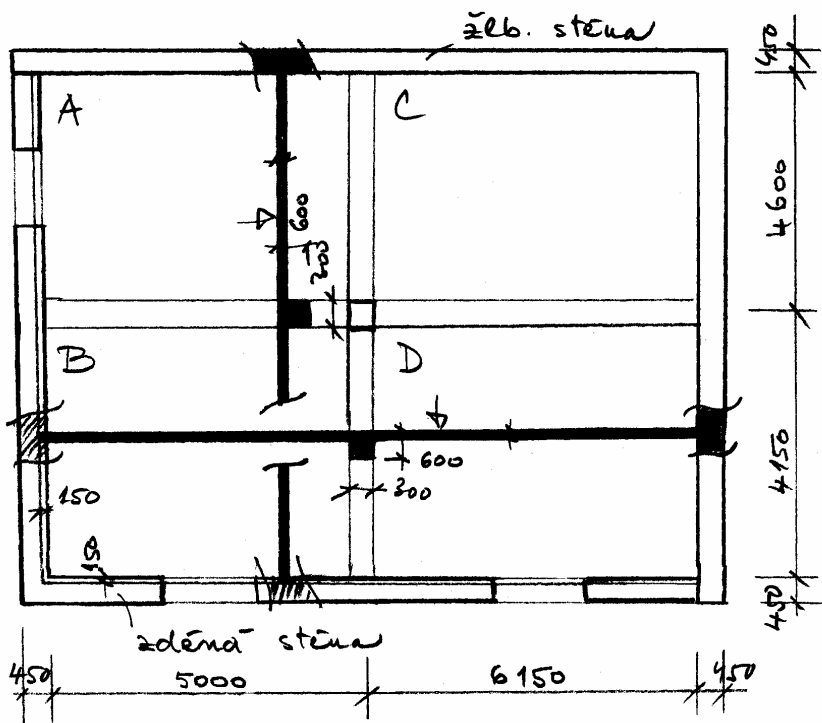


KŘÍŽEM VYTUŽENÉ DESKY



PODLAHA : betonová tl. 60 mm
 VĚTNÉ 7 kN/m²

BETON C 25/30 $f_{ck} = \frac{25}{1,15} = 16,7 \text{ MPa}$

OCEL 10505 (R) $f_{yk} = \frac{490}{1,15} = 426,1 \text{ MPa}$

1. NÁVRH Tloušťky DESKY

(S OHLEDEM NA II. SKUPINU MEZNICH STAVŮ
 - PRŮHYBY)

OHYBOVÁ ŠTÍHLOST

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_{cl}$$

PŘÍLOHA 16

$$\lambda_d = \alpha_{e1} \cdot \alpha_{e2} \cdot \alpha_{e3} \cdot \lambda_{tab}$$

$$\lambda_{tab} = 32 \quad \text{pro } \rho \leq 0,005$$

$$\alpha_{e1} = 1$$

$$\alpha_{e2} = 1$$

$$\alpha_{e3} = \frac{400}{f_{yk}} \cdot \frac{A_{s,prov}}{A_{s,req}} = \frac{400}{490} \cdot 1,20 = 0,98$$

↑ odhad 1,20

$$\lambda_d = 0,98 \cdot 32 = 31,35$$

$$d_{min} = \frac{l}{\lambda_d} = \frac{4200}{31,35} = 134 \text{ mm}$$

$$h_{min} = 134 + 5 + 20 = 159 \text{ mm}$$

navrh: $h = 160 \text{ mm}$

(A NEBUDE NUTNE POCÍŽOVAT PRŮHĚBY)

2. VÝPOČET ZATÍŽENÍ

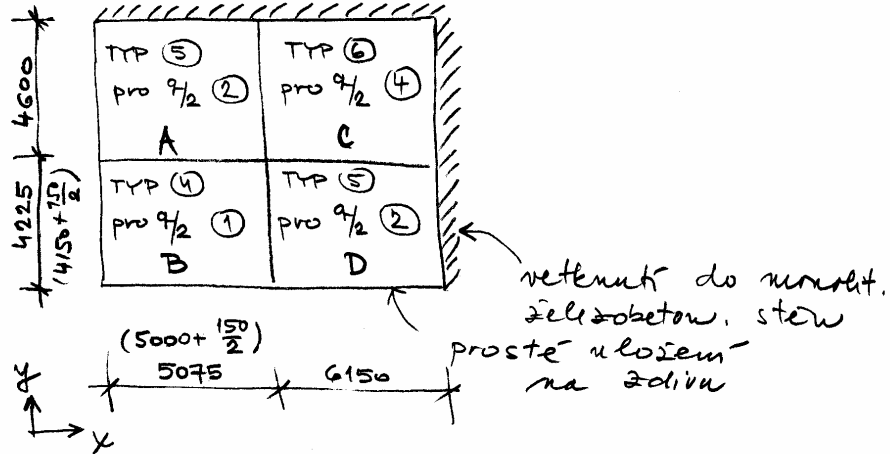
	[kN/m]	[kN/m ²]	
	CHARAK.		NAVROHOVÉ
podlahu	$0,06 \cdot 23 = 1,38$		
vlastní tíha	$0,16 \cdot 25 = 4,00$		
STÁLÉ CELKEM	5,38	1,2	6,46
úžitkové	7,0	1,4	9,80
CELKEM	12,38		16,26

$$q + \frac{q_v}{2} = 6,46 + \frac{9,8}{2} = 11,36 \text{ kN/m}^2$$

$$\frac{q_v}{2} = \frac{9,8}{2} = 4,9 \text{ kN/m}^2$$

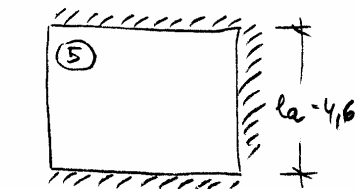
3. VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL

(v případě běžné deskové konstrukce ohybové momenty)



DEKA A

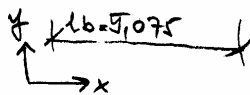
$$\lambda = \frac{l_b}{l_a} = \frac{5075}{4,6} = 1,10$$



$$a_5 = 32,8$$

$$b_5 = 65,3$$

$$c_5 = 0,745$$



$$a_2 = 26,0$$

$$b_2 = 47,6$$

$$m_x^A = \frac{1}{b_5} (q + q/2) \cdot l_b^2 + \frac{1}{b_2} \frac{q}{2} \cdot l_b^2$$

$$= \frac{1}{65,3} (11,36) 5,075^2 + \frac{1}{47,6} \cdot 4,9 \cdot 5,075^2 = 4,13 \text{ kNm/m}$$

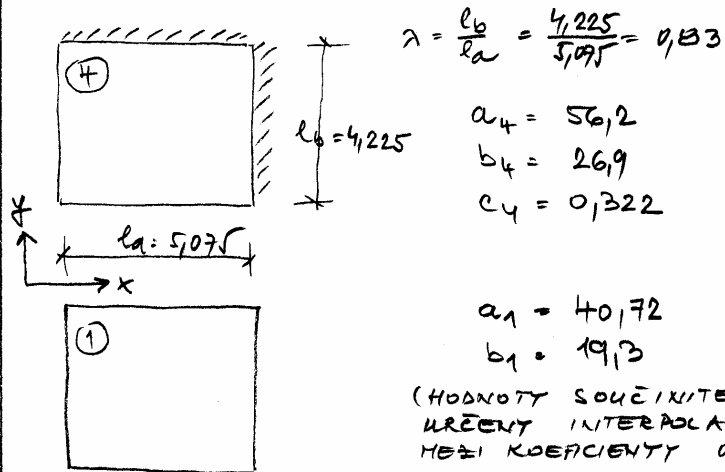
$$m_y^A = \frac{1}{a_5} (q + q/2) l_a^2 + \frac{1}{a_2} \frac{q}{2} l_a^2 =$$

$$= \frac{1}{32,8} (11,36) \cdot 4,6^2 + \frac{1}{26,0} \cdot 4,9 \cdot 4,6^2 = 10,18 \text{ kNm/m}$$

$$(q+q)_{x}^A = (1-0,745) \cdot 16,26 = 4,15 \text{ kN/m}^2$$

$$(q+q)_{y}^A = 0,745 \cdot 16,26 = 12,11 \text{ kN/m}^2$$

DEKKA B



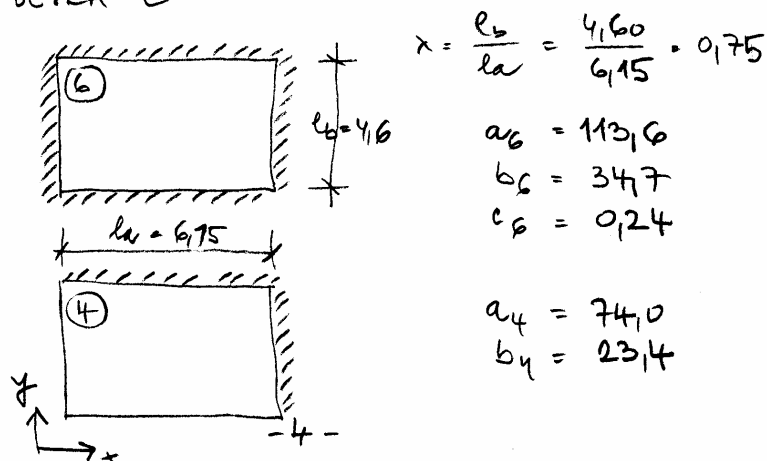
$$m_{x}^B = \frac{1}{56,2} \cdot 11,36 \cdot 5,075^2 + \frac{1}{40,72} \cdot 4,9 \cdot 5,075^2 = 2,31 \text{ kNm/m}^2$$

$$m_{y}^B = \frac{1}{26,9} \cdot 11,36 \cdot 4,225^2 + \frac{1}{19,3} \cdot 4,9 \cdot 4,225^2 = 12,07 \text{ kNm/m}^2$$

$$(q+q)_{x}^B = 0,322 \cdot 16,26 = 5,24 \text{ kN/m}^2$$

$$(q+q)_{y}^B = (1-0,322) \cdot 16,26 = 11,02 \text{ kN/m}^2$$

DEKKA C



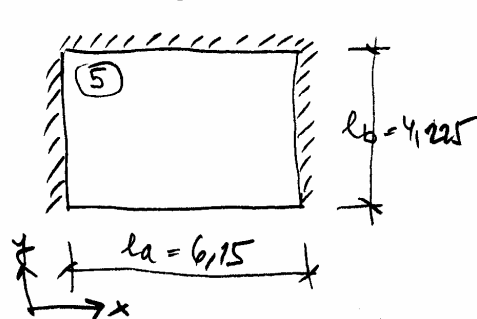
$$m_x^c = \frac{1}{113,6} \cdot 11,36 \cdot 6,15^2 + \frac{1}{74,0} \cdot 4,9 \cdot 6,15^2 = 6,29 \text{ kNm/m'}$$

$$m_y^c = \frac{1}{34,7} \cdot 11,36 \cdot 4,6^2 + \frac{1}{23,4} \cdot 4,9 \cdot 4,6^2 = 11,36 \text{ kNm/m'}$$

$$(f+q)_x^c = 0,240 \cdot 16,26 = 3,90 \text{ kN/m'}$$

$$(f+q)_y^c = (1-0,240) \cdot 16,26 = 12,36 \text{ kN/m'}$$

DECKA D

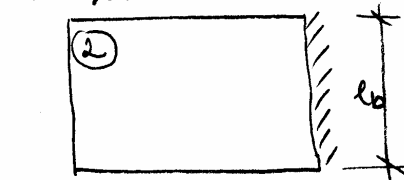


$$\lambda = \frac{l_b}{l_a} = \frac{4,225}{6,15} = 0,687$$

$$a_5 = 95,72$$

$$b_5 = 24,3$$

$$c_5 = 0,308$$



$$a_2 = 62,16$$

$$b_2 = 18,61$$

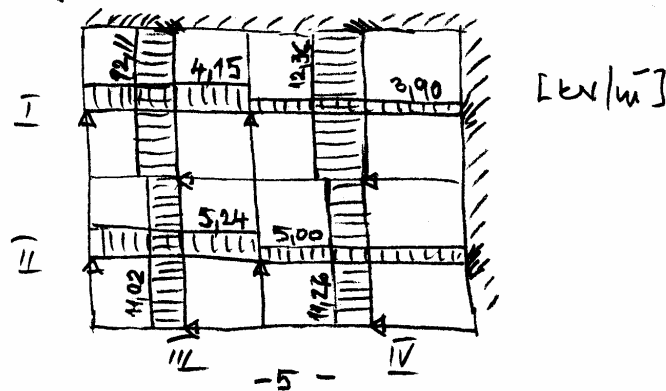
$$m_x^D = \frac{1}{95,72} \cdot 11,36 \cdot 6,15^2 + \frac{1}{62,16} \cdot 4,9 \cdot 6,15^2 = 4,47 \text{ kNm/m'}$$

$$m_y^D = \frac{1}{24,3} \cdot 11,36 \cdot 4,225^2 + \frac{1}{18,61} \cdot 4,9 \cdot 4,225^2 = 13,05 \text{ kNm/m'}$$

$$(f+q)_x^D = 0,308 \cdot 16,26 = 5,00 \text{ kN/m'}$$

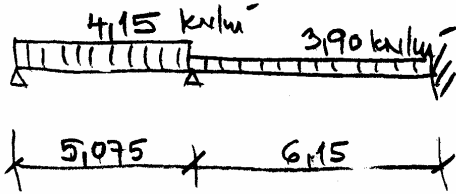
$$(f+q)_y^D = (1-0,308) \cdot 16,26 = 11,26 \text{ kN/m'}$$

ROZDĚLENÍ
ZÁTĚŽENÍ



ŘEŠ I

VÝPOČET PODPOROVÝCH MOMENTŮ



PRO VÝPOČET OHYBOVÝCH MOMENTŮ JE MOŽNÉ POUŽÍT PŘIBLIŽNÉ VZORCE PRO SPOJITÉ NOSNÍKY (PRO ZPŘESNĚNÍ VÝPOČTU VNITERNÍCH SIL JE MOŽNO POUŽÍT DEFORMAČNÍ NEBO SILOVOU METODU, PRINCIP VIRTUÁLNÍCH PRACÍ, CROSSOVU METODU, EVENTUELNĚ VÝPOČETNÍ PROGRAM)

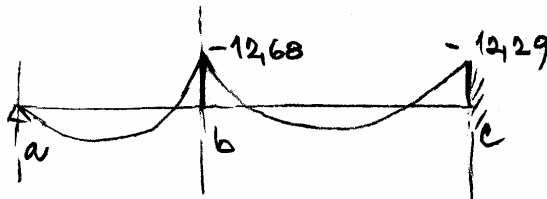
$$m_c = -\frac{1}{12} (q+a)_x \cdot (l_x)^2$$

$$m_b = -\frac{1}{10} \left[\frac{(q+a)_x^A + (q+a)_x^c}{2} \right] \left(\frac{l_x^A + l_x^c}{2} \right)^2$$

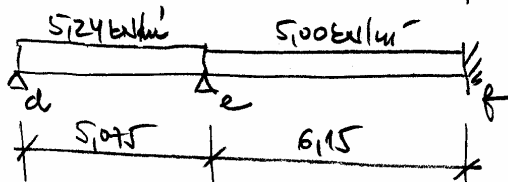
$$\left[\frac{\text{PRŮMĚR ZATÍŽENÍ}}{\text{DO ŠTĚRU}} \right] \left(\frac{\text{PRŮMĚRNÉ}}{\text{ROZPĚTÍ}} \right)^2$$

$$m_b = -\frac{1}{10} \left(\frac{4.15 + 3.9}{2} \right) \cdot \left(\frac{5.075 + 6.15}{2} \right)^2 = -12.68 \text{ kNm/m}^2$$

$$m_c = -\frac{1}{12} \cdot 3.9 \cdot 6.15^2 = -12.29 \text{ kNm/m}^2$$

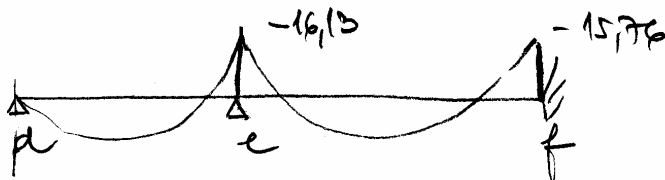


ŘEŠ II

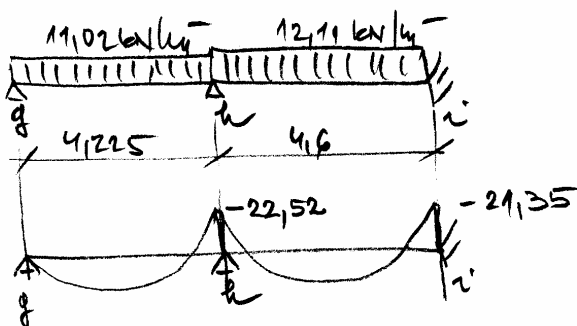


$$m_{e1} = -\frac{1}{10} \left(\frac{5,24 + 5,0}{2} \right) \left(\frac{5,075 + 6,15}{2} \right)^2 = -16,13 \text{ kNm/m}^2$$

$$m_{f1} = -\frac{1}{12} 5,0 \cdot 6,15^2 = -15,76 \text{ kNm/m}^2$$



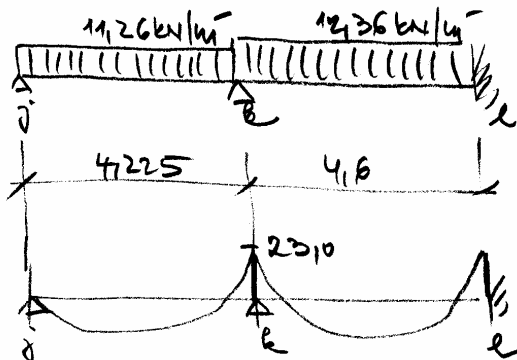
REZ II



$$m_{g2} = -\frac{1}{10} \left(\frac{11,02 + 12,11}{2} \right) \left(\frac{4,225 + 4,6}{2} \right)^2 = -22,52 \text{ kNm/m}^2$$

$$m_{i2} = -\frac{1}{12} 12,11 \cdot 4,6^2 = -21,35 \text{ kNm/m}^2$$

REZ III



$$m_{k3} = -\frac{1}{10} \left(\frac{11,26 + 12,36}{2} \right) \left(\frac{4,225 + 4,6}{2} \right)^2 = -23,06 \text{ kNm/m}^2$$

$$m_{l3} = -\frac{1}{12} 12,36 \cdot 4,6^2 = -21,8 \text{ kNm/m}^2$$

POZN.: PODPOROVÉ MOMENTY NAD PRŮVLACY
BY BYLO MOŽNO REDUKOVAT S OHLEDEM
NA STRĚHU PODPORY.

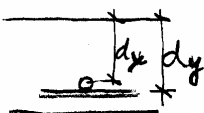
VLÁŠANÁ VÝSTUŽ = OCELI 10SDS



DIMENZOVALNÍ

	M_{sd} [kNm/m]	$[M\phi / m']$ NAVRŽENO	$[mm]$ d	$[mm]$ λ	$[kNm/m]$ M_{Rd}	$[mm^2/m]$ A_{s1}	$[mm^2/m]$ $A_{s1,min}$
M_{x1}^A	7,13	4 ϕ R10	125	0,01	16,19	314 mm ²	183
M_{x1}^B	8,31	4 ϕ R10					
M_{x1}^C	6,29	4 ϕ R10					
M_{x1}^D	7,47	4 ϕ R10					
M_{x1}^E	10,18	4 ϕ R10	125	0,01	17,53	314 mm ²	203
M_{x1}^F	12,07	4 ϕ R10					
M_{x1}^G	11,36	4 ϕ R10					
M_{x1}^H	13,05	4 ϕ R10					
M_b	-12,68	4 ϕ R10	125	0,01	16,19	314 mm ²	183
M_c	-12,29	4 ϕ R10					
M_e	-16,13	4 ϕ R10					
M_f	-15,76	4 ϕ R10					
M_h	-22,52	6 ϕ R10	125	0,015	25,88	471 mm ²	203
M_i	-21,35	6 ϕ R10					
M_k	-23,0	6 ϕ R10					
M_l	-21,80	6 ϕ R10					

ředp. ϕ R10



$$d_y = 160 - 20 - 5 = 135 \text{ mm}$$

$$d_x = 160 - 20 - 10 - 5 = 125 \text{ mm}$$

$$A_{s,min} = 0,0015 b d = 0,0015 \cdot 1000 \cdot 135 = 203 \text{ mm}^2$$

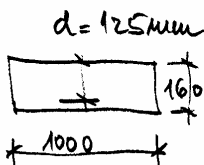
$$3 \phi R10 / m' \quad 236 \text{ mm}^2 = \phi R10 \bar{a} \quad 333 \text{ mm}$$

KONSTR. ZÁSADY.

$$\text{max vzdálenost } \phi = 2h = 2 \cdot 160 = 320 \text{ mm}$$

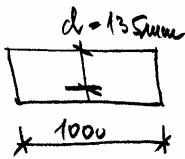
$$\Rightarrow \text{min } 4 \phi R10 / m'$$

POCOUŽENÍ (ČISTÝ OHYB, JEDNOSTRANNĚ VYŽTUŽENÝ PRŮŘEZ)



$$4 \phi R10 / m' \quad A_{s1} = 314 \text{ mm}^2$$

$$\chi = \frac{A_{s1} f_{yd}}{0,18 b \alpha f_{cd}} = \frac{314 \cdot 10^{-6} \cdot 426,1 \cdot 10^6}{0,18 \cdot 10 \cdot 16,7 \cdot 10^6} = 0,010 \text{ m}$$



$$\xi = \frac{\kappa}{d} = \frac{0,010}{0,125} = 0,08 < \xi_{\max} = 0,45$$

$$z = d - 0,4x = 0,125 - 0,4 \cdot 0,01 = 0,121$$

$$M_{rd} = A_{s1} \cdot f_{yk} \cdot z = 314 \cdot 10^{-6} \cdot 426,1 \cdot 10^3 \cdot 0,121 = 16,19 \text{ kNm/m}$$

$$4\phi \text{ R10/m}^2 \quad (314 \text{ mm}^2)$$

$$d = 135 \text{ mm}$$

$$\kappa = 0,01 \text{ m}$$

$$z = 0,135 - 0,4 \cdot 0,01 = 0,131 \text{ m}$$

$$M_{rd} = 314 \cdot 10^{-6} \cdot 426,1 \cdot 10^3 \cdot 0,131 = 17,53 \text{ kNm/m}$$

POZN.

PODLE EC2 JE TENDENCE NAURHOVAT DESKOVÉ KONSTR. POMĚRNĚ TLUSTÉ (VÍŽ II. PŘÍPADA MEZITICH STAVŮ, PRŮHYBT, PODMÍNKY VYMEZUJÍCÍ OHYBOVÉ STÍHLOSTI - BEZ PŘÍMÉHO VÝPOČTU PRŮHYBTU). PROTO PRACTICKY VŠUDE STAČÍ MINIMÁLNÍ VYŽTUŽENÍ.

PRO NAŘORNOST UVEDEME JESTĚ DALŠÍ VARIANTY VYŽTUŽENÍ:

- MĚNĚ KVALITNÍ VYŽTUŽENÍ

$$10 \text{ 216 (E)} \quad f_{yk} = 178,1 \text{ MPa}$$

(VĚTŠÍ POČTY $\phi \text{ 1 m}^2$)

- KARI SÍŤE (≡ OCEL 10 S05 R)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ MPa}$$

VARIANNA VITINA 2 OCEL 10216

	[kNm/m] Msd	[φ/m] NAVRSENO	[m] d	[m] x	[kNm/m] MEd	[mm ² /m] As1	As1/min
mx ^A	7,13	8 φ E8	0,128	0,0054	9,06	402 mm ²	373
mx ^B	9,31	8 φ E8					
mx ^C	6,29	8 φ E8					
mx ^D	7,47	8 φ E8					
my ^A	10,18	8 φ E8	0,136	0,0061	10,83	453	396
my ^B	12,04	11 φ E8		0,0077	13,18	553	
my ^C	11,36	10 φ E8		0,0064	12,00	503	
my ^D	13,05	11 φ E8		0,0074	13,18	553	
mb	-12,68	6 φ E12	0,122	0,0071	14,39	679	373
mc	-12,29	6 φ E12		0,006	14,70	792	
me	-16,83	7 φ E12		0,006	16,70	792	
mf	-15,76	7 φ E12		0,006	16,70	792	
mr	-22,52	9 φ E12	0,134	0,0137	23,44	1018 mm ²	396
mi	-21,35	9 φ E12					
ml	-23,0	9 φ E12					
mr	-21,80	9 φ E12					

10216 $f_{ye} = 206 \text{ MPa}$

$$\begin{aligned}
 A_{s1, \text{min}} &= \frac{0,6}{f_{ye}} b d = \frac{0,6}{206} \cdot 1000 \cdot 136 = 396 \text{ mm}^2 \\
 &= \frac{0,6}{206} \cdot 1000 \cdot 128 = 373 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

KARI SITE

	[kNm/m] Msd	[m ² /m] abd	[m ³ /m] NAVRŽENO	[m] d	[m ² /m] a ₁ /min	[m] x	[m] z	[kNm/m] Mrd
m _x ^A	7,13	132	φ 6 \bar{a} 100 (283 m ²)	0,131	197 m ²	0,0092	0,1273	15,67
m _x ^B	8,31	154						
m _x ^C	6,29	116						
m _x ^D	7,47	138						
m _y ^A	10,18	179	φ 6 \bar{a} 150 (335 m ²)	0,128	192 m ²	0,0109	0,1236	10,01
m _y ^B	12,07	213						
m _y ^C	11,36	200						
m _y ^D	13,05	231						
m _z ^A	-12,68	239	φ 6 \bar{a} 100 (503 m ²)	0,136	204 m ²	0,0164	0,1275	28,31
m _z ^B	-18,29	231						
m _z ^C	-16,13	304						
m _z ^D	-15,76	297						
m _z ^A	-22,52	480						
m _z ^B	-21,35	380						
m _z ^C	-23,0	409						
m _z ^D	-21,80	387						

NAVRŽENÉ SITE

pole A, B, C, D - spodná vyžtka

sit

(S1):

$$\frac{606013E \text{ A}Q60}{6/100 - 6/100} \\ 6000 \times 2400$$

jedna sit bude roztržena na dve poloviny

(S2)

$$\frac{6/100 - 6/100}{6000 \times 1200}$$

horná vyžtka: sit

$$\frac{608001B \text{ KY}B1}{8/100 - 8/100} \\ 5000 \times 2150$$

bude roztržena na síť

$$S3 \quad \frac{8/100 - 8/100}{3000 \times 2150}$$

$$S4 \quad \frac{8/100 - 8/100}{2000 \times 2150}$$

sít

$$S5: \quad \frac{60 \text{ B005 G KY 50}}{3000 \times 2000} \quad \frac{8/150 - 8/150}{3000 \times 2000}$$

bude roztržena na dvě stejné síť

$$S6 \quad \frac{8/150 - 8/150}{1500 \times 2000}$$

POŽADOVANÉ MINIMÁLNÍ PŘESAHOVÉ DÉLKY

$$l_s \geq \alpha_2 l_b \cdot \frac{a_{A, \text{req}}}{a_{A, \text{prov}}} \geq 0,3 \alpha_2 l_b$$

$$\geq 200 \text{ mm}$$

základní kotvení délka $\geq 1l$ (vzdálenost příčných drátů)

$$l_b = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yk}}{f_{bd}}$$

$$f_{bd} = \frac{2,25 \cdot f_{ct, \text{regos}}}{\gamma_c} = \frac{2,25 \cdot 1,8}{1,5} = 2,7 \text{ MPa}$$

SPODNÍ VÝZTUŽ
 $\phi 6$

$$l_b = \frac{6}{4} \cdot \frac{434,8}{2,7} = 242 \text{ mm}$$

HORNÍ VÝZTUŽ
 $\phi 8$

$$l_b = \frac{8}{4} \cdot \frac{434,8}{2,7} = 322 \text{ mm}$$

SPODNÍ VÝZTUŽ

$$\alpha_2 = 0,4 + \frac{a_A}{800} = 0,4 + \frac{283}{800} = 0,754 \neq 1,0$$

HORNÍ VÝZTUŽ

$$\alpha_2 = 0,4 + \frac{503}{800} = 1,03$$

$$\alpha_2 = 1,0$$

SM

resp.

$$\alpha_2 = 0,4 + \frac{335}{800} = 0,82 \neq 1,0 \rightarrow \alpha_2 = 1,0$$

φ6

$$l_s \geq 1,0 \cdot 242 \cdot \frac{L_{30}}{283} = 197 \text{ mm}$$

PŘESAH

$$\Rightarrow \underline{l_s = 200 \text{ mm}} \text{ pro spodní výztuž}$$

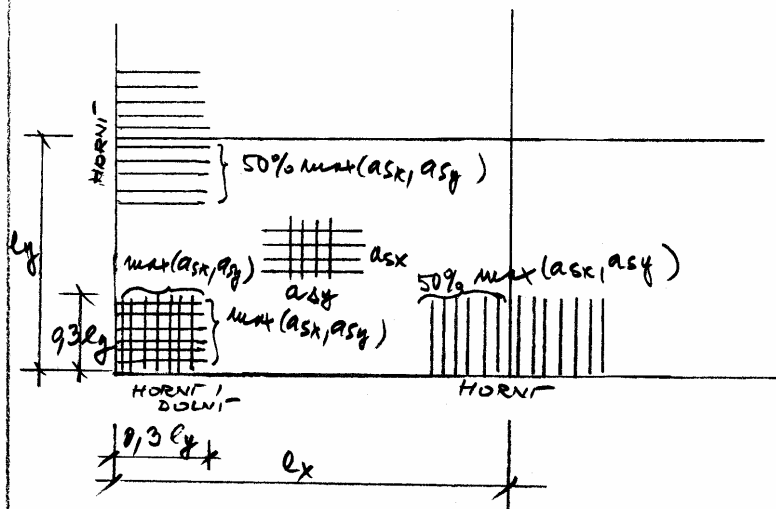
MINIMÁLNÍ φ8

$$l_s \geq 1,03 \cdot 322 \cdot \frac{366}{503} = 250 \text{ mm}$$

resp.

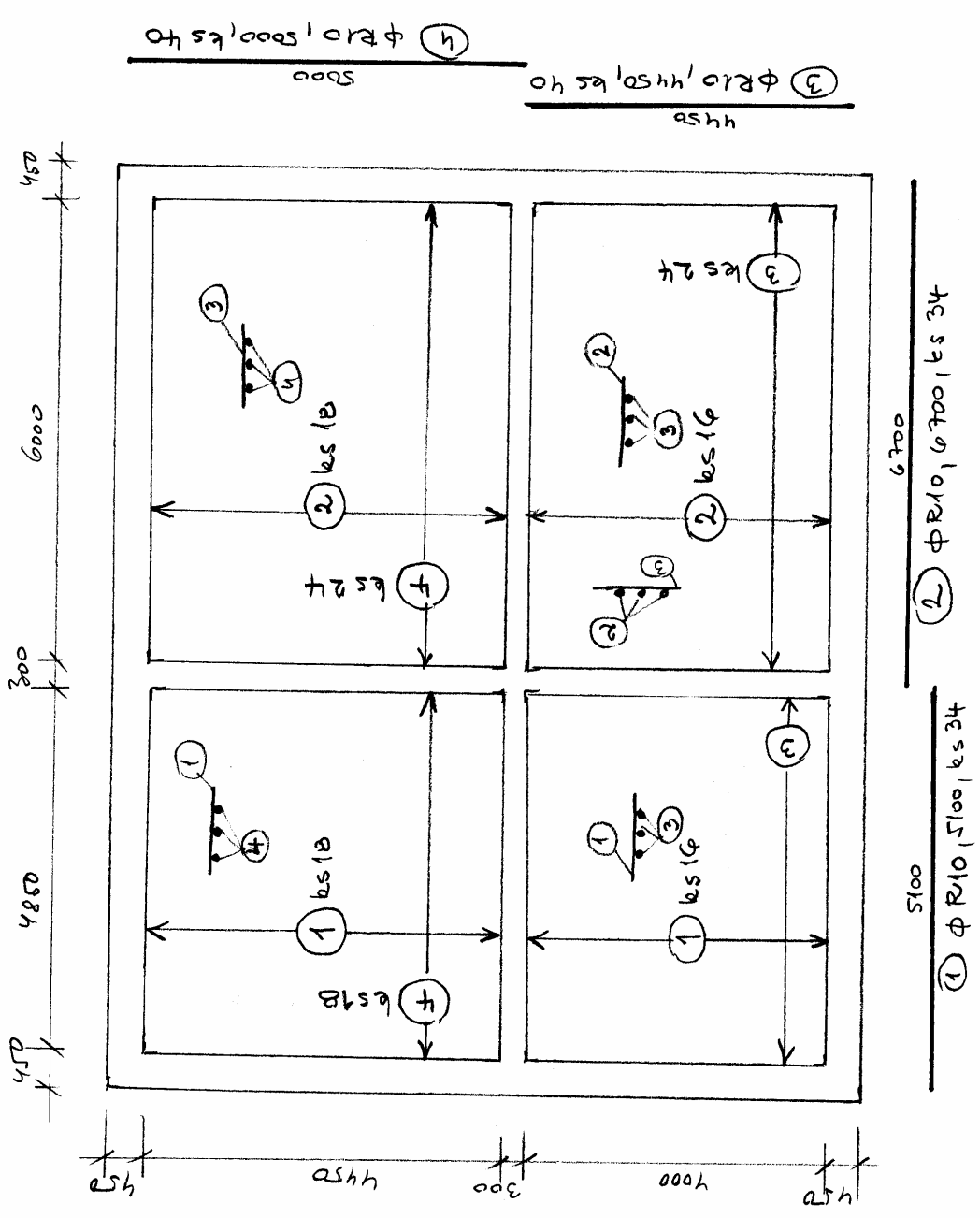
$$\underline{l_s \geq 1,0 \cdot 322 \cdot \frac{700}{335} = 300 \text{ mm}} \text{ pro horní výztuž}$$

DODATEČNÁ ROHOVÁ VÝZTUŽ (KROUČENÍ)



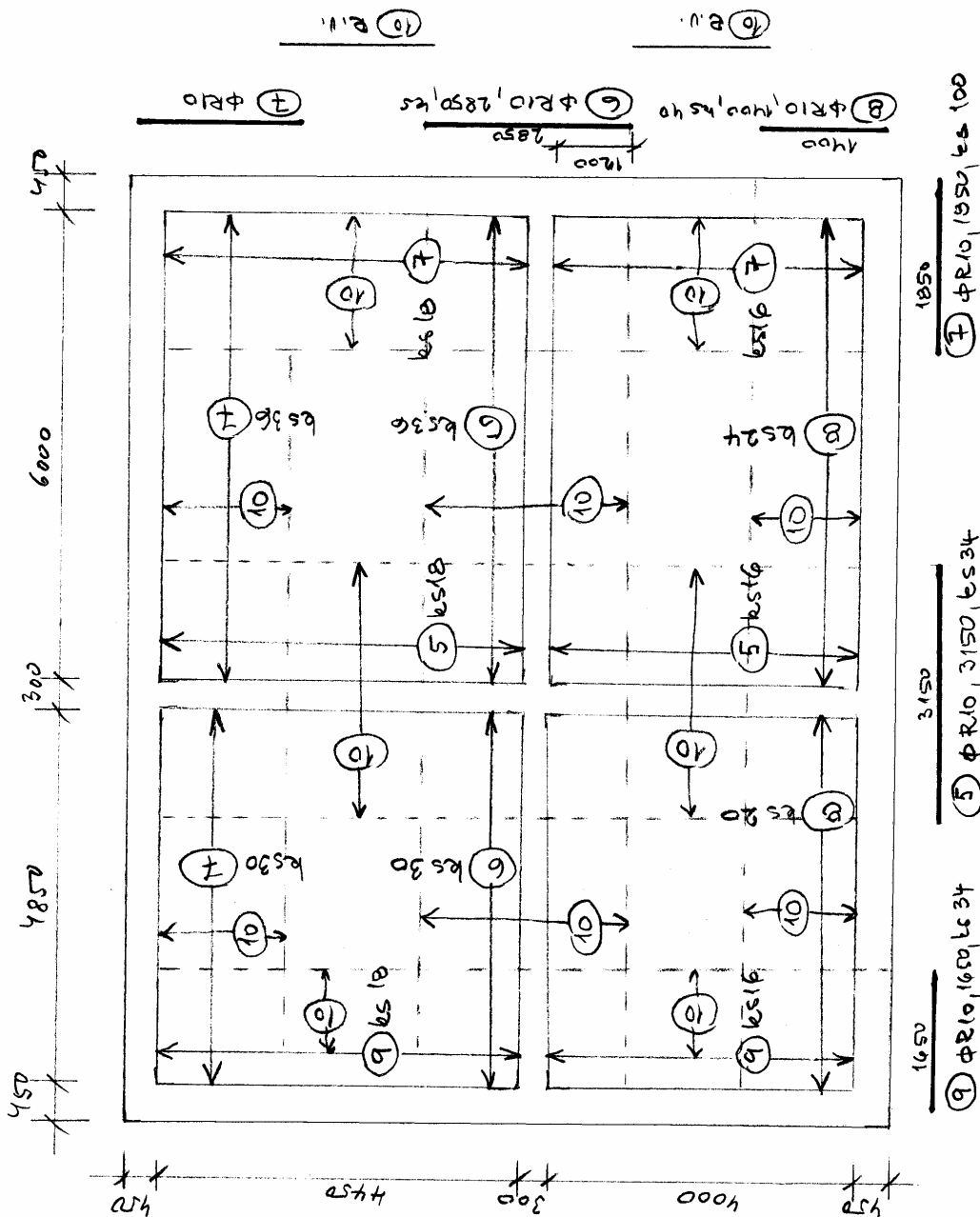
$$l_y \leq l_x$$

SPODNÍ VĚTVIŽ



C 25/30
 10 505
 mikroyčr. zónová
 ČSN T ENU 1992-1-1

HORNÍ VÝZTUŽ

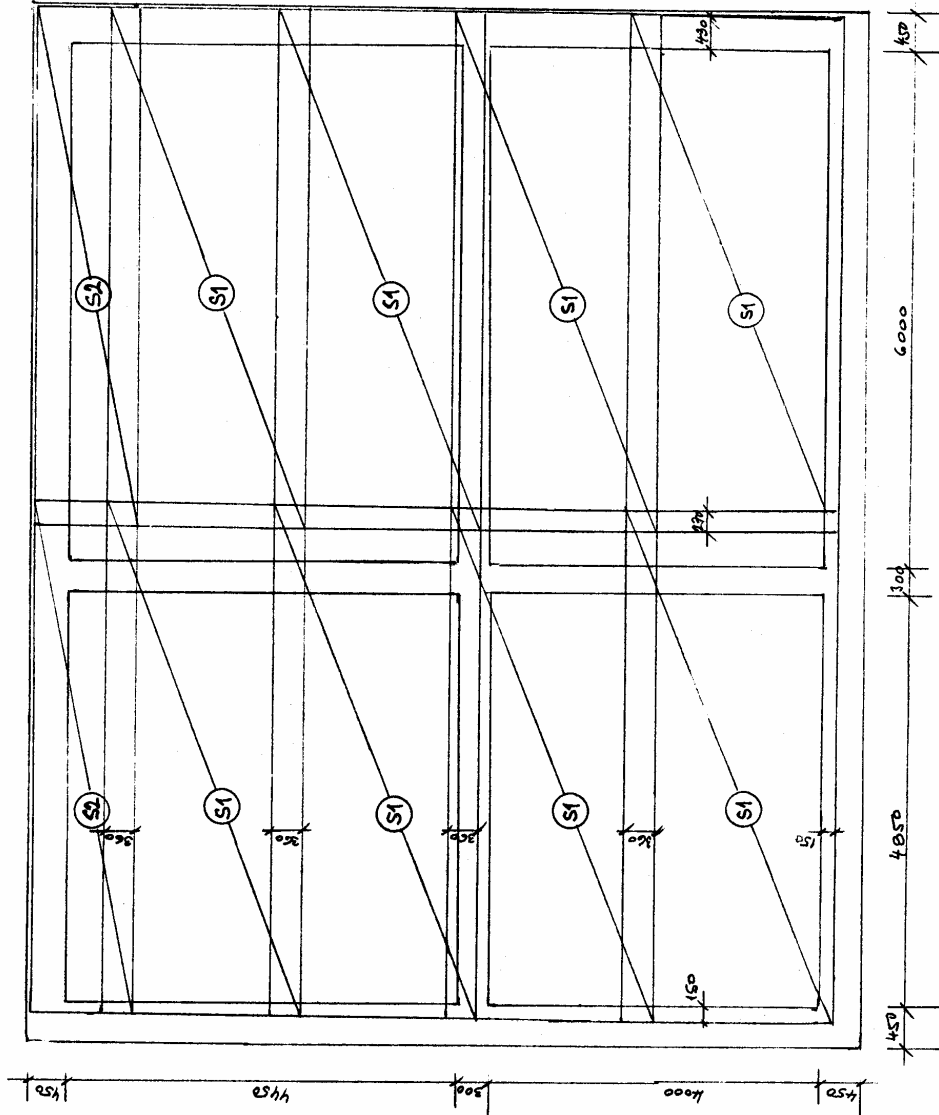


Ø25/30
 10 505
 min. length 20 mm
 ČSN T EN 10082-1-1

10 ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽ

10 R.N.

VÝKRES VĚTVUŠE - SPODNÍ VĚTVUŠE



VÝKRES KARI SÍTĚ (SPODNÍ I HORNÍ VĚTVUŠE)

POS.	OSADĚ.	S ₁	h ₆	H ₁ H ₂ H ₃ U ₁ U ₂ U ₃
S1	KQ 60	$\frac{6100 - 6100}{6000 \times 2400}$	B	63,94 541,52
S2	KQ 60	$\frac{6100 - 6100}{6000 \times 1200}$	D	31,97 63,94
S3	KY B1	$\frac{8100 - 8100}{3000 \times 2150}$	7	51,57 360,85
S4	KY B1	$\frac{8100 - 8100}{2000 \times 2150}$	7	34,36 240,52
S5	KY 50	$\frac{8100 - 8100}{3000 \times 2000}$	7	32,40 226,80
S6	KY 50	$\frac{8100 - 8100}{1500 \times 2000}$	3	16,20 48,60
				Σ h₆ = 1452,13

C 25/30

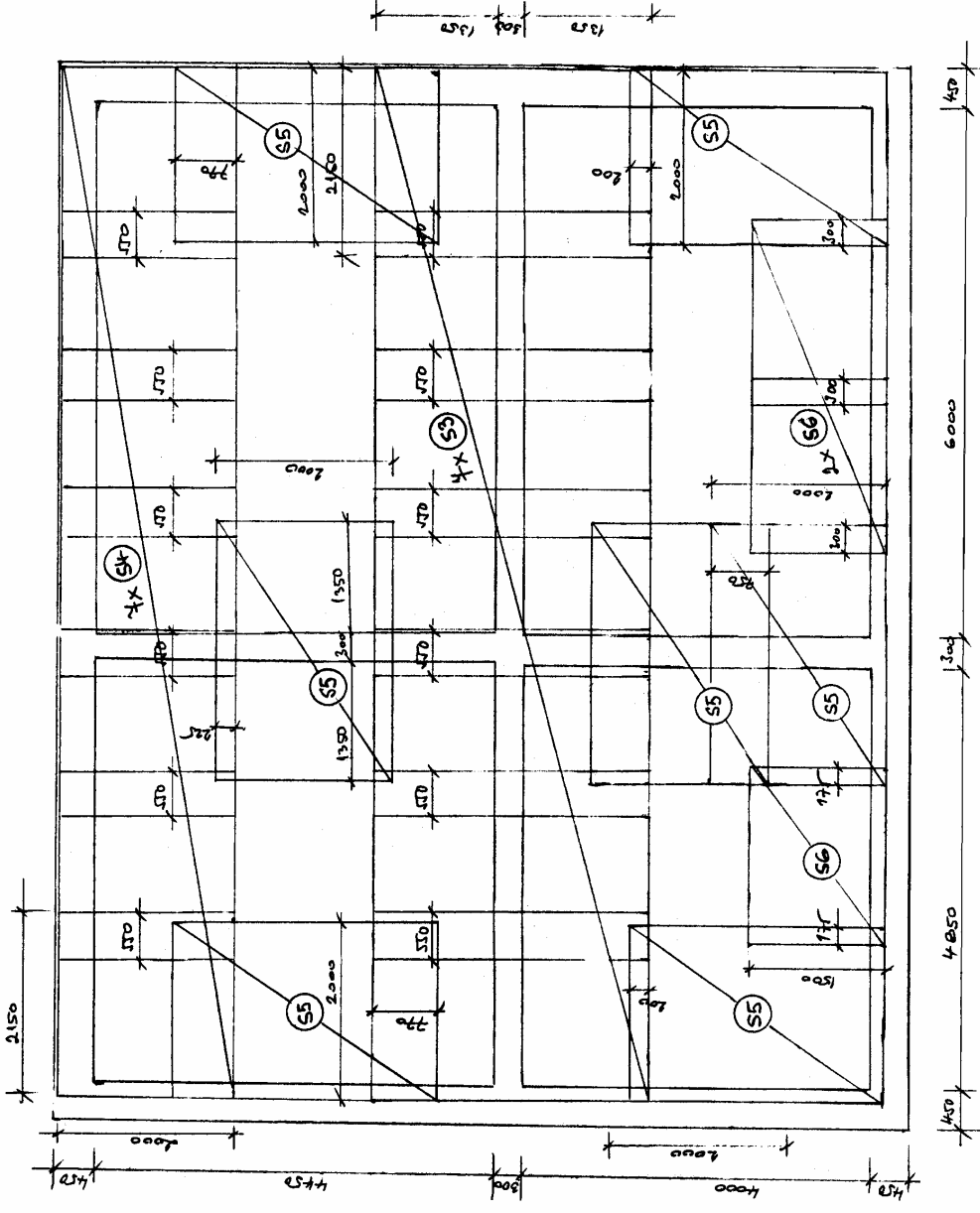
10 505 - KARI

MINI KRYTÍ 20 MM

DIMENZ. PODLE ÚČN P ENN 1992-1-1

VÝKRES VĚTVUŠE - SÍČKA (KARI SÍČE)
SPODNÍ VĚTVUŠE
M 1:25

VÝKRES VÝŽIVNĚ - HORNÍ VÝŽIVNĚ



- Ⓢ5 $\frac{8/100 - 8/100}{3000 \times 2150}$
- Ⓢ4 $\frac{8/100 - 8/100}{2000 \times 2150}$
- Ⓢ5 $\frac{8/170 - 8/170}{3000 \times 2000}$
- Ⓢ6 $\frac{8/170 - 8/170}{1500 \times 2000}$

C 25/30
 10 505 - KARL
 MIN. length 2.0 mm
 DIMENZI. TABULE ČEN P ENU 1992-1-1

VÝKRES VÝŽIVNĚ - SEKCA (KARI SÍŤE) HORNÍ VÝŽIVNĚ	
	M 1125