

# BL05 Betonové konstrukce I

**Vyztužování desek podepřených po obvodě**  
*inovované cvičení I.*

Vedoucí cvičení: Ing. Ivana Švaříčková, Ph.D.

### 1) PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH TLOUŠTKY DESKY $h_s$

- prostě podepřená deska

$$\left(\frac{1}{35} \div \frac{1}{25}\right) L_1; \left(\frac{1}{75} \div \frac{1}{55}\right) (L_1 + L_2)$$

- vetknutá deska

$$\left(\frac{1}{45} \div \frac{1}{35}\right) L_1; \left(\frac{1}{105} \div \frac{1}{75}\right) (L_1 + L_2)$$

- minimálně

$$\frac{1}{75} (L_1 + L_2)$$

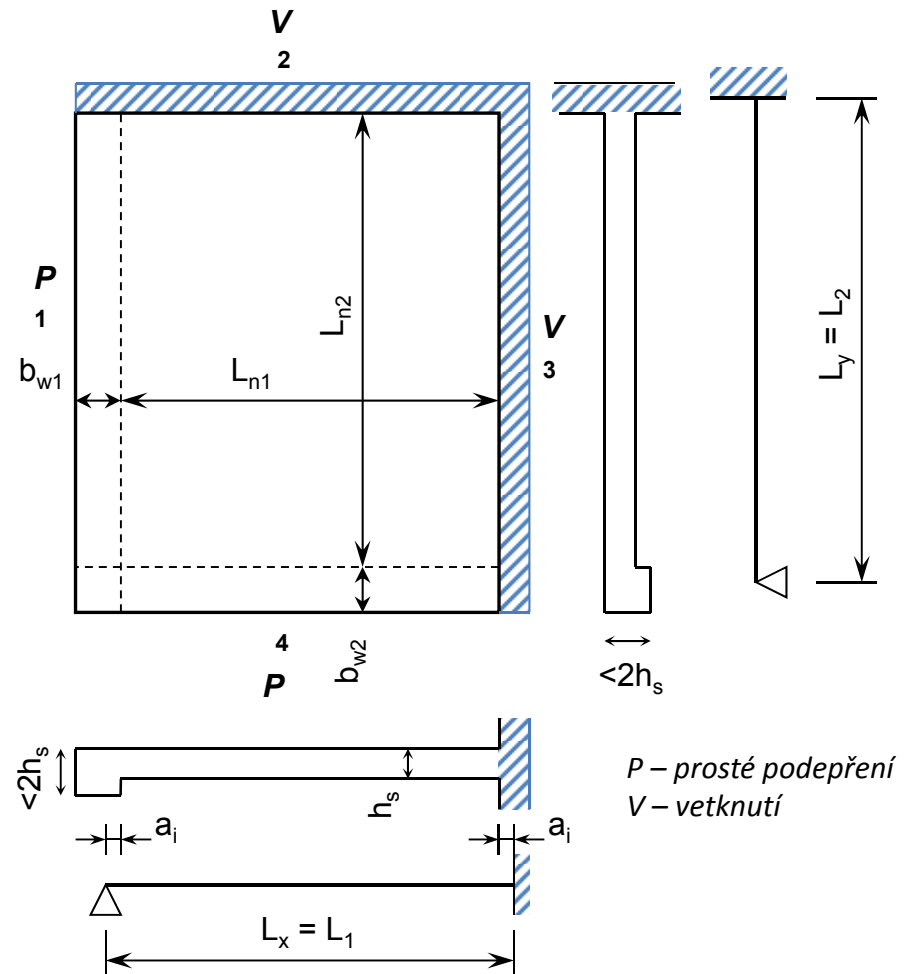
- tloušťku desky  $h_s$  zaokrouhlit na sudé cm

### 2) TEORETICKÉ ROZPĚTÍ, STATICKÉ SCHÉMA

Obvyklým způsobem se určí  $L_x$  a  $L_y$

$$a_i = \min\left(\frac{h_s}{2}; \frac{b_w}{2}\right)$$

$$L_i = L_n + \sum a_i$$



**3) ZATÍŽENÍ**

- stálé zatížení	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
- proměnné užité zatížení	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Návrhové hodnoty zatížení (pro $\psi_0 = 1,0$ )	$p = g_k \times 1,35 + q_k \times 1,5$ [kN/m <sup>2</sup> ]

**4) ROZDĚLENÍ ZATÍŽENÍ POMOCÍ METODY NÁHRADNÍCH NOSNÍKŮ – rozdělovací součinitele  $C_x$** 

Uvažujeme pro směr  $x$  a  $y$ :

$$p = p_x + p_y$$

určíme pomocí součinitele  $C_x$ :

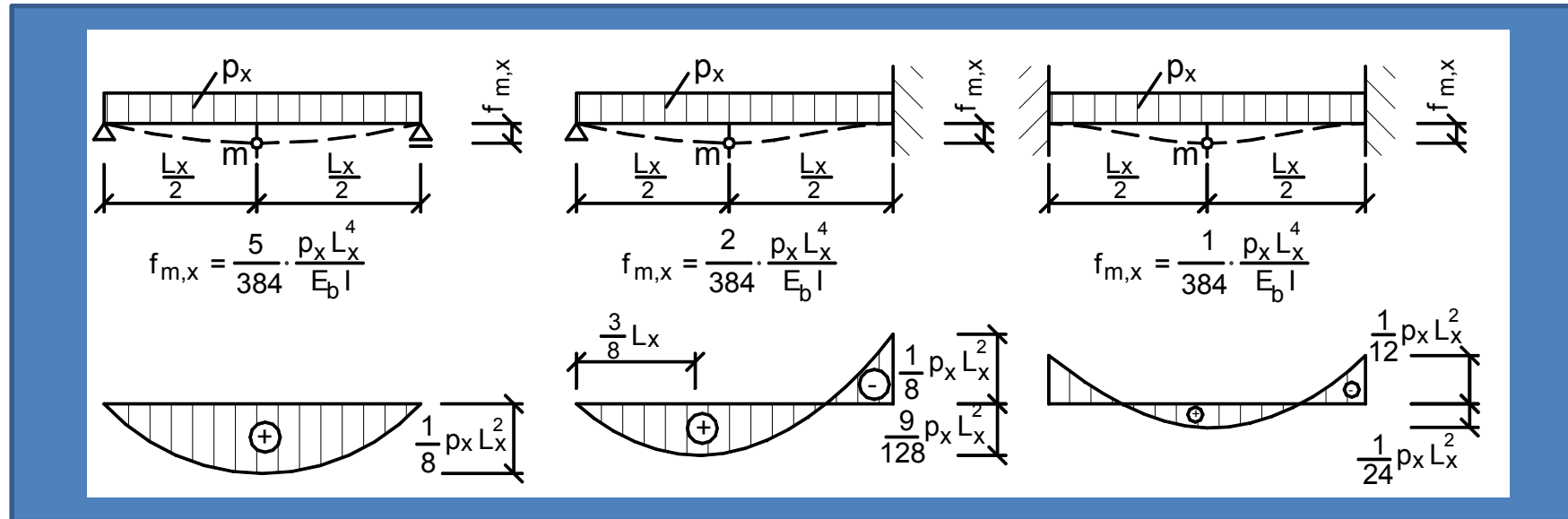
$$p_x = p C_x \quad a \quad p_y = p - p_x = p (1 - C_x)$$

Při výpočtu  $C_x$  se vychází z rovnosti průhybu ve směru  $x$  a  $y$ :

např. pro jednostranně vetknutý nosník (směr  $x$ ) a prostý nosník (směr  $y$ ):

$$f_x = f_y \quad \frac{2}{384} \frac{p_x \cdot l_x^4}{EI} = \frac{5}{384} \frac{p_y \cdot l_y^4}{EI}$$

Za  $p_x$  a  $p_y$  se dosadí výše uvedené ekvivalenty a získáme  $C_x$  a následně zatížení rozložené do jednotlivých směrů.



### 5) VÝPOČET DIMENZAČNÍCH MOMENTŮ

Díky vlivu krouťícího momentu lze redukovat mezipodporový moment. Způsobů redukce je několik, použijeme experimentálně zjištěný součinitel  $\chi$  podle Hrubana ve tvaru:

$$\chi = \frac{5}{6} \frac{L_x^2 L_y^2}{L_x^4 + L_y^4}$$

Pro náhradní nosník podepřený:

- prostě na obou okrajích bude vypočtený moment redukován hodnotou:  $(1-\chi)$
- na jednom konci prostě a na druhém bude vytknutý:  $(1-2/3 \chi)$
- oboustranně vetknutý:  $(1-1/3 \chi)$

### 6) NÁVRH A POSOUZENÍ VÝZTUŽE

- Proveďte se běžný návrh a posouzení desky v obou směrech.
- Pozor jsou dvě vrstvy výztuže, tedy i dvě účinné výšky výztuže.
- Ověřte maximální vzdálenosti výztuží. Volte výztuž tak, aby oko sítě bylo cca 150 mm (vhodné i z důvodu případného ředění a vyztužování rohů).
- Výpočtem stanovte plochu rozdělovací výztuže – pokud bude potřeba, a výztuže na částečné vetknutí nad prostou podporou (na  $0,25 M_{pole}$ ).

### 7) SCHÉMA VÝZTUŽE

Bude provedeno v měřítku, zvlášť vykreslena výztuž při horním okraji, zvlášť při dolním + řez v každém směru. Nemusí obsahovat výpis výztuže.



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

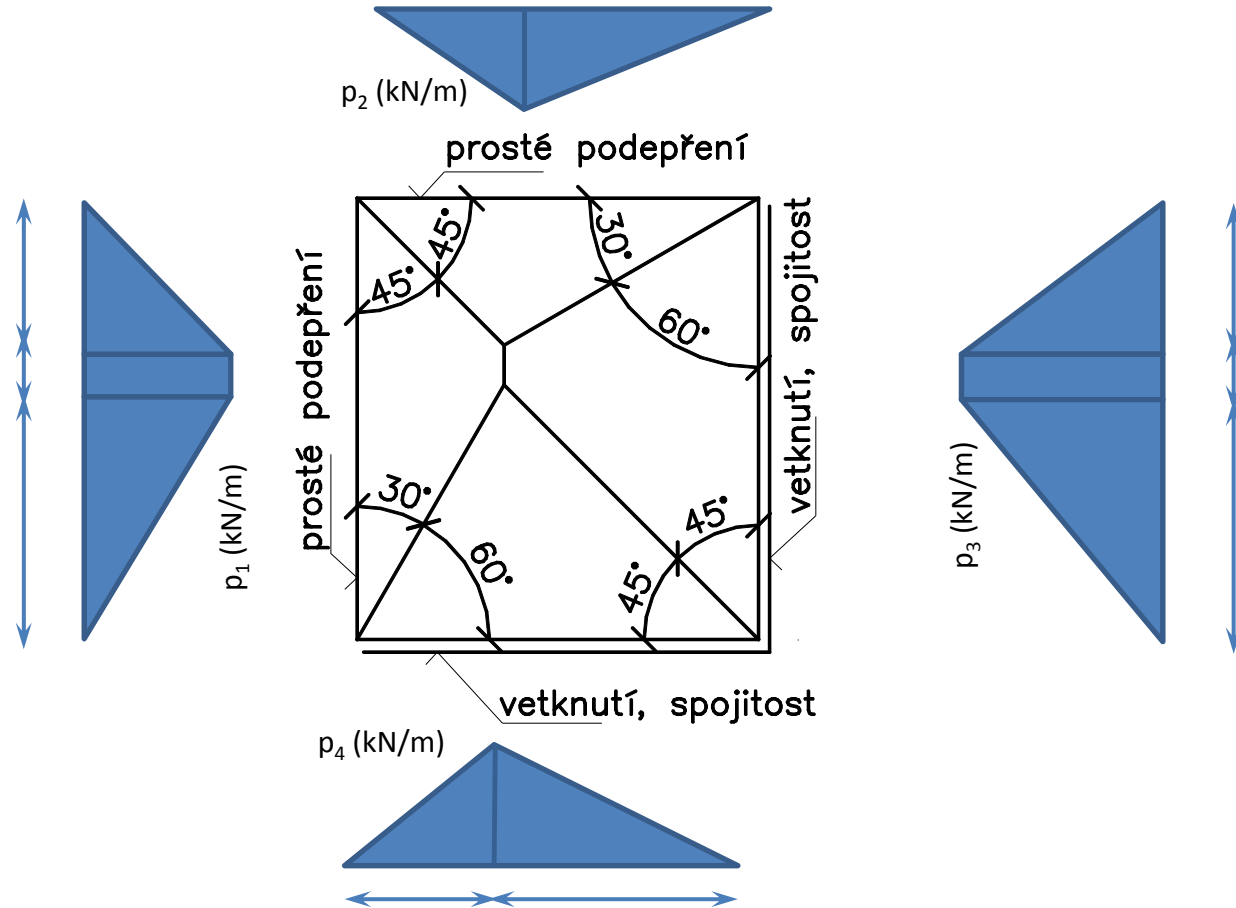
Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.

**8) ZATÍŽENÍ PODPOROVÝCH PRVKŮ**

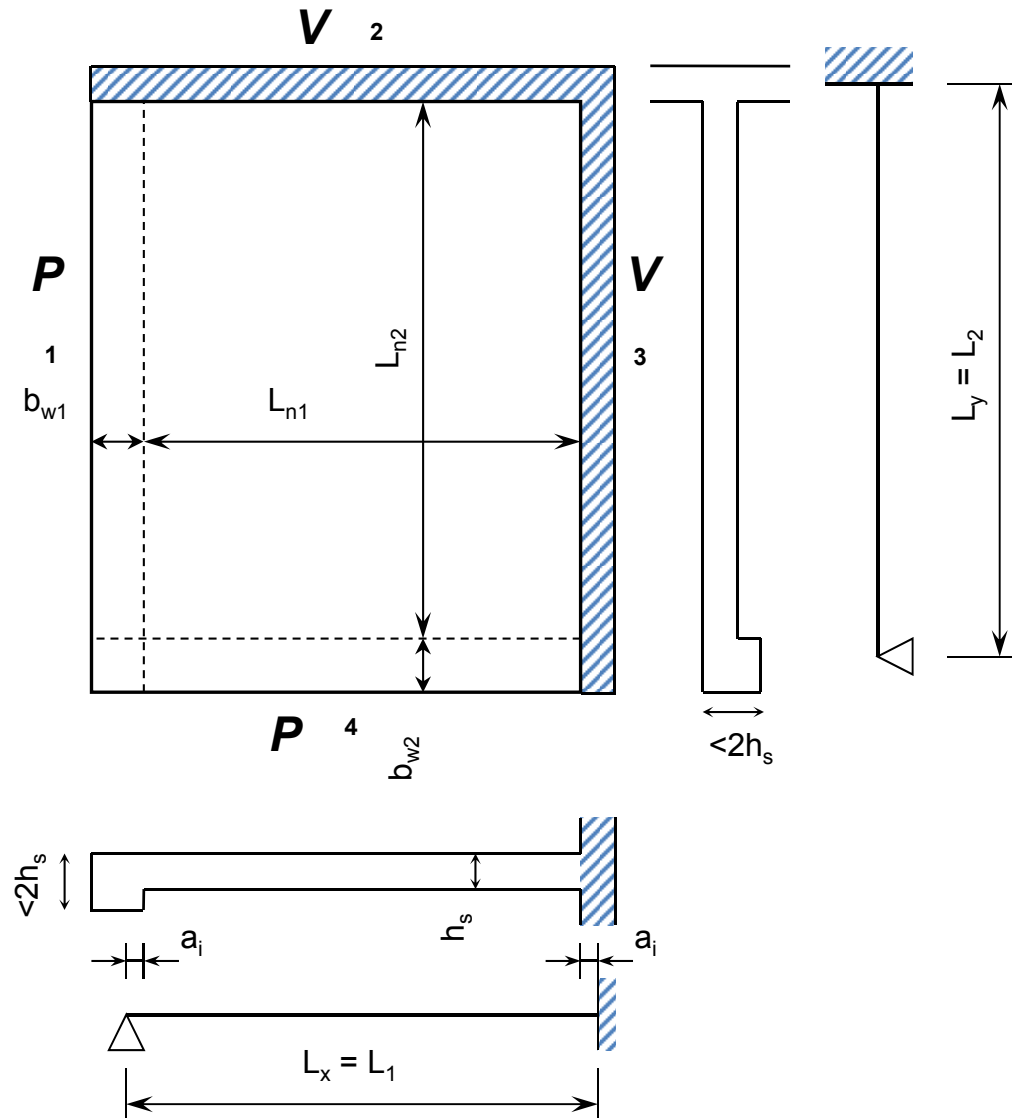
Stanovte intenzitu zatížení podporových prvků pro zadanou desku.



**Příklad vyztužení desky podepřené po obvodě, kód uložení PVVP**

*P* – prosté podepření  
*V* – vetknutí

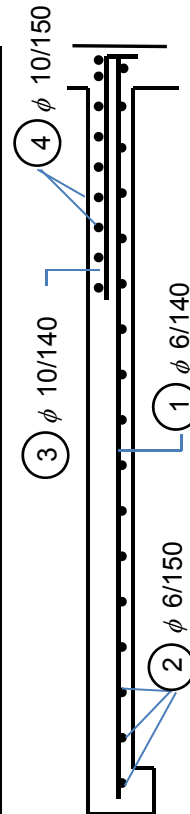
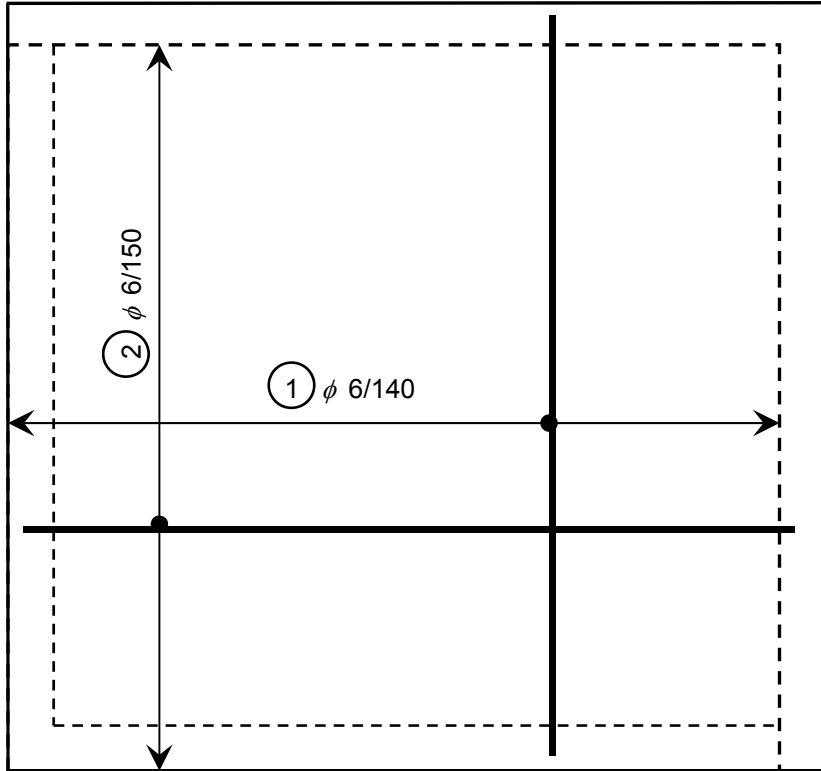
**Desky podepřené po obvodě**



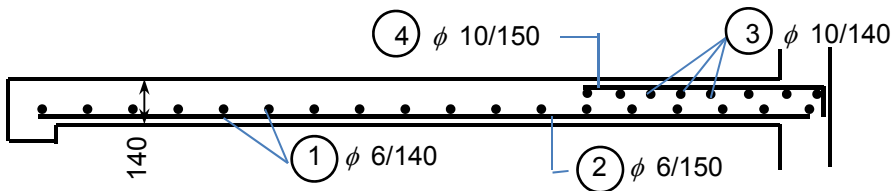
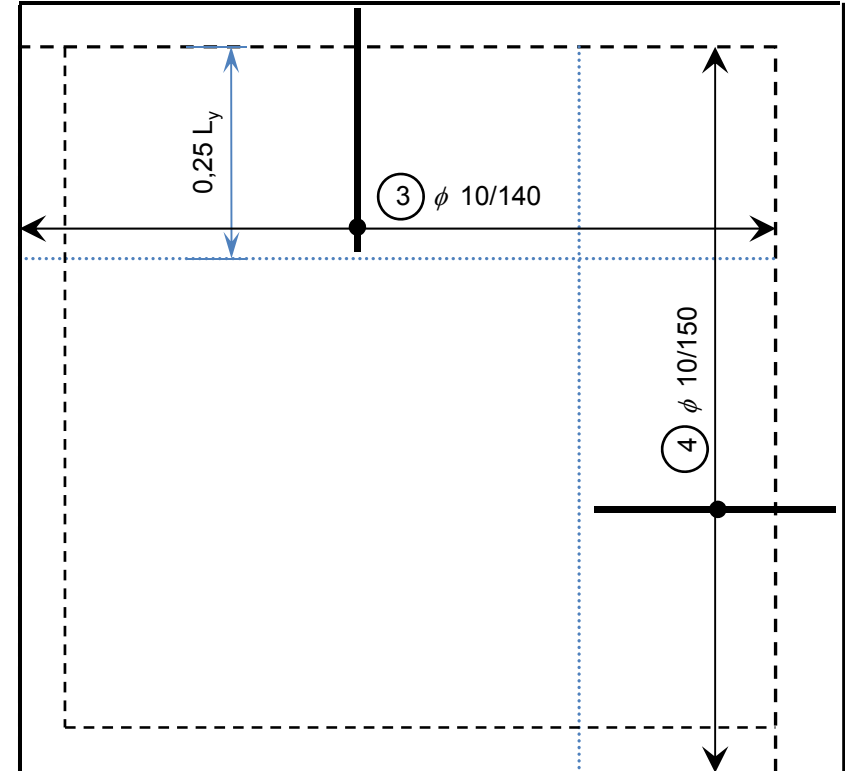
# BL 05 Betonové konstrukce I

# Desky podepřené po obvodě

Bez ředění výztuže – tak jak vyšlo z výpočtu  
dolní



horní



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.



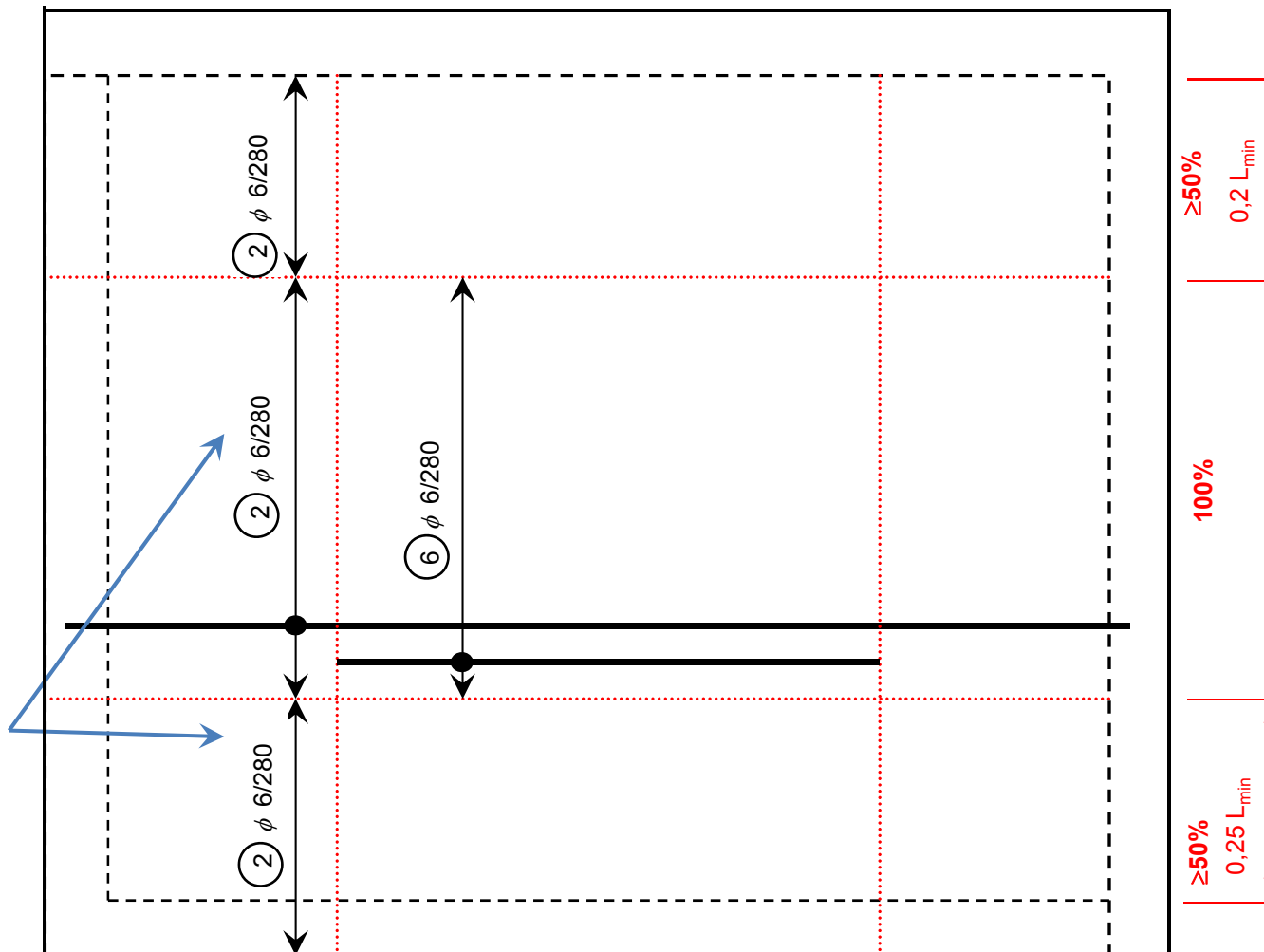
S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Dolní

Výztuž ve směru x



Dle konstrukčních zásad –  
max vzdálenost 280 mm



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

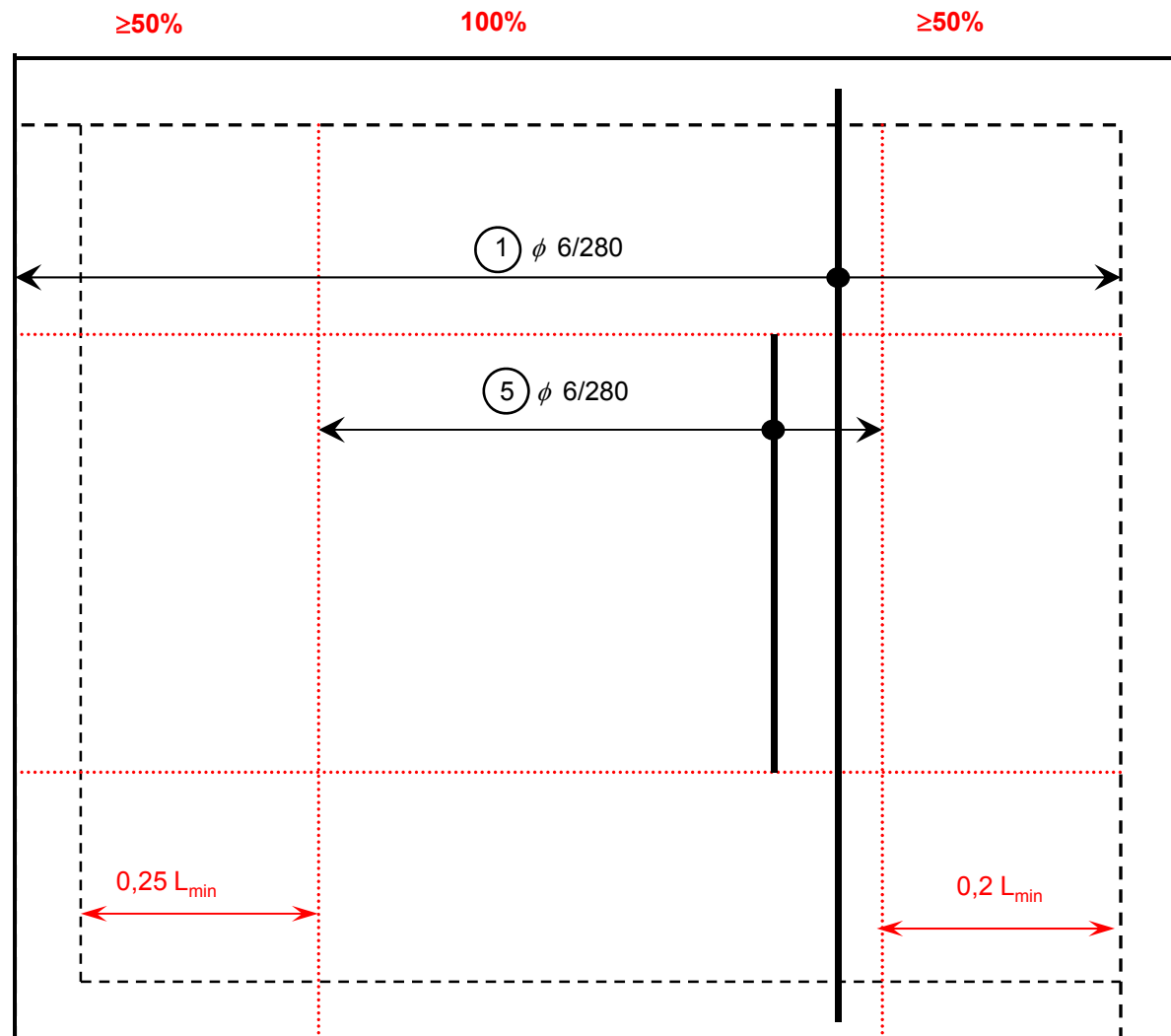
Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.

S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Dolní  
Výztuž ve směru y



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

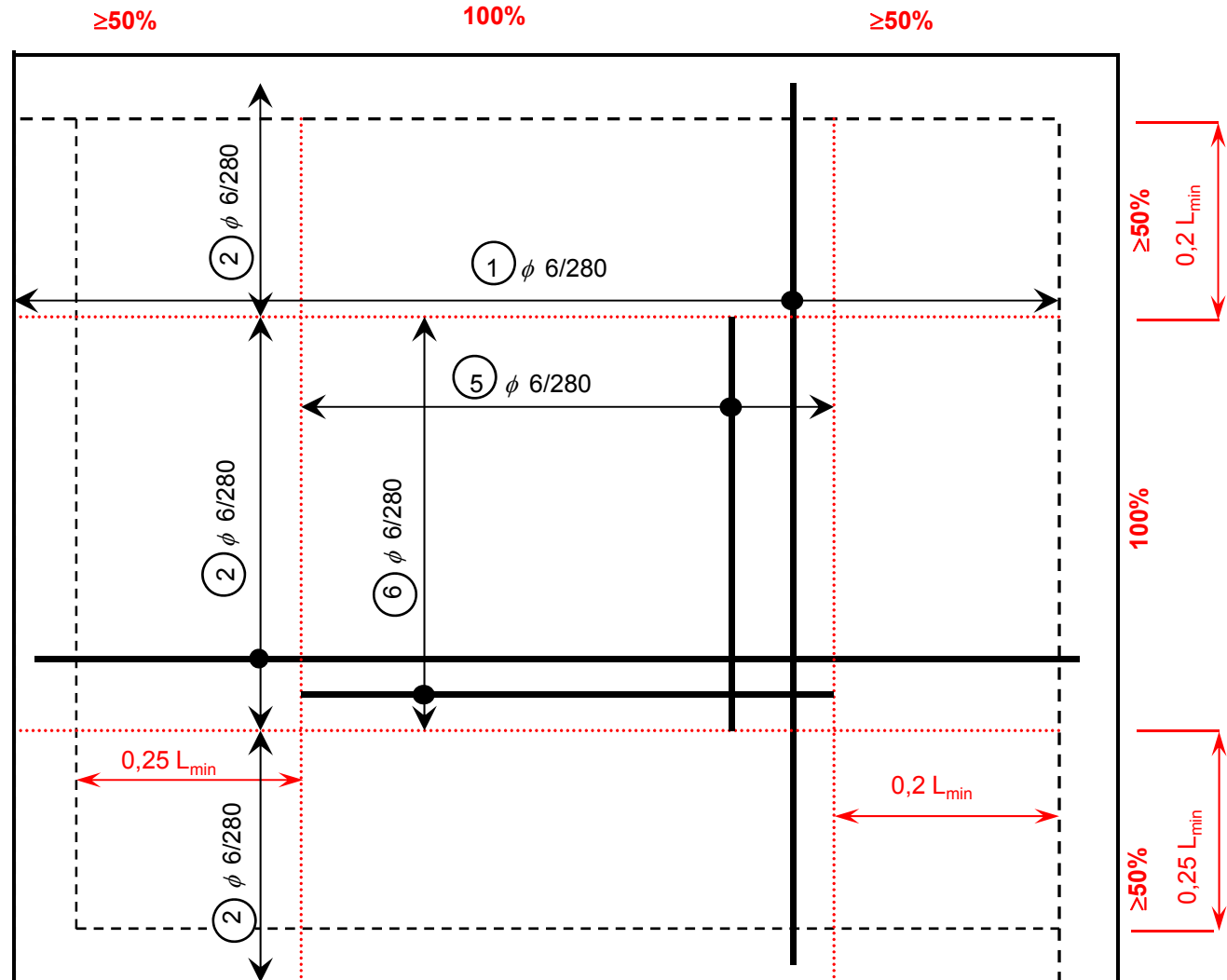
Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.

S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Dolní

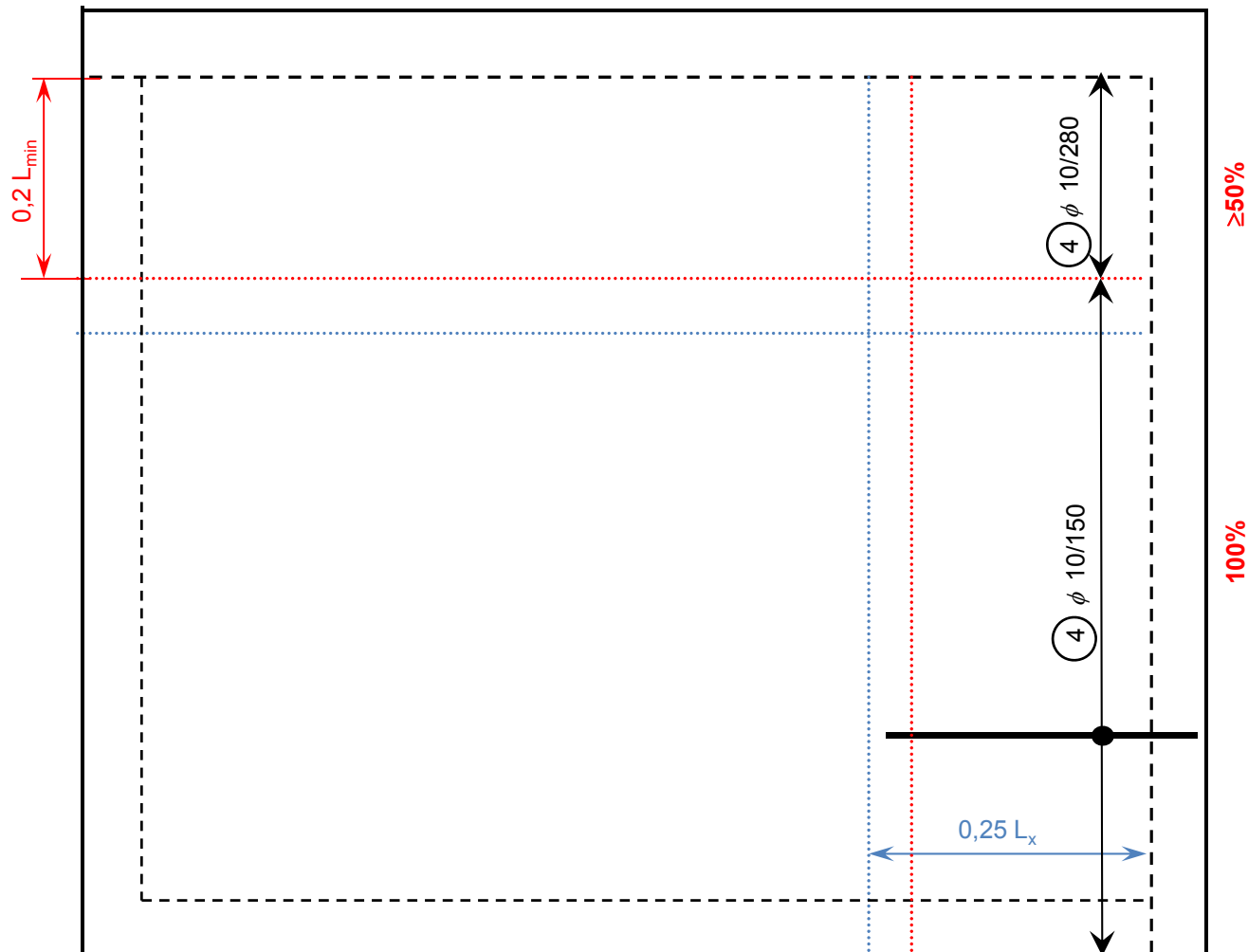
Výztuž ve směru x a y



S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Horní

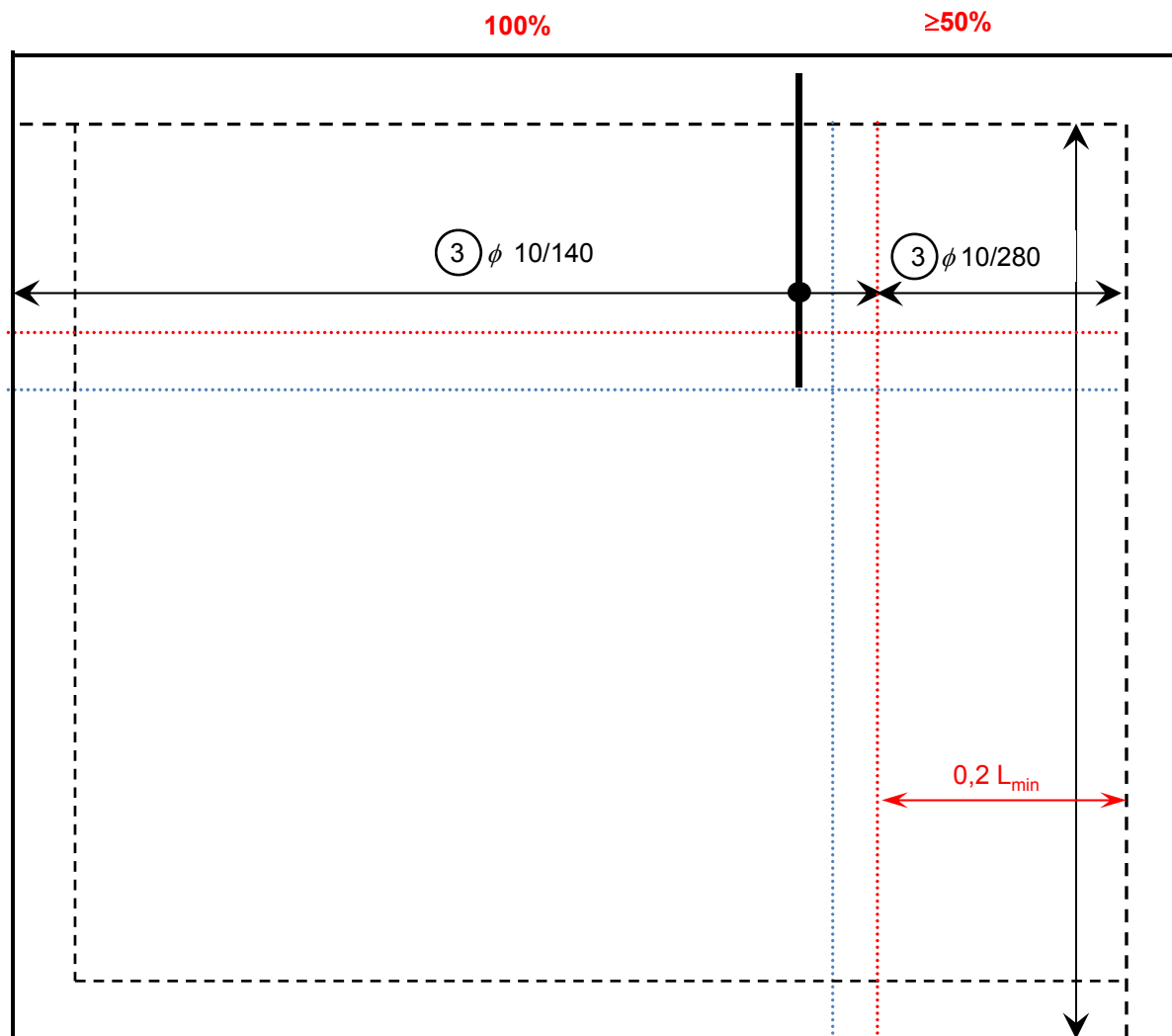
Výztuž ve směru x



S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Horní

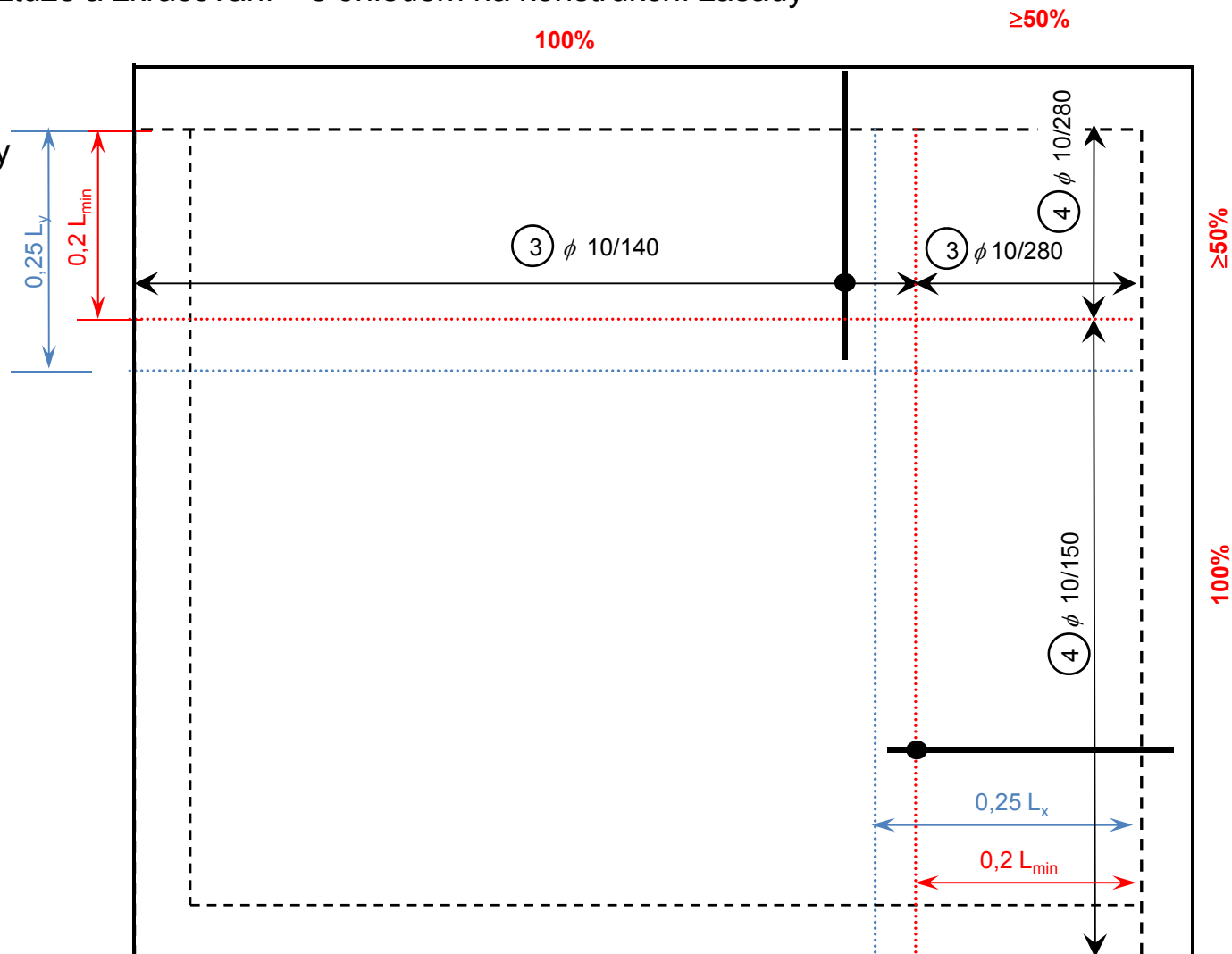
Výztuž ve směru y



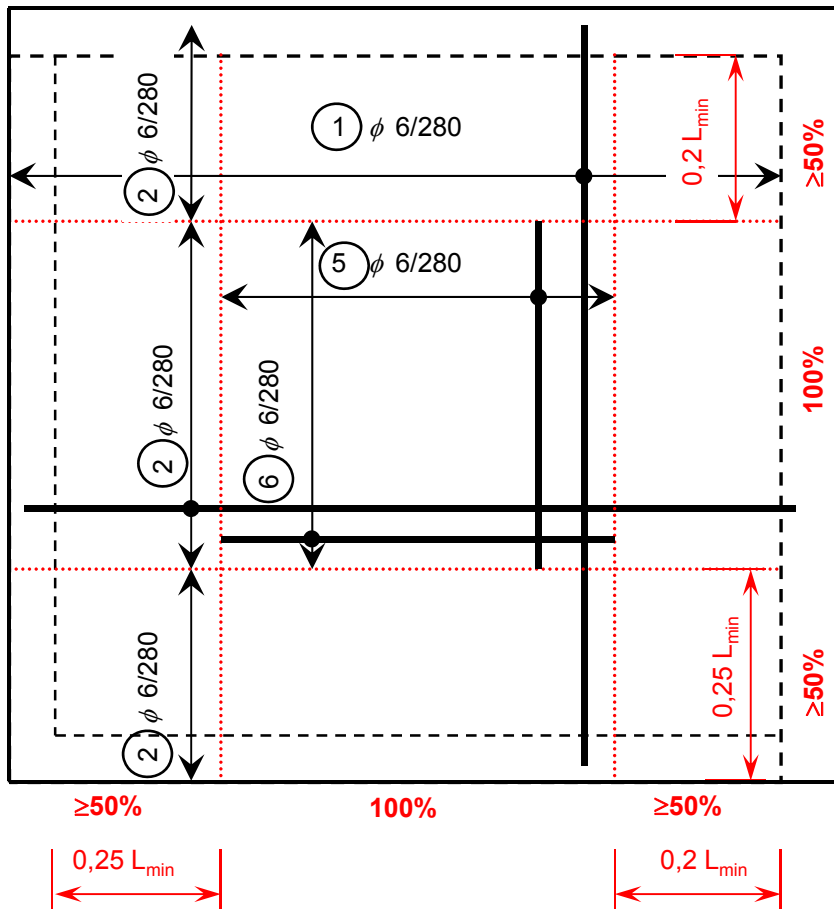
S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady

Horní

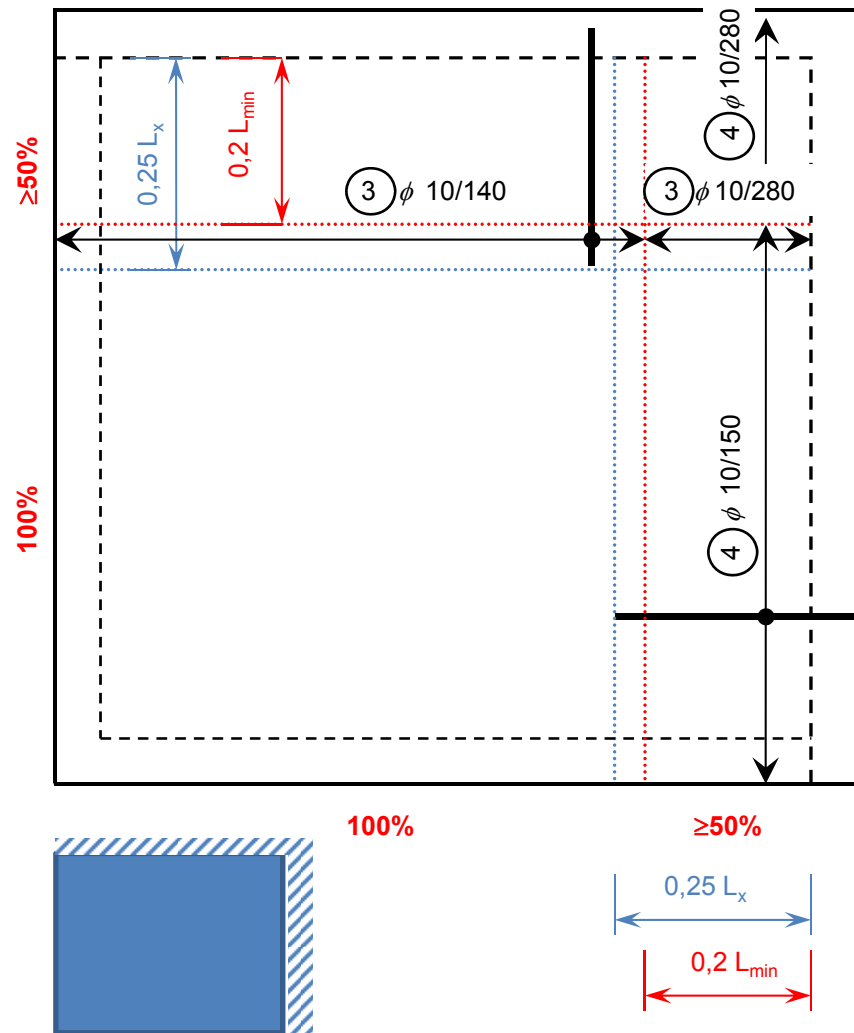
Výztuž ve směru x a y



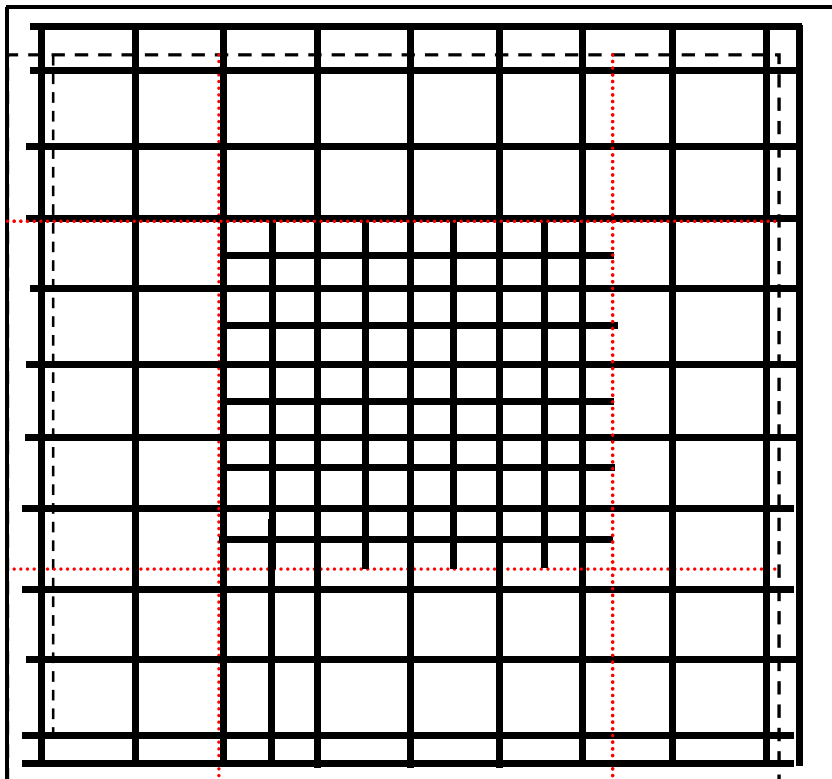
S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady  
 dolní



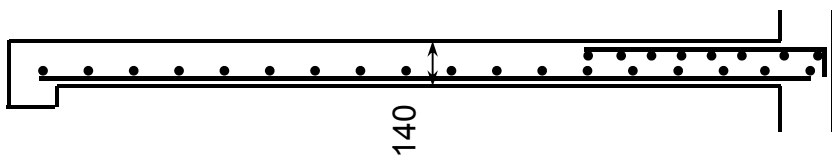
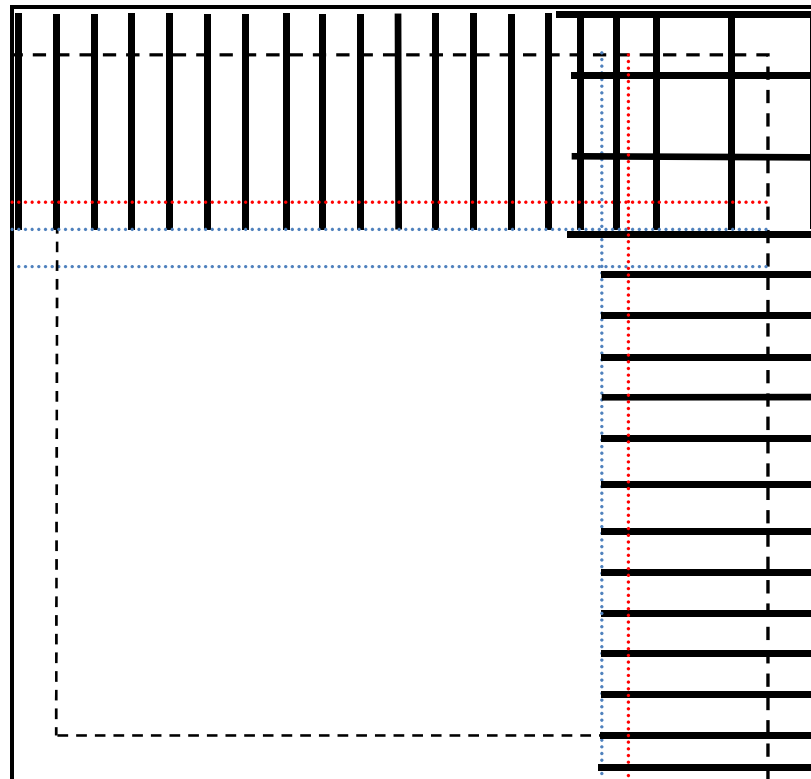
horní



S možností ředění výztuže a zkracování – s ohledem na konstrukční zásady  
 dolní

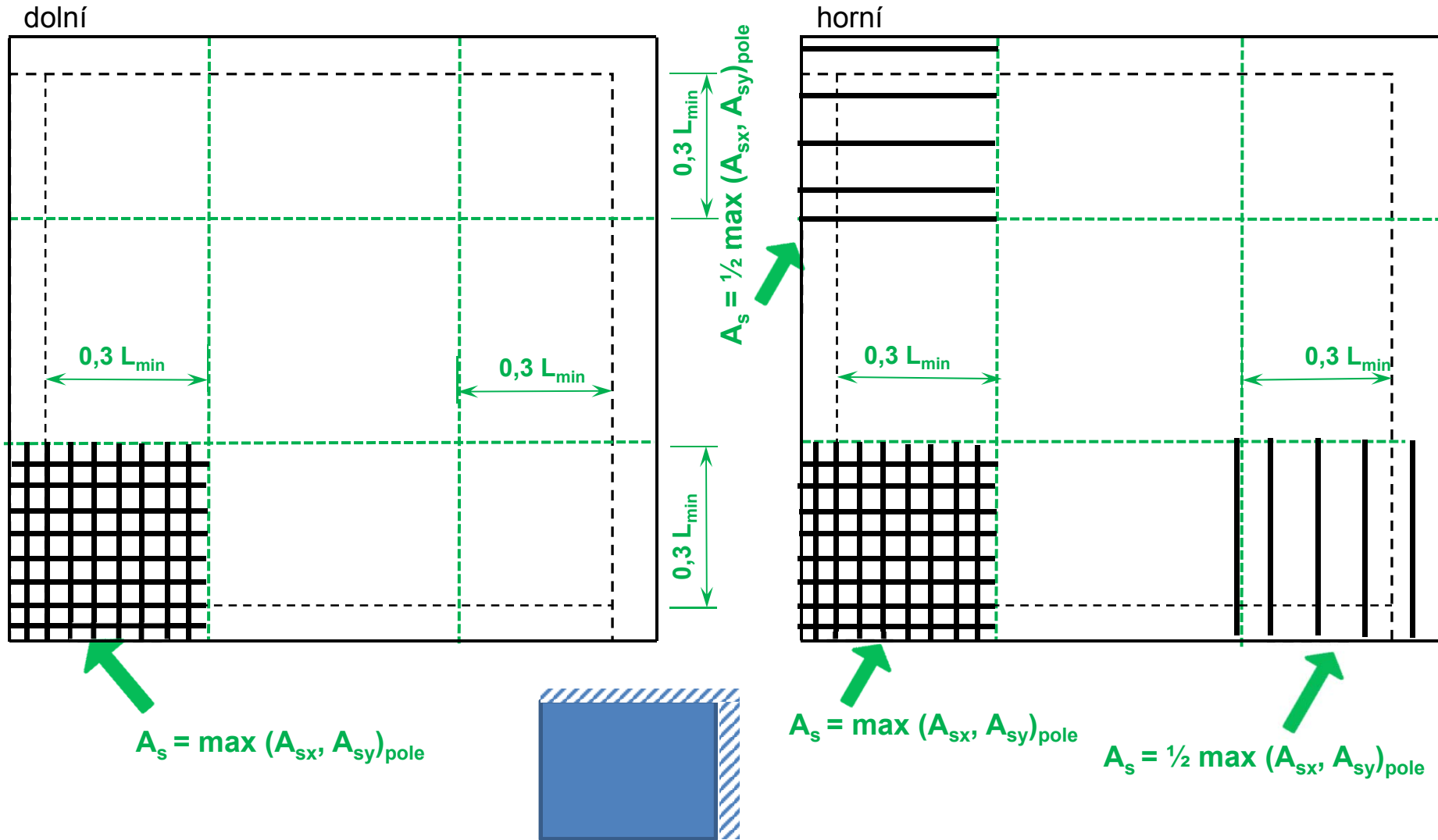


horní

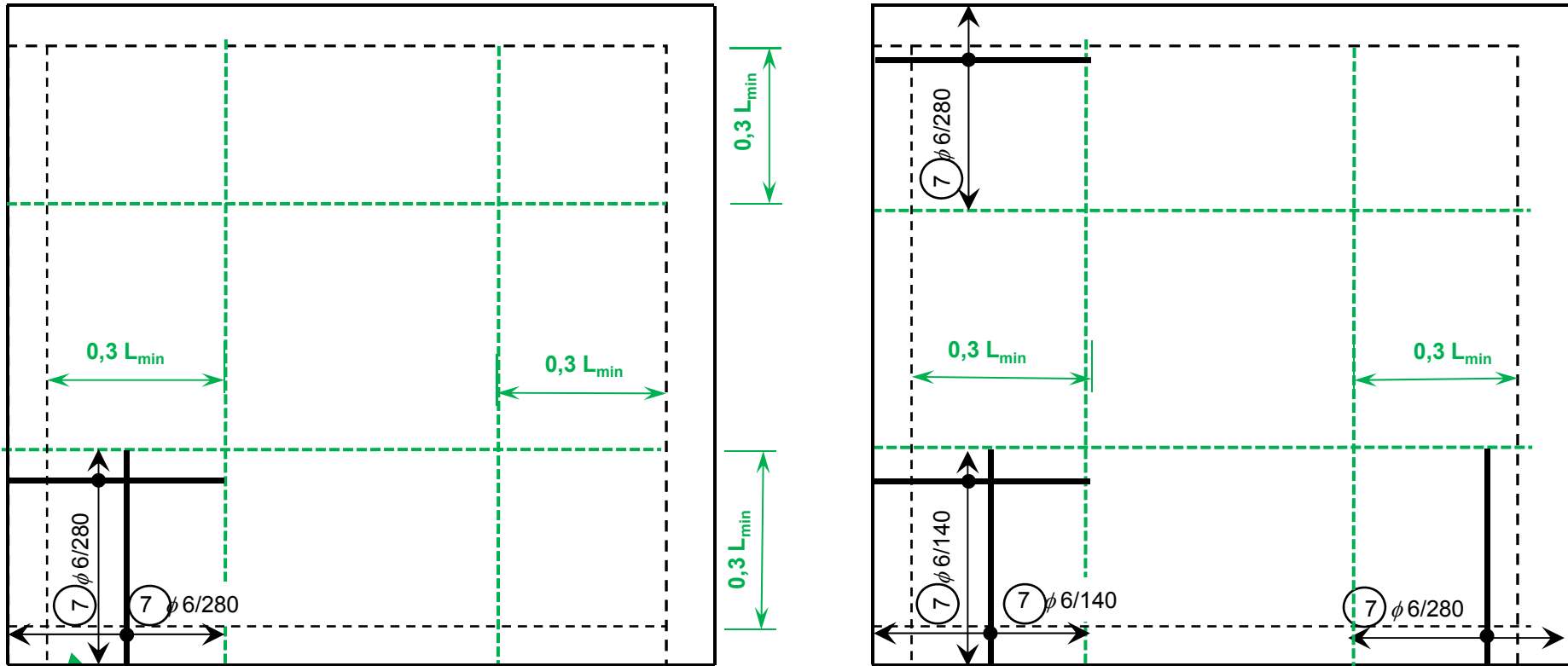




Výztuž rohů – celková nutná plocha výztuže na kroutící momenty v rozích  
 dolní



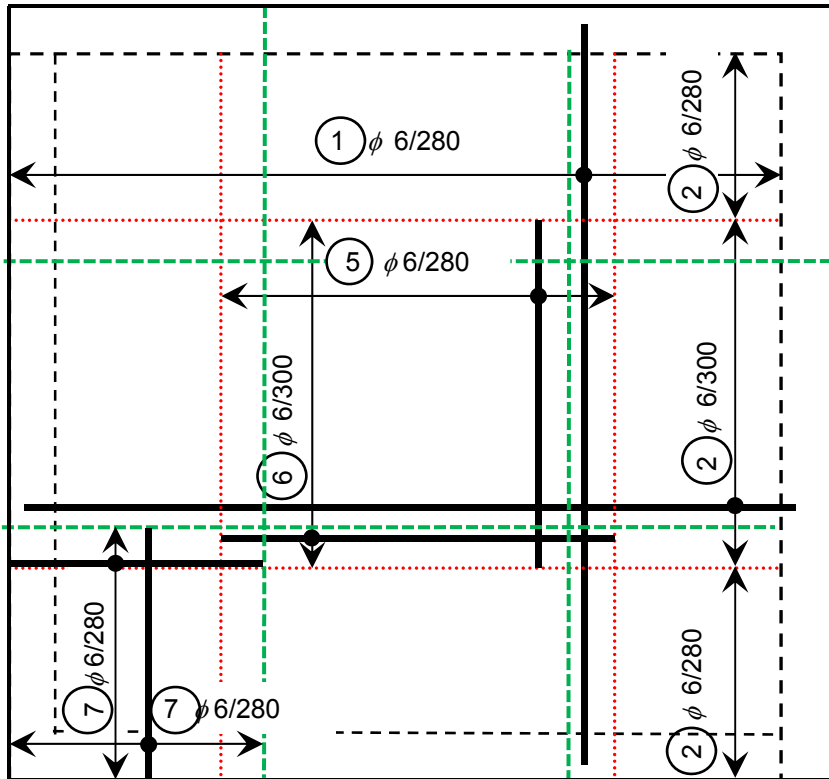
Výztuž rohů – celková nutná plocha výztuže na kroutící momenty v rozích  $A_s = \max(A_{sx}, A_{sy})_{pole} \rightarrow \phi 6/140$   
 dolní horní



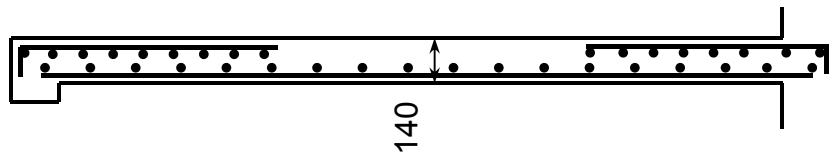
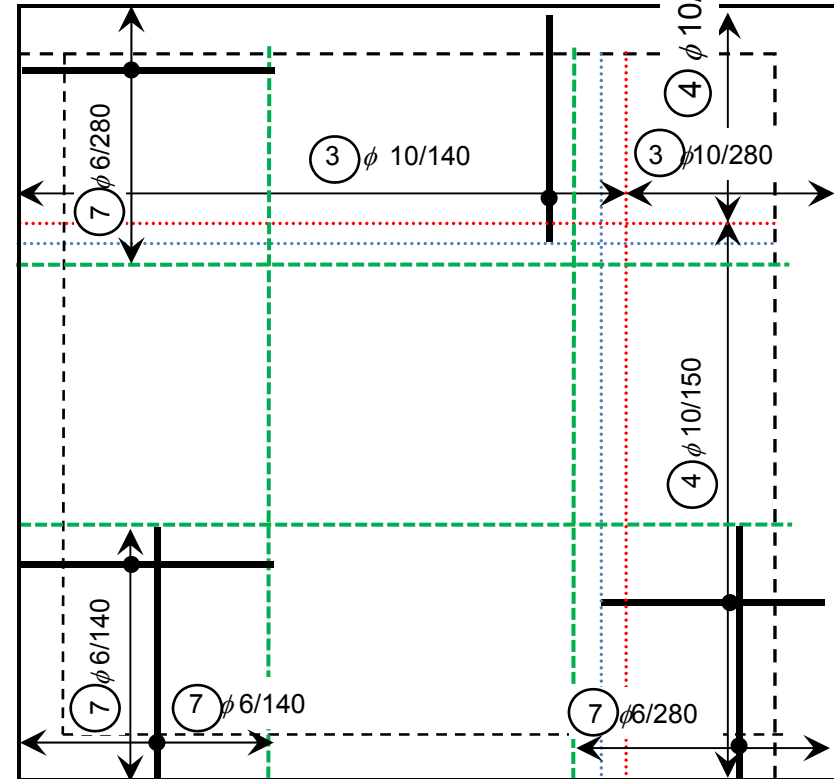
Oblast je již vyztužena výztuží  $\phi 6/280$   
 – proto pouze doplnění



S možností ředění výztuže a zkracování, včetně výztuže rohů  
 dolní



horní



evropský  
sociální  
fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



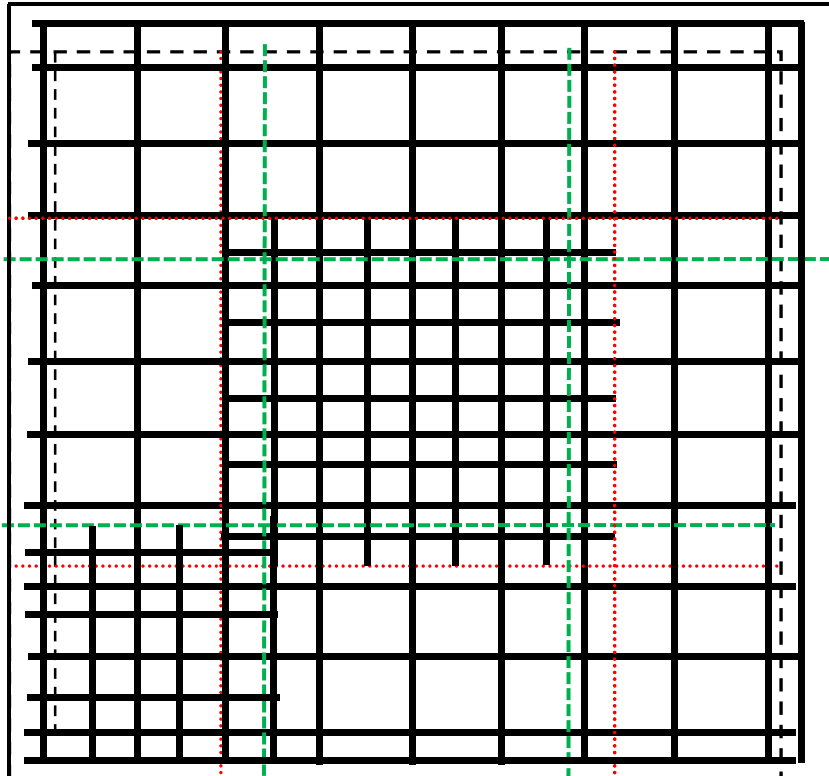
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

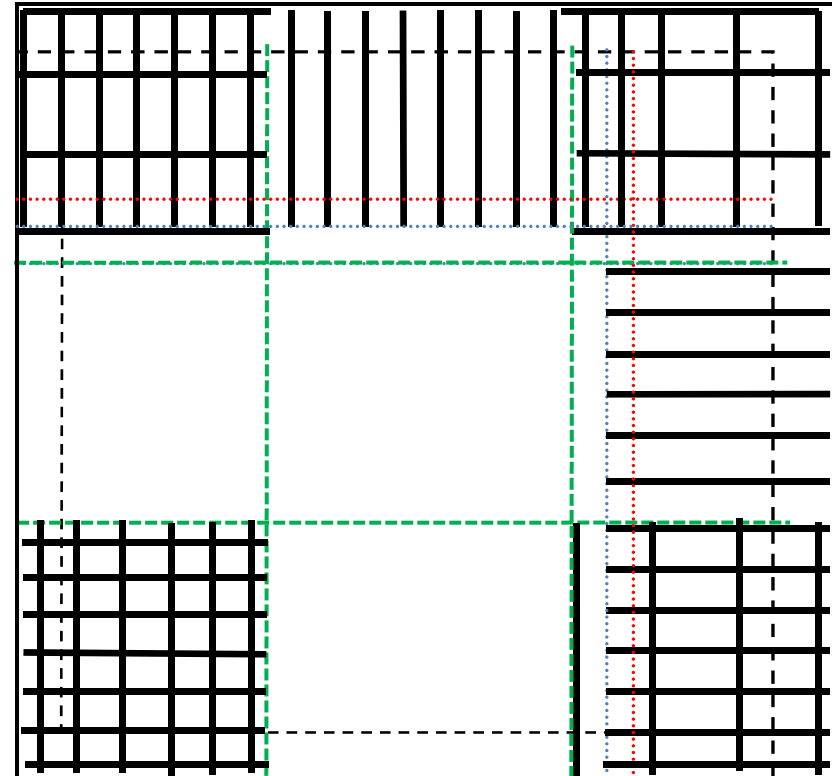
Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.

S možností ředění výztuže a zkracování, včetně výztuže rohů  
 dolní



horní



Výztuž na částečné vetknutí

Horní

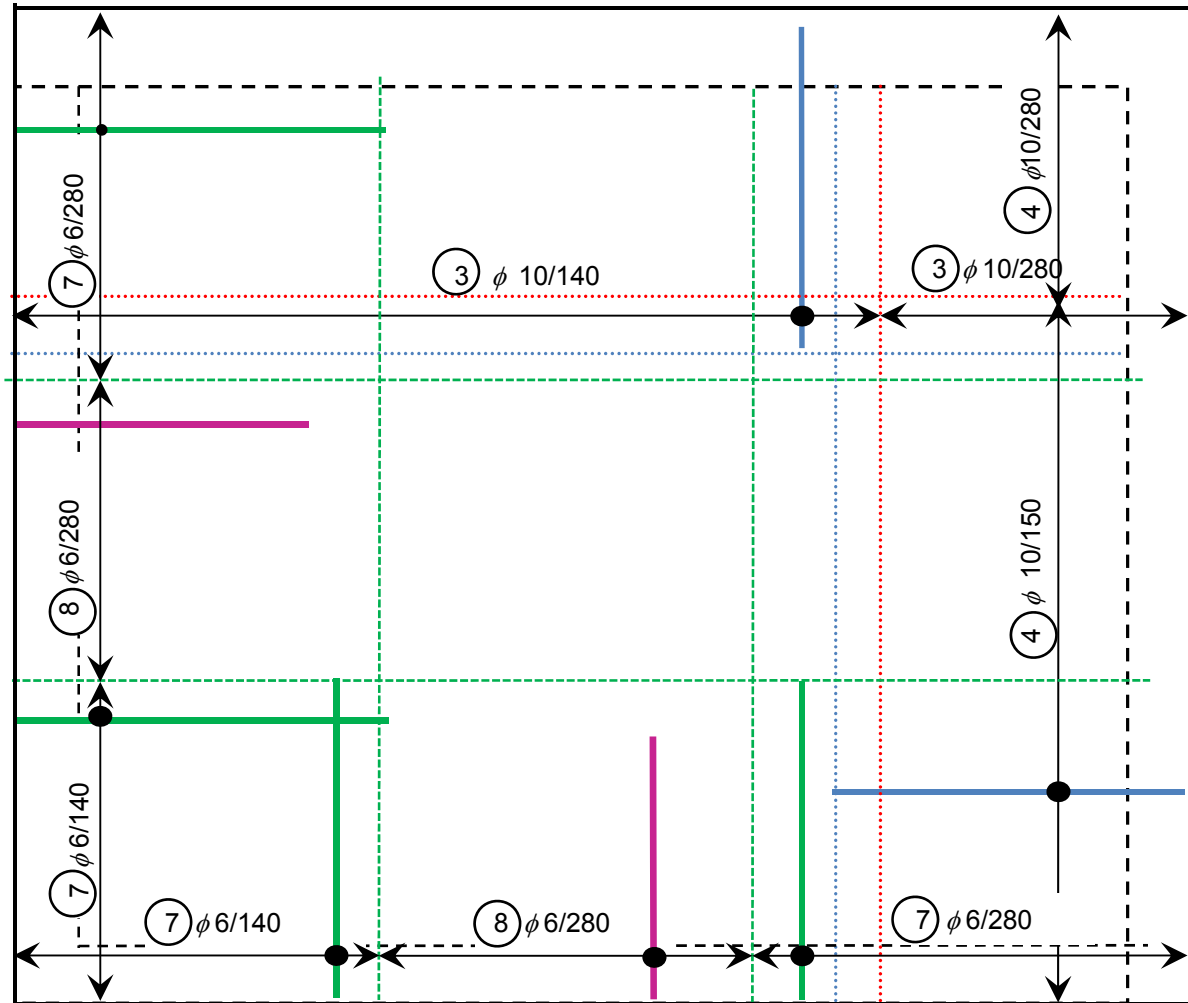
Výztuž ve směru x a y



$$A_s = 0,25 (A_s)_{pole}$$

x →  $\phi 6/280$

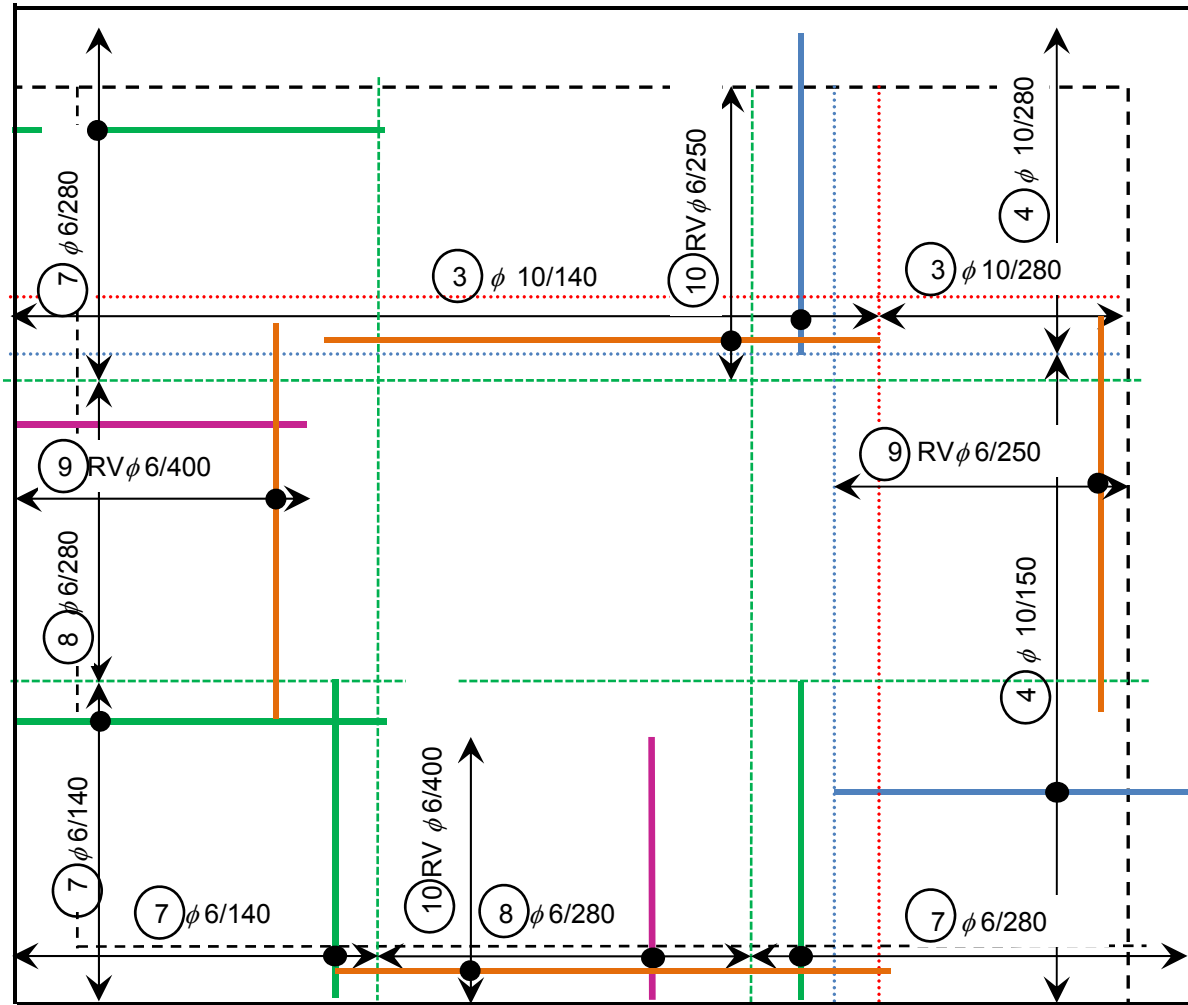
y →  $\phi 6/280$



Doplnění rozdělovací výztuže

Horní

Výztuž ve směru x a y



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.

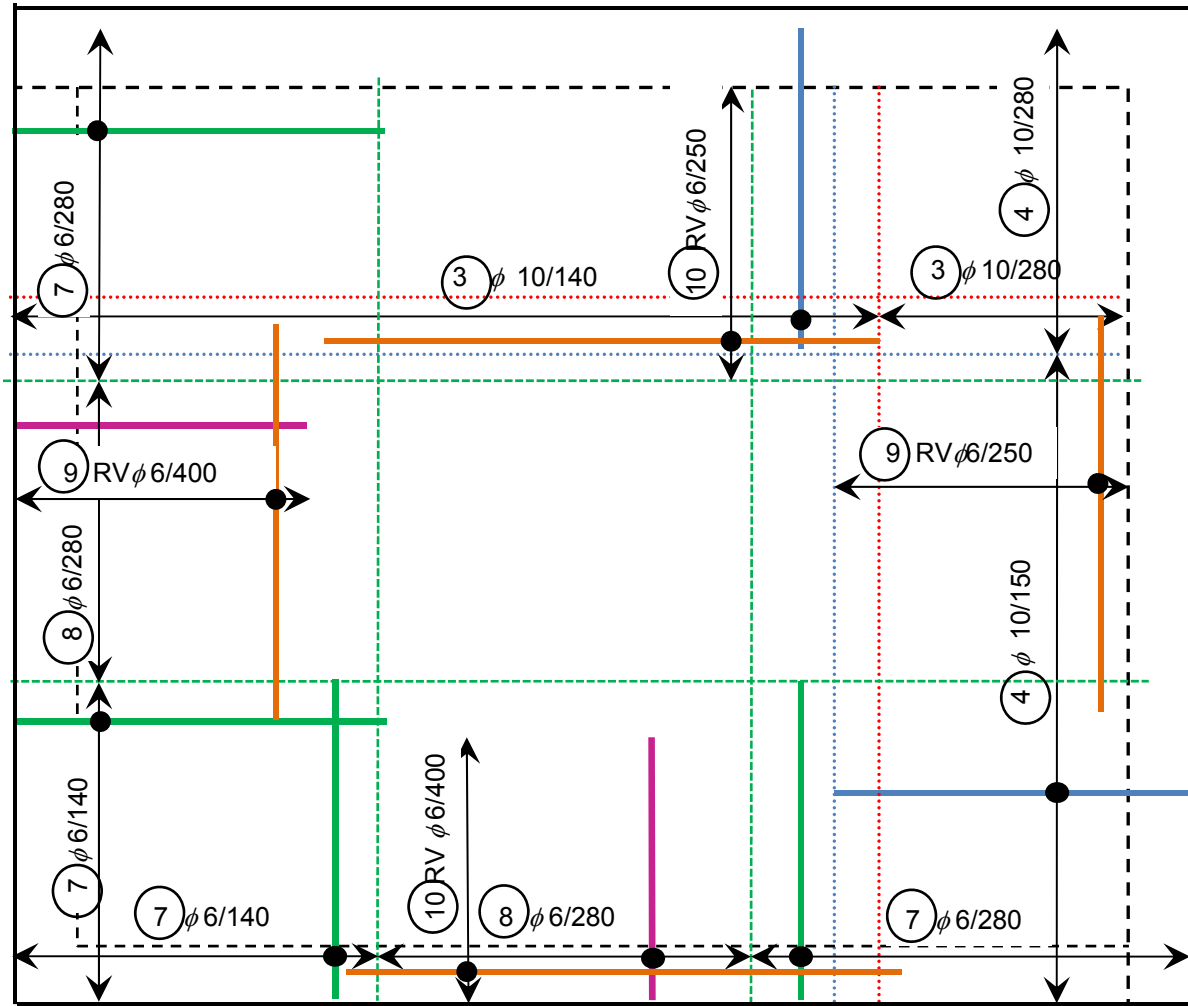
Přehled výztuže

Horní

Výztuž ve směru x a y



- Hlavní nosná výztuž
- Výztuž rohů
- Výztuž na částečné vetknutí
- Výztuž rozdělovací



evropský sociální fond v ČR



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



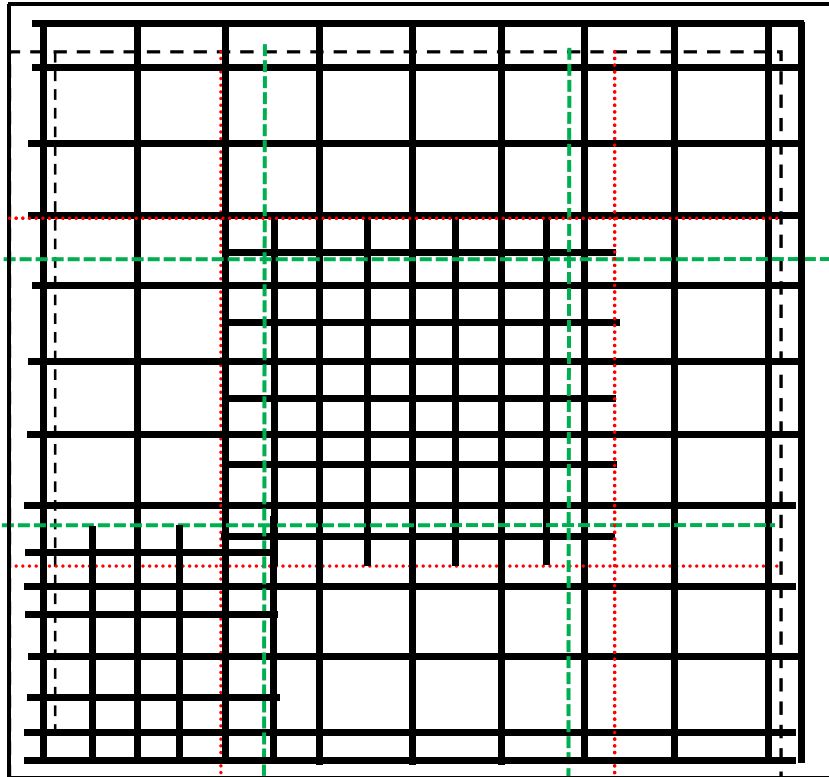
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných technicko-ekonomických studijních programů

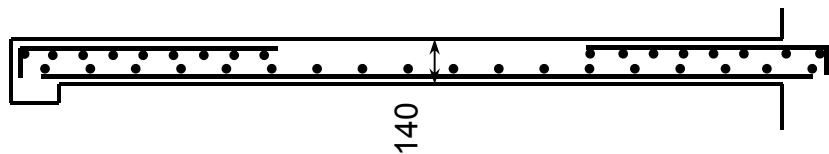
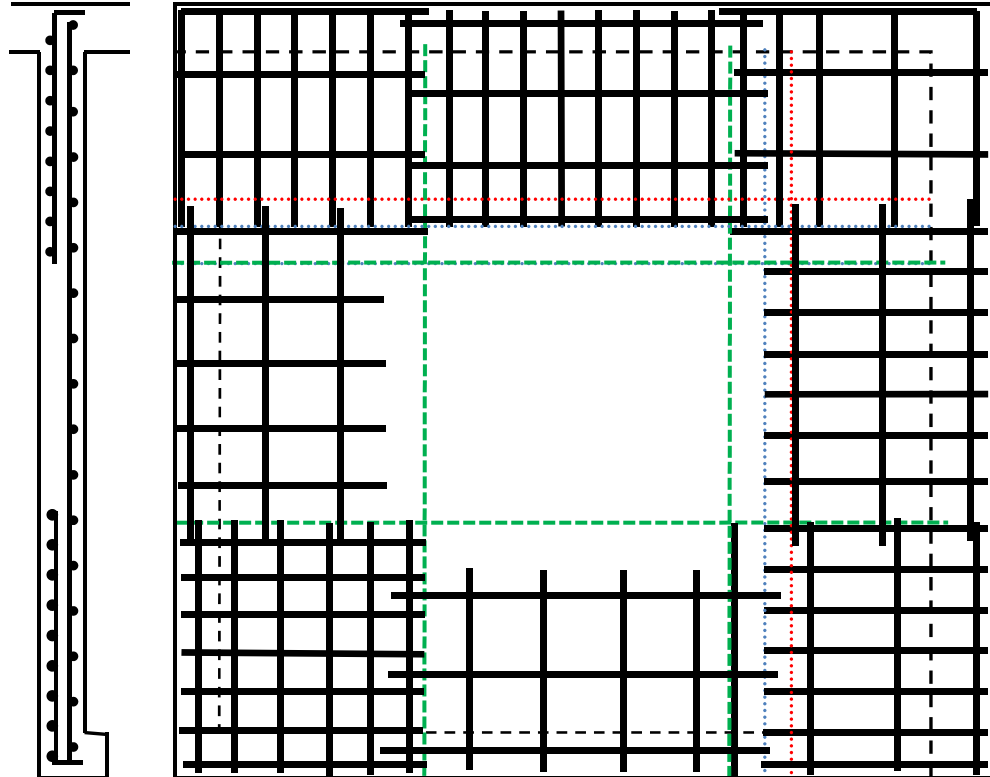
Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

dolní



horní



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Středoevropské centrum pro vytváření a realizaci inovovaných  
technicko-ekonomických studijních programů

Registrační číslo CZ.1.07/2.2.00/28.0301

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a  
státním rozpočtem České republiky.