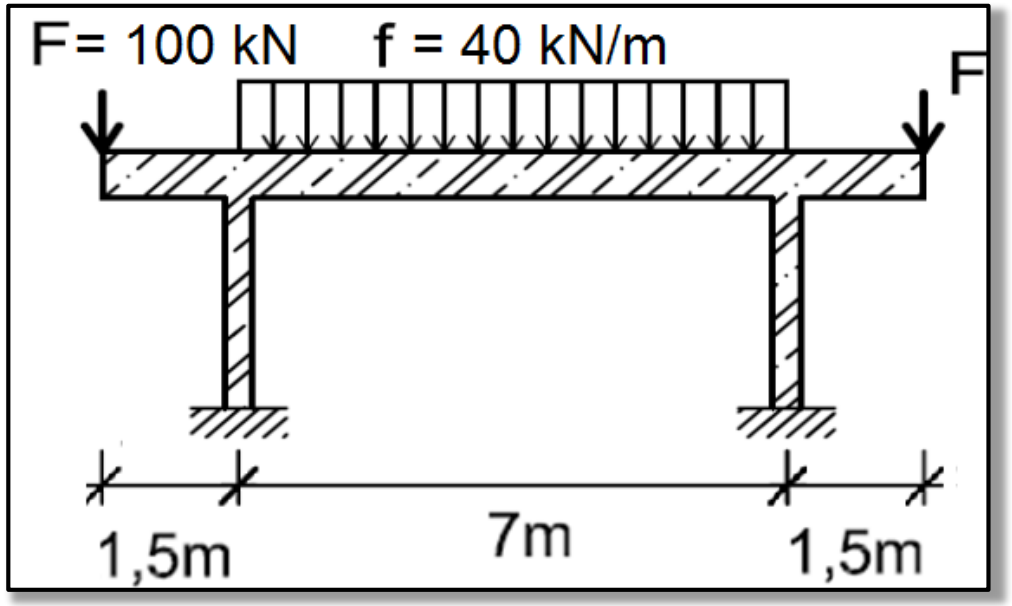
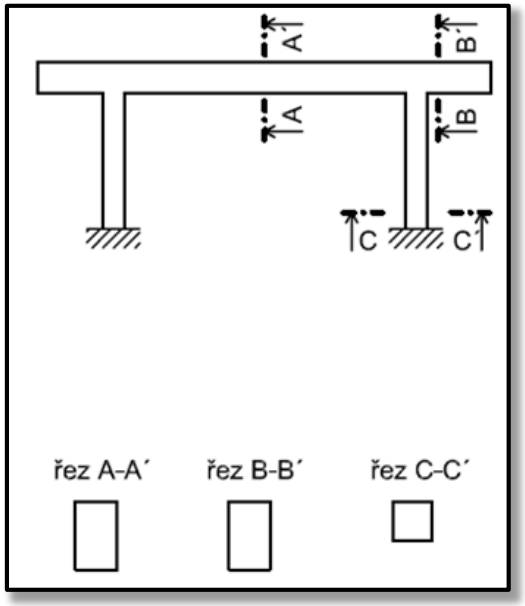
BZKQ Část beton – 7. cvičení

Úkol 3 – Lokálně podepřená deska

(návrh výztuže, výkresy výztuže)

Příklad 1a





Pro zadaný ŽB rám zatížený dle obr. (vl. tíhu zanedbejte) vykreslete předpokládané průběhy **deformace**, **ohybových momentů M** a **posouvajících sil V** (dle pružnosti).

Do prvku (včetně řezů) nakreslete **vyztužení** (pouze podélnou nosnou výztuž) a tvary prutů výztuže rozkreslete pro příčli pod obr. a pro pravý sloup vedle prvku.

Příklad 1b

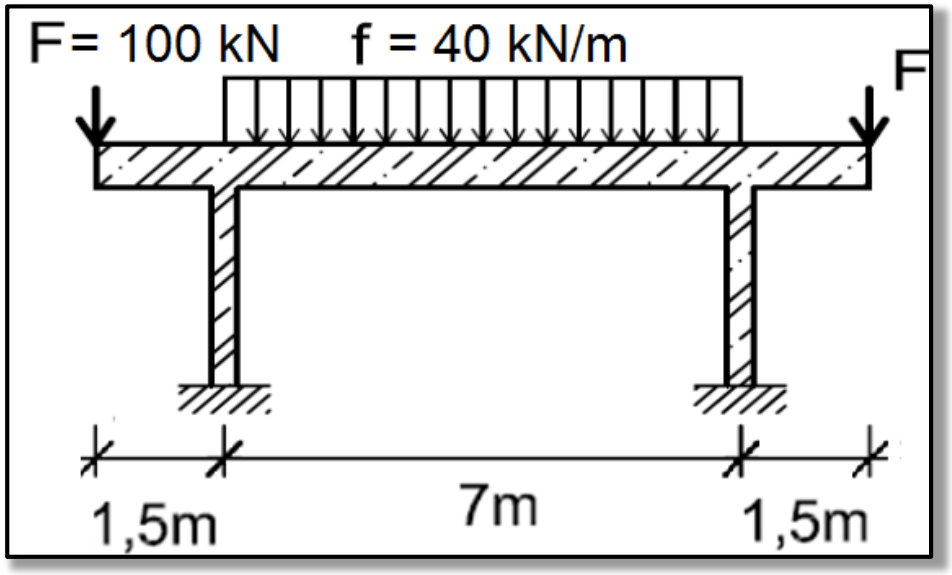
1) **Vyčíslete hodnoty posouvajících sil** na rámové příčli a zakreslete do obr. Rozpětí a zatížení příčle viz obr.
2) Pro největší hodnotu posouvající síly **navrhněte smykovou výztuž**, tj. určete vzdálenost dvoustřižných třmínků profilu 8mm (plocha 1ø8 je 50,3 mm^2).
3) Navrženou výztuž zakreslete do obrázku a okótujte, vzdálenosti třmínků ve zbývajících částech rámové příčle odhadněte.

h = 650 mm

z = 0,85*h

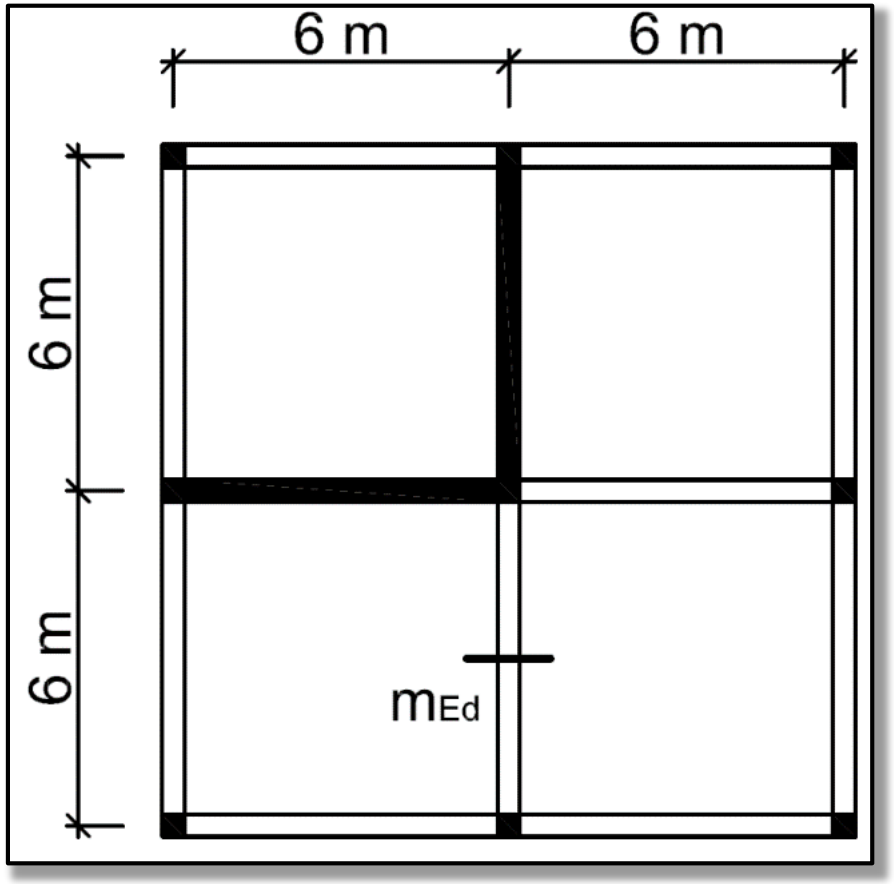
cotg θ = 1,5

f_{ywd} = 435 MPa



Příklad 2

Po obvodě nepoddajně podepřená ŽB deska.



h_d = 200 mm

ø 8 mm ($A_{s,1}$ = 50,3 mm^2)

c = 30 mm

z = 0,9 * d

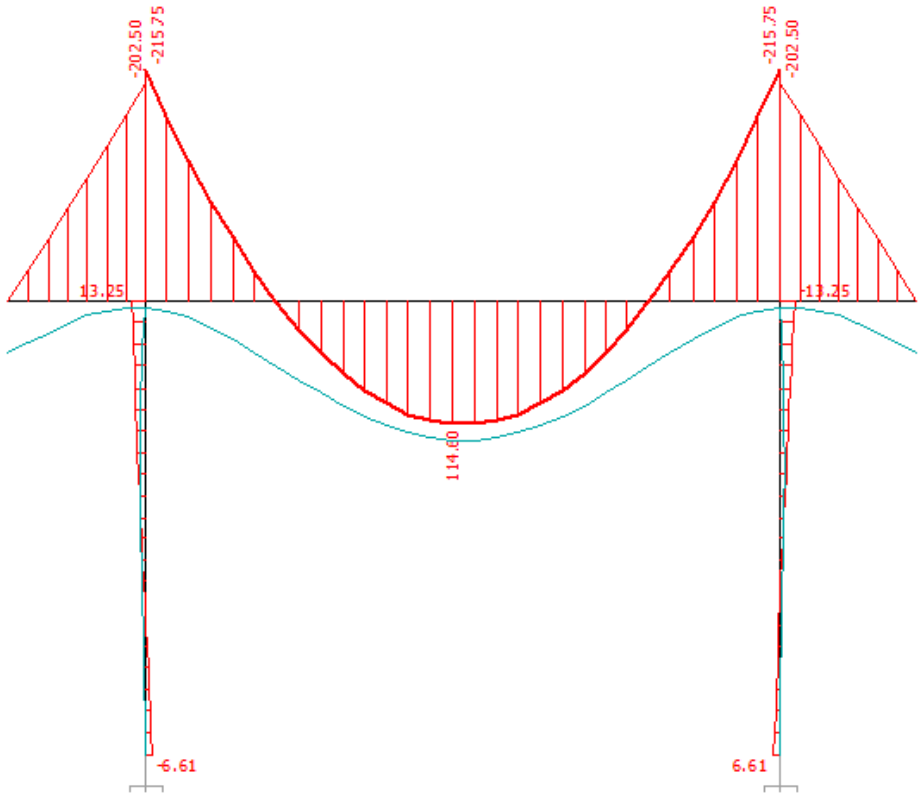
Pružným výpočtem spočtěte **návrhový ohybový moment desky m_{Ed}** [kNm/m´] nad vnitřním trámem pro plošné zatížení včetně vlastní tíhy desky (g_d +q_d) = 12 kN/m^2.

V daném místě vyčíslete **požadovanou plochu výztuže $a_{s,rqd}$ na 1m´ desky** a navrhněte konkrétní vyztužení. Navrženou výztuž zakreslete do půdorysu s popisem.

Řešení 1

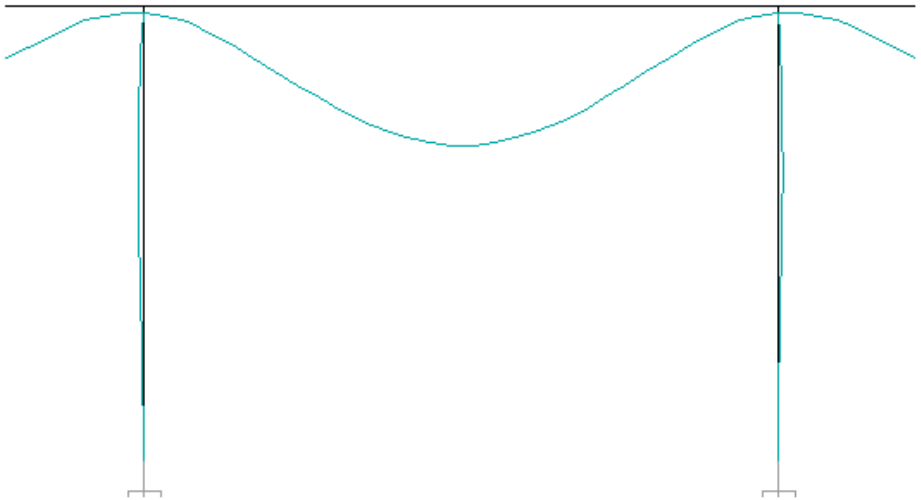
(SZ DZ/ZS G2 slové-stálé)

Řešení 1



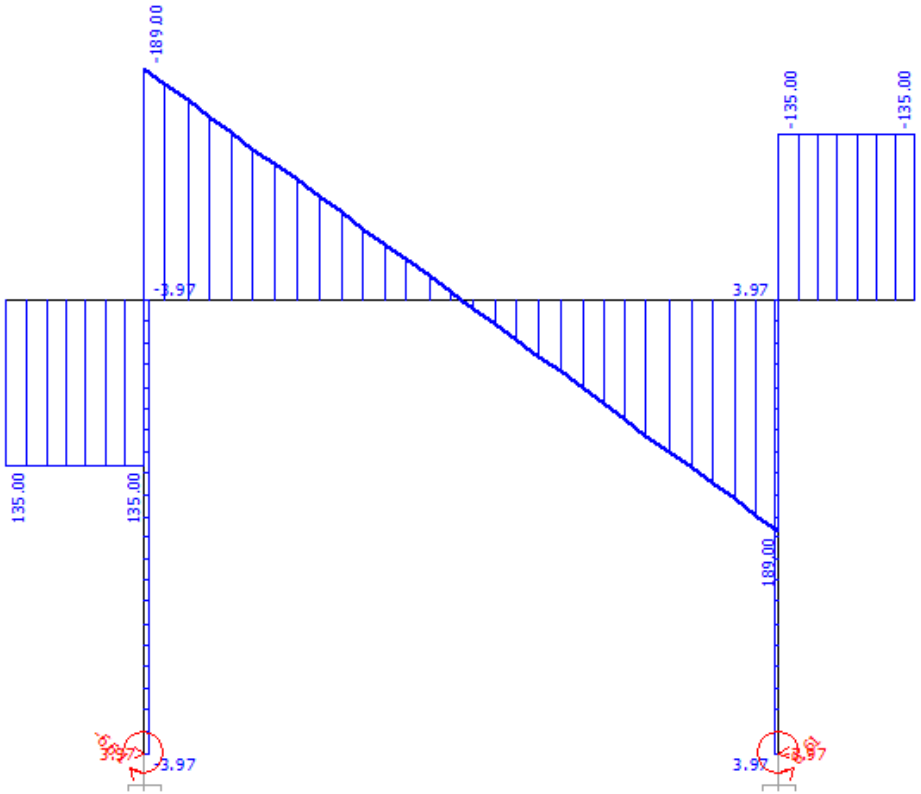
(M2 Rea Def/ZS G2 silové-stálé MSÚ)

Řešení 1



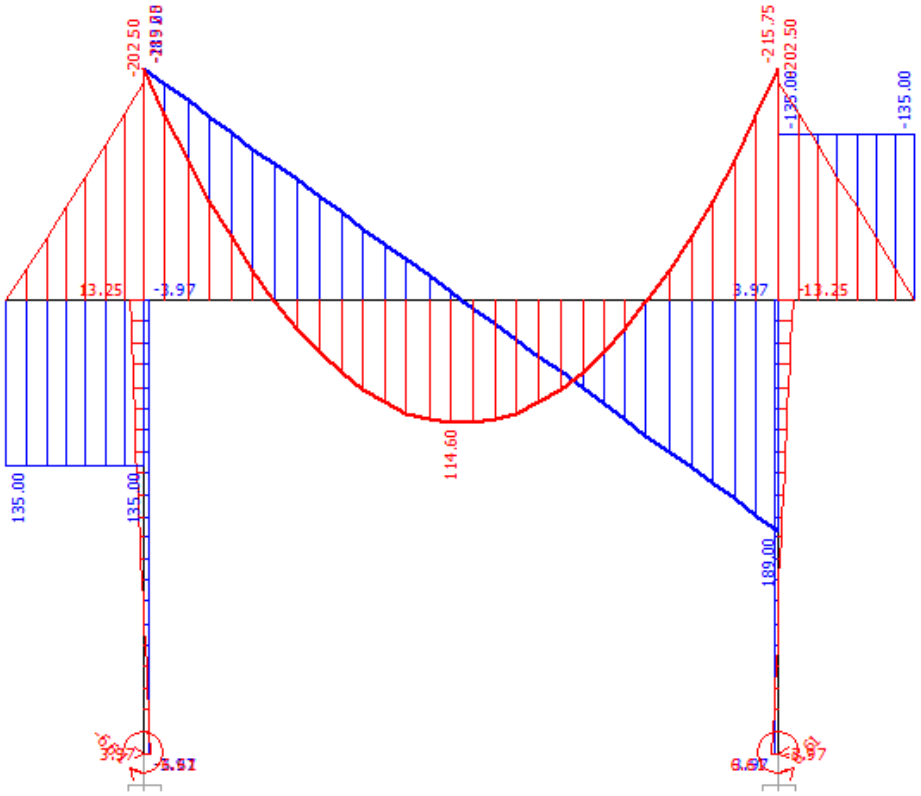
(Rea Def/ZS G2 silové-stálé MSÚ)

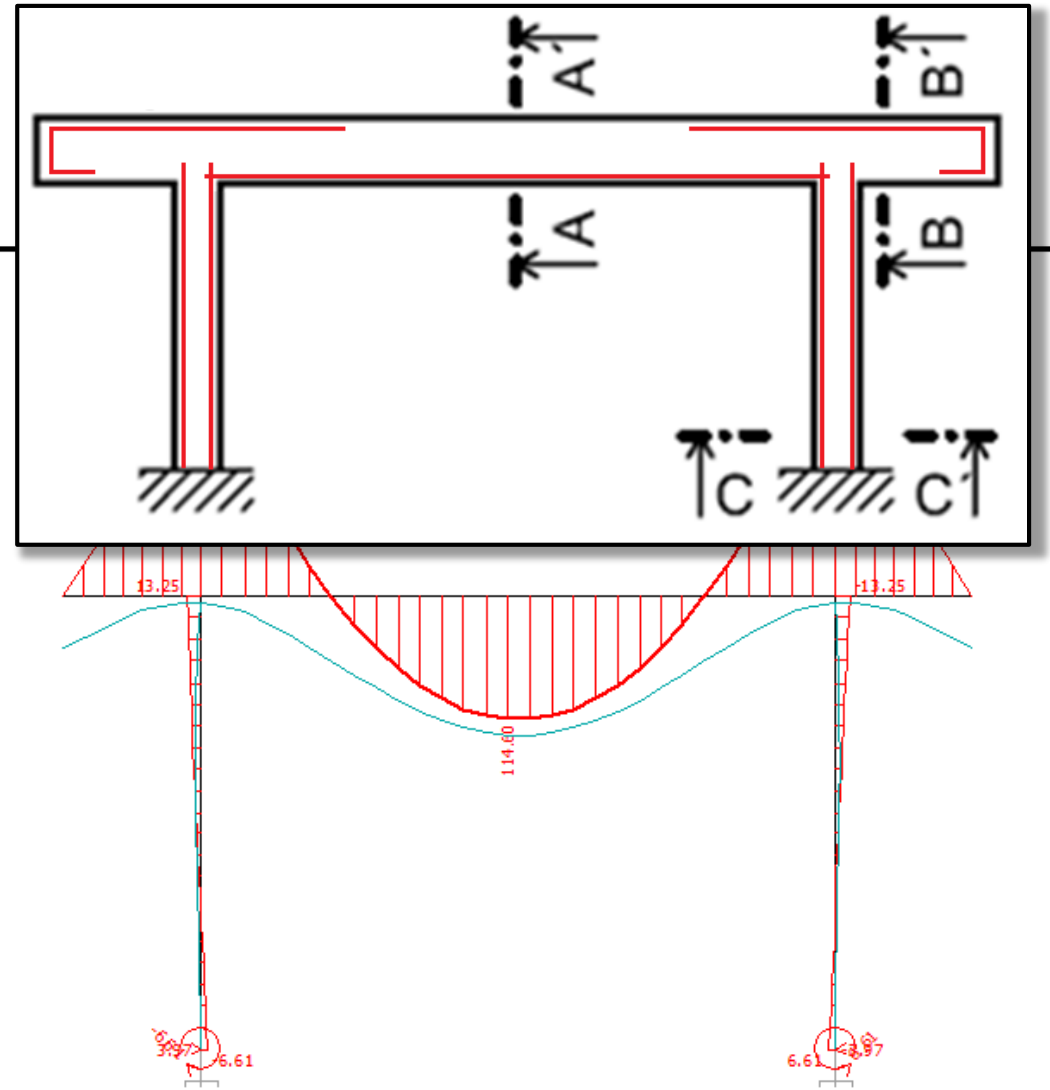
Řešení 1



(V3 Rea/ZS G2 silové-stálé MSÚ)

Řešení 1

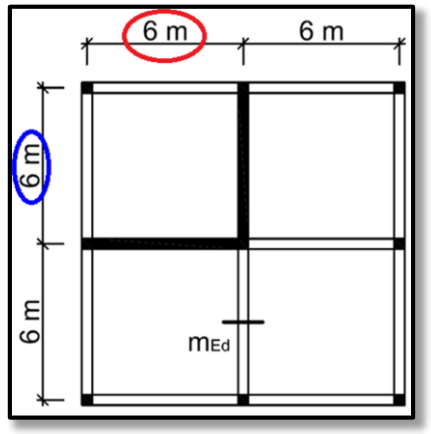

-202.50
-289.00
-215.75
-202.50
-135.00
-135.00
13.25
-3.97
3.97
-13.25
114.60
135.00
135.00
189.00
(V3 M2 Rea/ZS G2 silové-stálé MSÚ)



(M2 Rea Def/ZS G2 silové-stálé MSÚ)

Řešení 2

$L_x = L_y$



Vycházíme z:

1) rovnosti maximálních průhybů náhradních nosníků v poli ($\delta_x = \delta_y$),
2) součtové podmínky zatížení ($f_x+f_y=f_d$).

1) $\delta_x = \delta_y$

$f_x L_x^4 / (192\ EI) = f_y L_y^4 / (192\ EI)$

$f_x \cancel{L_x^4} / \cancel{(192\ EI)} = f_y \cancel{L_y^4} / \cancel{(192\ EI)}$

$f_x = f_y$

2) $f_x+f_y = f_d$

$f_y+f_y = f_d$

$f_y = f_d/2$

3) $f_x = f_y = f_d/2 = 12/2 = 6$ kN/m² (~kN/m‘)

Řešení 2

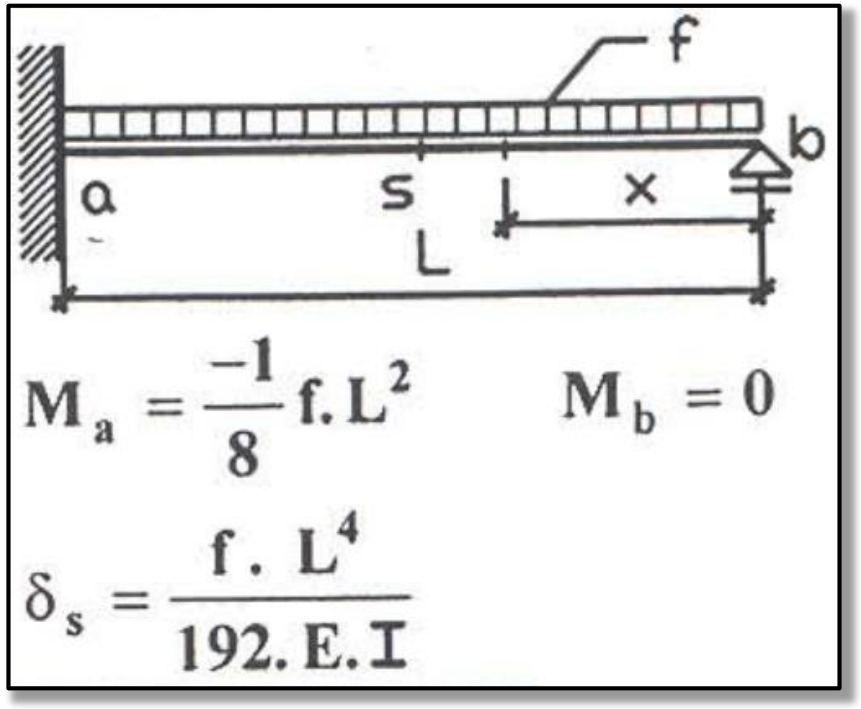
Obecně tedy: Pro pole se shodnými rozpony ve směru *x* a *y* a shodným uložením ve směru *x* a *y* platí, že zatížení se dělí přesně na polovinu do směrů *x* a *y*.

$f_{d,x} = f_{d,y} = f_d / 2 = 12/2 = 6$ kN/m

Momenty pro Vetknutí – Kloub:

$M_v = -1/8 * f * L^2$

$M_v = -1/8 * 6 * 6^2 = -27$ kNm



Řešení 2

ø 8 mm ($A_{s,1}$ = 50,3 mm^2)

d = h_d – c – ø/2 = 200 – 30 – 8/2 = 166 mm

z = 0,9 * 166 = 149,4 mm

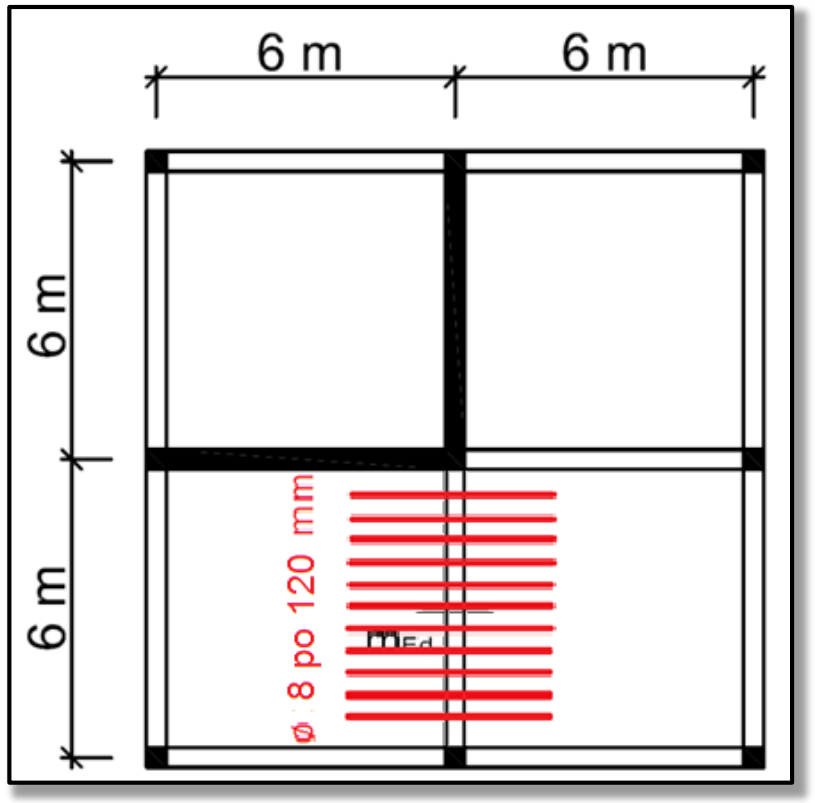
M_{Rd} = **A_s f_{yd} z >= M_{Ed}**

M_{Ed} = A_s f_{yd} z

27 = A_s * 435 * 149,4

$A_{s,req}$ = 415,45 mm^2

NÁVRH: ø 8 po 120 mm ($A_{s,prov}$ = 419,17 mm^2)



Náplň 7. cvičení

I. Návrh a posouzení výztuže
   1) Ohybová výztuž
   2) Výztuž na protlačení

II. Výkresy výztuže

Ohybová výztuž – zadání

- Návrh proveďte **pro všechny spočtené momenty**.
- Pro **jeden průřez proveďte výpočet ručně**, ostatní v Excelové tabulce.
- Navrhujte ve tvaru „***ø X po Y mm***“.
- Z důvodů použitelnosti (průhybu) navrhujte **$a_{s,prov}$ o cca 30 % větší než $a_{s,req}$** (jedná se o zjednodušení, abyste nemuseli podrobněji řešit MSP).
- Mimo klasická ověření ($a_{s,req}$, 2x $a_{s,min}$, ξ, atd.) ověřte také **minimální plochu výztuže pro omezení šířky trhlin $a_{s,min,3}$**.

Ohybová výztuž – zadání

- Návrh proveďte **pro všechny spočtené momenty**.
- Pro **jeden průřez proveďte výpočet ručně**, ostatní v Excelové tabulce.
- Návrhujte ve tvaru „***ø X po Y mm***“.
- Z důvodů použitelnosti (průhybu) navrhujte **$a_{s,prov}$ o cca 30 % větší než** yste nemuseli podrobněji řešit

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min,3} = \frac{k_c k f_{ct,eff} a_{ct}}{\sigma_s}$$

min, ξ, atd.) ověřte také **minimální plochu výztuže pro omezení šířky trhlin a**

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min,3} = \frac{0,4*1,0*f_{ctm}*h_d/2}{f_{yk}}$$

Ohybová výztuž – zásady

- Dodržujte **pravidlo „ob profil“**, tj. nenavrhujte výztuž 8 a 10 v konstrukci, ale např. 8 a 12.
- 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 a rozteče (např. v jednom poli by vyšlo *ø10à150mm* a v druhém poli *ø10à160mm*, tak dáme v obou *ø10à150mm*).

Ohybová výztuž – rady

- Postup stejný jako v NNK a Úloze 1.
- Hodnoty **d jsou různé v různých směrech** (v jednom směru je menší o průměr druhé výztuže) – větší d uvažujte ve více namáhaném směru.
- **Při návrhu** (NE PŘI POSOUZENÍ) můžete uvažovat **z = 0,9*d**, není třeba určovat μ a ξ z tabulek.

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh	$a_{s,prov}$	x	ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]		[mm²]	[mm]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové vy

f_{cd}	13,3	MPa
f_{ctm}	2,2	MPa
b	1	bm
h	210	mm
d_C	169	mm
d_3	157	mm
f_{yk}	500	MPa
f_{yd}	435	MPa

Momenty ve sloupových a středních pruzích

Pole	Průřez	Celkový kladný/záporný moment M_i [kNm]	Pruh	ω	Celkový moment ve sloupovém/středním pruhu M_j [kNm]	Šířka pruhu s_j [m]	Moment ve sloupovém/středním pruhu na 1 m šířky m_j [kNm/m]
C_k	1 (levá podpora)	179,76	stěna -nedělíme	1,00	179,76	5,900	**30,47**
	2 (pole)	96,80	Sloupový	0,60	58,08	2,650	**21,92**
			Střední		38,72	3,250	**11,91**
	3 (pravá podpora)	179,76	Sloupový	0,75	134,82	2,650	**50,88**
			Střední		44,94	3,250	**13,83**
C_s	1 (levá podpora)	313,20	Sloupový	0,75	234,90	2,950	**79,63**
			Střední		78,30	2,950	**26,54**
	2 (pole)	168,66	Sloupový	0,60	101,20	2,950	**34,30**
			Střední		67,46	2,950	**22,87**
	3 (pravá podpora)	313,20	Sloupový	0,75	234,90	2,950	**79,63**
			Střední		78,30	2,950	**26,54**
3_k	1 (dolní podpora)	119,11	Sloupový	0,99	117,44	[illegible]	**39,81**
			Střední		1,67	4,050	**0,41**
	2 (pole)	198,50	Sloupový	0,60	[illegible]	2,950	**40,37**
			Střední		79,40	4,050	**19,60**
	3 (horní podpora)	277,92	Sloupový	0,75	208,44	2,950	**70,66**
			Střední		69,48	4,050	**17,16**
3_s	1 (dolní podpora)	258,07	Sloupový	0,75	193,55	2,950	**65,61**
			Střední		64,52	4,050	**15,93**
	[illegible]	138,96	Sloupový	0,60	83,38	2,950	**28,26**
			Střední		55,58	4,050	**13,72**
	3 (horní podpora)	258,07	Sloupový	0,75	193,55	2,950	**65,61**
			Střední		64,52	4,050	**15,93**

Pole	Průřez	Pruh	m_{Ed} [kNm/m]															
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**															
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**															
		Střední	**22,97**															
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**															
		Střední	**20,10**															
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**															
		Střední	**23,36**															
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**															
		Střední	**20,12**															
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**															
		Střední	**23,36**															
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**															
		Střední	**12,65**															
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	Ø12 á 200 mm	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	Ø12 á 250 mm	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						
			m_{Ed}	d								x	ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm								[mm]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169								18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169								23,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169								16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169								46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169								16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169								46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169								16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169								18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169								16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169								46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$$d = h_d - c - \varnothing/2$$

nebo

$$d = h_d - c - \varnothing - \varnothing/2$$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení						
			m_{Ed}	d	z					$a_{s,prov}$	x	ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm					[mm²]	[mm]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152				**á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152				**á 200 mm**	566	23,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185 **Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185 **Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185 **Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185 **Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185 **Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185 **Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$z = 0,9 * d$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$							z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]							[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469							162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521							160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347							162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912							151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304							162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060							151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353							162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$$m_{Rd} = m_{Ed}$$

$$m_{Ed} = f_{yd} * a_{s,req} * z$$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$				ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]			m]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185			,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185			,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185			,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185			,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185			,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185			,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185			,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185			,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185			,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185			,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185			,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$a_{s,min,1}$

$a_{s,min,2}$

$a_{s,min,3}$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení								
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh	$a_{s,prov}$								
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]		[mm²]								
C_k	1 (LP)	nedělíme	31,02	169	152	469	220	193	185	Ø12 á 250 mm	452								
	2 (pole)	Sloupový	34,46	169	152	521	220	193	185	Ø12 á 200 mm	566								
		Střední	22,97	169	152	347	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402								
	3 (PP)	Sloupový	60,31	169	152	912	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	20,10	169	152	304	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402								
C_s	1 (LP)	Sloupový	70,08	169	152	1060	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	23,36	169	152	353	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402								
	2 (pole)	Sloupový	30,19	169	152	456	220	193	185	Ø12 á 250 mm	452								
		Střední	20,12	169	152	304	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402								
	3 (PP)	Sloupový	70,08	169	152	1060	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	23,36	169	152	353	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402								
3_k	1 (LP)	Sloupový	36,14	157	141	588	204	180	185	Ø12 á 200 mm	566								
		Střední	12,65	157	141	206	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402								
	2 (pole)	Sloupový	29,78	157	141	485	204	180	185	Ø12 á 200 mm	566								
		Střední	10,69	157	141	174	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402								
	3 (PP)	Sloupový	50,12	157	141	816	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	9,00	157	141	146	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402								
3_s	1 (LP)	Sloupový	56,62	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	13,35	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402								
	2 (pole)	Sloupový	24,39	157	141	397	204	180	185	Ø12 á 250 mm	452								
		Střední	11,50	157	141	187	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402								
	3 (PP)	Sloupový	56,62	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131								
		Střední	13,35	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	26,30	OK	OK	OK	

Návrh: øX po Y mm

($a_{s,prov}$ = Z mm²)

$a_{s,prov} > a_{s,req}$

$a_{s,prov} > a_{s,min,1}$

$a_{s,prov} > a_{s,min,2}$

$a_{s,prov} > a_{s,min,3}$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						
												x	ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
												[mm]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme										18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový										23,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední										16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový										46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední										16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový										46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední										16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový										18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední										16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový										46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední										16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$$F_c = F_s$$

$$0,8 * x * b * f_{cd} = a_{s,prov} * f_{yd}$$

$$x = (a_{s,prov} * f_{yd}) / (0,8 * b * f_{cd})$$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh			ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]					[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185	**Ø12 á**		2	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185	**Ø12 á**		7	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$\xi = x/d$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

$z = d - 0{,}4 * x$

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení					
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,n}$	Návrh			z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0{,}45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]				[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193					162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193					160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	Ø12 á 250 mm	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	Ø12 á 200 mm	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	Ø12 á 200 mm	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	Ø12 á 250 mm	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	Ø12 á 100 mm	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	Ø8 á 125 mm	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

$$m_{Rd} = f_{yd} * a_{s,prov} * z$$

Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení					
			m_{Ed} [kNm/m]	d mm	z mm	$a_{s,rqd}$ [mm²]								m_{Rd} [kNm/m]	$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max. rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469								**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521								**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347								**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh	$a_{s,prov}$					$m_{Rd} > m_{Ed}$	$\xi < 0,45$	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]		[mm²]							rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452					OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185	**Ø12 á 200 mm**	566					OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402					OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131					OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402					OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131					OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$m_{Rd} > m_{Ed}$

$\xi < 0,45$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

Pole	Průřez	Pruh	Návrh									Posouzení						max.
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh	$a_{s,prov}$	x	ξ	z	m_{Rd}			rozteče
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]		[mm²]	[mm]		[mm]	[kNm/m]			
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**			OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,137	160	**39,32**			OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

$s < s_a$

Ohybová výztuž – výpočet

Návrh a posouzení ohybové výztuže desky

f_{cd}	13,3 MPa
f_{ctm}	2,2 MPa
b	1 bm
h	210 mm
d_C	169 mm
d_3	157 mm
f_{yk}	500 MPa
f_{yd}	435 MPa

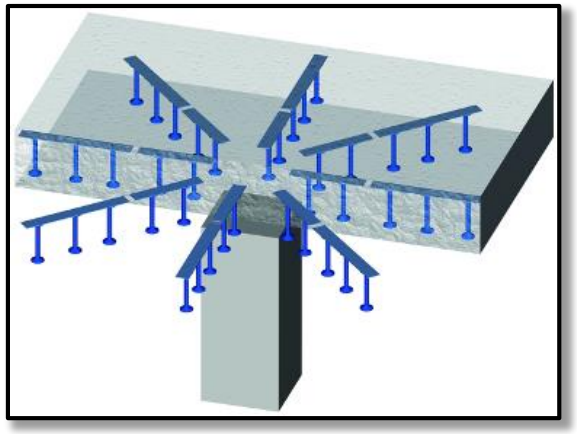
s_a = XX mm

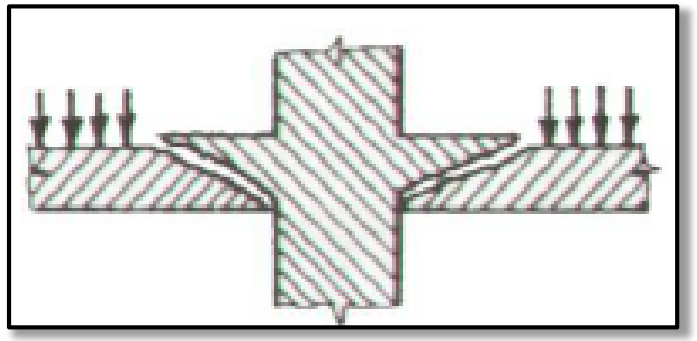
Pole	Průřez	Pruh	Návrh								Posouzení						
			m_{Ed}	d	z	$a_{s,rqd}$	$a_{s,min,1}$	$a_{s,min,2}$	$a_{s,min,3}$	Návrh	$a_{s,prov}$	x	ξ	z	m_{Rd}	$m_{Rd} > m_{Ed}$	ξ < 0,45	max.
			[kNm/m]	mm	mm	[mm²]	[mm²]	[mm²]	[mm²]		[mm²]	[mm]		[mm]	[kNm/m]			rozteče
C_k	1 (LP)	nedělíme	**31,02**	169	152	469	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**34,46**	169	152	521	220	193	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,137	160	**39,32**	OK	OK	OK
		Střední	**22,97**	169	152	347	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**60,31**	169	152	912	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**20,10**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
C_s	1 (LP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**30,19**	169	152	456	220	193	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,109	162	**31,76**	OK	OK	OK
		Střední	**20,12**	169	152	304	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**70,08**	169	152	1060	220	193	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,273	151	**74,04**	OK	OK	OK
		Střední	**23,36**	169	152	353	220	193	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,097	162	**28,39**	OK	OK	OK
3_k	1 (LP)	Sloupový	**36,14**	157	141	588	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**12,65**	157	141	206	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**29,78**	157	141	485	204	180	185	**Ø12 á 200 mm**	566	23,07	0,147	148	**36,36**	OK	OK	OK
		Střední	**10,69**	157	141	174	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**50,12**	157	141	816	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**9,00**	157	141	146	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
3_s	1 (LP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	2 (pole)	Sloupový	**24,39**	157	141	397	204	180	185	**Ø12 á 250 mm**	452	18,42	0,117	150	**29,41**	OK	OK	OK
		Střední	**11,50**	157	141	187	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK
	3 (PP)	Sloupový	**56,62**	157	141	922	204	180	185	**Ø12 á 100 mm**	1131	46,10	0,294	139	**68,14**	OK	OK	OK
		Střední	**13,35**	157	141	217	204	180	185	**Ø8 á 125 mm**	402	16,39	0,104	150	**26,30**	OK	OK	OK

Výztuž na protlačení

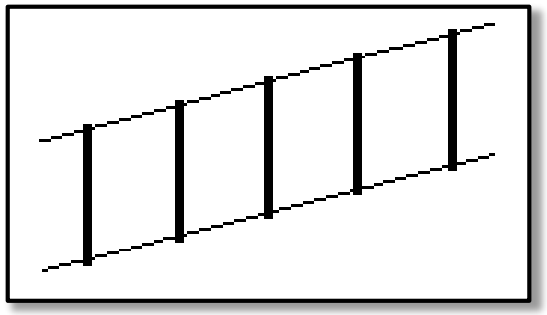
Hrozí-li protlačení, je nutné navrhnout výztuž na protlačení.

Často se navrhují trny.





Pro pochopení principu návrhu navrhneme ve cvičení vyztužení klasickou betonářskou výztuží.



Výztuž na protlačení

Výztuž na protlačení budeme počítat u sloupu C3.

Pro výpočty stanovíme průměrnou hodnotu staticky účinné výšky stropní desky:

$$d = \frac{d_C + d_3}{2}$$

1) První podmínka

Maximální únosnost v protlačení v líci sloupu jsme již ověřili v předběžném návrhu – nemusíme znovu počítat.

2) Druhá podmínka

Únosnost bez výztuže na protlačení **v kontrolovaném obvodu u_1.**

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_1 d} \leq v_{Rd,c} = \max\left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{(100 \rho_l \cdot f_{ck})};\quad 0,035 \sqrt{k^3 f_{ck}} \right]$$

Součinitele viz návod.

Pokud podmínka **vyhoví**, teoreticky není nutno navrhovat výztuž na protlačení –doporučuje se však navrhnout alespoň **výztuž konstrukční** (2x2 ohyby nad sloupem pro oba směry)

Pokud podmínka **nevyhoví**, navrhneme **výztuž na protlačení** dále uvedeným postupem.

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Nejprve stanovíme **délku kontrolovaného obvodu** u_{out}, ve kterém již není potřeba smyková výztuž (tj. obvod, ve kterém platí $v_{Ed,out} = v_{Rd,c}$).

$$u_{out} = \frac{\beta V_{Ed}}{v_{Rd,c} d}$$ (součinitele viz návod a předchozí část úkolu)

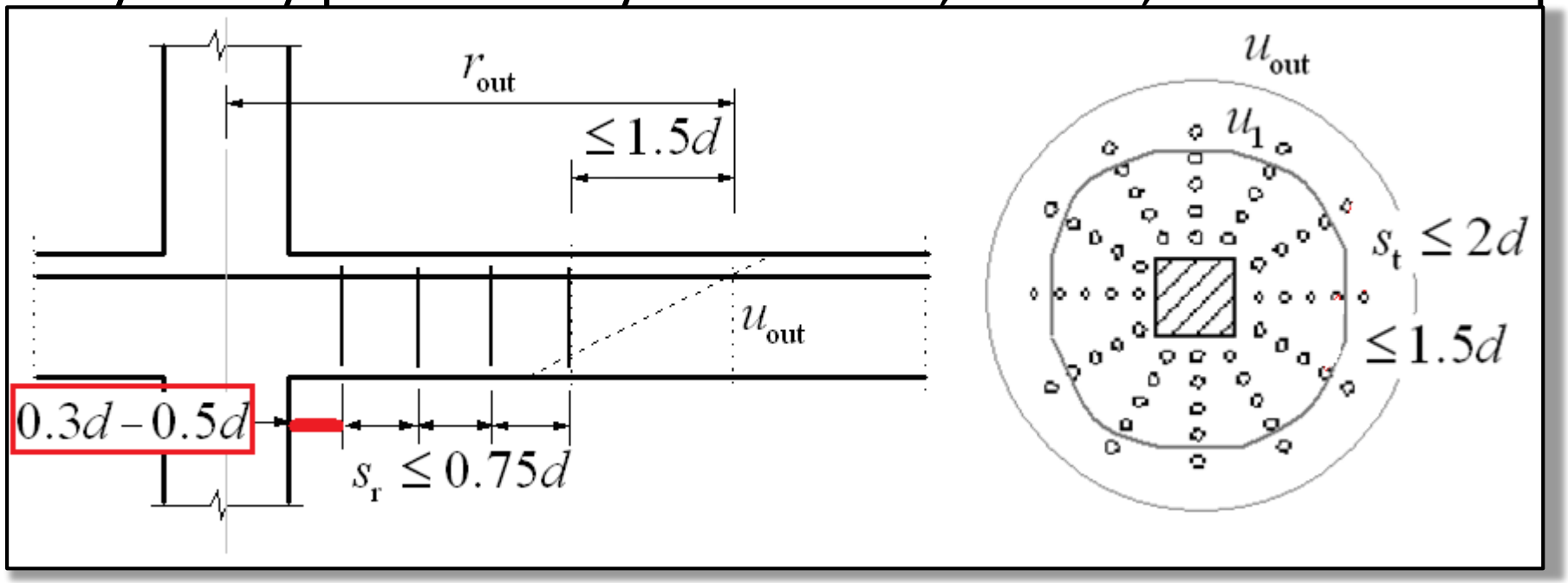
Pro naši výztuž na protlačení je obvod u_{out} kruhový. Jeho **poloměr** je:

$$r_{out} = \frac{u_{out}}{2\pi}$$

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu



3) Uspořádání výztuže na protlačení

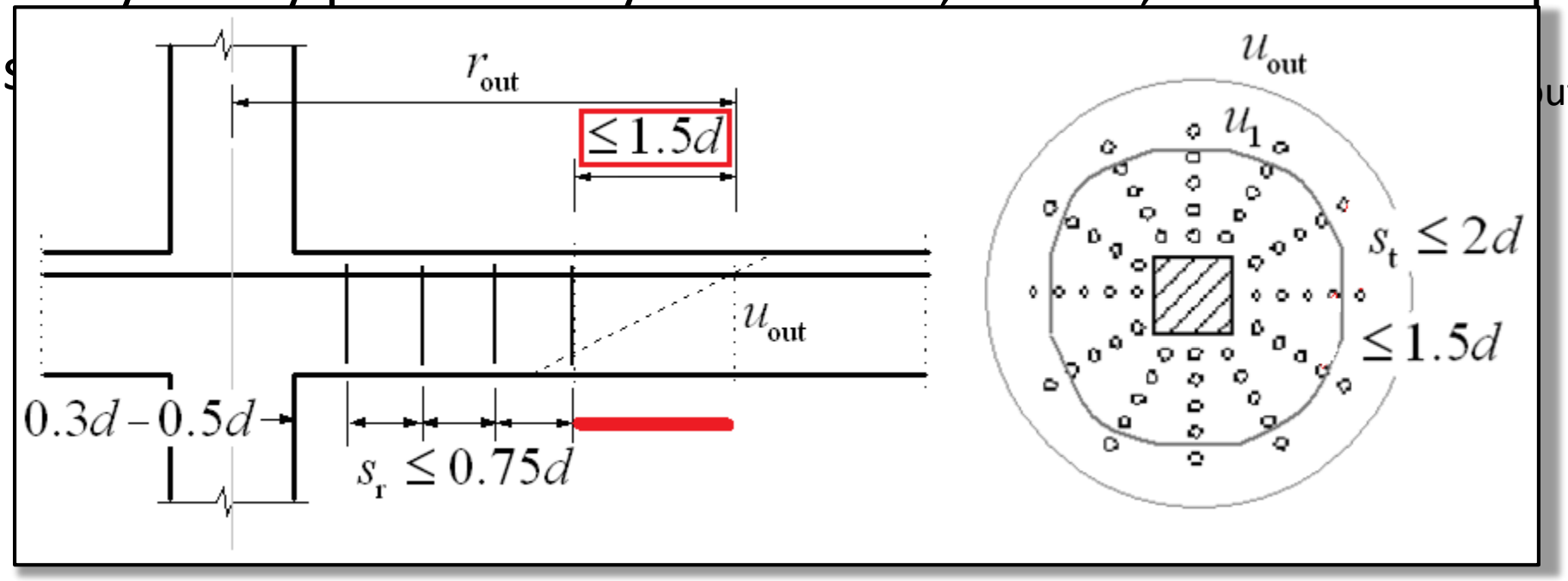
Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu.
2) Poslední výztužný profil nesmí být dále než 1,5d od obvodu u_{out}.

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu.
2) Pos ut.



3) Uspořádání výztuže na protlačení

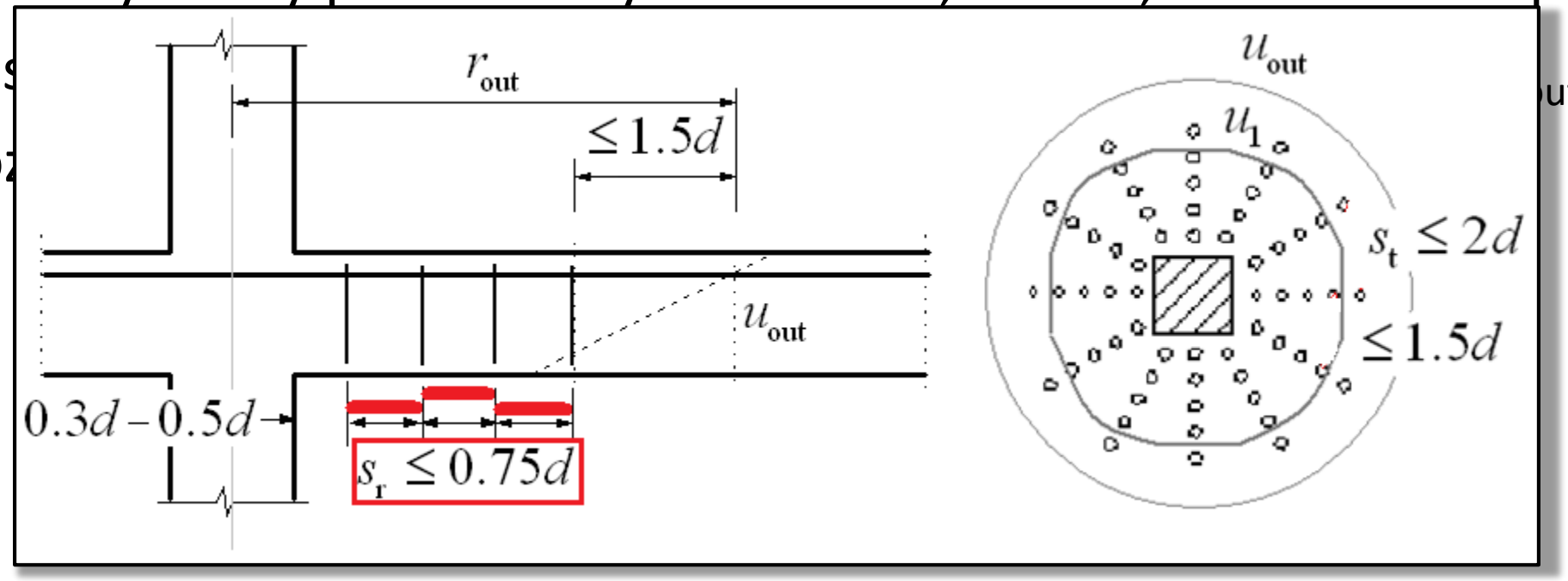
Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Poslední výztužný profil nesmí být dále než 1,5d od obvodu u_{out}.
3) Rozteče výztužných profilů s_r jsou max. 0,75d.

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Pos ut·
3) Roz



3) Uspořádání výztuže na protlačení

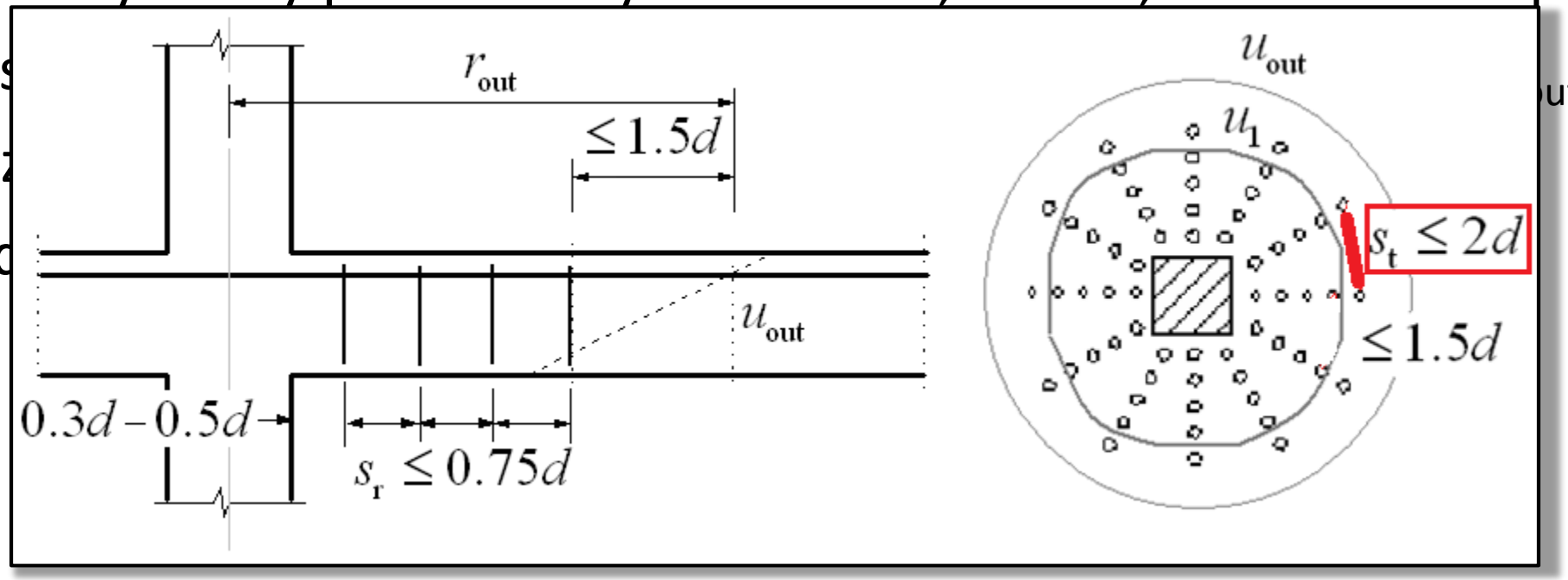
Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Poslední výztužný profil nesmí být dále než 1,5d od obvodu u_{out}.
3) Rozteče výztužných profilů s_r jsou max. 0,75d.
4) Vzdálenost lišt v tangenciálním směru s_t je max. 2d.

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Pos ut·
3) Roz
4) Vzd



3) Uspořádání výztuže na protlačení

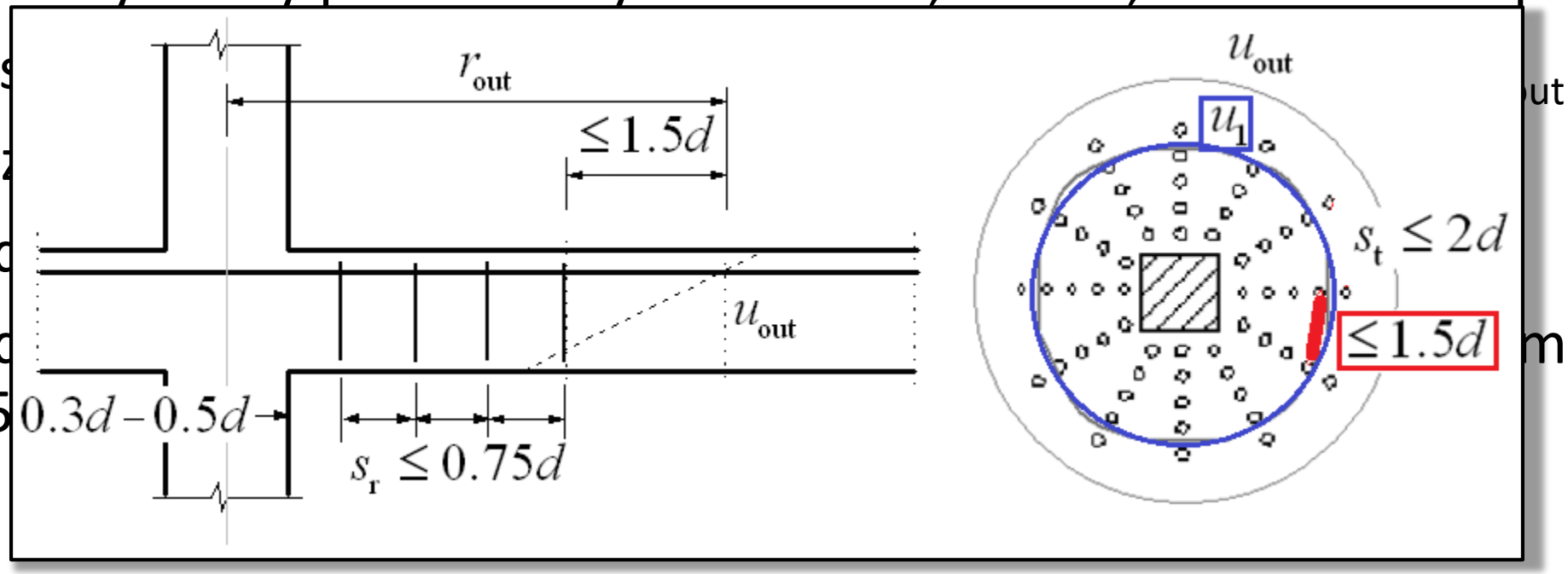
Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Poslední výztužný profil nesmí být dále než 1,5d od obvodu u_{out}.
3) Rozteče výztužných profilů s_r jsou max. 0,75d.
4) Vzdálenost lišt v tangenciálním směru s_t je max. 2d.
5) Vzdálenost lišt v tangenciálním směru na úrovni obvodu u_1 je max. 1,5d.

3) Uspořádání výztuže na protlačení

Zásady:

1) První výztužný profil smí být umístěn 0,3d až 0,5d od líce sloupu
2) Pos ut·
3) Roz
4) Vzd
5) Vzd max. 1,5



3) Množství výztuže na protlačení

Profil trnů $Ø_{sw}$ volte cca 10 – 14 mm.

Průřezová plocha 1 výztužného profilu je $A_{sw,1}$.

Potřebný počet lišt na vyztužení jednoho sloupu spočteme z podmínek pro maximální vzdálenosti v tangenciálním směru:

$$n \geq \max\left(\frac{2\pi(r_{out} - 1{,}5d)}{2d}; \frac{u_1}{1{,}5d}\right)$$

Průřezová plocha výztužných profilů **v jednom obvodu**: $A_{sw} = n * A_{sw,1}$.

4) Únosnost výztuže na protlačení

Únosnost s výztuží na protlačení posoudíme v kontrolovaném obvodu u_1:

$$v_{\mathrm{Ed},1} = \frac{\beta V_{\mathrm{Ed}}}{u_1 d} \leq v_{\mathrm{Rd,cs}}$$

$$v_{\mathrm{Rd,cs}} = 0,75 v_{\mathrm{Rd,c}} + 1,5 \frac{d}{s_{\mathrm{r}}} A_{\mathrm{sw}} f_{\mathrm{ywd,ef}} \frac{1}{u_1 d} \sin\alpha \leq k_{\max} v_{\mathrm{Rd,c}}$$

$f_{ywd,ef}$ = min(250 + 0,25d; 435)

α = 90° (úhel mezi smykovou výztuží a rovinou desky)

Ostatní hodnoty viz předchozí výpočty.

4) Únosnost výztuže na protlačení

Únosnost s výztuží na protlačení posoudíme v kontrolovaném obvodu u_1.

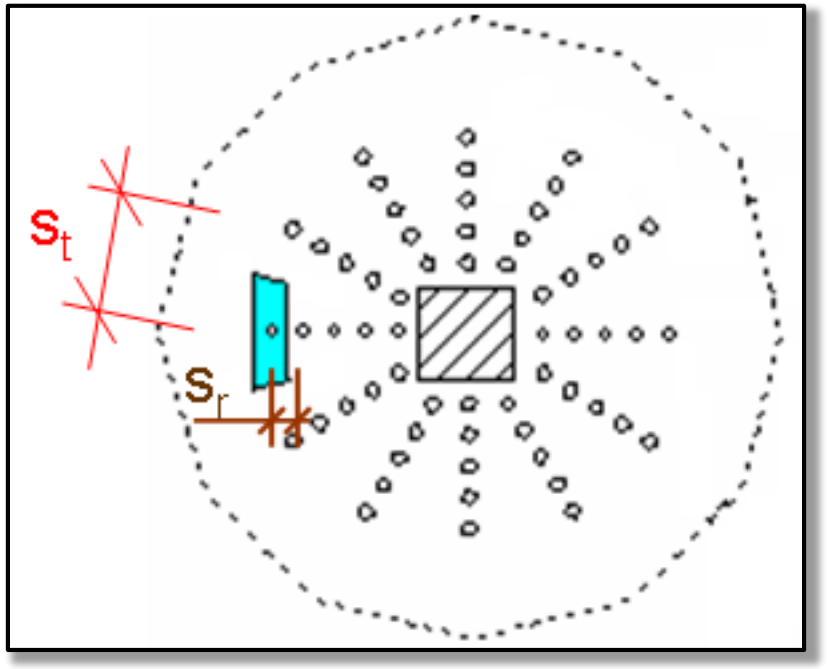
Pokud podmínka nevyhoví, zvýšíme **profil výztuže** na protlačení nebo **zmenšíme hodnotu s_r** a posoudíme znovu.

(Doporučení: nenavrhovat s_r méně než 100 mm.)

5) Konstrukční zásada výztuže na protlačení

Nakonec musíme **zkontrolovat konstrukční zásadu pro minimální stupeň vyztužení**:

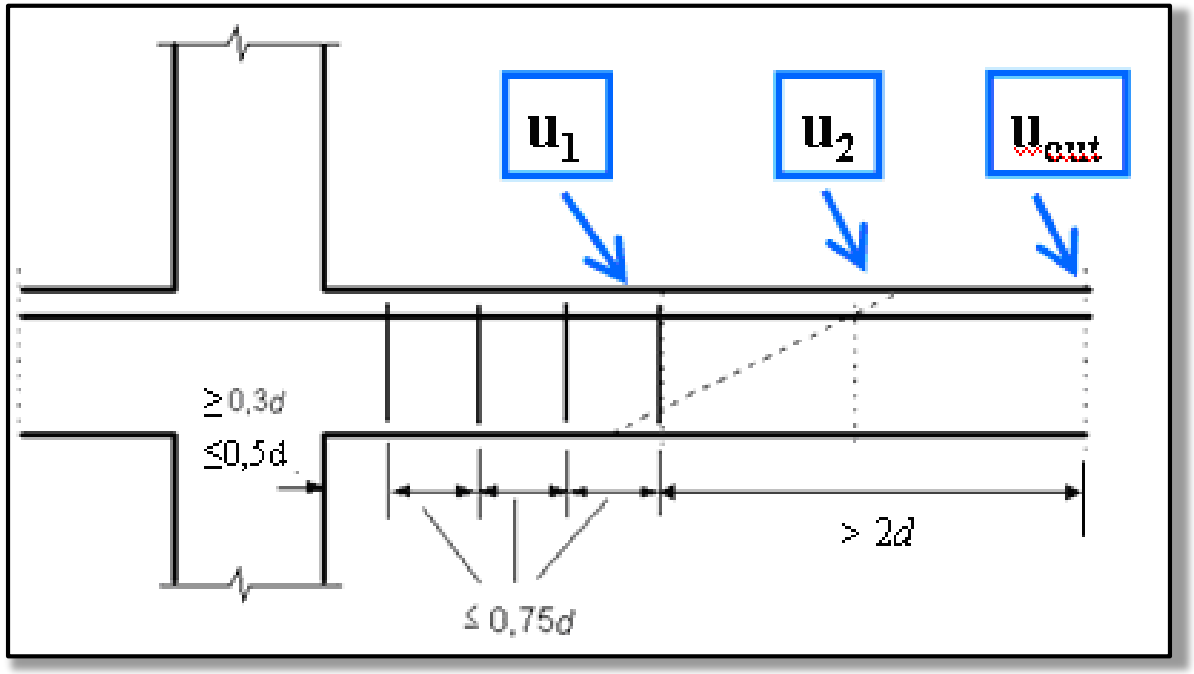
$$\rho_{sw} = 1,5\frac{A_{sw,1}}{s_r s_t} \geq \rho_{sw,min} = 0,08\frac{\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}}$$



Pokud podmínka nevyhoví, opět **zvýšíme profil výztuže** na protlačení nebo **zmenšíme hodnotu s_r** a posoudíme znovu.

6) Mezilehlá oblast výztuže na protlačení

Je-li **vzdálenost mezi u_1 a u_{out} větší než 2d**, měli bychom definovat ještě **mezilehlý kontrolovaný obvod** u_2 (teoreticky i u_3 při vzdálenosti nad 4d atd.) a v něm znovu provést návrh a posouzení výztuže.



II. Výkresy výztuže

Celkem 3 výkresy:

- Ohybová výztuž pro dolní povrch
- Ohybová výztuž pro dolní povrch pro horní povrch
- Výztuž na protlačení

1) Výkresy ohybové výztuže

Jedná se **pouze** o skicu navržené **staticky nutné výztuže** – výkres nebude obsahovat lemovací a konstrukční výztuž.

Formát A3.

Na výkresu budou:

- rozkresleny **tvary výztužných profilů**
- uveden zjednodušený **výkaz výztuže**
- přehled materiálů
- **kotevní délky**
- krytí
- rozpiska (viz vzor na webu)

1) Výkresy ohybové výztuže

Přesahy výztuže – zjednodušeně a bezpečně:

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 (minimálně ale 80 mm).

1) Výkresy ohybové výztuže

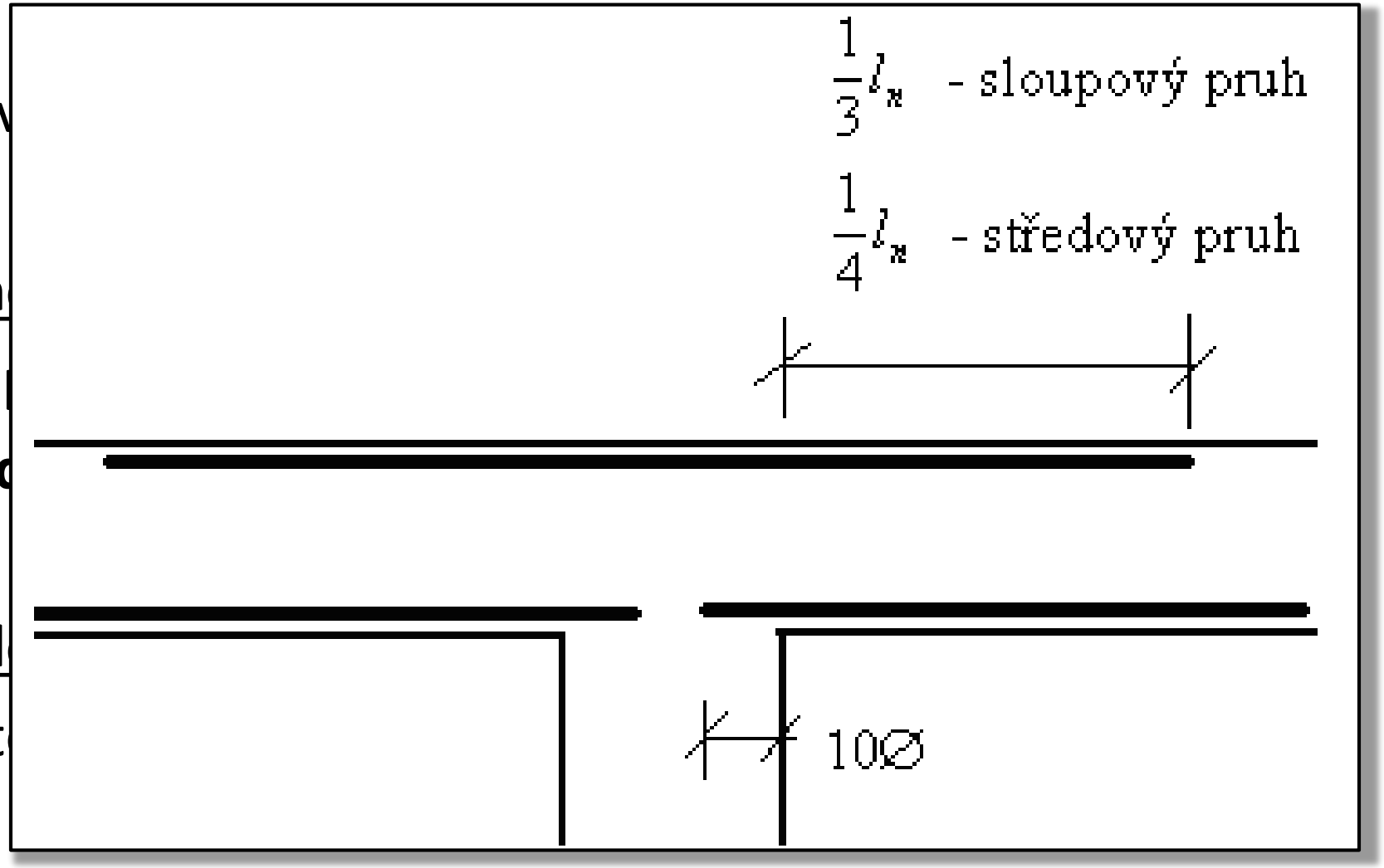
Přesahy v

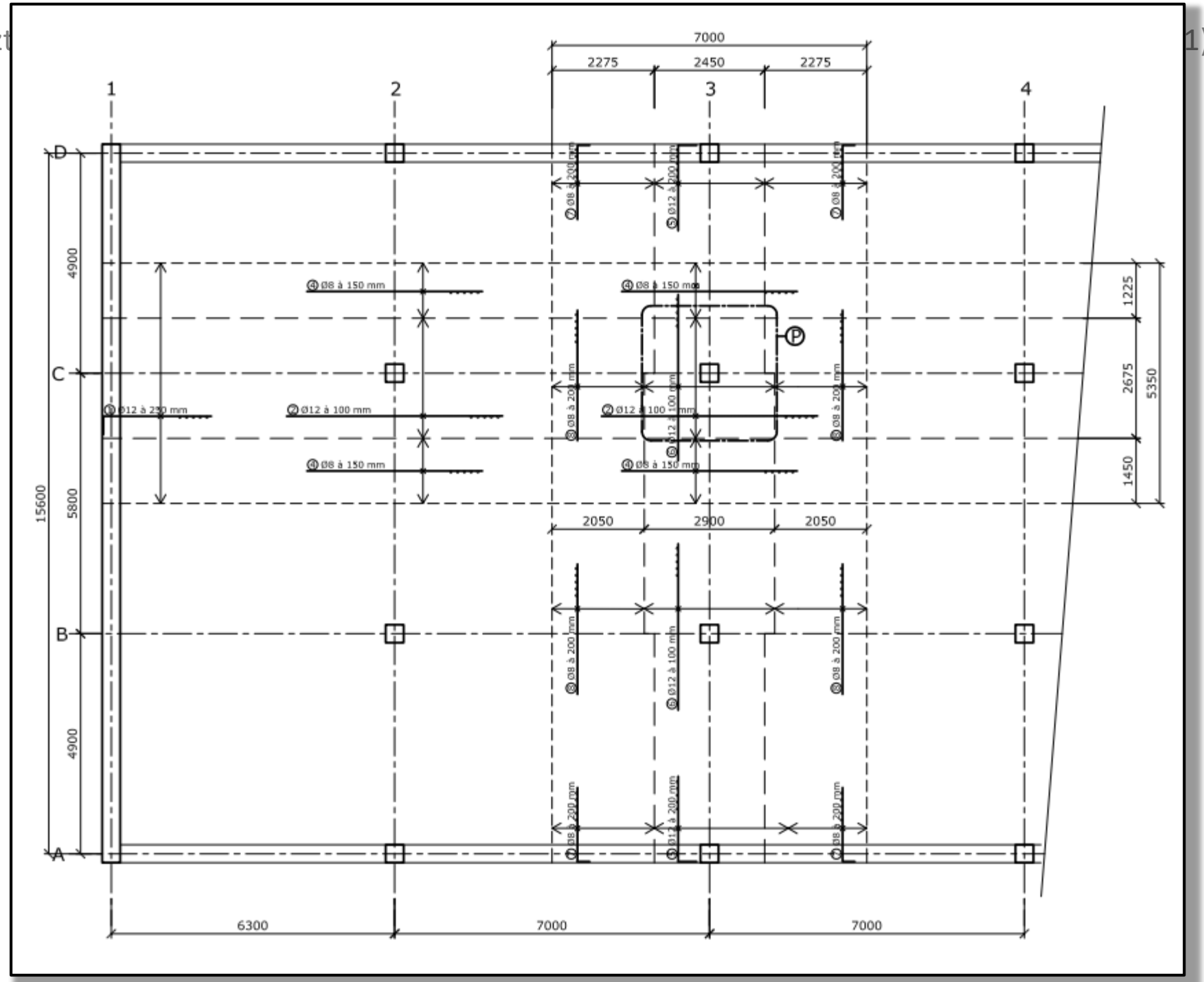
Přesah h

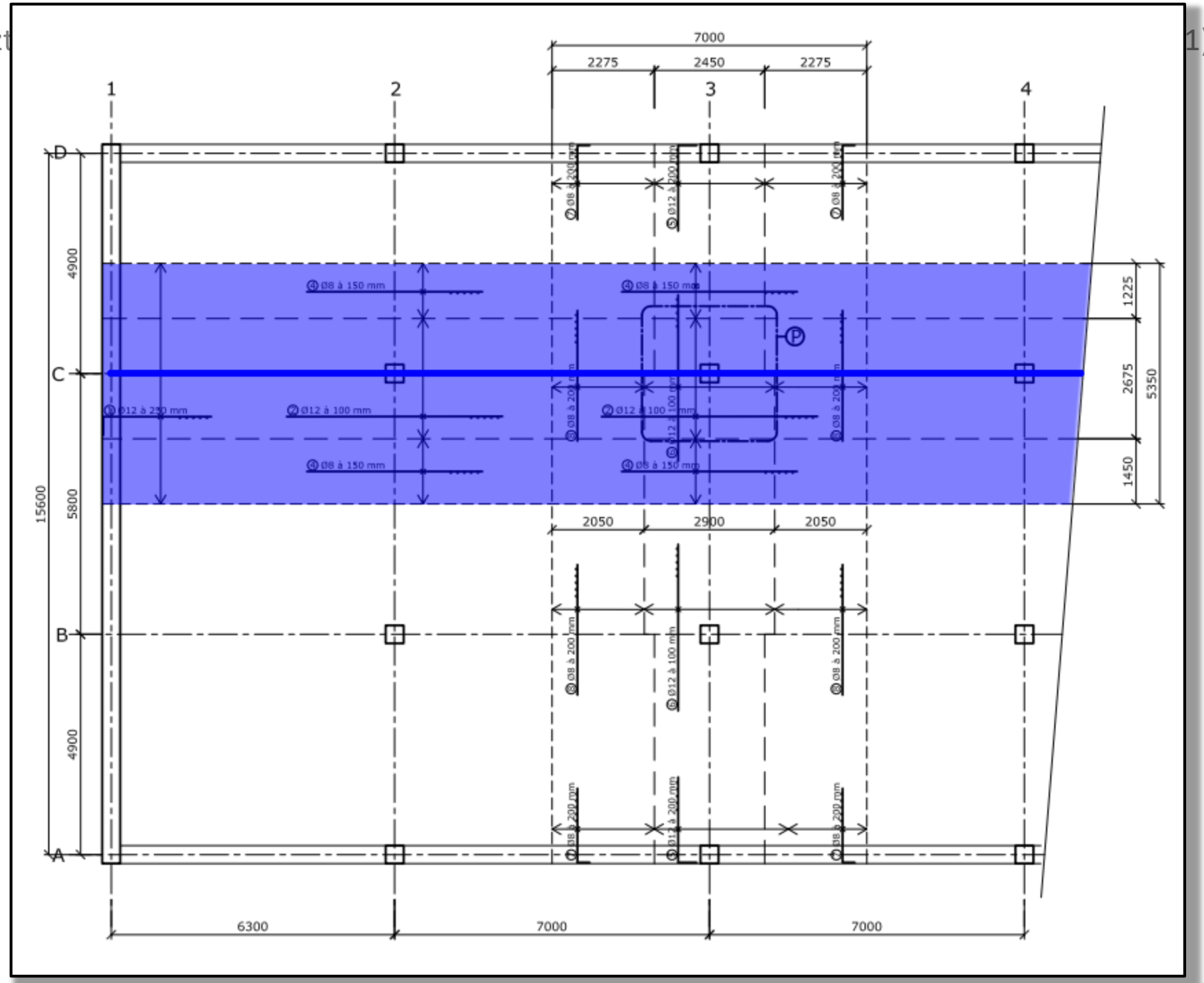
- ve **slou**
- ve **střed**

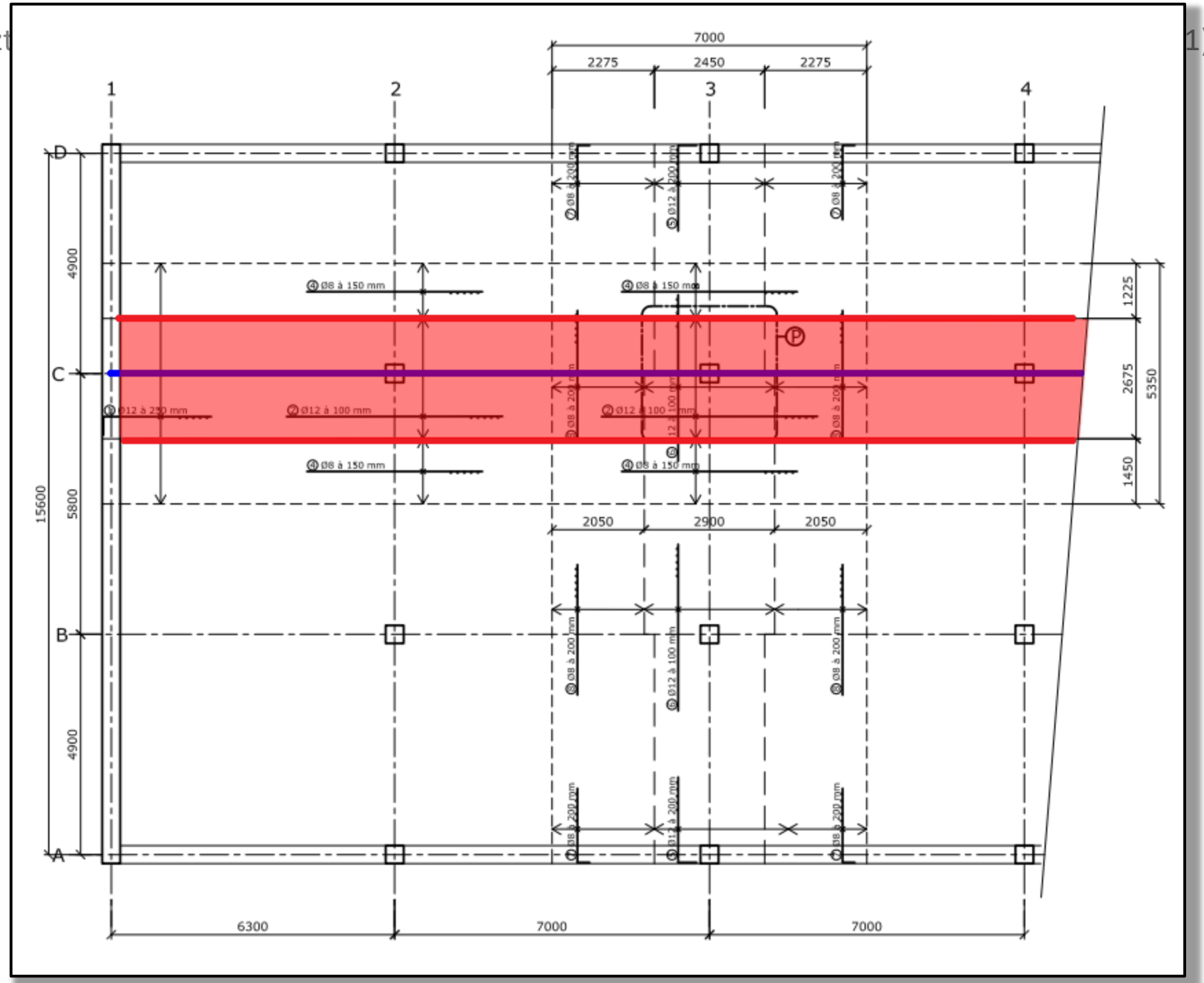
Přesah d

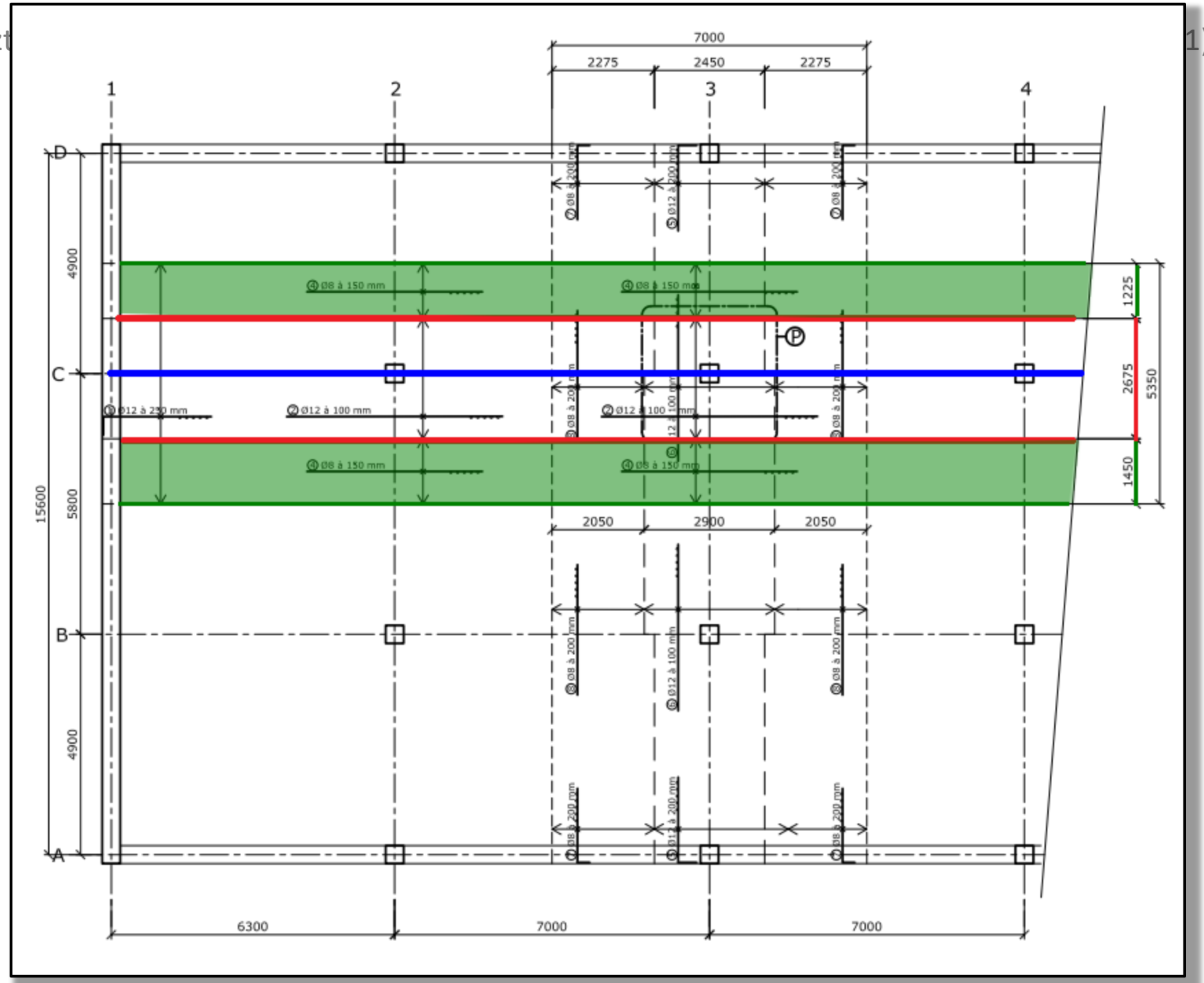
- uvažujt

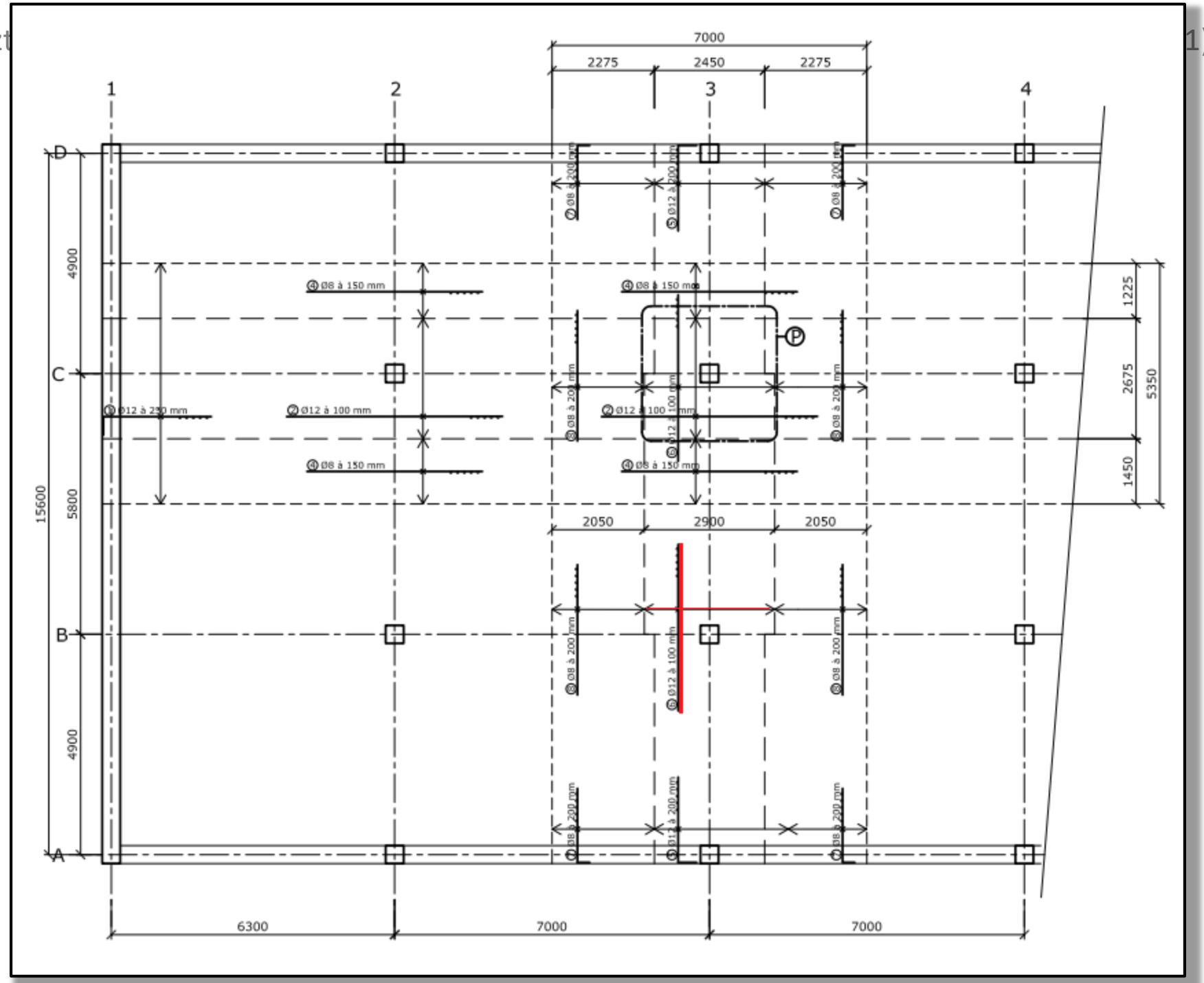


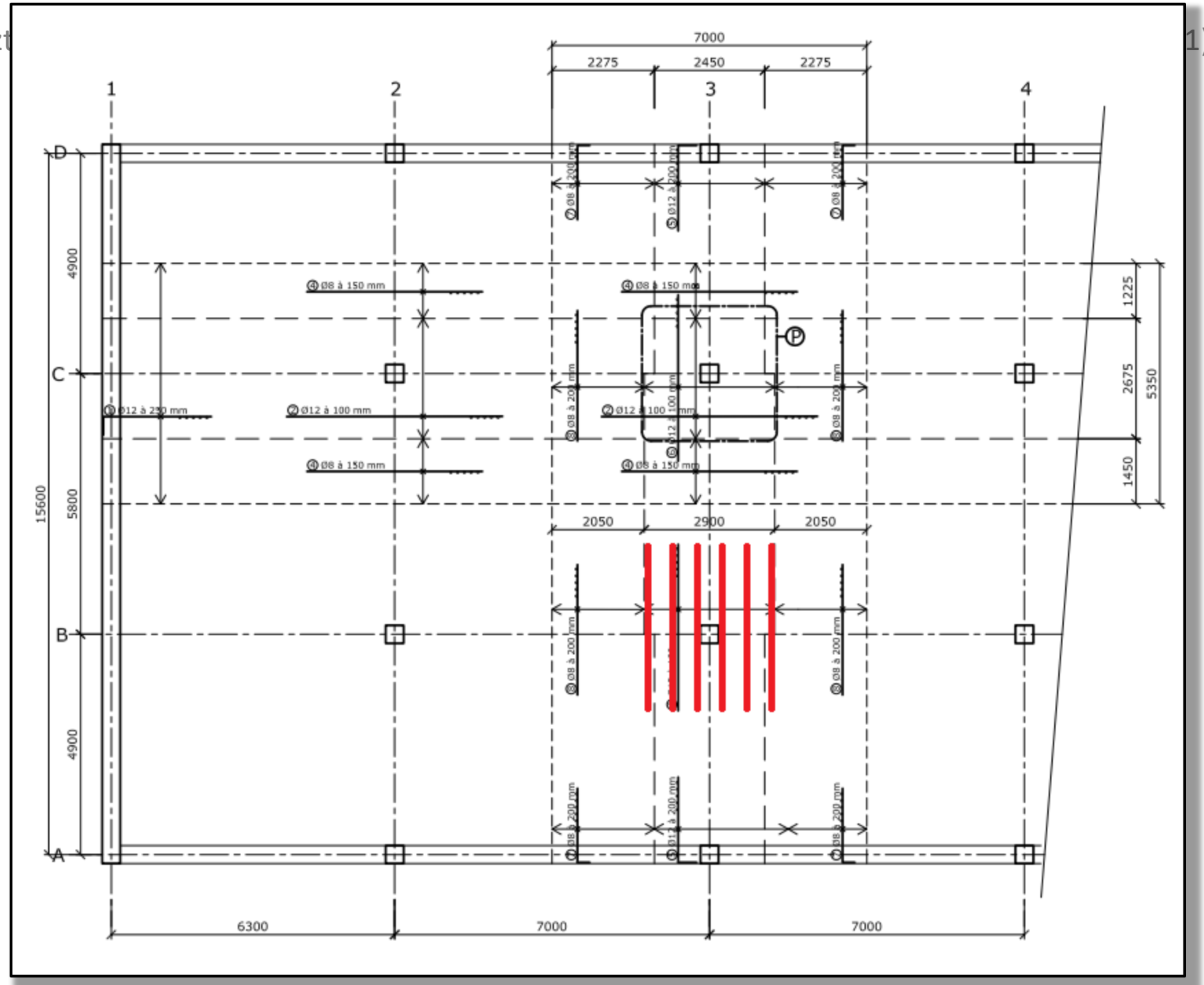

7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 200 mm
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø12 à 100 mm
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000

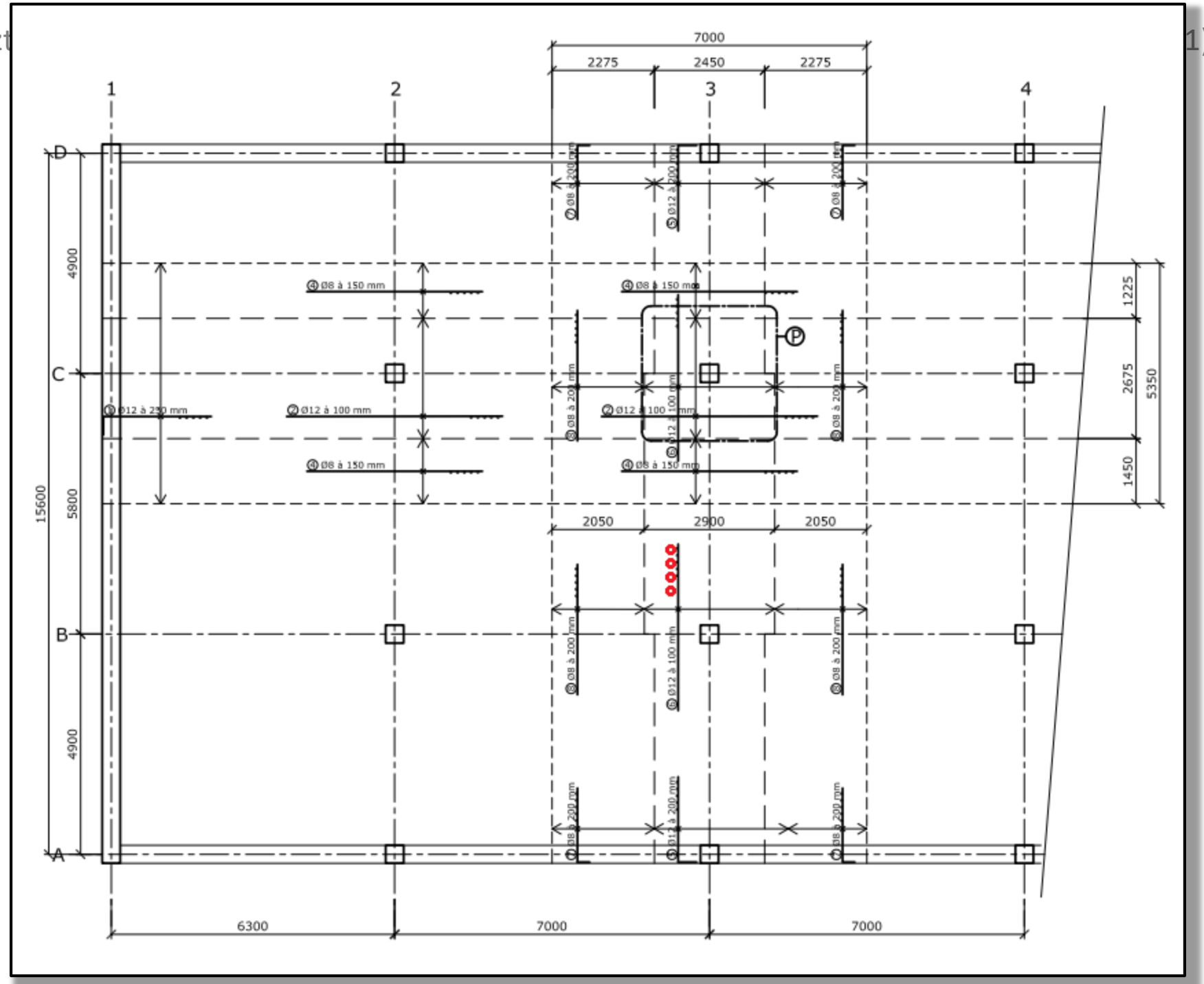

7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000

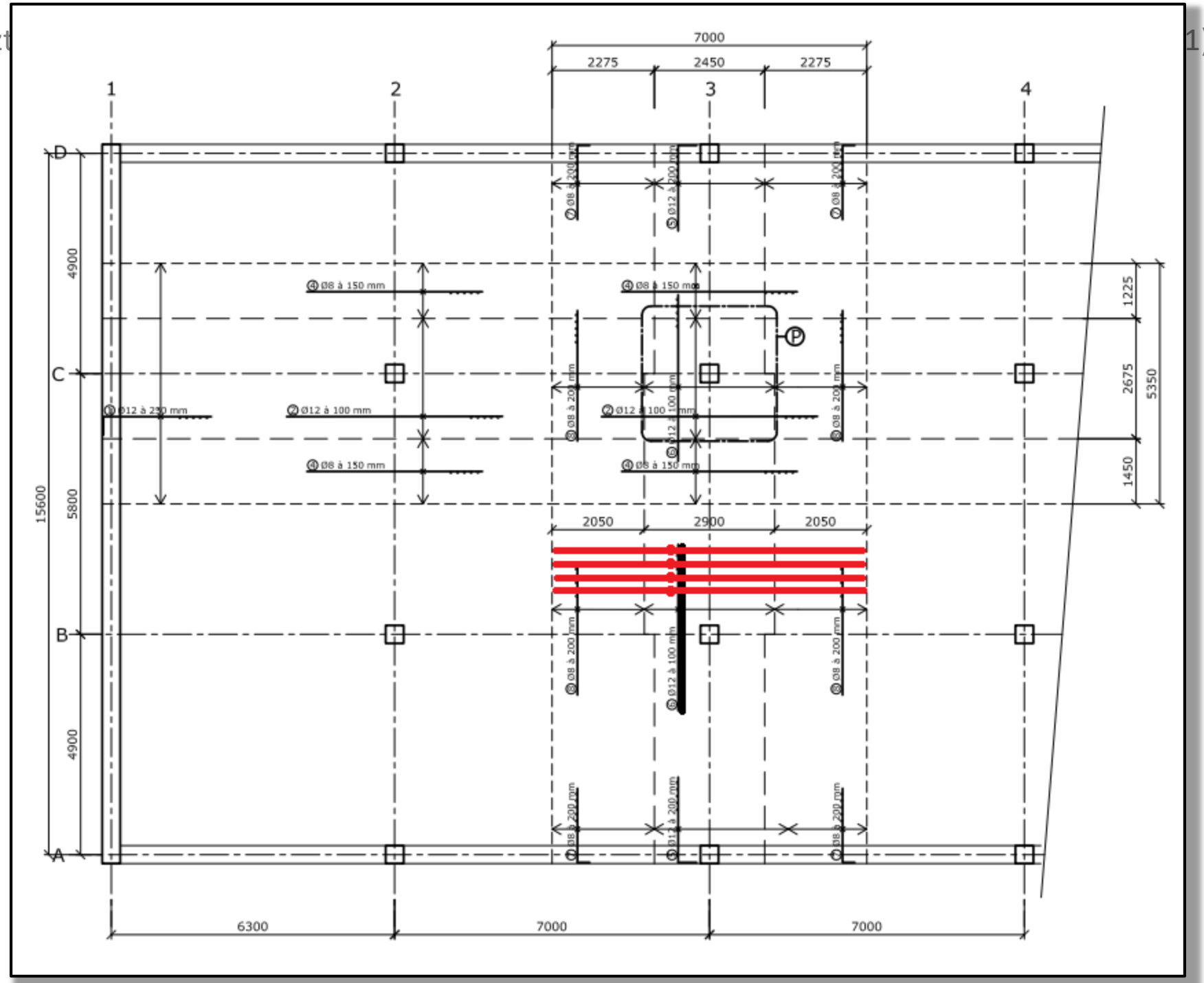

7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000


7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
P
1225
2675
1450
5350
2050
2900
2050
6300
7000
7000


7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
15600
4900
5800
4900
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000


7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 200 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000

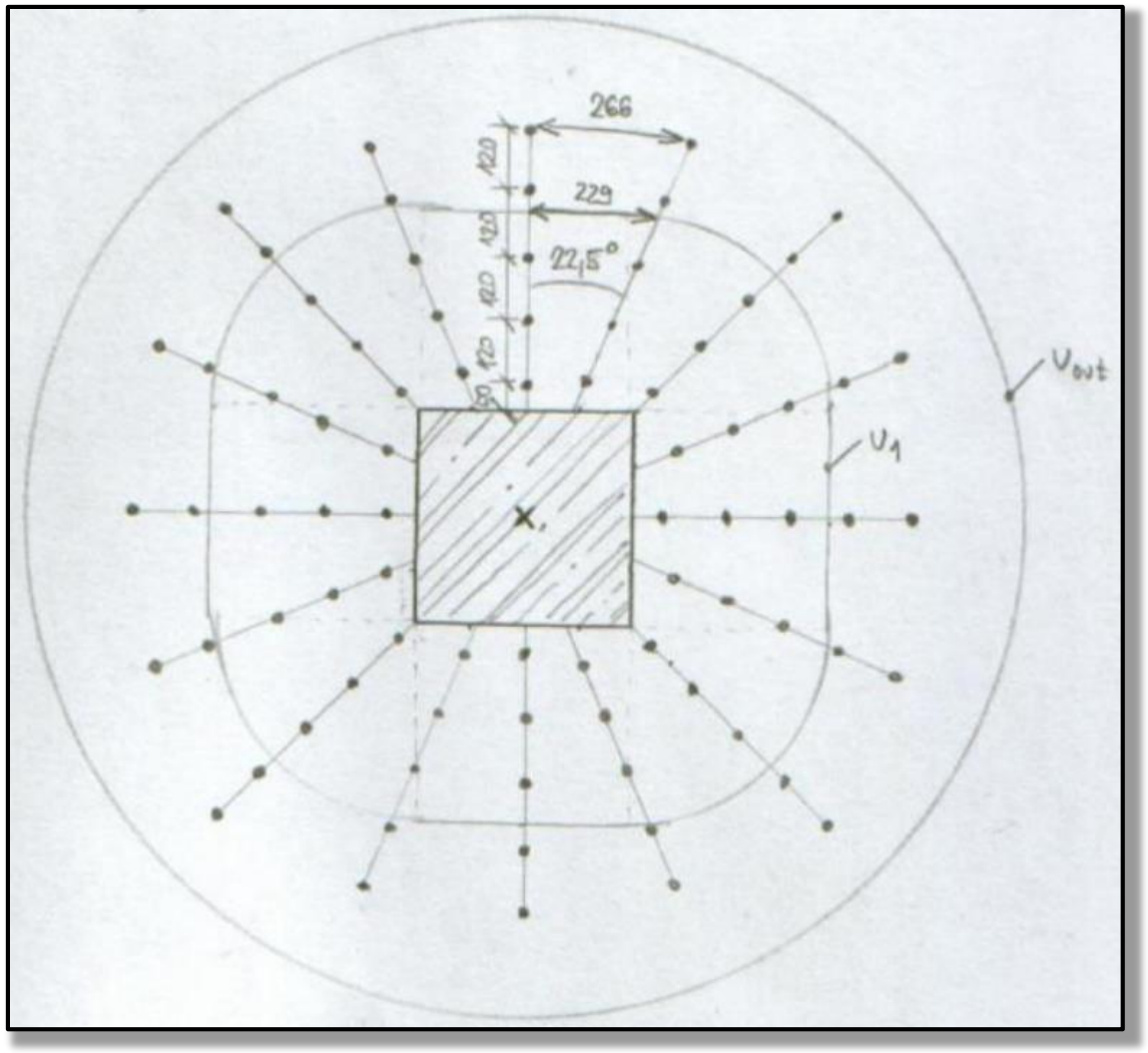
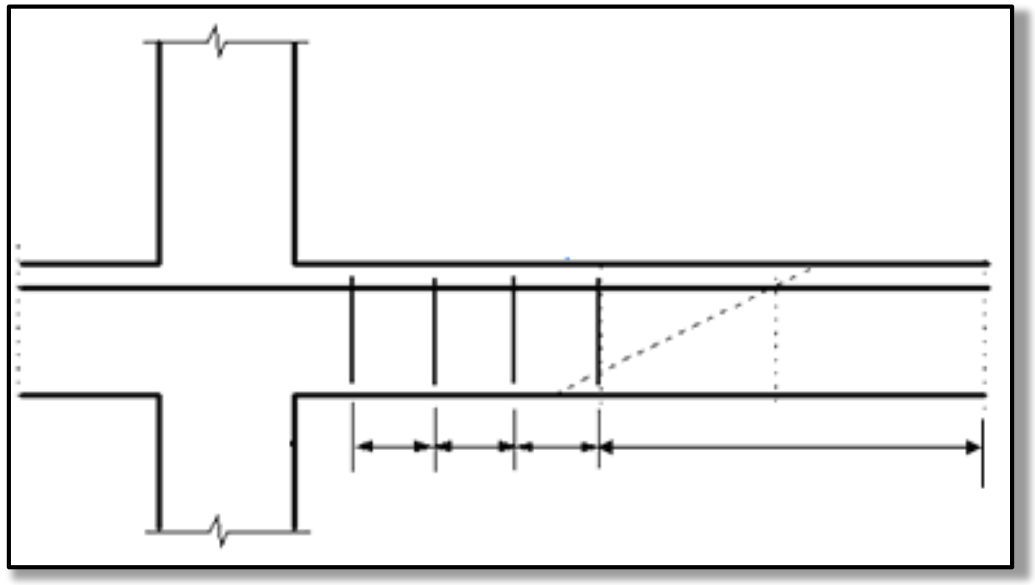

7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000


7000
2275
2450
2275
1
2
3
4
D
C
B
A
4900
5800
4900
15600
Ø8 à 150 mm
Ø12 à 250 mm
Ø12 à 100 mm
Ø8 à 200 mm
Ø12 à 200 mm
Ø12 à 100 mm
P
1225
2675
5350
1450
2050
2900
2050
6300
7000
7000

II. Výkres výztuže na protlačení

Výztuž na protlačení pro sloup C3 rozkreslit v měřítku 1:20 nebo 1:10.

- 1x půdorys
- 1x řez

Pokud je navržena hlavice, tak ji také zakreslete.

II. Výkres výztuže na protlačení