

studie, DUR :	Ing.arch. Otto Schneider, Ing.arch.Jan Pospíšil		Ing. arch. Otto SCHNEIDER projekční kancelář tř.17. listopadu 43 772 00 Olomouc		
projekt:	zodp.proj.:	Ing.arch. Otto Schneider ČKA 1074 IČ :11569930 tel : 603467031			
	stav.část :	Ing.arch. Jan Pospíšil IČ :86988778 tel : 731108524			
	konstr.část	Ing.Ivo Barvíř ČKAIT 1201180 IČ :47190329 tel : 724500637			
stavebník :	Obec Samotíšky, Vybíralova 8, Samotíšky 779 00		datum :	X 2017	
			stupeň :	DPS	
akce :	TĚLOCVIČNA pro ZŠ v Samotíškách, ul.Podhůry			paré :	
objekt + část :	stavebně konstrukční řešení		objekt + část :	D.1.2.	
výkres :	statický výpočet		měř.:	v.č.: c	

## POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADY

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-1 (730035)	Zatížení konstrukcí, část 1-1: Obecná zatížení- objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
ČSN EN 1991-1-3 (730035)	Zatížení konstrukcí, část 1-3: Obecná zatížení - zatížení sněhem
ČSN EN 1991-1-4 (730035)	Zatížení konstrukcí, část 1-4: Obecná zatížení - zatížení větrem
ČSN EN 1992-1-1 (731201)	Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-1 (731401)	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1995-1-1 (731701)	Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1996-1-1	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

Hořejší, Šafka : TP51 Statické tabulky

Rozpracovaný stavební projekt

Zprava z IG průzkumu z 03/2009

## MATERIÁL

Beton tř. C20/25, C25/30

Betonářská ocel B500A, B500B (10505-R), síť KARI

Keramické bloky, pevnost P15 na MC5

Konstrukční ocel S235JR

Dřevo tř. C24

## PŘEDPOKLADY VÝPOČTU

Zatížení sněhem      sněhová oblast II

sk = 1,00 kN/m<sup>2</sup>

Zatížení větrem      větrová oblast I

vb = 22,5 m/s, kategorie terénu III

Užitné zatížení podlahy tělocvičny  
schodišť

qk = 4,00 kN/m<sup>2</sup>

qk = 4,00 kN/m<sup>2</sup>

## ZATÍŽENÍ

STŘECHA	103	1,35	139
VÁZNIKY	0,25	1,35	0,29
SNÍH	980	1,5	120
	408	1,38	988 kN/m <sup>2</sup>

## STROP LAD BÚTERKEM

NAŠLAP	0,02 · 15 = 0,30		
BET. MŮZ.	0,065 · 24 = 1,56		
KROČEJ. 17.	0,065 · 4 = 0,26		
PANELY	3,50		
TECHNOLOGIE	0,28		
STĚNA	590	1,35	797
ÚNTR	4100	1,5	600
	9,90		13,97 kN/m <sup>2</sup>

## JEDNICOVÁ PĚNA

VNITŘÍ ŽDIVO 25	2,65		
VNĚJŠÍ ŽDIVO 19	2,00		
IZOLACE	0,05		
VNITŘÍ OMÍTKA $0,02 \cdot 18 =$	0,36		
VNĚJŠÍ " $0,025 \cdot 18 =$	0,45		
	5,51	1,35	4,44

## OBUKOVÁ PĚNA 400+100

ŽDIVO 40	3,68		
PPR	0,10		
VNITŘÍ OM.	0,36		
VNĚJŠÍ OM.	0,45		
	4,59	1,35	6,20

## OBUKOVÁ PĚNA 300

ŽDIVO 30	3,00		
VNITŘÍ OM.	0,36		
	3,36	1,35	4,54

## VNITŘNÍ PĚNA 300

ŽDIVO 30	3,00		
2x VNITŘNÍ OM.	0,72		
	3,72	1,35	5,02



STŘECHA

ZATÍŽENÍ

KRYTINA - LEPENKA

0,15

T.l.

0,30

PAROTĚV

0,05

ZÁKLAD OPT. 5 =

0,25

STĚNA

0,75 135 101

OKNA

1,0. 0,8. 1,0 =

0,80 150 120

CELKEM

1,55

421 kN/m<sup>2</sup>

BĚŽNÉ

ODLOUČNÍ VZDÁLENOST VÁPNÍK<sup>o</sup>  $b = 2,32 \text{ m}$ 

$$M_d = \frac{1}{2} 421 \cdot 2,32^2 = 149 \text{ kNm}$$

S OSMĚLYM BŘEHEM 20 kN 15 20 kN

$$M_d = 149 + \frac{1}{4} 3 \cdot 2,32 = 149 + 174 = 323 \text{ kNm}$$

FOKUSY  $\pi \cdot 50 \text{ mm}$ 

$$W = 416 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

$$I = 10,4 \cdot 10^8 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{ad} = \frac{323}{0,416} = \frac{776 \text{ MPa}}{1100 \text{ MPa}} < 13,57 \text{ MPa} = f_{ad}$$

$$\sigma = \frac{5 \cdot 125 \cdot 2,32^2}{385 \cdot 10 \cdot 10^4} + \frac{20 \cdot 2,32^2}{48 \cdot 10 \cdot 10^4} =$$

$$= 0,0056 + 0,0050 = 0,0106 \text{ m} = 90077 \text{ m} = \frac{472}{700}$$

↓ ODHMĚLENÝ ZLETENÝ  
KROKOVIT (1/212)

$$0,0056 \text{ m} < 0,0077 \text{ m} = \frac{472}{700}$$

MHACNE

VÁŽEK z' 472 m

ZATÍŽENÍ HORNÍHO PRŮV

$$21.2 \text{ PRŮV} \quad 0,75 \cdot 472 = 174 \text{ kN/m}^2$$

$$21.3 \text{ PRŮV} \quad 0,80 \cdot 472 = 186 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ SPODNÍHO PRŮV

21.4 VŮTR (TECHNOLOG.)

$$0,15 \cdot 472 = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

21.5 VŮTR PRŮV

$$v_b = 0,25 \text{ m/s} \quad r_0 = 0,7 \text{ m} \quad r = 8,7 \text{ m} \quad k_r = 0,25$$

$$a_r(r) = 0,25 \cdot \ln \frac{8,7}{0,7} = 0,714$$

$$v_m(r) = 0,714 \cdot 0,25 = 1606 \text{ m/s}$$

$$b(r) = \frac{1}{\ln \frac{8,7}{0,7}} = 0,301$$

$$q_p(r) = (1 + 7 \cdot 0,301) \cdot 0,75 \cdot 16,06^2 = 501 \text{ kN/m}^2$$

$$q_p = -0,8 \text{ (m}^2\text{m}^2\text{)}$$

$$q = 0,75 \cdot 0,8 \cdot 472 = 0,99 \text{ kN/m}^2$$

## KOMBINACE

	1,35	1,5	1,0		
K1	1,2,4	3			
K2		5	1,2		
K3			1,2,3,4		





DIMENZOVÁNÍ

HODNĚNÍ TAS

$$N_d = -100,6 \text{ kN}$$

$$M_d = 98 \text{ kNm}$$

MBOČENÍ Z ROVINY ÚPRAVKY = 0  
(PŘELOPOTNĚ BEDNĚNÍ)

VE VÍCE ROVINĚ

$$l = 1,3 \text{ m}$$

$$2 \times 70 \times 180$$

$$A = 25,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$W = 716 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$i = \frac{918}{172} = 0,052 \text{ m}$$

$$\alpha = \frac{1,13}{0,052} = 21,73 \quad \alpha_{rel} = \frac{21,73}{11} \sqrt{\frac{20}{6700}} = 0,38$$

$$k = 0,5 \left( 1 + 0,2 \left( \frac{0,38 - 0,3}{0,3} + 0,3^2 \right) \right) = 0,58$$

$$k_c = \frac{1}{0,58 + \sqrt{0,58^2 - 0,3^2}} = 0,98$$

DŘEVO TR. CLH

$$\beta_k = 1,3 \quad k_{mod} = 0,8$$

$$f_{t,0,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = 14,76 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 14 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,d} = 8,61 \text{ MPa}$$

$$\frac{100,6}{2512 \cdot 0,78 \cdot 1292} + \frac{0,8}{0,756 \cdot 1476} = 0,32 + 0,07 = 0,39 < 1,0$$

VÝHOCE

DOLNÍ PAS

$$N_d = 104,9 \text{ kN}$$

$$M_d = 0,6 \text{ kNm}$$

$$\frac{104,9}{2512 \cdot 8,61} + \frac{0,6}{0,756 \cdot 1476} = 0,48 + 0,05 = 0,53 < 1,0$$

VÝHOCE

DIAGONALY

$$N_d = -546 \text{ kN} \quad l = 161 \text{ cm}$$

$$2 \times 70 \times 160 \quad A = 224 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{min} = \frac{0,07}{\sqrt{12}} = 0,0202 \text{ cm}$$

$$\sigma = \frac{161}{0,0202} = 7967 \quad \sigma_{rel} = \frac{79,67}{\sqrt{6}} \sqrt{\frac{20}{690}} = 1,39$$

$$k = 0,5 (1 + 0,2(1,39 - 0,3) + 1,39^2) = 1,57$$

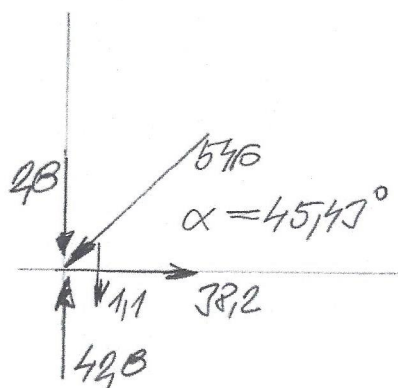
$$k_c = \frac{1}{1,57 + \sqrt{1,57^2 - 1,092}} = 0,933$$

$$\frac{54,6}{224 \cdot 0,933 \cdot 1292} = 0,44 < 1,0$$

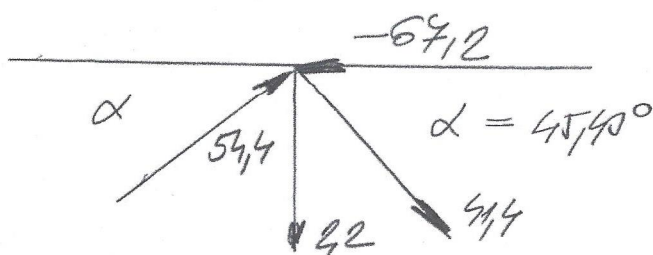
VÝHOCE

HYČKY

(12)



(2)



HYK HODNĚNO PŘI

$$N_d = -100,6 \text{ kN}$$

HYK HODNĚNO PŘI

$$N_d = +88,2 \text{ kN}$$

VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO  
styčník 12 pas 11

síla	38,2 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
f <sub>mk</sub>	24 MPa	
f <sub>c,0,k</sub>	21 MPa	
f <sub>t,0,k</sub>	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
γ	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	
$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^2,6 =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	25,26 MPa	
F <sub>v,Rk</sub> = min	21215,04 N 11742,98 N 15687,08 N	
F <sub>v,Rk</sub> =	11742,98 N =	11,74 kN
F <sub>v,Rd</sub> =		9,03 kN
počet svorníků n =	2,11	3 kusů
rozteče a vzdálenosti		
a <sub>1</sub> ... ve směru vláken	60 mm	
a <sub>2</sub> ... kolmo na vlákna	48 mm	
a <sub>3,t</sub> ... zatížený konec	84	
	84 mm	
a <sub>3,c</sub> ... nezatížený konec	1	
	48 mm	
a <sub>4,t</sub> ... zatížený okraj	2	
	36 mm	
a <sub>4,c</sub> ... nezatížený okraj	36 mm	



## VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO

styčník 12 pas 11

síla	54,6 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken alfa	45,43 stupňů	0,79 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
fmk	24 MPa	
fc,0,k	21 MPa	
ft,0,k	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
gamma	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	

$$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d \cdot 2,6 = 153490,85 \text{ Nmm}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,53$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 25,26 \text{ MPa}$$

$$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 19,9 \text{ MPa}$$

$$F_{v,Rk} = \min \begin{matrix} 16718,22 \text{ N} \\ 9845,51 \text{ N} \\ 13925,64 \text{ N} \end{matrix}$$

$$F_{v,Rk} = 9845,51 \text{ N} = 9,85 \text{ kN}$$
$$F_{v,Rd} = 7,57 \text{ kN}$$

$$\text{počet svorníků } n = 3,6 \quad \text{4 kusů}$$

rozteče a vzdálenosti

$$a_1 \dots \text{ve směru vláken} \quad 56 \text{ mm}$$

$$a_2 \dots \text{kolmo na vlákna} \quad 48 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} \dots \text{zatížený konec} \quad 84$$

$$84 \text{ mm}$$

$$a_{3,c} \dots \text{nezatížený konec} \quad 52$$

$$52 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} \dots \text{zatížený okraj} \quad 19$$

$$36 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} \dots \text{nezatížený okraj} \quad 36 \text{ mm}$$

VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO  
styčník 11 diagonála 32

síla	54,6 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken alfa	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
fmk	24 MPa	
fc,0,k	21 MPa	
ft,0,k	14 MPa	
ró k	350 kg/m3	
gamma	1,3	
k mod	0,8	
t1	70 mm	
t2	8 mm	

$$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^2,6 = 153490,85 \text{ Nmm}$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,53$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot r_o k = 25,26 \text{ MPa}$$

$$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 25,26 \text{ MPa}$$

$$F_v, R_k = \min \begin{matrix} 21215,04 \text{ N} \\ 11742,98 \text{ N} \\ 15687,08 \text{ N} \end{matrix}$$

$$F_v, R_k = 11742,98 \text{ N} = \begin{matrix} 11,74 \text{ kN} \\ 9,03 \text{ kN} \end{matrix}$$

$$\text{počet svorníků } n = 3,02 \quad \text{4 kusů}$$

rozteče a vzdálenosti

$$a_1 \dots \text{ve směru vláken} \quad 60 \text{ mm}$$

$$a_2 \dots \text{kolmo na vlákna} \quad 48 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} \dots \text{zatížený konec} \quad 84$$

$$84 \text{ mm}$$

$$a_{3,c} \dots \text{nezatížený konec} \quad 1$$

$$48 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} \dots \text{zatížený okraj} \quad 2$$

$$36 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} \dots \text{nezatížený okraj} \quad 36 \text{ mm}$$

## VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO

styčník 12 diagonála 32

síla	38,2 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	45,43 stupňů	0,79 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
$f_{mk}$	24 MPa	
$f_{c,0,k}$	21 MPa	
$f_{t,0,k}$	14 MPa	
$\rho_k$	350 kg/m <sup>3</sup>	
$\gamma$	1,3	
$k_{mod}$	0,8	
$t_1$	70 mm	
$t_2$	8 mm	
$M_{y,Rk=0,3} \cdot f_{u,k} \cdot d_{2,6} =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	19,9 MPa	
$F_{v,Rk} = \min$	16718,22 N 9845,51 N 13925,64 N	
$F_{v,Rk} =$	9845,51 N =	9,85 kN
$F_{v,Rd} =$		7,57 kN
počet svorníků $n =$	2,52	3 kusů
rozteče a vzdálenosti		
$a_1$ ... ve směru vláken	56 mm	
$a_2$ ... kolmo na vlákna	48 mm	
$a_{3,t}$ ... zatížený konec	84	
	84 mm	
$a_{3,c}$ ... nezatížený konec	52	
	52 mm	
$a_{4,t}$ ... zatížený okraj	19	
	36 mm	
$a_{4,c}$ ... nezatížený okraj	36 mm	

VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCHEL-DŘEVO  
styčník 2 pas 2

síla	67,2 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
f <sub>mk</sub>	24 MPa	
f <sub>c,0,k</sub>	21 MPa	
f <sub>t,0,k</sub>	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
γ	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	
$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^2,6 =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	25,26 MPa	
$F_v, R_k = \min$	21215,04 N 11742,98 N 15687,08 N	
$F_v, R_k =$	11742,98 N =	11,74 kN
$F_v, R_d =$		9,03 kN
počet svorníků n =	3,72	4 kusů
rozteče a vzdálenosti		
a <sub>1</sub> ... ve směru vláken	60 mm	
a <sub>2</sub> ... kolmo na vlákna	48 mm	
a <sub>3,t</sub> ... zatížený konec	84	
	84 mm	
a <sub>3,c</sub> ... nezatížený konec	1	
	48 mm	
a <sub>4,t</sub> ... zatížený okraj	2	
	36 mm	
a <sub>4,c</sub> ... nezatížený okraj	36 mm	



VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO  
styčník 2 diagonála 33

síla	41,4 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
f <sub>mk</sub>	24 MPa	
f <sub>c,0,k</sub>	21 MPa	
f <sub>t,0,k</sub>	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
γ	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	
$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^2,6 =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	25,26 MPa	
$F_v, R_k = \min$	21215,04 N 11742,98 N 15687,08 N	
$F_v, R_k =$	11742,98 N =	11,74 kN
$F_v, R_d =$		9,03 kN
počet svorníků n =	2,29	3 kusů
rozteče a vzdálenosti		
a <sub>1</sub> ... ve směru vláken	60 mm	
a <sub>2</sub> ... kolmo na vlákna	48 mm	
a <sub>3,t</sub> ... zatížený konec	84	
	84 mm	
a <sub>3,c</sub> ... nezatížený konec	1	
	48 mm	
a <sub>4,t</sub> ... zatížený okraj	2	
	36 mm	
a <sub>4,c</sub> ... nezatížený okraj	36 mm	

VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO  
styk horního pasu

síla	100,6 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
f <sub>mk</sub>	24 MPa	
f <sub>c,0,k</sub>	21 MPa	
f <sub>t,0,k</sub>	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
γ	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	
$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^2,6 =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	25,26 MPa	
$F_v, R_k = \min$	21215,04 N 11742,98 N 15687,08 N	
$F_v, R_k =$	11742,98 N =	11,74 kN
$F_v, R_d =$		9,03 kN
počet svorníků n =	5,57	6 kusů
rozteče a vzdálenosti		
a <sub>1</sub> ... ve směru vláken	60 mm	
a <sub>2</sub> ... kolmo na vlákna	48 mm	
a <sub>3,t</sub> ... zatížený konec	84	
	84 mm	
a <sub>3,c</sub> ... nezatížený konec	1	
	48 mm	
a <sub>4,t</sub> ... zatížený okraj	2	
	36 mm	
a <sub>4,c</sub> ... nezatížený okraj	36 mm	

VÝPOČET PEVNOSTI STYKU DŘEVO-OCEL-DŘEVO  
styk spodního pasu

síla	88,2 kN	
úhel oklonu síly od směru vláken $\alpha$	0 stupňů	0 rad
svorník	12 mm	
fuk (svorník)	800 MPa	
dřevo C24		
f <sub>mk</sub>	24 MPa	
f <sub>c,0,k</sub>	21 MPa	
f <sub>t,0,k</sub>	14 MPa	
ρ <sub>k</sub>	350 kg/m <sup>3</sup>	
γ	1,3	
k <sub>mod</sub>	0,8	
t <sub>1</sub>	70 mm	
t <sub>2</sub>	8 mm	
$M_y, R_k = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d_{2,6} =$	153490,85 Nmm	
$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d$	1,53	
$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k =$	25,26 MPa	
$f_{h,\alpha,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) =$	25,26 MPa	
$F_v, R_k = \min$	21215,04 N 11742,98 N 15687,08 N	
$F_v, R_k =$	11742,98 N =	11,74 kN
$F_v, R_d =$		9,03 kN
počet svorníků n =	4,88	5 kusů
rozteče a vzdálenosti		
a <sub>1</sub> ... ve směru vláken	60 mm	
a <sub>2</sub> ... kolmo na vlákna	48 mm	
a <sub>3,t</sub> ... zatížený konec	84	
	84 mm	
a <sub>3,c</sub> ... nezatížený konec	1	
	48 mm	
a <sub>4,t</sub> ... zatížený okraj	2	
	36 mm	
a <sub>4,c</sub> ... nezatížený okraj	36 mm	

ZATÍŽENÍ KOŠE NA VAZNIKY

podklady pro statické výpočty-zatížení vazníků  
košíková zvedaná ke stropu nad podiem

výška spodní pásnice  
6000 mm

ZŠ Samotíšky - tělocvična

Materiál

košíková 1 ks

zatížení stálé

prvek	mat	bm	kg/m	celkem kg
podélný vazník + pomocné příčné vazníky vč.držáku svislice a uhlopříčky	hutní mat	6,40	25,00	160,00
svislice košíkové	60x30	12,00	2,66	31,92
diagonála-uhlopříčka	50x30	14,00	2,35	32,84
elektromotor včetně navíjecí kladky		1,00	45,00	45,00
třmeny,šrouby,matice		1,00	29,00	29,00
deska na košíkovou dřevěná ,sklopny koš,sítka		1,00	35,00	35,00
deska na košíkovou-skleněná včetně sklopného koše a sítky		0,00	155,00	0,00
mezisoučet				333,76

--	--	--	--	--

zatížení nahodilé

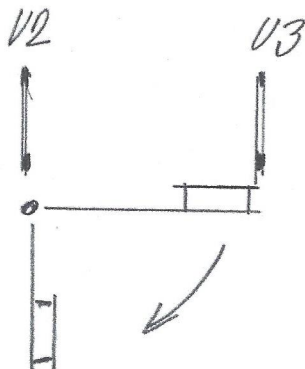
dle FIBA čl. 5.2	240,00
------------------	--------

celkové zatížení	573,76
------------------	--------

Vypracoval: Jaromír Kuřava

Datum : 11.2.2019





tlak kote			
stře	334	1,35	451
naplně	240	1,50	360
<u>CELKEM</u>	<u>574</u>		<u>811 kN</u>

MOMENT OD KOTĚ NA VPPRAVĚ V2

$$M_{ed} = \frac{1}{4} 8,11 \cdot 1059 = 21,47 \text{ kNm}$$

$$h = 164 \text{ mm}$$

OPROUHLÁ V PASECH

$$\Delta \sigma_d = \pm \frac{21,47}{1,147} = \pm 18,72 \text{ kN}$$

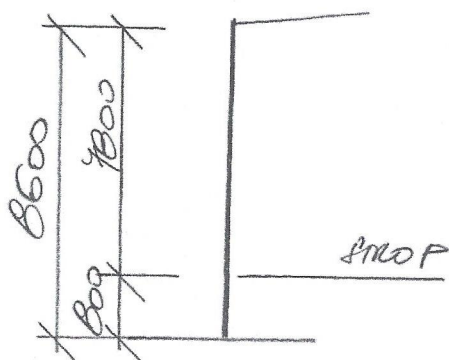
HODNÍ PPS

$$\frac{100,6 + 18,72}{25,2 \cdot 0,98 \cdot 1292} + \frac{0,80}{0,756 \cdot 1476} = 0,37 + 0,07 = \underline{\underline{0,44 < 1,0}} \quad \text{V MOCNĚ}$$

PRODÍ PPS

$$\frac{104,9 + 18,72}{25,2 \cdot 8,61} + \frac{0,60}{0,786 \cdot 1476} = 0,57 + 0,05 = \underline{\underline{0,62 < 1,0}} \quad \text{V MOCNĚ}$$

OBUODOVÁ' MĚNA VYSTAVENÁ' ÚČINKEM VĚTRU



$$\text{VPAĚLOST KOURU } b = 232 \text{ m}$$

$$\alpha_{p1} = \frac{86}{11,1} = 0,775$$

$$C_{pe10} = +0,80$$

$$C_{pi10} = -0,30$$

$$W_k = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 232 = 128 \text{ kN/m'}$$

$$W_d = 1,28 \cdot 1,5 = 1,91 \text{ kN/m'}$$

$$M_d = 1,91 \cdot 78 \cdot 3,7 = 55,10 \text{ kNm}$$

HEB 200

$$W = 570 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I = 57 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 90854 \text{ mm}$$

$$\alpha = \frac{2 \cdot 78}{90854} = 1,697$$

$$\bar{\alpha} = \frac{1,697}{99,9} = 1,95$$

$$A = 481 \cdot 10^8 \text{ mm}^2$$

$$\alpha_b = 0,219$$

$$N_d = 486 \cdot \frac{1}{105} \cdot 55,10 \cdot 232 + 135 \cdot 5,6 + 0,4 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 135 \cdot 232 + 0,613 \cdot 78 \cdot 135 = 55,74 \text{ kN}$$

$$\frac{55,74}{481 \cdot 0,219 \cdot \frac{235}{10}} + \frac{571 \cdot 1,1}{0,57 \cdot 235} = 0,14 + 0,48 = \underline{\underline{0,62 < 1,0}}$$

OKOLNE

PŘETVORENÍ

$$v_2 = \frac{q l^4}{8 E I} = \frac{1,28 \cdot 48^4}{8 \cdot 410.57} = 0,0495 \text{ m} > 0,0260 \text{ m} = \frac{78}{300}$$

NEVYHODNE

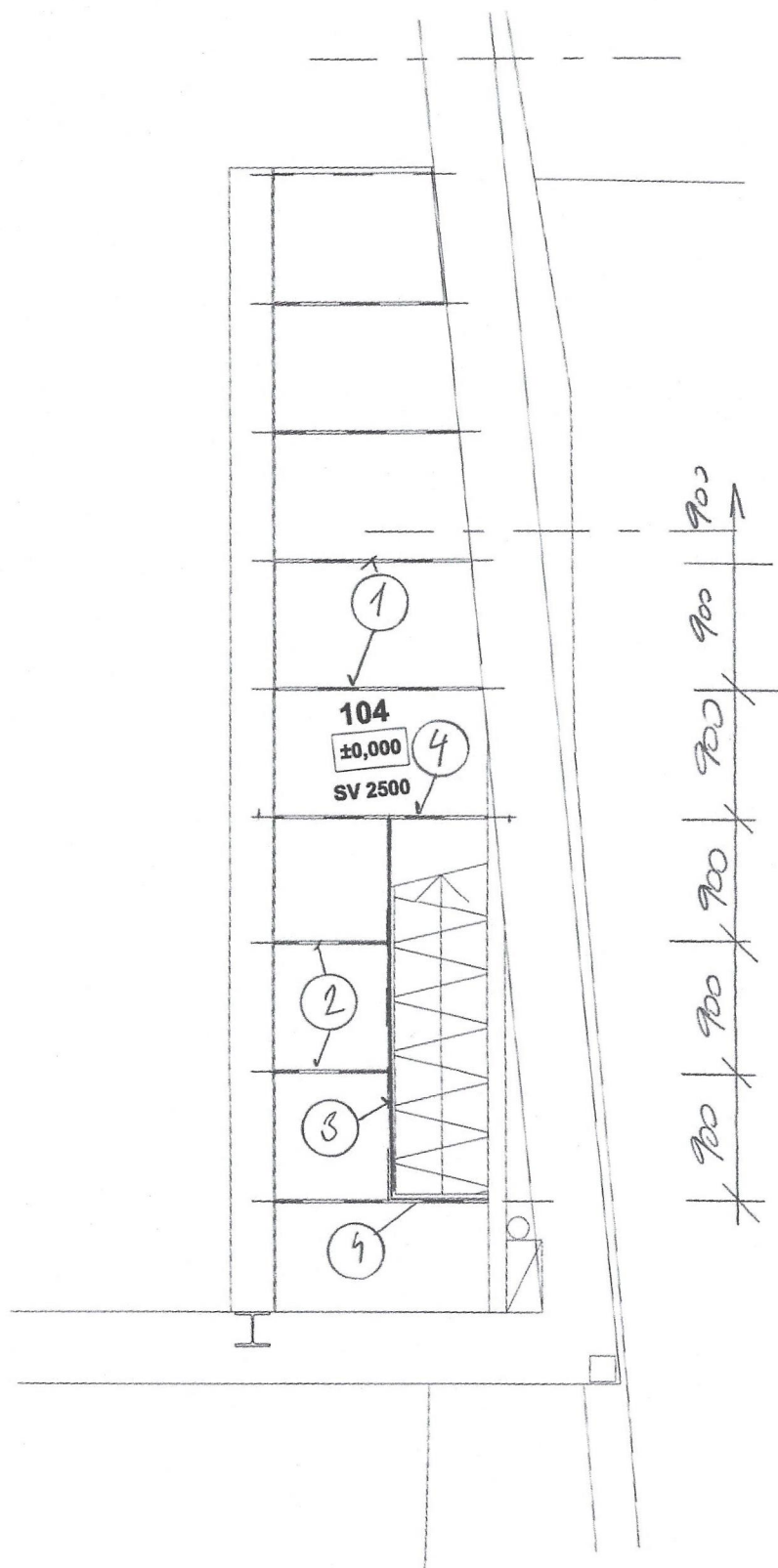
$$\text{HEB 240} \quad I = 113 \cdot 10^6 \text{ m}^4$$

$$v_a = 0,0495 \cdot \frac{57}{113} = 0,0250 \text{ m} < 0,0260 \text{ m} = \frac{78}{300}$$

VYHODNE

PODLATKA SKLADU

(1:50)





247761

POBOROŤ	0,50
POSUKY	0,20
UNTRE' ZAT'ENI'	6,70 W/cm <sup>2</sup>
	5,00 W/cm <sup>2</sup>
$V_k =$	5,70 W/cm <sup>2</sup>

$$v_2 = 0,7 \cdot 1,35 + 5 \cdot 1,5 = 8,15 \text{ km/h}^2$$

BEZNY NOSNIK ①  $z' 900 \text{ mm}$   $I_{\text{max}} = 1,5 \text{ sec}$

$$V_{TC} = 577,09 = 5,13 \text{ kW/km'}$$

$$\sigma_2 = 945.99 = 461 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{el} = \frac{1}{6} \cdot 461 \cdot 1,8^2 = 3,08 \text{ kNm}$$

T120  $W = 5415 \cdot 10^6 \text{ m}^3$   
 $I = 3,29 \cdot 10^6 \text{ m}^4$

$$M_{\text{bol}} = 9.0545. \quad \frac{235}{70} = \underline{\underline{1381 \text{ km}}} = \underline{\underline{3.08 \text{ Lx}}} = M_{\text{bol}}$$

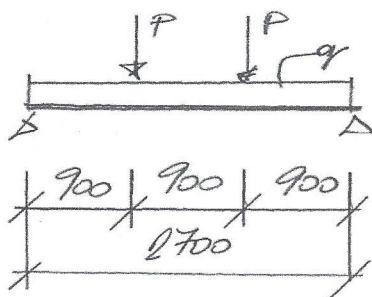
MAGNITUDE

$$N = \frac{5.513 \cdot 10^4}{384 \cdot 210 \cdot 327} = \underline{\underline{90010\text{m} < 90072\text{m}}} = \underline{\underline{\frac{10}{210}}}$$

NOSNÍK (2)

Z KONSTRUKČNÍHO HLEDISKA ROVNĚŽ I 120

NOSNÍK (3)



$$q_k = 0,2 + 0,5 = 0,7 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 0,7 \cdot 1,35 = 0,95 \text{ kN/m'}$$

$$P_k = 5,13 \cdot 0,45 = 2,31 \text{ kN}$$

$$P_d = 461 \cdot 0,45 = 208 \text{ kN}$$

$$M^{\text{sd}} = 0,95 \cdot 27^2 + 208 \cdot 0,9 = 394 \text{ kNm}$$

I 120

$$M_{\text{bipol}} = \underline{\underline{1281 \text{ kNm}}} > 394 \text{ kNm} = M^{\text{sd}}$$

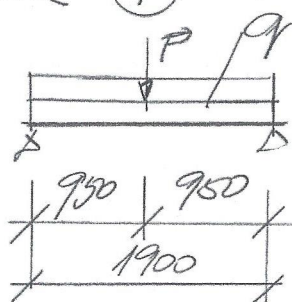
VÝHODNĚ

$$w = \frac{5 \cdot 0,7 \cdot 27^3}{384 \cdot 210 \cdot 3,27} + \frac{231 \cdot 0,9 (3 \cdot 27^2 - 4 \cdot 0,9^2)}{48 \cdot 210 \cdot 3,27} =$$

$$= 0,0007 + 0,0024 = \underline{\underline{0,0031 \text{ m}}} < 0,0108 \text{ m} = \frac{27}{250}$$

VÝHODNĚ

NOSNÍK (4)



$$q_k = 5,13 \text{ kN/m'}$$

$$q_d = 461 \text{ kN/m'}$$

$$P_k = 0,7 \cdot 1,35 + 2,31 + 2 \cdot 1,35 = 5,96 \text{ kN}$$

$$P_d = 0,95 \cdot 1,35 + 208 + 296 \cdot 1,35 = 670 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} 461 \cdot 1,9^2 + \frac{1}{4} 8,7 \cdot 1,9 = 748 \text{ kNm}$$

I 120

$$M_{b,Ed} = \underline{1281 \text{ kNm}} > 748 \text{ kNm} = M_{Ed}$$

MHOVNE

$$w = \frac{5 \cdot 5,13 \cdot 1,9^4}{384 \cdot 210 \cdot 3,27} + \frac{5,96 \cdot 1,9^3}{48 \cdot 210 \cdot 3,27} =$$

$$= 0,0013 + 0,0012 = \underline{0,0025 \text{ m}} < 0,0076 \text{ m} = \frac{1,9}{250}$$

MHOVNE

POROROŠTY 5P 340-34/38-4

$$F_v = \underline{3680 \text{ kN/m}^2} > 510 \text{ kN/m}^2 = q_k$$

$$F_p = \underline{510 \text{ kN}} > 415 \text{ kN} = Q_k$$

MHOVNE

NOSNÉ PAST POROROŠTY 40x7 a' 34 mm.

STROP

ZATÍŽENÍ

STATICKÉ

VNITŘNÍ

590

135

797

400

150

600

 $990 \text{ W/m}^2$  $1397 \text{ W/m}^2$ 

BEZ VL. TÍH

- 350

135

 $- 473 \text{ W/m}^2$ 

640

 $924 \text{ W/m}^2$ 

$$M_d = \frac{1}{6} 1397 \cdot 12 \cdot 48^2 = 48,28 \text{ Wm} \quad / \quad \text{PANEL P. 12m}$$

$$V_d = \frac{1}{2} 1397 \cdot 12 \cdot 48 = 40,23 \text{ W} \quad / \quad \text{PANEL P. 12m}$$

NAVŘH PANELOU BYL PROVEDEN, ALE PROTOŽE  
NELZE UVAŽEJTI JEJICH TYPOVOU ZNAČKU, DODAVATEL  
ZVOUÍ PANELE KONKRÉTNÍHO VÝROBCE, KTERÉ  
SPLNÍVÍ VŠE UVEDENÉ TUDNOSTY.



POBETONÁVKY

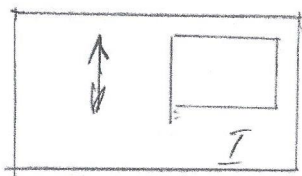
BETON C20/25

DB1

ZATÍŽENÍ

VL. TÍHA	q <sub>2</sub> =	5,0	1,35	6,75 kN/m <sup>2</sup>
		6,40		9,24 kN/m <sup>2</sup>
		11,40		15,99 kN/m <sup>2</sup>

$$l = 3,3 \text{ m}$$



$$l = 3,3 \text{ m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} 15,99 \cdot 3,3^2 = 9,67 \text{ kNm}$$

KARI  $\phi 6 \times 150/150$ 

$$M_u = \underline{\underline{14,17 \text{ kNm} > 9,67 \text{ kNm} = M_d}}$$

VÝHODNĚ

PRŮH I

$$\tilde{q} = 15,99 \cdot 14 = 22,39 \text{ kN/m}$$

#600x200

$$M_d = \frac{1}{8} 22,39 \cdot 3,3^2 = 30,48 \text{ kNm}$$

6 $\phi$ R12

$$M_u = \underline{\underline{42,83 \text{ kNm} > 30,48 \text{ kNm} = M_d}}$$

VÝHODNĚ

CELKEM CCA 55 kg OCELI

DB2

$$M_d = \frac{1}{8} 15,99 \cdot 4,9^2 = 48,06 \text{ kNm}$$

$$\phi R12 \text{ a } 150 \text{ mm} \quad M_{rd} = 49,05 \text{ kNm}$$



DB2

cca 70 kg OCELI

DB3

$$M = \frac{1}{8} \cdot 15,99 \cdot 4,8^2 = 46,05 \text{ kNm}$$

$$B\phi R12 \quad M_u = 58,05 \text{ kNm}$$

$$12 \cdot 8 \cdot 0,888 \cdot 4,8 + 12 \cdot 25 \cdot 0,395 = 53 \text{ kg OCELI}$$

DB4

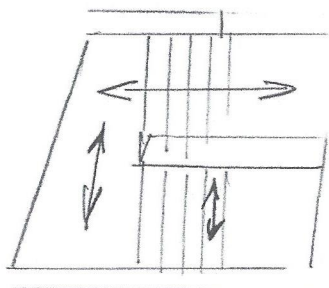
20 kg OCELI

DB5

$$6/4 \text{ m}^2 \text{ dít káři } \phi 6 \times 150 \times 150 + \\ + 4 \phi R12 \text{ TO OBUDU}$$

CELKEM 60 kg OCELI

## PŘEMODIŠTĚ



$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1647}{295}$$

$$\alpha \approx 30^\circ$$

## ZAMĚŘENÍ

VÝŠKA

$$0,015 \cdot 22 = 0,33$$

KUPLE

$$0,015 \cdot 17 = 0,255$$

DEKA

$$0,15 \cdot 25 \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = 4,33$$

OMÍTKA

$$0,015 \cdot 18 \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = 0,31$$

VÝŠKA

$$\begin{array}{r} 1101 \\ 1100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 135 \\ 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9,46 \\ 6,00 \end{array}$$

$$1101$$

$$15,46 \text{ kN/m}^2$$

## VÝŠKA KAMENO

$$M_d = \frac{1}{8} 15,46 \cdot 3,7^2 = 27,34 \text{ kNm}$$

DEKA R. 150 mm  $\phi R10$  a' 125 mm

$$M_u = 28,06 \text{ kNm}$$

## PODEŠTĚ

$$q^d = (0,33 + 0,15 \cdot 25 + 0,015 \cdot 18) \cdot 1,35 + 6 = 14,87 \text{ kN/m}^2$$

$$M^d = \frac{1}{8} 14,87 \cdot 3,7^2 = 20,32 \text{ kNm}$$

VÝŠKA  $\phi R10$  a' 125 mm

VÝSUKNÍ RAMENO

ARMOVÁNO PRŮČNĚ 2ΦRB DO KUPNĚ

CELKEM OCELI CCA 120 kg OCELI

STROP MAD PŘECHODIŠTĚM A ZÁŘEČNÍ JEVIŠTĚ

U. P'KIA	0,15.25 =	3,75	1,15	5,06
PODHLAV		0,50	1,15	0,68
UŠTUP		0,75	1,50	1,13
		5,00		6,87 kN/m <sup>2</sup>

POLE MAD PŘECHODY

$$l_0 = 1,5m$$

$$M_d = \frac{1}{8} 6,87 \cdot 1,5^2 = 1,93 kNm$$

$$R_{t,k} \text{ kN/m } \phi 6 \times 100/150 \text{ mm } \mu_k = 8,38 kN/m$$

POLE MAD ZÁŘEČNÍ

$$l_0 = 4,8m$$

$$M_d = \frac{1}{8} 6,87 \cdot 4,8^2 = 19,79 kNm$$

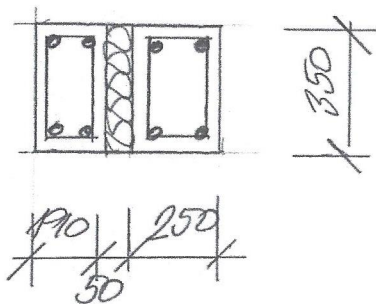
$$\phi R_{t,k} \text{ 2' 150 mm } \text{ kN/m } 25 \text{ mm}$$

$$\mu_k = \underline{\underline{23,96 kN/m}} = 19,79 kN/m = M_d$$

VÝKON

VENCE - BETON CLO/25

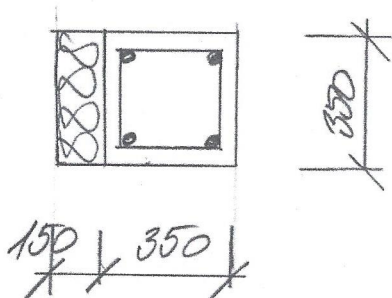
- NA ÚROVNI +6,000 (HORNÍ HRANA)



PODELNÁ OŽIVIT  
 4 + 4  $\phi$  R12, STYKOVAT  
 PŘESAHET 600 MM, V ROSTKACH  
 PŘEVÁŽAT.  
 PŘM.  $\phi$  R6 a' 200 MM

11 kg/m<sup>3</sup>, DÉLKA 24 b.m., CELKEM 264 kg

- NA ÚROVNI +6,000 (HORNÍ HRANA)



$$q_d = 0.5 \cdot (0.8 + 0.3) \cdot 3.9 \cdot 1.5 = 3.22 \text{ kN/m}^2$$

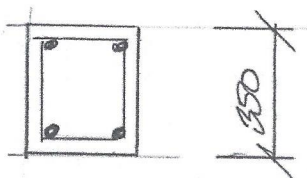
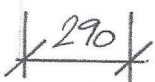
$$M = \frac{1}{8} \cdot 3.22 \cdot 4.0^2 = 24.47 \text{ kNm}$$

2 + 2  $\phi$  R12  $M_u = 19.59 \text{ kNm}$   
 PŘM.  $\phi$  R6 a' 200 MM

6 kg/m<sup>3</sup>, DÉLKA 40 b.m., CELKEM 240 kg

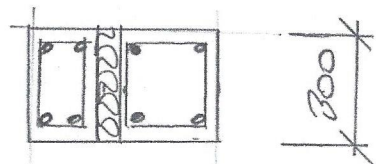
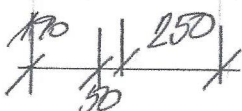


- NA ÚROVNI + 6,000 (HORNÍ HRANA)

4  $\phi$  R12PRŮM.  $\phi$  E6 2' 200 mm

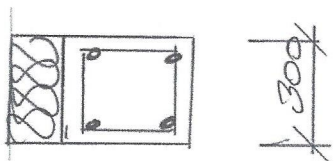
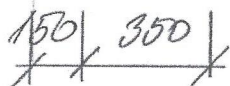
5,7 kg/m', DÉLKA 10,6 b.m., CELKEM 61 kg

- NA ÚROVNI + 3,150 (HORNÍ HRANA)

H+4  $\phi$  R12PRŮM.  $\phi$  R6 2' 200 mm

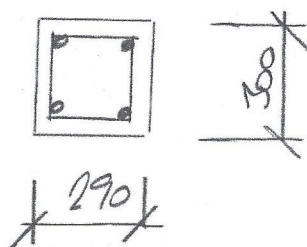
11 kg/m', DÉLKA 24 b.m., CELKEM 264 kg

- NA ÚROVNI + 3,150 (HORNÍ HRANA)

4  $\phi$  R12PRŮM.  $\phi$  R6 2' 200 mm

6 kg/m', DÉLKA 40 b.m., CELKEM 240 kg

1/4 ÚKOVNÍ + 1/150 (HORNÍ HRANA)



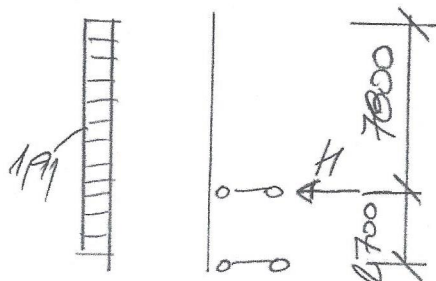
4φR12

TRN. φ R62' 200 mm

5,5 kg/m', DELKA 18,86 m.

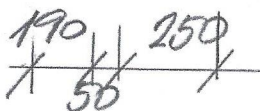
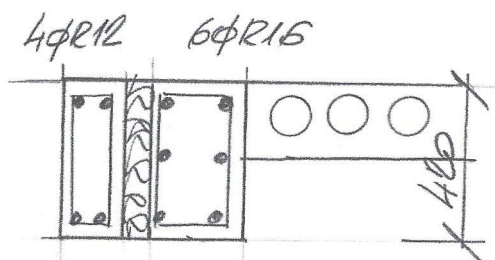
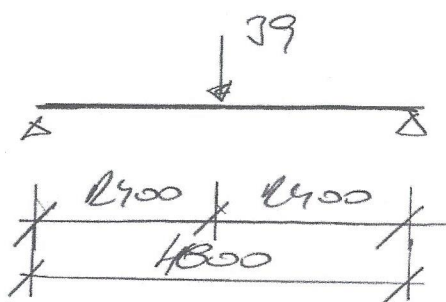
OCELKEM 106 kg

VĚTCE POD STROPEM NAD 1. PP - ÚROVEŇ  
- 0,15 (norm. truhl.)



$$H = 1,91 \cdot 195^2 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{27} = 390 \text{ kN}$$

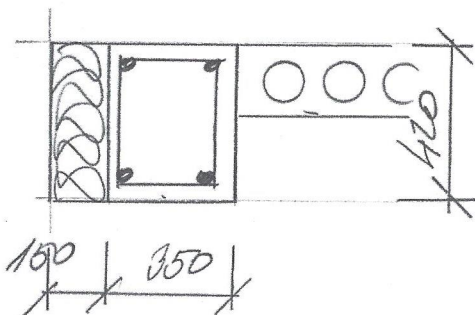
$$M^d = \frac{1}{4} 390 \cdot 4,8 = 468 \text{ kNm}$$



4φR12 + 6φR16  
TRŮ. φR6 a' 150 mm

20 kg/m', DELKA 24 b.m.

CELKEM 480 kg

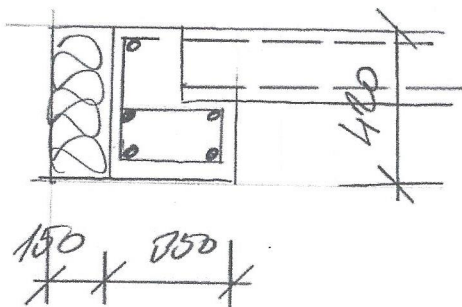


4φR16

TRŮ. φR6 a' 100 mm

10 kg/m', DELKA 16 b.m.

CELKEM 165 kg

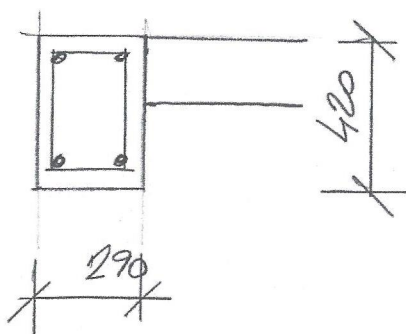


5φR12

10m. φR6 2l 200mm

9 kg/m', DELKA 127,56 m.

CELKEM 165 kg



4φR12

10m. φR6 2l 200mm

6 kg/m', DELKA 106 m

CELKEM 60 kg

ZAKLUCOKY VĚTÍ PROPU

$$\phi R10 \quad (30 \cdot 2,5 + 11 \cdot 1,4 + 5 \cdot 11 \cdot 1,2) = 1626 \text{ m}$$

T.J. 144 kg

## PŘÍKLADY

P1

$$q_k = 0,5 + 9,9 \cdot 4,7 = 47,03 \text{ kN/m}^2$$

$$q_d = 0,5 \cdot 1,35 + 13,97 \cdot 4,7 = 66,33 \text{ kN/m}^2$$

$$l_0 = 24,12 \text{ m}$$

$$M_d = \frac{1}{8} 66,33 \cdot 24^2 = 4776 \text{ kNm}$$

2 konstrukčních dívodů

$$\text{HEA 240} \quad W = 675 \cdot 10^6 \text{ mm}^3$$

$$I = 776 \cdot 10^8 \text{ mm}^4$$

$$M_{brd} = 0,675 \cdot \frac{235}{110} = \underline{\underline{158,6 \text{ kNm}}} > 4776 \text{ kNm} = M_d$$

VÝHODNĚ

P2

$$l_0 = 24,6 \text{ m} \quad M_d = \frac{1}{8} 66,33 \cdot 24^2 = 6973 \text{ kNm}$$

$$\text{HEA 240} \quad M_{brd} = \underline{\underline{158,6 \text{ kNm}}} > 6973 \text{ kNm} = M_d$$

VÝHODNĚ

$$w = \frac{5 \cdot 47,03 \cdot 24^4}{384 \cdot 110 \cdot 776} = \underline{\underline{0,0017 \text{ m}}} < 0,004 \text{ m} = \frac{24}{400}$$

VÝHODNĚ



12. TĚHA	0,60	1,35	0,81
JEVIŠTĚ	$9,9 \cdot 22 = 217,8$		
	$1397 \cdot 22 =$		3073
ZDIVO	$0,7 \cdot 0,8 \cdot 15 = 3,60$	1,35	486
HLEDIŠTĚ	$9,9 \cdot 26 = 257,4$		
	$1397 \cdot 26 =$		3632
	5172		7272 kJ/m'

$$l_0 = 3,22 \text{ m} \quad M_0 = \frac{1}{8} 7272 \cdot 3,5^2 = 111,4 \text{ kNm}$$

$$M_{HEA 240} = 1596 \text{ kNm} > 111,4 \text{ kNm} = M_0$$

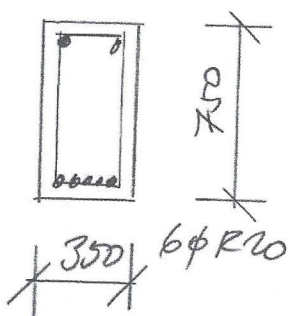
OK

$$w = \frac{5 \cdot 5172 \cdot 3,5^4}{384 \cdot 210 \cdot 776} = 0,0062 \text{ m} < 0,0087 \text{ m} = \frac{3,5}{400}$$

OK

STŘECHA	$208 \cdot 1,1 = 229$	1,4	321
VEŠEC	$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 = 3,06$	1,35	413
ZDIVO	$459 \cdot 4,5 = 2066$	1,35	2788
VEŠEC	$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 = 3,06$	1,35	413
STROP	$99 \cdot 2 = 198$		
	$1397 \cdot 2 =$		2794
VEŠEC	$0,35 \cdot 0,2 \cdot 25 = 1,75$	1,35	236
ZDIVO	$459 \cdot 0,5 = 230$	1,35	310
VL. TĚHA	$0,35 \cdot 0,5 \cdot 25 = 4,38$	1,35	590
	5687		7806 kJ/m'

$$l = 7 \text{ m} \quad M_0 = \frac{1}{8} 7806 \cdot 7^2 = 478,1 \text{ kNm}$$



BETON C25/30

$$M_u = 531,3 \text{ kNm} > 478,1 \text{ kNm} = M_{u, \text{max}}$$

VÝHODNĚ

$$V_d = 78,06 \cdot 3,5 = 273,2 \text{ kN}$$

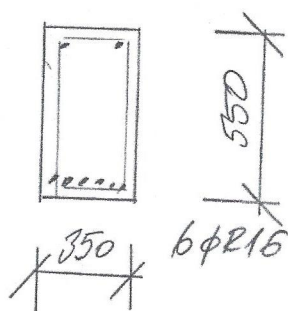
$$Q_{u, \text{max}} = 105 \text{ kN}$$

TRŽ. φRB a' 200 mm VÝHODNĚ

STŘECHA	$408,56 = 11,65$	1,4	16,31
VĚVEC	306	1,35	4,13
TRÁVA	$4159 \cdot 2,5 = 11,48$	1,35	15,49
STŘECHA Ž	$68,0,8 = 5,74$	1,4	7,62
U. PŮHA	$94,0,25 = 3,00$	1,35	4,05
	34,63		476 kNm

$$M_d = \frac{1}{8} 476 \cdot 6,0^2 = 214,2 \text{ kNm}$$

$$V_d = 476 \cdot 3 = 1428 \text{ kN}$$



$$M_u = 239,5 \text{ kNm} > 214,2 \text{ kNm} = M_d$$

VÝHODNĚ

TRŽ. φRB a' 200 mm

## ZATÍŽENÍ NA ÚROVNI PATY STĚN

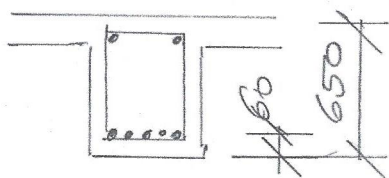
①	STŘECHA	200. 5,4 =	1080
	VEŇCE	3. 0,3. 0,45. 25. 135 =	1367
	STĚNA	744 (25+3+25)	59,52
			88,74 kN/m
	VL. POKY	0,8. 13. 24. 135 =	33,70 kN/m
		Σ. 800 mm	122,44 kN/m
②	STROP	13,97. 4,7 =	65,66
	ZDIVO	5102. 25 =	127,55
			193,21 kN/m

## ZAKLADOVÝ PRAH 500 x 650 mm

$$q = 88,74 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 25 \cdot 135 = 99,71 \text{ kN/m}$$

$$M^d = \pm \frac{1}{10} 99,71 \cdot 4,7^2 = 220,3 \text{ kNm}$$

$$Q = \frac{1}{2} 99,71 \cdot 4,7 = 234,3 \text{ kN}$$

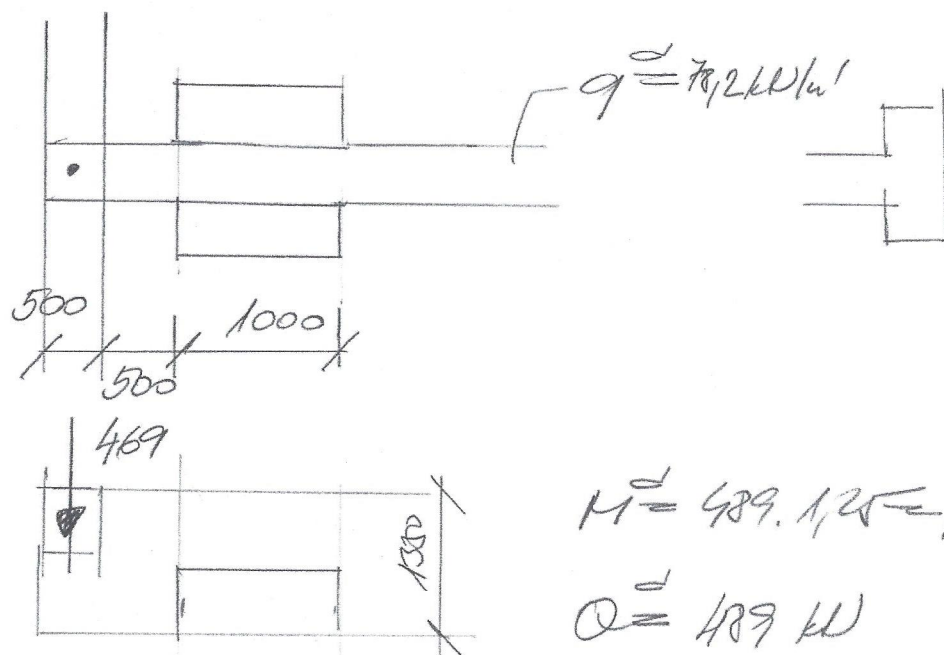


020/25

$$5\phi R16 \quad M_u = 252,8 \text{ kNm} > 220,3 \text{ kNm} = M_d$$

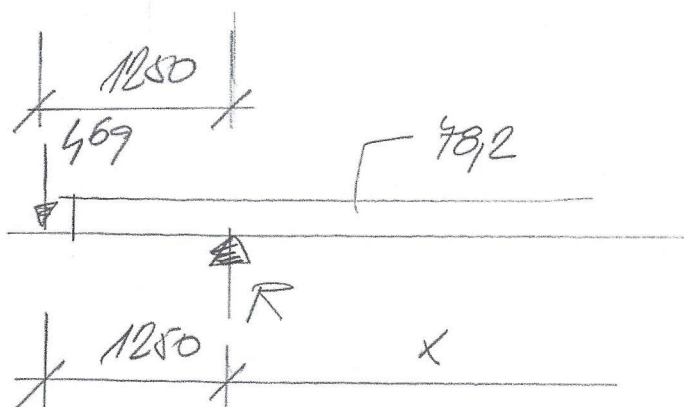
500

TRĚ. φR16 d 200 mm



$$M = 469 \cdot 1,25 = 586,25 \text{ kNm}$$

$$Q = 469 \text{ kN}$$



$$469 \cdot 1,25 + 78,2 \cdot 1 \cdot 0,5 = 78,2 \cdot x^2 \cdot 0,5$$

$$x = 110 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} R &= 469 + 78,2(1+4) = 860 \text{ kN} \\ &+ 1,35 \cdot 0,8 \cdot 24 \cdot 1,35 \cdot 5 + 12 \cdot 0,65 \cdot 24 \cdot 1,35 = \\ &= 860 + 200 = 1060 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$\sigma = \frac{1060}{20 \cdot 10} = 530 \text{ kPa}$$



$$A = 10 \cdot 4,7 + 0,8 \cdot (1+1) = 63 \text{ m}^2$$

$$\rho = \frac{1060}{63} = 168 \text{ kPa}$$

$$\hat{s}: 1,2 \text{ m}$$

$$A = 12 \cdot 4,7 + 0,8 \cdot 2 = 729 \text{ m}^2$$

$$\rho = \frac{1050}{729} = 145 \text{ kPa}$$

③	STŘECHA		15,55
	VEŤEC		13,67
	STĚNA	$6,2 \cdot 0,8 =$	49,60
			<hr/>
	ZÁKLAD	$0,8 \cdot 0,65 \cdot 29 \cdot 1,35 =$	48,02 kW/m'
			16,85 kW/m'
			<hr/>
			95,67 kW/m'
	$\hat{s}: 700 \text{ mm}$	$\rho = \frac{9567}{0,7} =$	136,7 kW/m'

④	STĚNA	$502 \cdot 4 =$	60,08
	VEŤEC	$0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,75 =$	1,88
	PODLAHA	$0,8 \cdot 0,45 \cdot 0,8 =$	6,76
	PROST	$1397 \cdot (4,35 + 0,8) =$	44,01
	STĚNA 1. PP	$6,2 \cdot 4,7 =$	16,74
			<hr/>
			89,47 kW/m'
	ZÁKLAD		33,70 kW/m'
			<hr/>
	$\hat{s}: 800 \text{ mm}$	$\rho =$	123,17 kW/m'
		$\rho =$	153 kPa



⑤

STŘECHA	$288 \cdot 1,2 =$	346
VĚŤCE		1367
STĚNA	$6,2 \cdot (35+3) =$	31,10
STROP	$1397 \cdot 0,8 =$	11,18
		<hr/> 6241 kN/m <sup>2</sup>
ZÁKLAD	$116 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	25792 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/> 8833 kN/m <sup>2</sup>

5.600 mm  $\sigma = 177 \text{ kPa}$

⑥

STŘECHA	$288 \cdot 6 =$	1728
VĚŤCE	$0,3 \cdot 95 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	5787
ZDIVO	$454 \cdot (35+3) =$	2497
VĚŤEC	$94 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	405
ZDIVO 1.PP		1644
		<hr/> 68191 kN/m <sup>2</sup>
ZÁKLAD	$96 \cdot 0,65 \cdot 25 \cdot 1,35 =$	1269 kN/m <sup>2</sup>
		<hr/> 8157 kN/m <sup>2</sup>

5.600 mm  $\sigma = 136 \text{ kPa}$

⑦

STŘECHA	$288 \cdot 1,3 =$	374
VĚŤCE		1367
ZDIVO	$620 \cdot (35+35) =$	31,00
STROP VEV.	$1397 \cdot 1,8 =$	2515
ZDIVO 1.PP		1674
		<hr/> 9030
ZÁKLAD		3370
		<hr/> 12410 kN/m <sup>2</sup>

5.000  $\sigma = 155 \text{ kPa}$

$$C_u = 50 \text{ kPa}$$

$$C_d = 25 \text{ kPa}$$

$$\beta = 21 \text{ W/m}^2$$

$$\varphi_u = 0^\circ$$

$$\varphi_d = 0^\circ$$

$$N_d = l + \bar{r} = 3,14 + 2 = 5,14$$

$$b = 1 \text{ m}$$

$$N_b = \tan^2 45^\circ \cdot 1 = 1$$

$$l = 11 \text{ m}$$

$$N_b = 1,5(1-1) \cdot \tan 0^\circ = 0$$

$$d = 0,8$$

$$s_c = 1 + 0,2 \frac{1}{11} = 1,018$$

$$d_c = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{9,8}{7}} = 1,089$$

$$s_d = 1$$

$$d_d = 1$$

$$R_d = 25 \cdot 5,14 \cdot 1,018 \cdot 1,089 \cdot 1 + 21 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 132 + 16 = \boxed{148 \text{ kPa}}$$

$$C_{ef} = 15 \text{ kPa}$$

$$C_d = 7,5 \text{ kPa}$$

$$\beta = 21 \text{ W/m}^2$$

$$\varphi_{ef} = 18^\circ$$

$$\varphi_d = 14^\circ$$

$$N_d = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{14^\circ}{2} \right) \cdot l \cdot \tan 14^\circ = 3,58$$

$$N_c = (3,58 - 1) \cdot \cot 14^\circ = 19,34$$

$$N_b = 1,5 / (3,58 - 1) \cdot \tan 14^\circ = 0,96$$

$$s_c = 1,018$$

$$d_c = 1,089$$

$$s_d = 1 + \frac{1}{11} \cdot \tan 18^\circ = 1,02$$

$$d_d = 1 + 0,1 \sqrt{\frac{9,8}{7,0} \sin 28^\circ} = 1,061$$

$$s_b = 1 - 0,3 \frac{1}{11} = 0,97$$

$$d_b = 1$$

$$R_d = 7,5 \cdot 19,34 \cdot 1,018 \cdot 1,089 \cdot 1 + 21 \cdot 0,8 \cdot 3,58 \cdot 1,02 \cdot 1,061 \cdot 1 + 21 \cdot 0,5 \cdot 0,96 \cdot 0,97 \cdot 1 \cdot 1 = 86 + 65 + 10 = 160 \text{ kPa}$$