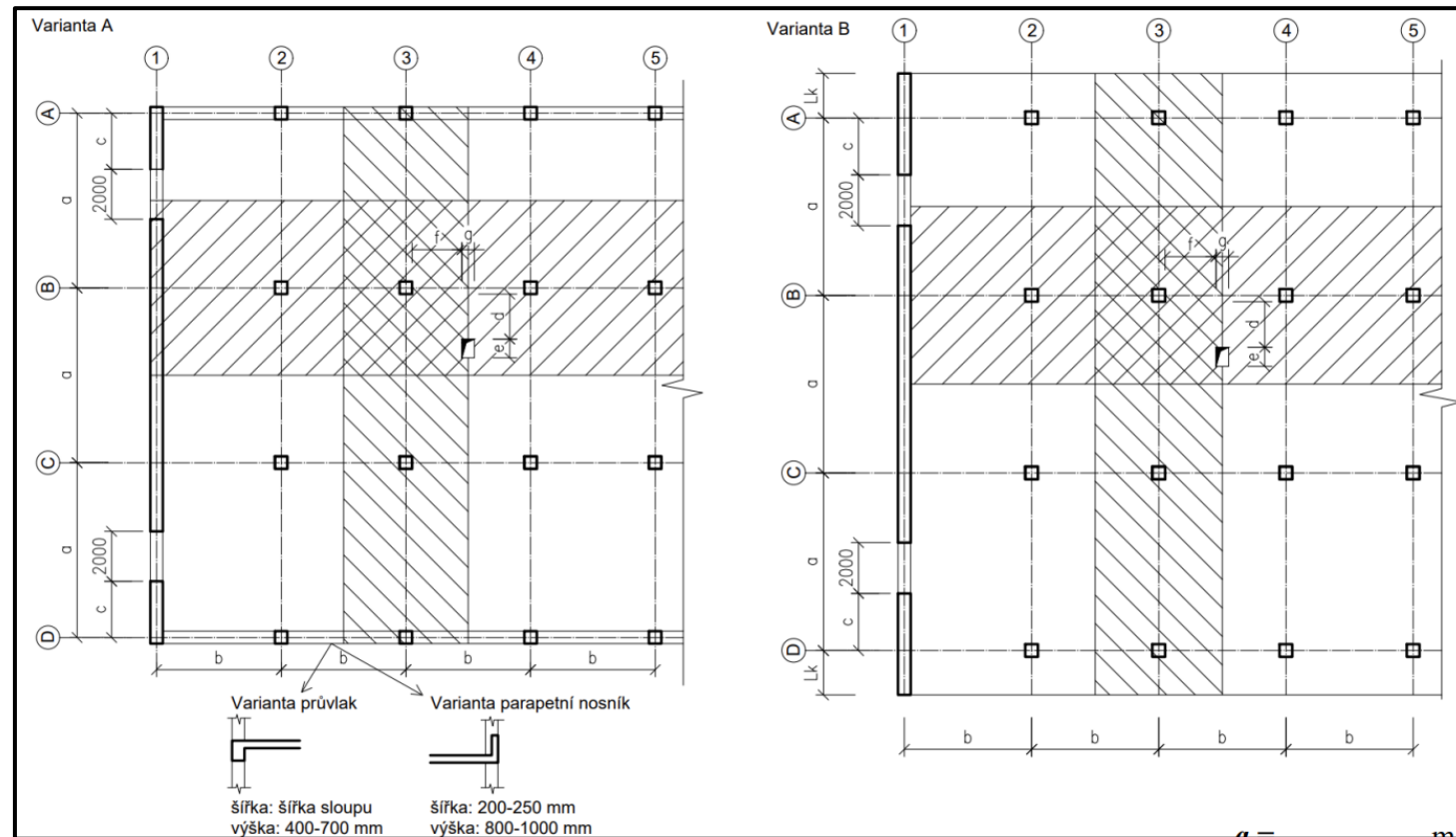
Lokálně podepřená deska

Ohyb – momenty, výztuž, výkres

Zadání

Řešená konstrukce

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



2a. Výpočet ohybových momentů

Zadání celé úlohy

1. Předběžný návrh.

- návrh rozměrů nosných prvků,
- předběžné ověření protlačení.

2. Ohyb.

- **Výpočet ohybových momentů v pruzích B a 3 metodou součtových momentů.**
- Návrh a posouzení podélné ohybové výztuže.

3. Protlačení (smyk).

- Posuďte protlačení desky u sloupu B3.

4. Výkresy výztuže.

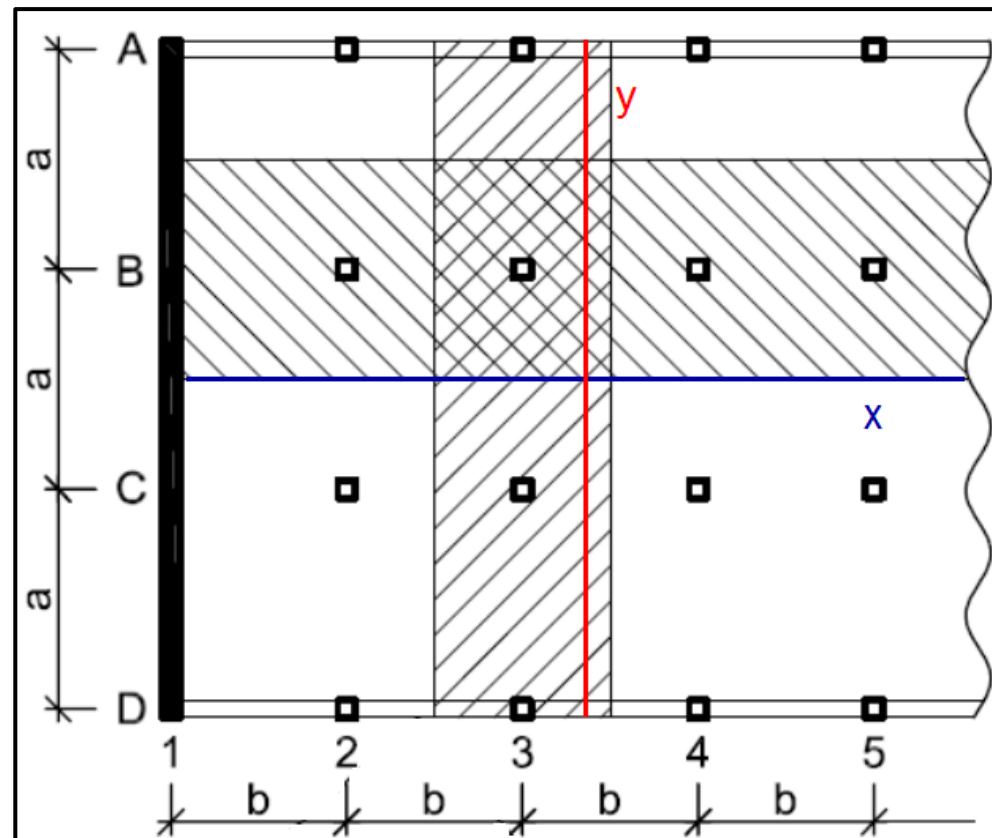
- Výkres ohybové výztuže.
- Výkres výztuže na protlačení.

2a. Výpočet ohybových momentů

Obecný postup výpočtu momentů

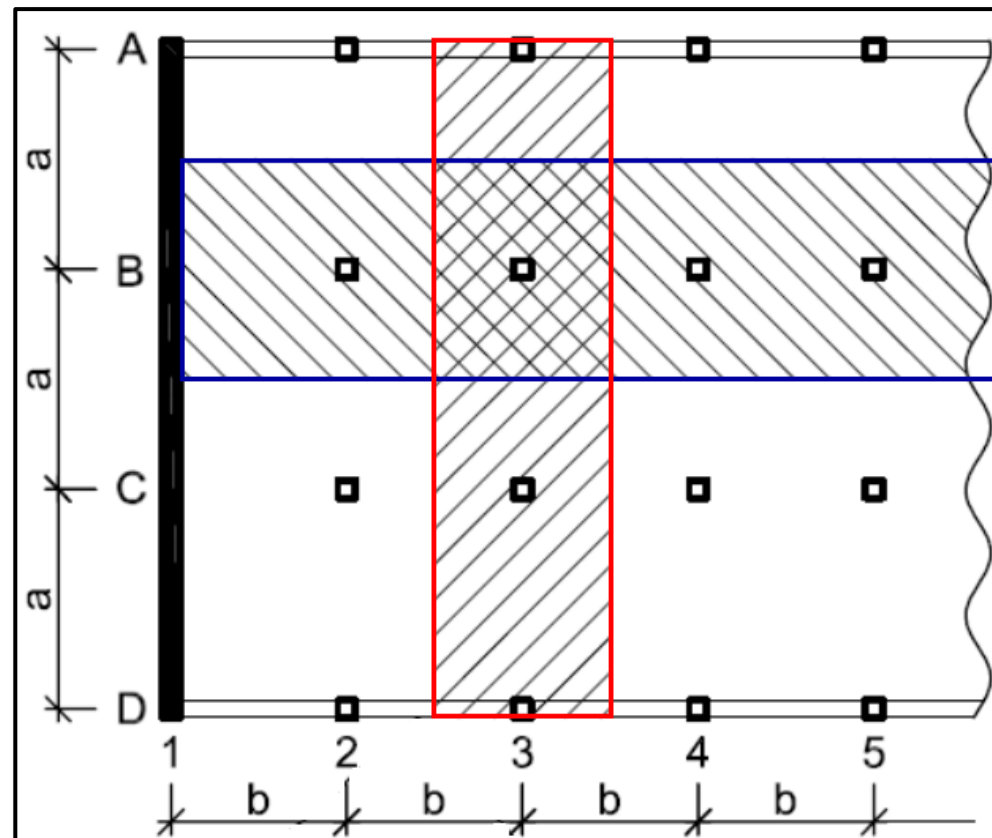
Směry

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



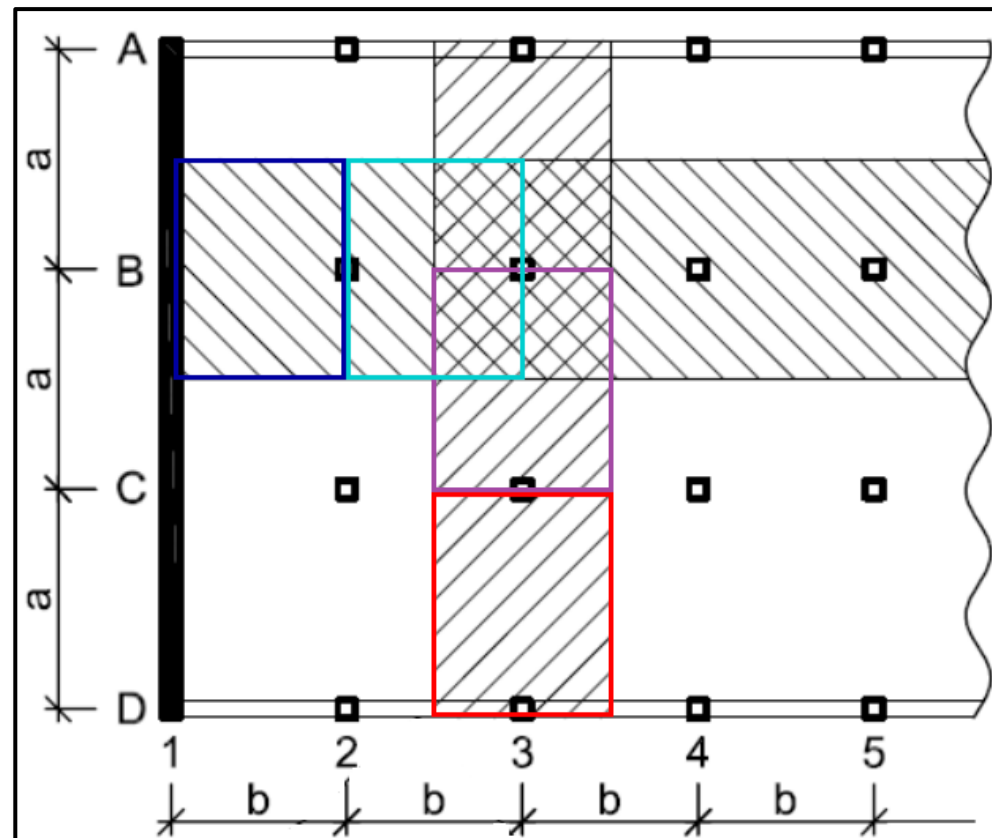
Pásky

My **budeme** v každém směru **řešit jen jeden pás** – tj. **pásky B 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.)

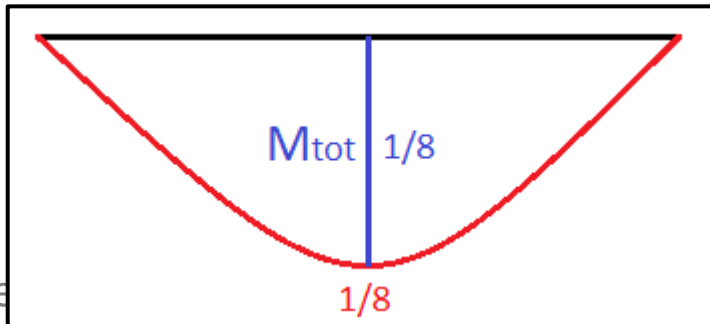
Metoda vychází ze skutečnosti, že **vzepětí momentové křivky** na libovolném oboustranně podepřeném nosníku je **vždy $fl^2/8$** – této hodnotě říkáme **totální moment**.

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

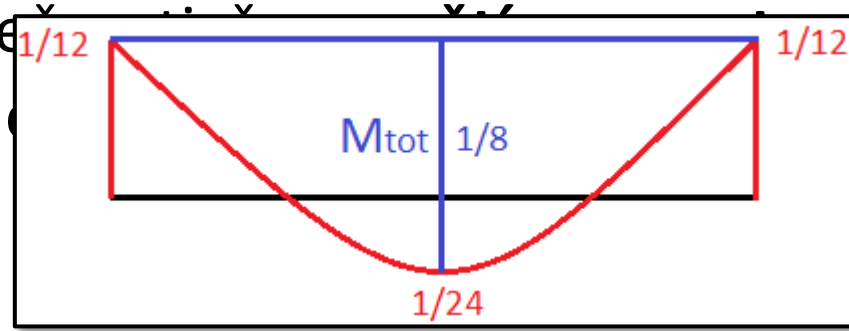
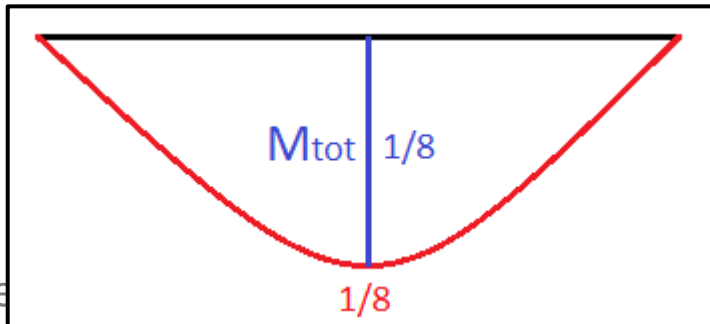


Metoda součtových momentů

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 momenty v pásech jsou **úměrné křivky** na libovolném páse. Tato hodnota říkáme



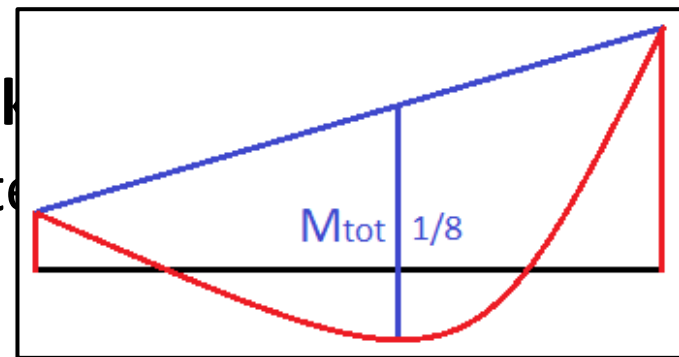
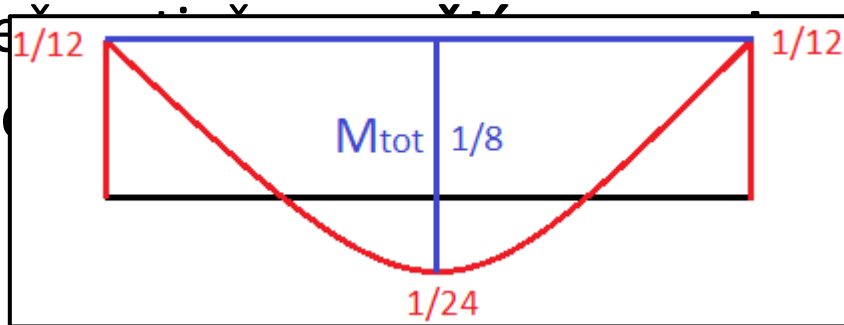
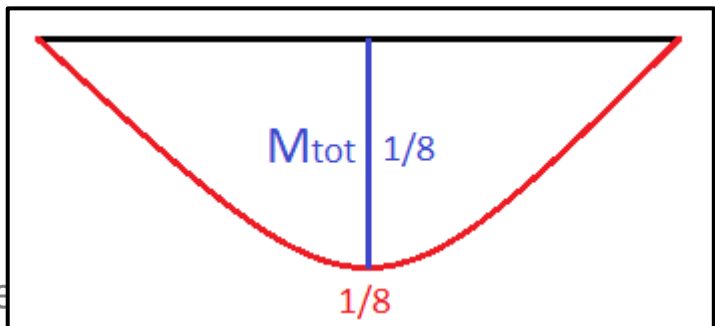
Metoda součtových momentů

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

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

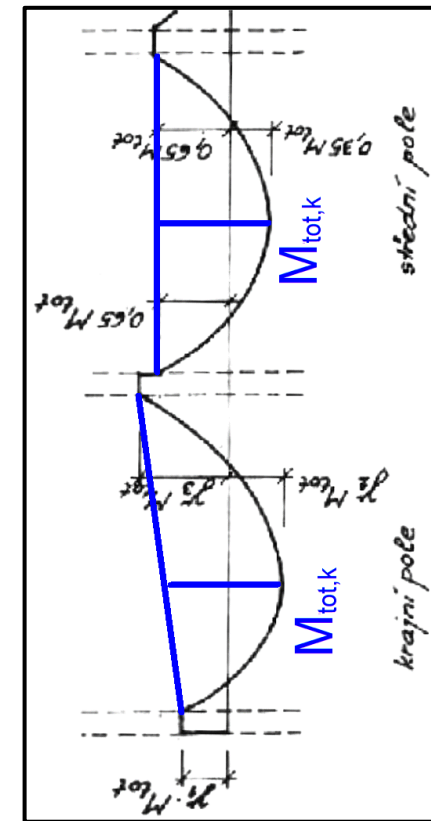
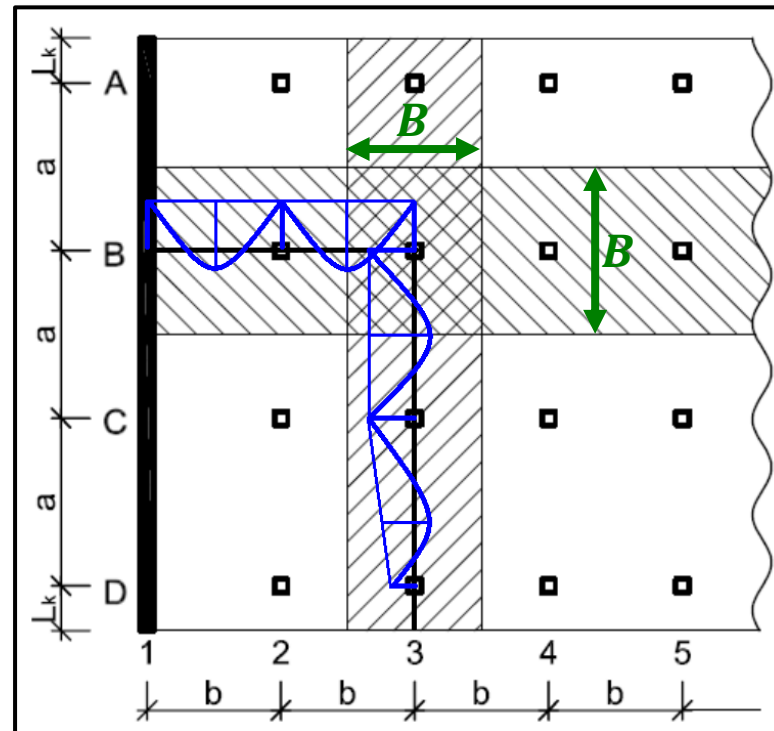
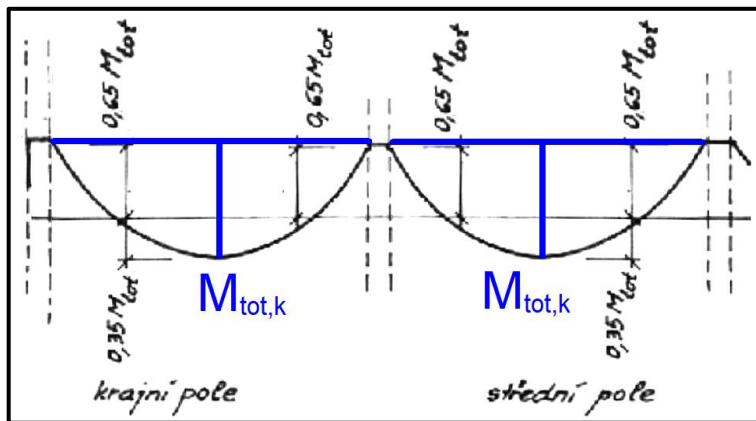
(Teorie a omezení pro použití metody viz přednášky.)

Metoda vychází ze skutečnosti, že průběh momentů v pásu je **parabola** (pro lokálně podepřené desce).



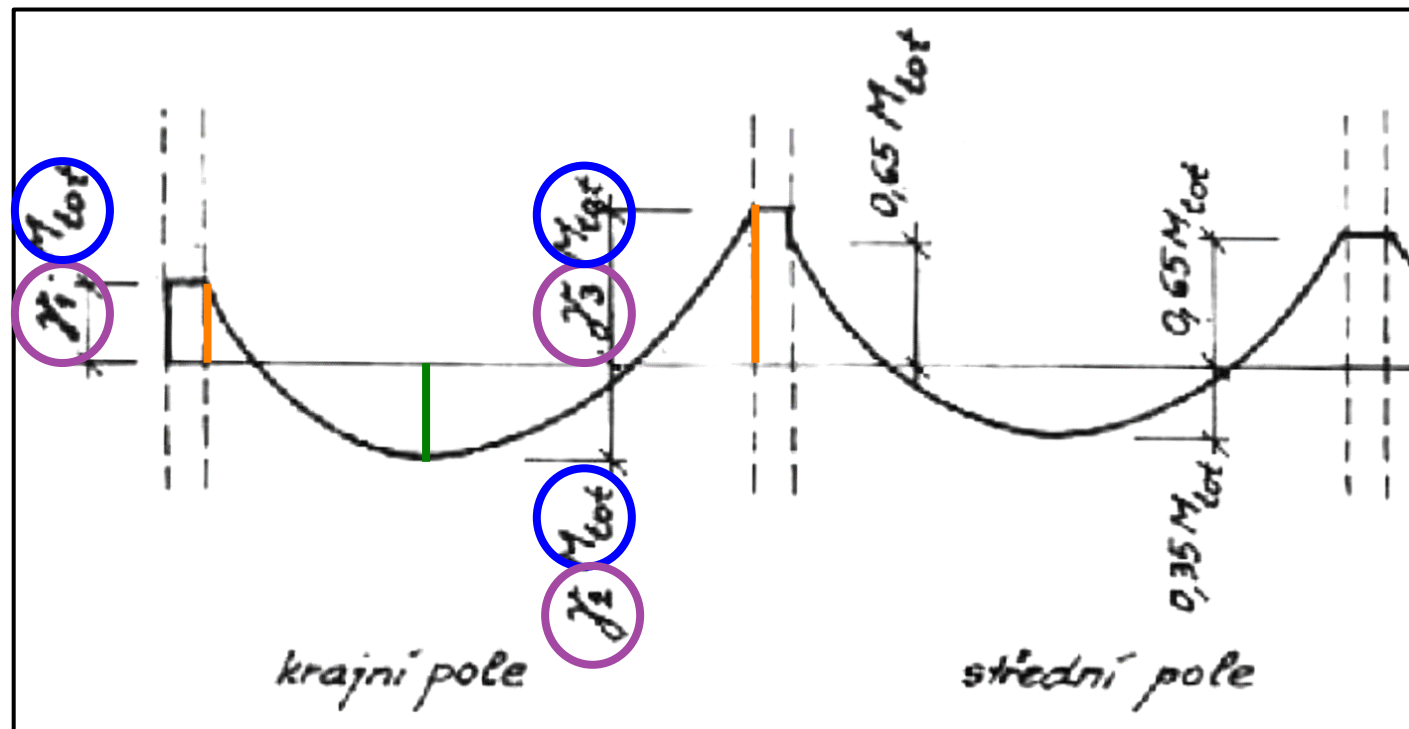
Stanovení momentů v pásu

Nejprve **stanovíme totální moment** ($f_{lin} l_n^2 / 8$) pro každé pole daného pásu, kde $f_{lin} = f_{pl} B$.



Stanovení momentů v pásu

Dál každý **totální moment** rozdělíme pomocí **součinitelů γ** , čímž získáme celkové **nadpodporové** a **mezipodporové** momenty.



Stanovení momentů v pásu

Dál každý **totální moment** rozdělíme pomocí **součinitelů γ** , čímž získáme celkové **nadpodporové** a **mezipodporové** momenty.



Pozn.:

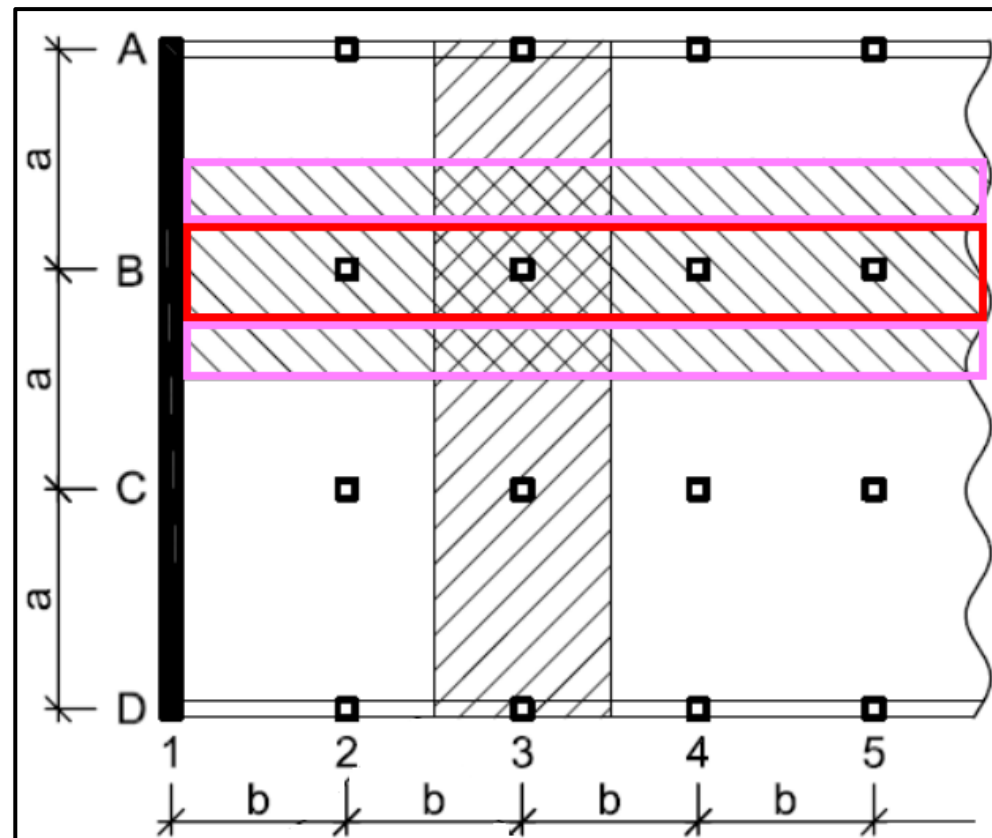
Tímto krokem **končí odlišnosti metody součtových momentů od metody náhradních rámců.**

Další postup je již stejný pro metodu součtových momentů i metodu náhradních rámců.



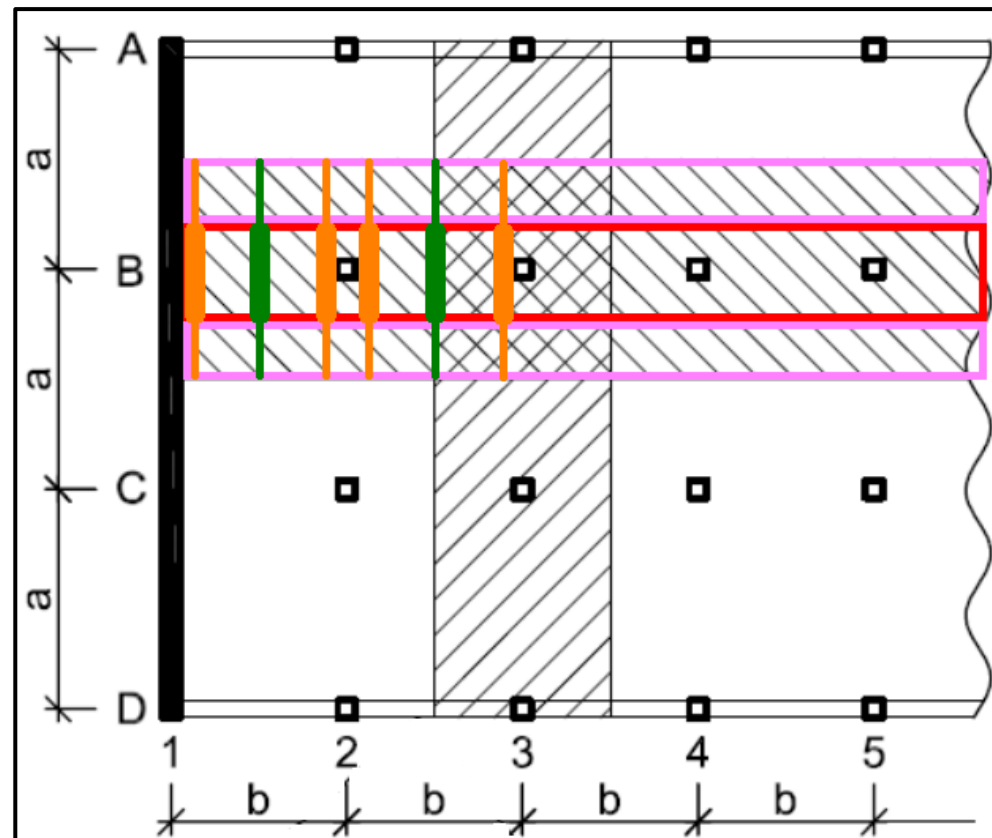
Rozdělení momentu do pruhů

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



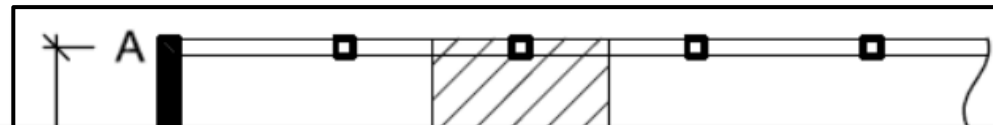
Rozdělení momentu do pruhů

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



Rozdělení momentu do pruhů

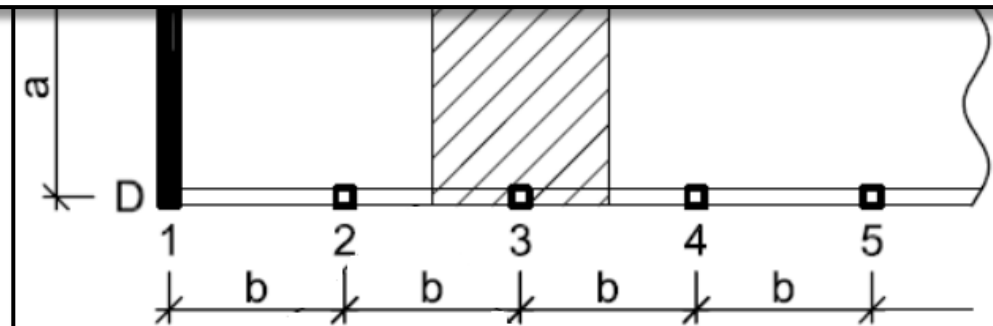
Nadpodporové a mezipodporové momenty tedy musíme ještě rozdělit do **sloupového** a **středního** pruhu.



Pozn.:

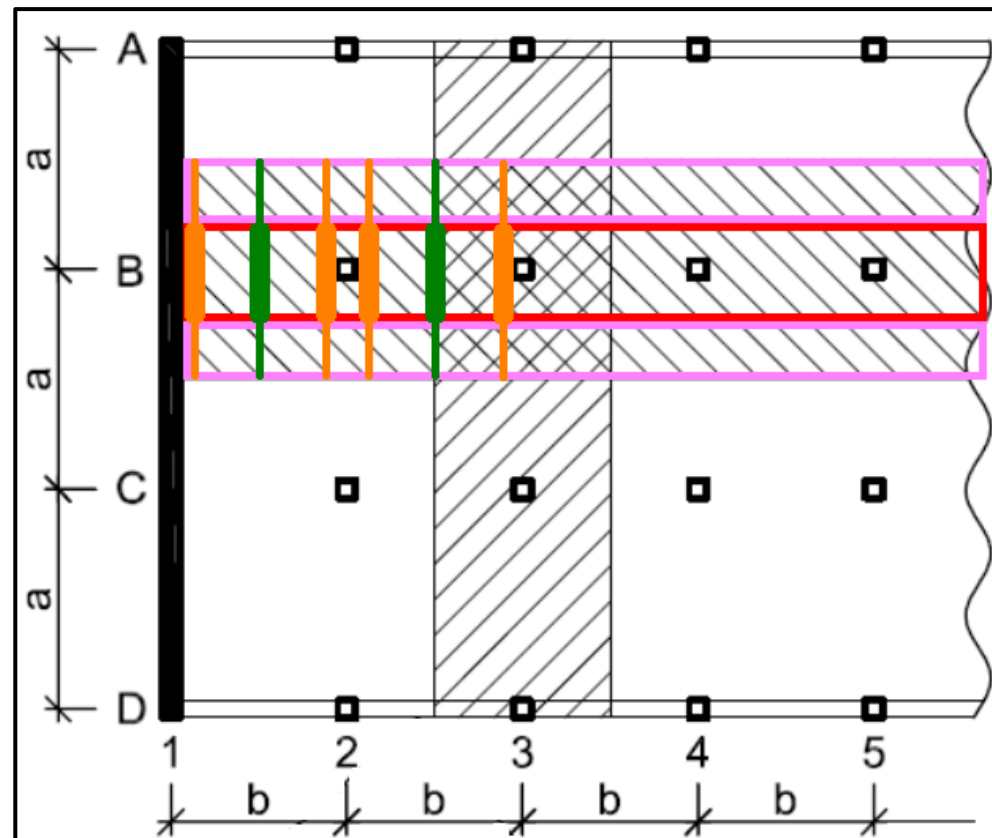
Rozdělení do sloupového a středového pruhu se netýká pouze metody součtových momentů.

Toto rozdělení se provádí i při využití metody náhradních rámců nebo MKP.



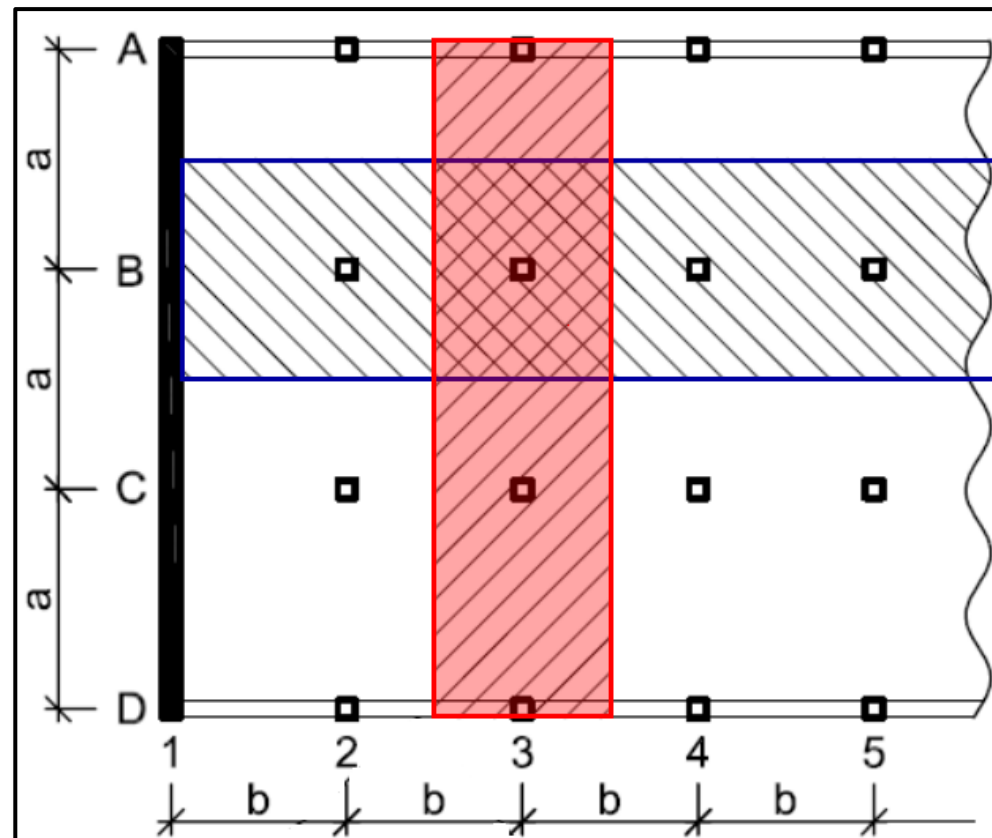
Rozdělení momentu do pruhů

Výstupem výpočtů pro pás B 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.



2a. Výpočet ohybových momentů

Specifika postupu výpočtu momentů

Podrobný popis postup výpočtu momentů

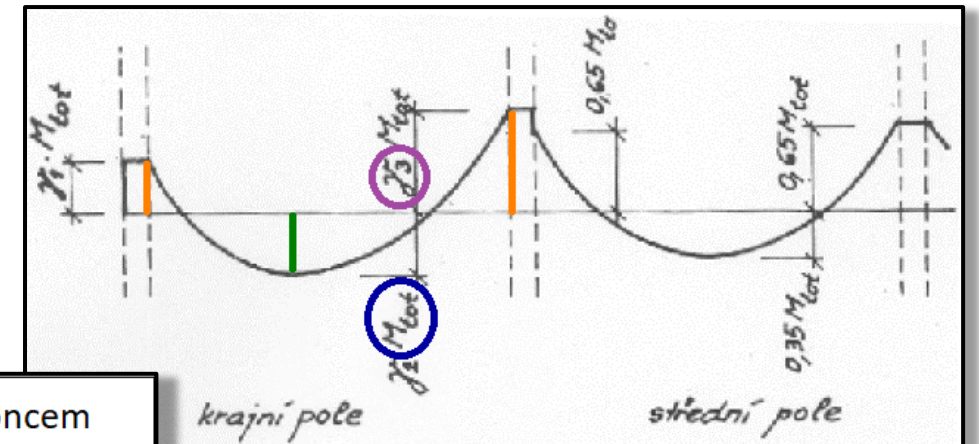
Podrobné informace k výpočtu momentů najdete ve výukových podkladech [1, 2, 3].

Níže jsou pouze zdůrazněny „problémové“ kroky.

Moment nad podporou a v poli daného pole

Totální moment v daném poli rozdělíme pomocí součinitelů γ_i .

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



| | Vetknutí (stěna / spojitá deska) | Ztužení okrajovým trámem | Zakončení převislým koncem (konzolou) |
|------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| γ_1 | 0,65 | 0,30 | $0,26 + (0,65 - 0,26) * (M_k / (0,65 * M_{tot}))$ |
| γ_2 | 0,35 | 0,50 | 0,52 |
| γ_3 | 0,65 | 0,70 | 0,70 |

Pozn.: Hodnota γ_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.

Rozdělení momentů do pruhů

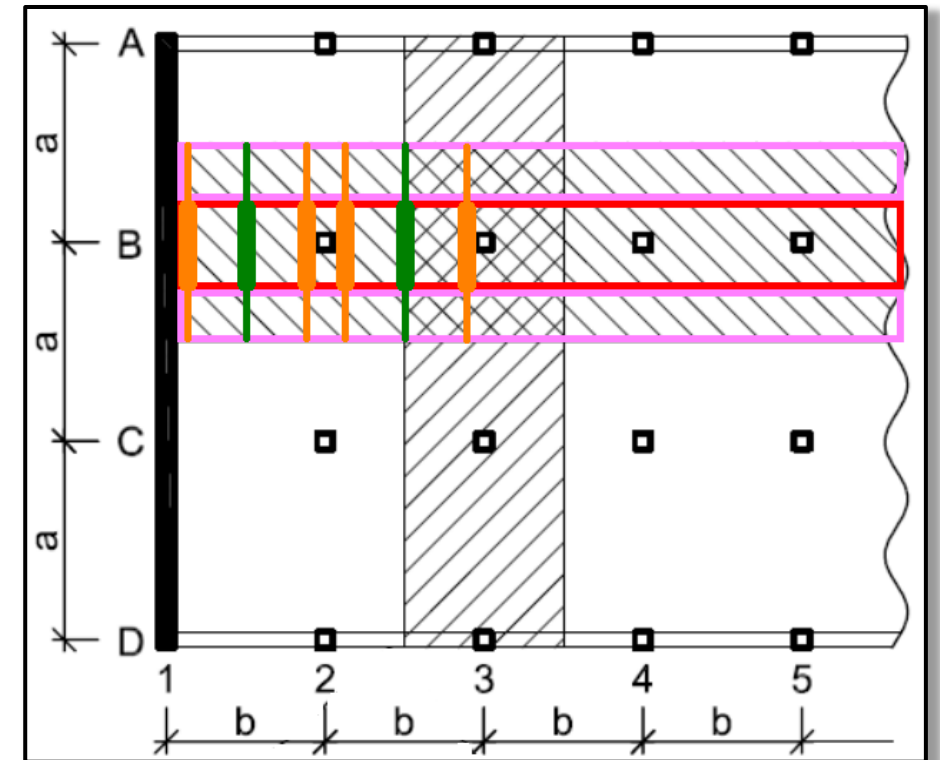
Rozdělení momentů do pruhů děláme (až na výjimky) pomocí součinitele ω , který závisí na tom, které místo v konstrukci zrovna řešíme.

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

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

Součinitele ω :

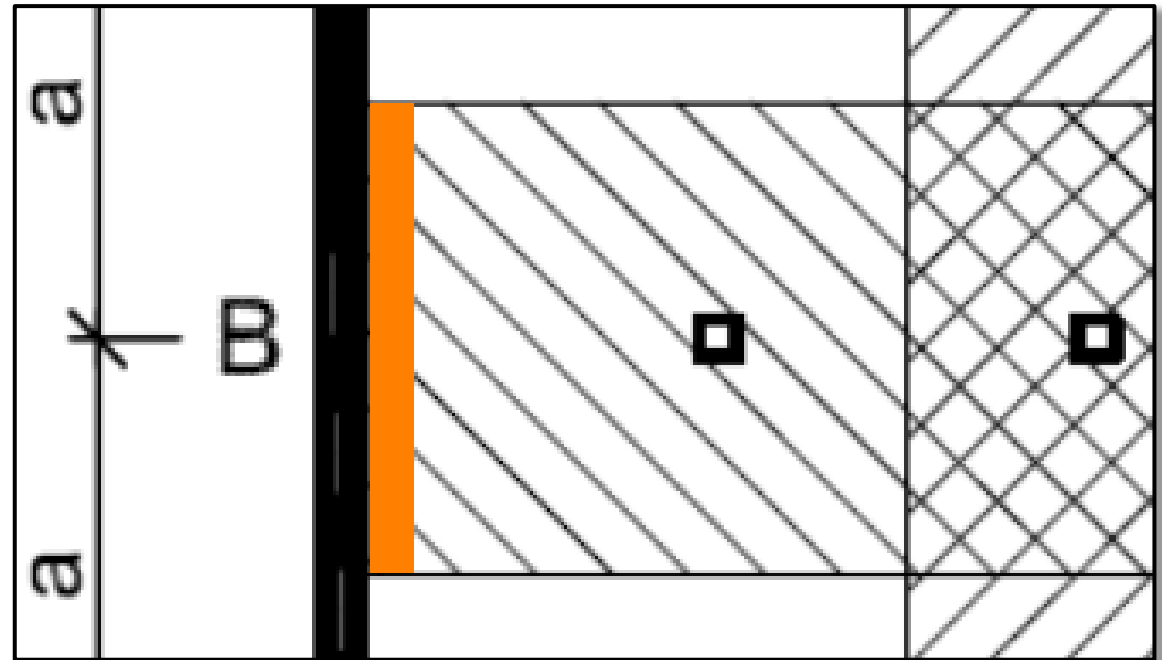
- v poli: $\omega = 0.6$,
- nad podporou: $\omega = 0.75$,
- u průvlaku: $\omega = \min\left(\max\left(1 - \frac{\beta_t}{10}; 0.75\right); 1\right)$,
- vedle konzoly: $\omega = \frac{7}{6} - \frac{\gamma_k}{1.56}$,
- u stěny: *není pomocí ω ,*
- na konzole: *není pomocí ω .*



Rozdělení do pruhů u stěny

Celkový moment nad stěnou uvažujeme rovnoměrně po celé šířce pásu.
(Nedělíme na sloupový a střední pruh.)

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



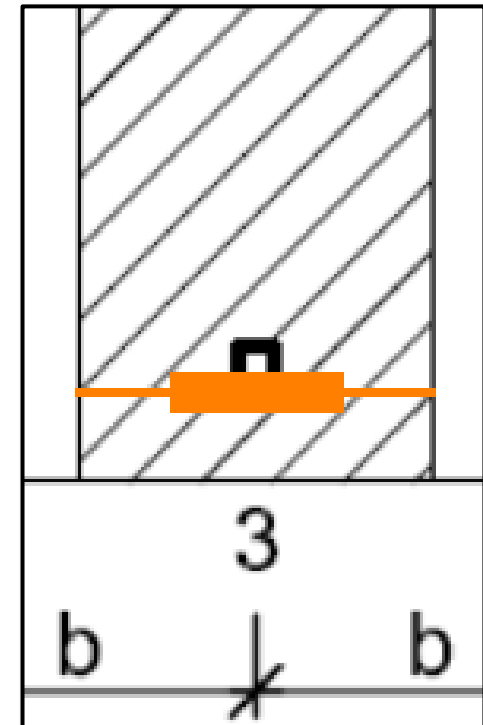
Rozdělení do pruhů na konzole

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**

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

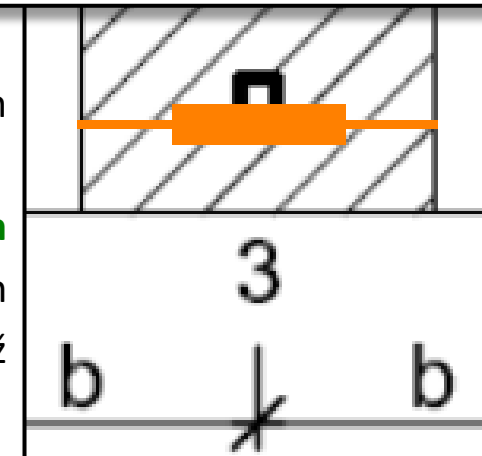
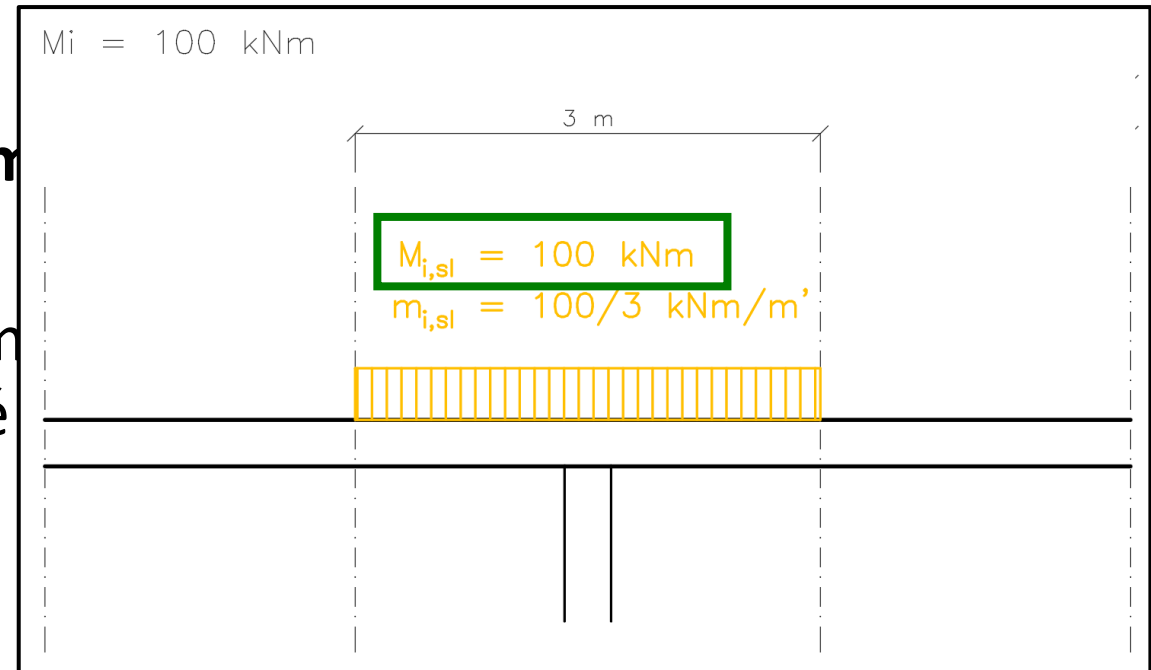
a **ve středním pruhu navíc** uvažujeme rovnoměrně rozprostřeného po celé

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

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 více než 100 % původního celkového momentu.



Rozdělení do pruhů na konzole

Na konzole uvažujeme **ve sloupovém**

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

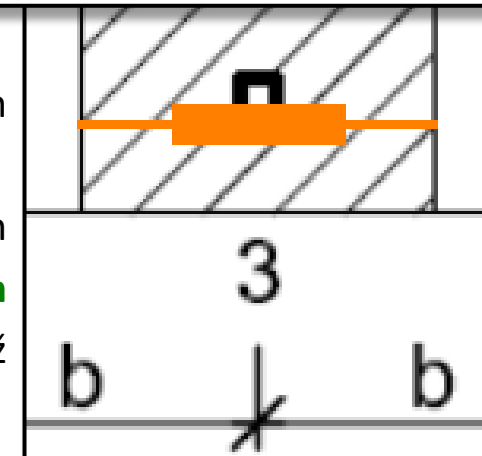
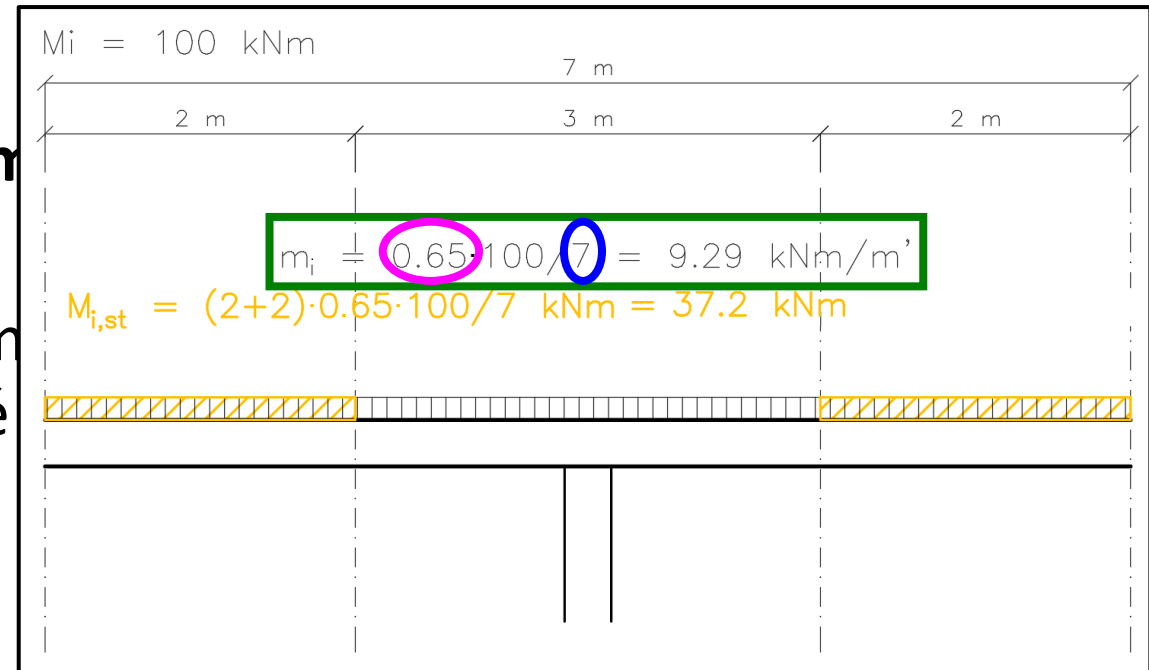
a **ve středním pruhu navíc** uvažujeme rovnoměrně rozprostřeného po celé

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

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 více než 100 % 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′].

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

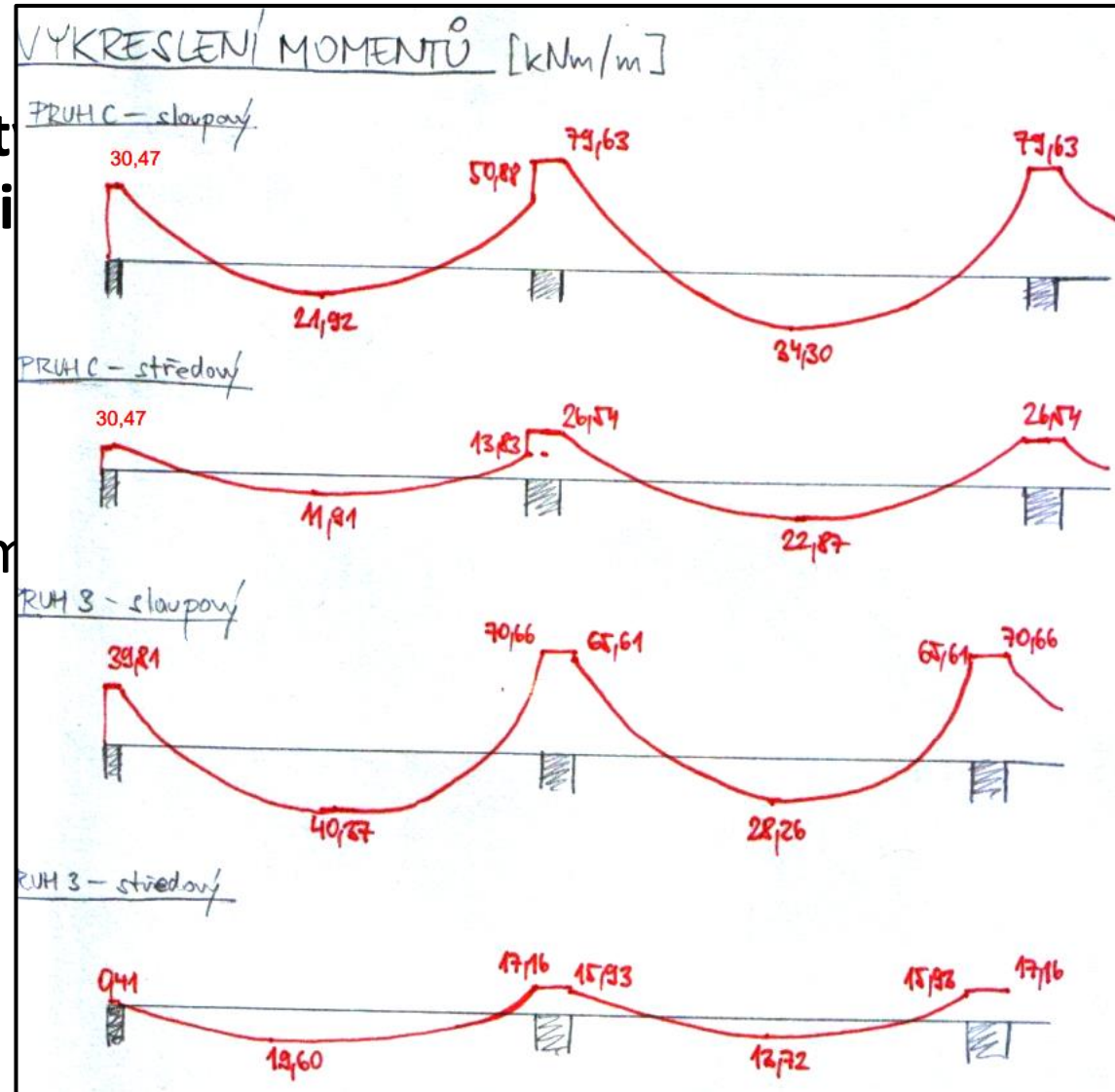
Výsledky a vykreslení

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

Dále vykreslíme pásů B a 3 (celkem 4 pásů) v středových pruzích

ch pruzích [kNm] v 1 m šířky desky

středových pruzích



Varianta A – okrajový trám

| a | 7 m | hd | 0.25 m | ls | 0.010416667 m ⁴ | | | | | |
|---|------------------------|----------------|---------------|----------|----------------------------|----------|-------|------------------------|-------------|-----------------------|
| b | 8 m | bt | 0.25 m | bd | 0.45 m | | | | | |
| fd | 15.1 kN/m ² | ht | 0.7 m | it | 0.004348958 m ⁴ | | | | | |
| 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 _k | 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 |
| | | | Pravá podpora | 0.65 | 509.2 | Sloupový | 0.75 | 381.9 | 3.5 | 109.1 |
| | Střední | 127.3 | 3.5 | 36.4 | | | | | | |
| | C _s | 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 | 45.8 |
| Střední | | | | | | 106.8 | | 3.5 | | 30.5 |
| Pravá podpora | 0.65 | 496.1 | Sloupový | 0.75 | 372.0 | 3.5 | 106.3 | | | |
| Střední | 124.0 | 3.5 | 35.4 | | | | | | | |
| 3 | 3 _k | 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 |
| | Horní podpora | 0.7 | 460.4 | Sloupový | 0.75 | 345.3 | 3.5 | 98.7 | | |
| | | | | Střední | | 115.1 | | 4.5 | 25.6 | |
| | 3 _s | 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 | 20.5 |
| 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 ² | | | | | | | | | |
| 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 _k | 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 _s | 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 | 45.8 |
| Střední | | | | 106.8 | 3.5 | 30.5 | | | | |
| Pravá podpora | 0.65 | 496.1 | Sloupový | 0.75 | 372.0 | 3.5 | 106.3 | | | |
| Střední | 124.0 | 3.5 | 35.4 | | | | | | | |
| 3 | Konzola | 73.1 | Konzola | - | 73.1 | Sloupový | - | 73.1 | 3.5 | 20.9 |
| | Střední | 26.7 | 4.5 | 5.9 | | | | | | |
| | 3 _k | 657.8 | Dolní podpora | 0.327 | 214.9 | Sloupový | 0.957 | 205.7 | 3.5 | 58.8 |
| | | | Střední | 9.2 | 4.5 | 2.0 | | | | |
| | | | Pole | 0.52 | 342.0 | Sloupový | 0.60 | 205.2 | 3.5 | 58.6 |
| | | | | Střední | 136.8 | 4.5 | | 30.4 | | |
| | Horní podpora | 0.72 | 473.6 | Sloupový | 0.75 | 355.2 | 3.5 | 101.5 | | |
| | | Střední | 118.4 | 4.5 | | 26.3 | | | | |
| | 3 _s | 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 | | 20.5 | | | |
| Horní podpora | 0.65 | 427.5 | Sloupový | 0.75 | 320.7 | 3.5 | 91.6 | | | |
| Střední | 106.9 | 4.5 | 23.8 | | | | | | | |

2b. Návrh a posouzení podélné ohybové výztuže

Zadání celé úlohy

1. Předběžný návrh.

- návrh rozměrů nosných prvků,
- předběžné ověření protlačení.

2. Ohyb.

- Výpočet ohybových momentů v pruzích B a 3 metodou součtových momentů.
- **Návrh a posouzení podélné ohybové výztuže.**

3. Protlačení (smyk).

- Posuďte protlačení desky u sloupu B3.

4. Výkresy výztuže.

- Výkres ohybové výztuže.
- Výkres výztuže na protlačení.

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 μ a ξ 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 podmínky se týká om

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 | ξ | 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 ² /m' | mm ² /m' | mm ² /m' | mm ² /m' | mm | mm | mm | mm ² /m' | mm | mm | | mm | kNm/m' | | | | | | |
| C | C _k | 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 _s | 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 _k | 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 _s | 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% | |

4. Výkres ohybové výztuže

Zadání celé úlohy

1. **Předběžný návrh.**
 - návrh rozměrů nosných prvků,
 - předběžné ověření protlačení.
2. **Ohyb.**
 - Výpočet ohybových momentů v pruzích B a 3 metodou součtových momentů.
 - Návrh a posouzení podélné ohybové výztuže.
3. **Protlačení (smyk).**
 - Posuďte protlačení desky u sloupu B3.
4. **Výkresy výztuže.**
 - **Výkres ohybové výztuže.**
 - Výkres výztuže na protlačení.

Výkresy ohybové výztuže

Jedná se pouze o skicu navržené **staticky nutné 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.

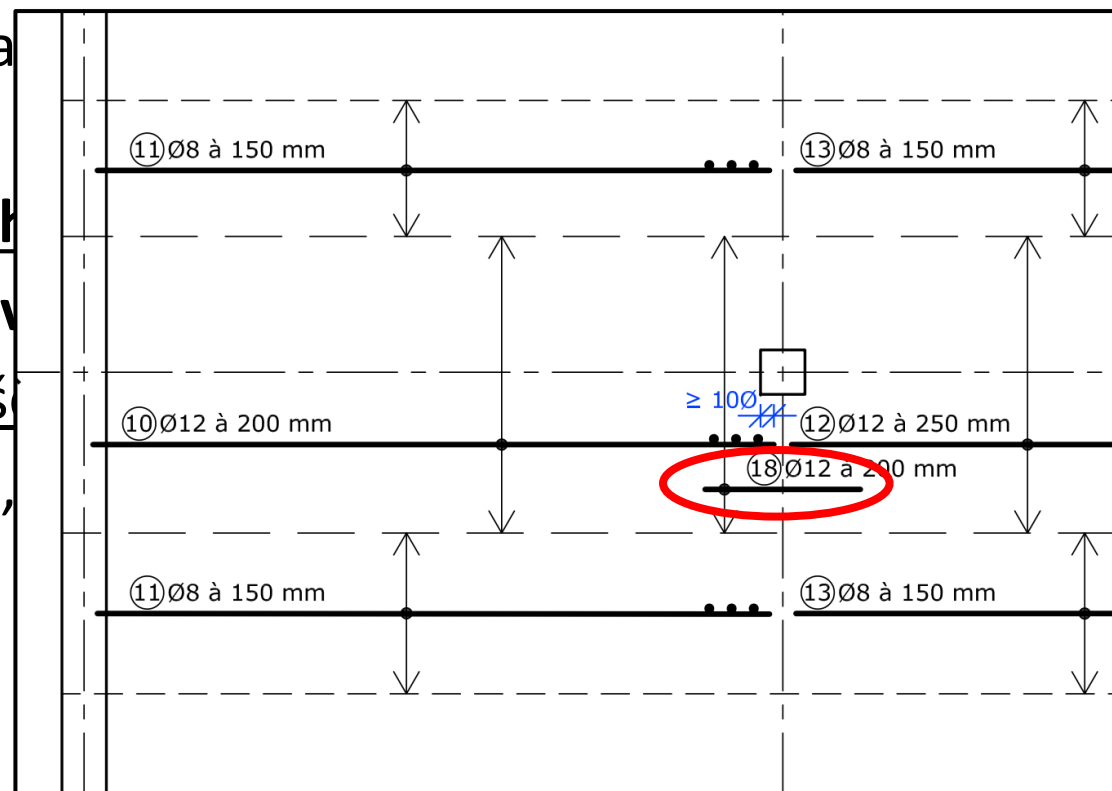
Výkresy ohybové výztuže

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

Měřítko zvolte tak, a

Výkres by měl obsahovat

- rozkreslené **tvary** v
- uveden zjednodušeně
- přehled materiálů,
- **kotevní délky**,
- krytí,
- 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 **10 \emptyset** .

Výkresy ohybové výztuže

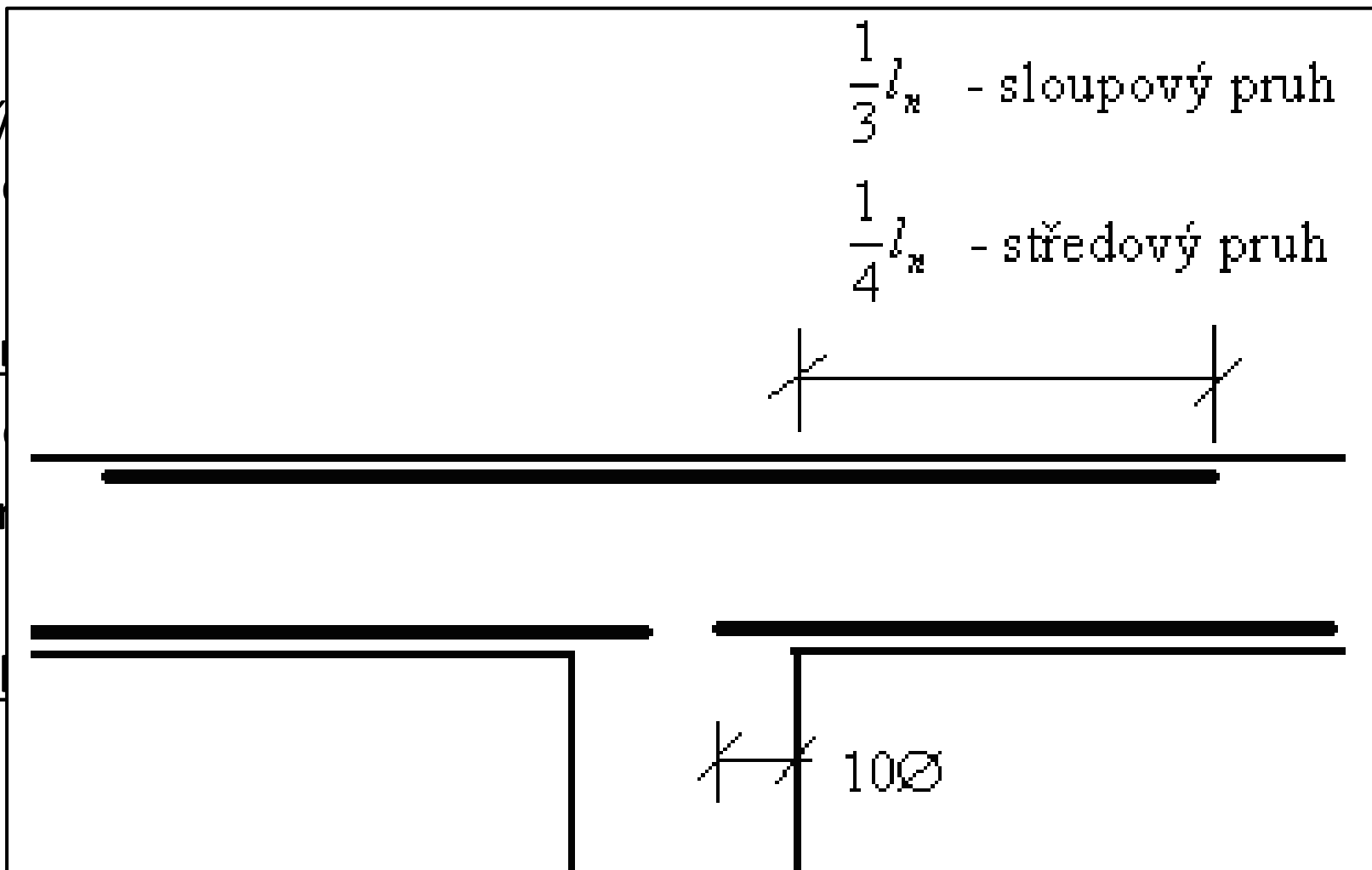
Přesahy výztuže zjednodušeně

Přesah horní výztuže

- ve sloupcích
- ve středových pruzích

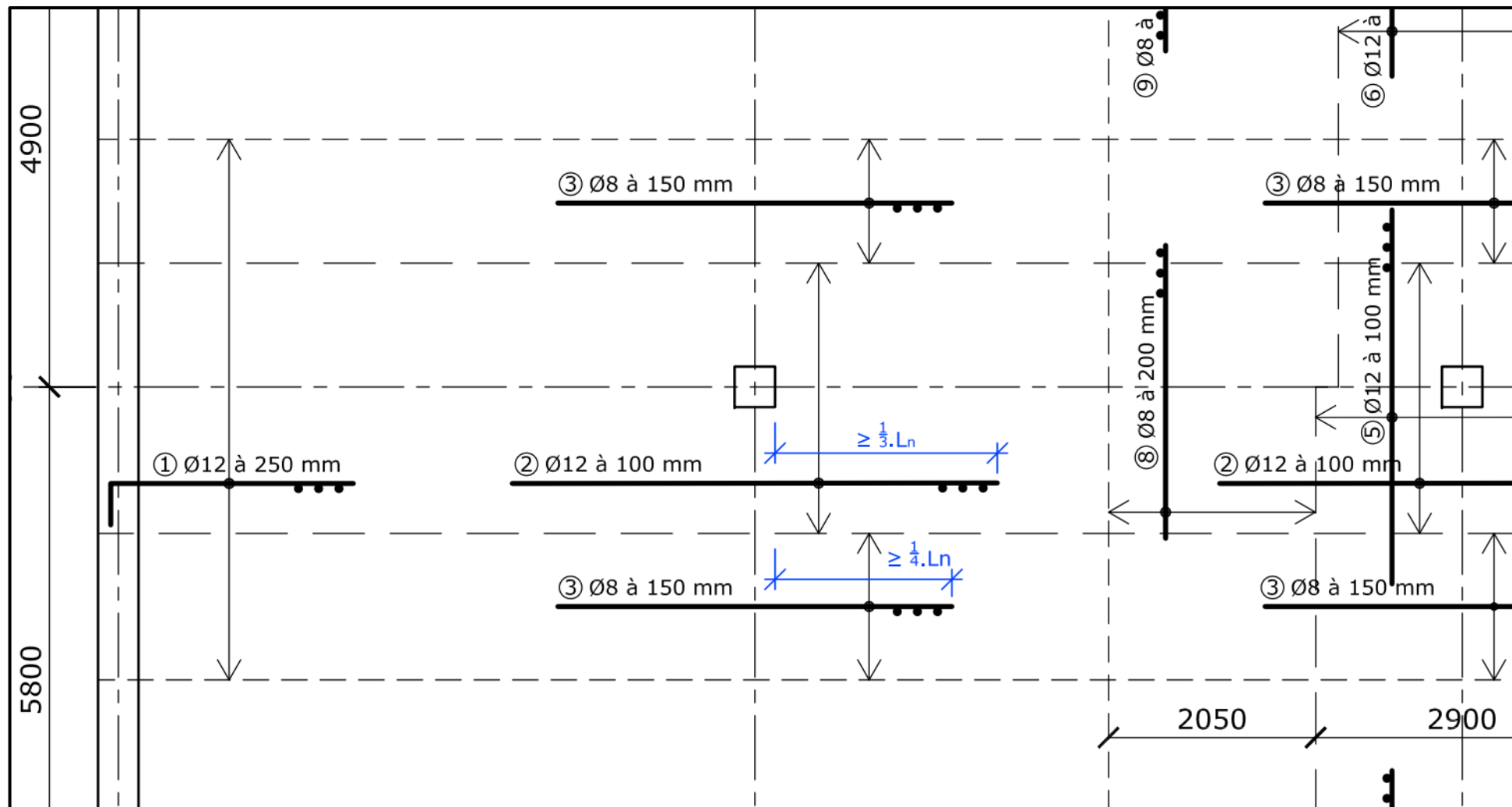
Přesah dolní výztuže

- uvažujte



i) se stanoví

Výkresy ohybové výztuže



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 B 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].
- [2] M. Tipka. [Vzorový výpočet momentů metodou součtových momentů](#), [doc].
- [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].

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.