

# Nákladba 2. N. P. - WOMBAT BRUC

≡ statický výpočet ≡

Stavobník: WOMBAT BRUC

zář: 2017

## A/ STŘEŠNÍ VAZNIK

1. sněhová oblast  $s_L = 0,70 \text{ kN/m}^2$

Budou použity dřevěné střípané vazníky.  
Dimenzování bude dle výrobce

### a/ Zátěžování

2x asf. pás	0,010	$0,01 \cdot 1,2 = 0,01$
prkenné bednění	$0,024 \cdot 6,00 = 0,14$	$0,14 \cdot 1,2 = 0,17$
vazníky střípané		$0,15 \cdot 1,1 = 0,17$
minerální vlněná	$0,26 \cdot 1,20 = 0,31$	$0,31 \cdot 1,2 = 0,37$
sisťobarton $2 \times 12,5 \text{ mm}$		
+ konstrukce		$0,30 \cdot 1,2 = 0,36$
čuniv		
- sniž	$0,75 \cdot 1,00 \cdot 1,2$	$= 0,90 \cdot 1,4 = 1,26$

celkem

$$\bar{q}_n = 1,81 \text{ kN/m}^2$$

$$\bar{q}_r = 2,34 \text{ kN/m}^2$$

## B/ PRŮVLAK V SZ - FASÁDĚ

— monolit. ŽB —  $300 \times 550 \text{ mm}$

zatěžovací šířka průvlaku — mat. 7,80 m

### a/ Zátěžování na 1 bu nosníku

střešní konstr.	$7,80 \cdot 1,81 =$	14,12
	$7,80 \cdot 2,34 =$	18,25
vlastní hmotnost	$0,30 \cdot 0,55 \cdot 25 =$	4,13 $\cdot 1,1 = 4,54$

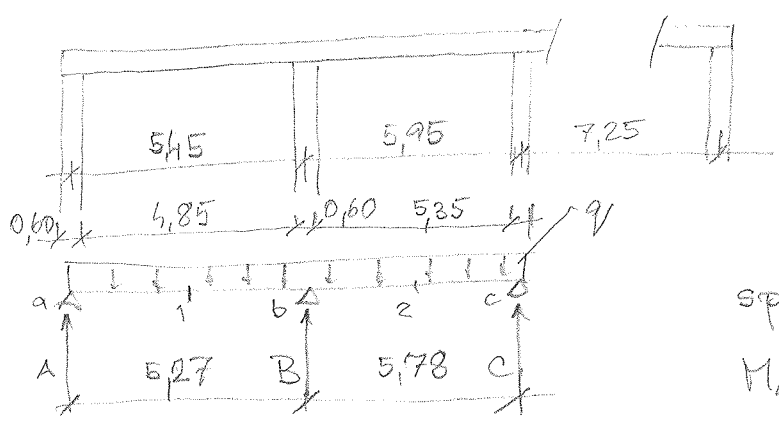
- obvod-plášť - OSB-doska  $0,02 \cdot 1,25 \cdot 8,0 = 0,20 \cdot 1,2 = 0,24$
- EPS  $0,14 \cdot 1,25 \cdot 0,4 = 0,01 \cdot 1,2 = 0,01$
- omítky, stropy  $0,02 \cdot 1,40 \cdot 18 = 0,50 \cdot 1,3 = 0,66$
- X olma ne

CELKEM

$$q_n = 18,96 \text{ kN/m}'$$

$$q_s = 23,70 \text{ kN/m}'$$

b/ Statické schéma, vnitřní síly



spojitý nosník  
 $M_a = M_c = 0$

třímomentová rovnice

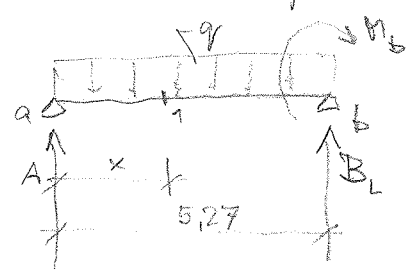
$$l_1 \cdot M_a + 2(l_1 + l_2) M_b + l_2 \cdot M_c + \frac{q_{ab} l_1^3}{4} + \frac{q_{bc} l_2^3}{4} = 0$$

$$2 \cdot (5,27 + 5,78) \cdot M_b + \frac{1}{4} \cdot 23,70 \cdot 5,27^3 + \frac{1}{4} \cdot 23,70 \cdot 5,78^3$$

$$22,1 M_b = -867,20 - 1144,12$$

$$M_b = -91,01 \text{ kNm}$$

Max. momenty v polích, reakce

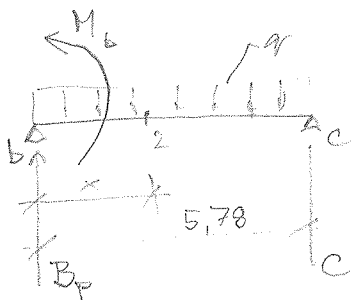


$$A^r = \frac{1}{5,27} \left( \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 5,27^2 - 91,01 \right) = 45,18 \text{ kN}$$

$$B^r = \frac{1}{5,27} \left( \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 5,27^2 + 91,01 \right) = 79,72 \text{ kN}$$

predchodný prierez  $x = \frac{45,18}{23,70} = 1,91 \text{ m}$

$M_{1,max}^r = 45,18 \cdot 1,91 - \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 1,91^2 = \underline{43,06 \text{ kNm}}$



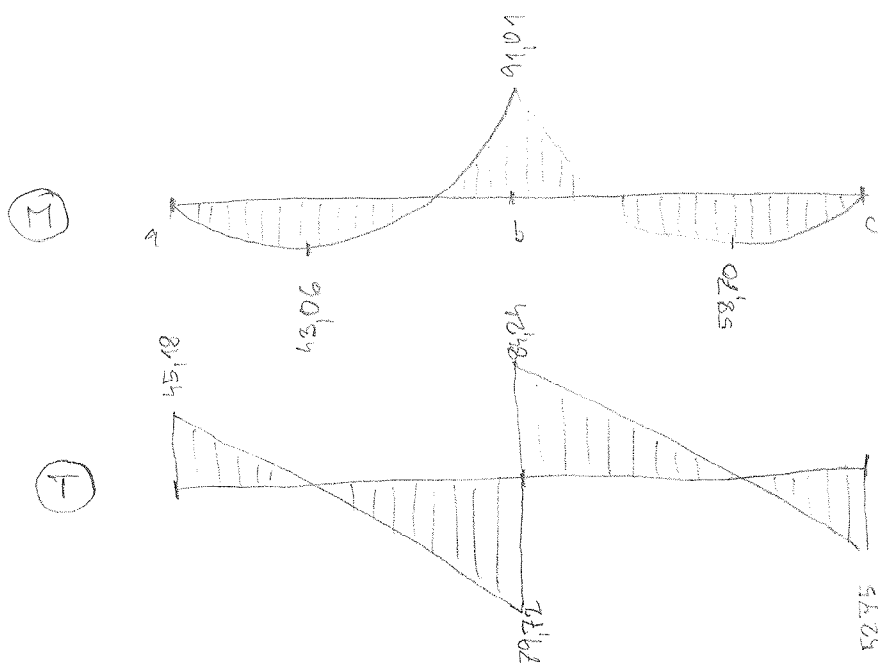
$B_p^r = \frac{1}{5,78} \left( \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 5,78^2 + 91,01 \right) = 84,24 \text{ kN}$

$C^r = \frac{1}{5,78} \left( \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 5,78^2 - 91,01 \right) = \underline{52,75 \text{ kN}}$

predch. prierez  $x = \frac{84,24}{23,70} = 3,55 \text{ m}$

$M_{2,max}^r = 84,24 \cdot 3,55 - 91,01 - \frac{1}{2} \cdot 23,70 \cdot 3,55^2 = \underline{58,70 \text{ kNm}}$

$B^r = B_L^r + B_p^r = 79,72 + 84,24 = \underline{163,96 \text{ kN}}$



c/ Rozsahom prievahu - nad podporou (b)

Max. moment  $M_{max}^r = M_b^r = -91,01 \text{ kNm}$

Nosník bude spojité - rozmery  $h = 55 \text{ cm}$ ,  $b = 29 \text{ cm}$

Predstavujú návrh výživy  $6 \phi \downarrow 14$  ( $F_a = 9,24 \text{ cm}^2$ ,  $\sigma_a = 297 \text{ MPa}$ )

$$h = 55 \text{ cm} \quad h_0 = 55 - 2 - 0,7 = 52,3 \text{ cm}$$

$$m_B = 1 - \frac{2}{52,3} = 0,96$$

$$\sigma_u = \frac{100 \cdot 9,24}{29 \cdot 52,3} \cdot \frac{297}{210} = 0,86\% \rightarrow \delta = 0,923$$

$$z_b = 0,923 \cdot 52,3 = 48,27 \text{ cm}$$

$$M^u = 0,96 \cdot 9,24 \cdot 10^{-4} \cdot 297 \cdot 10^3 \cdot 0,4827 = 127,17 \text{ kNm} > \underline{\underline{M_{max}^r = 91,01 \text{ kNm}}}$$

výztuž 6φ14 vyhoví

- v poli ②

$$M_{max}^r = M_{z_1, max}^r = 58,70 \text{ kNm}$$

Předběžný návrh výztuže 4φ14 ( $F_a = 6,16 \text{ cm}^2$ ,  $E_a = 297 \text{ MPa}$ )

$$\sigma_u = \frac{100 \cdot 6,16}{29 \cdot 52,3} \cdot \frac{297}{210} = 0,57\% \rightarrow \delta = 0,948$$

$$z_b = 0,948 \cdot 52,3 = 49,58 \text{ cm}$$

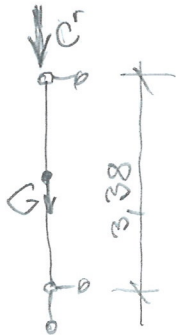
$$M^u = 0,96 \cdot 6,16 \cdot 10^{-4} \cdot 297 \cdot 10^3 \cdot 0,4958 = 87,08 \text{ kNm} > \underline{\underline{58,70 \text{ kNm}}}$$

Průvlak 29x55cm z betonu C16/20

Výztuž v poli 4φ14, nad střed. podporou 6φ14 vyhoví

C/ SLOUP V 2.N.P.

a) Zatřetí



max. síla od přeřláhu  $C^r = 163,96 \text{ kN} = N$

$$l_0 = 1,0 \cdot 3,38 = 3,38 \text{ m}$$

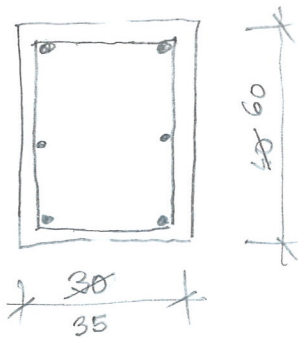
profil sloupu  $30 \times 40 \text{ cm}$

- vl. hmotnost sloupu  $0,35 \cdot 0,60 \cdot 2,80 \cdot 25 = 8,4 \cdot 1,1 = 9,24 \text{ kN}$  16,17  
 - od přeřláhu  $C^r$  163,96

CELKEM  $N^r$

173,20 kN  
180,13 kN

b) Návrh výztuže



$6 \phi 12 (F_a = 6,79 \text{ cm}^2)$ ; beton C16/20

$$m_b = 0,85 \quad R_{ac} = 297 \text{ MPa} \quad R_{bc} = 9,2 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\min} = \frac{0,4}{100} \cdot \frac{210}{R_{ac}} = \frac{0,4}{100} \cdot \frac{210}{297} = 0,00283$$

$$J = \frac{1}{12} \cdot 60 \cdot 35^3 = 214375 \text{ cm}^4 \quad F_b = \frac{35 \cdot 60}{2100} = 1000 \text{ cm}^2$$

$$i = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{214375}{2100}} = 10,1 \text{ cm}$$

$$m_g = 1,0 \quad \frac{l_0}{i} = \frac{338}{10,1} = 33,5 < 35$$

$$N^u = m_g [m_b \cdot F_b \cdot R_{bc} + F_a \cdot R_{ac}] = 1,0 [0,85 \cdot 0,21 \cdot 9,2 \cdot 10^3 + 6,79 \cdot 10^{-4} \cdot 297 \cdot 10^3]$$

$$N^u = 1844 \text{ kN} > N^r = 190,65 \text{ kN}$$

$$\sigma = \frac{100 \cdot F_a}{F_b} = \frac{100 \cdot 6,79}{1400} = 0,49\% \quad \left\{ \begin{array}{l} > \sigma_{\min} = 0,283\% \\ < \sigma_{\max} = 3\% \end{array} \right.$$

tržně EG ā 18 cm, profil 35 x 60 cm z betonem C16/20  
 výztuž 6φ12 vyhoví

# D/ STROP NAD 1.N.P.

stávající monolitický ŽB - strop s keramickými  
vloženými SIMPLEX ucel dosud:

ARMO

- zatížení sněhem
- spádové násypy, popr. beton, mazanina
- vlastní hmotnost
- omítka vápenná

Po odstranění vrstev nad stropem lze očekávat,  
že unese nově podlahovou konstrukci 2.N.P + příčlý SDK  
+ užité zatížení (kanceláře 2,0 kN/m<sup>2</sup>)

## a/ Nové zatížení stropu

	PVC podlahy + tmel	0,005 · 13 = 0,07	· 1,2 = 0,09	
	samonivel. stěrka	0,0107	} · 23 = 2,19	· 1,3 = 2,84
	beton. mazanina	0,085		
	EPS	0,220 · 0,40 = 0,09	· 1,2 = 0,11	
↓ stávající (přístup)	spád. bet. mazanina	∅ 0,06 · 23 = 1,38	· 1,3 = 1,79	
	ŽB-deska	∅ 0,13 · 25 = 3,25	· 1,3 = 4,23	
	tvarový SIMPLEX	0,19 · 7,0 = 1,33	· 1,2 = 1,60	
	omítka	0,015 · 18 = 0,27	· 1,3 = 0,35	
	Užité (kancelář)	2,00	· 1,3 = 2,60	
CELKEM		$\bar{q}_n = 10,58 \text{ kN/m}^2$	$\bar{q}_r = 13,61 \text{ kN/m}^2$	

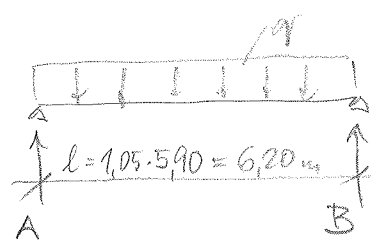
! Pokud bude riskantní souhlas s ponecháním stropu, !

! pak musí zmizet spádová beton. mazanina !

v rámci odlehčení

potom  $\bar{q}_n = 9,20 \text{ kN/m}^2$   $\bar{q}_r = 11,82 \text{ kN/m}^2$

D.1. Průvlak (P1) v 1.N.P.



a/ Zátěžová na 1bm nosnicím

$$\text{zatěž. šířka} \quad 3,00 + 0,45 + \frac{5,30}{2} = 6,10 \text{ m}$$

$$q_n = 9,20 \cdot 6,10 + 0,45^2 \cdot 25 = 61,18 \text{ kN/m}^2$$

$$q_r = 11,82 \cdot 6,10 + 0,45^2 \cdot 25 \cdot 1,1 = 77,67 \text{ kN/m}^2$$

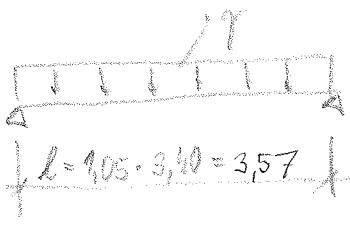
b/ Výpočet vnitř. sil, reakcí

$$A^r = B^r = \frac{1}{2} \cdot 77,67 \cdot 6,20 = 240,78 \text{ kN}$$

c/ Posouzení

Průvlak je stěpný. Lze očekávat, že vyhoví (dosud neel. stěpné včetně spádových vrstev).

D.2. Průvlak (P2) v 1.N.P.



a/ Zátěžová na 1bm nosnicím

$$\text{zatěž. šířka} \quad \frac{5,30}{2} + 0,45 + \frac{5,40}{2} = 5,80 \text{ m}$$

$$\text{strop nad 1.N.P.} \quad 9,20 \cdot 5,80 = 53,36$$

$$11,82 \cdot 5,80 = 68,56$$

$$\text{zděvo } 0,45 \cdot 0,52 \cdot 19 = 4,65 \cdot 1,1 = 4,89$$

$$\text{ocel. nosníky (3.ř. 2h)} \quad 120 \cdot 1,1 = 1,32$$

$$\text{CELKEM} \quad q_n = 59,01 \text{ kN/m}^2 \quad q_r = 74,77 \text{ kN/m}^2$$

b/ Výpočet unit. sil, reakce

$$A^r = B^r = \frac{1}{2} \cdot 74,77 \cdot 3,57 = 133,46 \text{ kN}$$

$$M_{max}^r = \frac{1}{8} \cdot 74,77 \cdot 3,57^2 = 119,12 \text{ kNm}$$

c/ Posouzení

$$W_{min} = \frac{119,12}{21} = 567 \text{ cm}^3$$

3I č. 20

Prohyb

$$f_{max} = \frac{1}{600} \cdot 3,57 = 0,60 \text{ cm}$$

$$J_{min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,5901 \cdot 3,57^4}{21000 \cdot 0,60} = 9905 \text{ cm}^4$$

3I 24

Prohlah 3I č. 24 vyhoví (  $W = 1062 \text{ cm}^3$   
 $J = 12750 \text{ cm}^4$  )

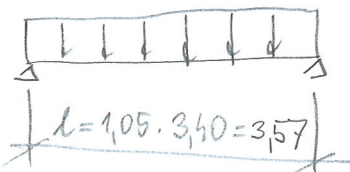
Staci : 3I č. 22

(  $W = 834 \text{ cm}^3$ ,  $J = 9180 \text{ cm}^4$  )

$$\text{prohyb} = 0,607 \text{ cm} = \frac{1}{551} \cdot l$$

lze vzít, není třeba posuzovat  
prohyb jako pro prohlah ( $\frac{1}{600}$ )

E. Prohlad nad vraty ve štítu provozní haly



a/ Zatížení

zdivo štítu  
nosníky 2I 20

$$\begin{aligned} 0,32 \cdot 1,70 \cdot 1,9 &= 10,34 \cdot 1,1 = 11,37 \\ 0,55 \cdot 1,1 &= 0,61 \end{aligned}$$

$$q_u = 10,89 \text{ kN/m}$$

$$q_r = 11,98 \text{ kN/m}$$



$$b/ \quad M_{max}^r = \frac{1}{8} \cdot 11,98 \cdot 3,57^2 = 19,09 \text{ kNm}$$

c/ Posouzení

$$W_{min} = \frac{1909}{21} = 91 \text{ cm}^3 \quad 2I12$$

Průhyb  $f_{max} = \frac{1}{600} \cdot 357 = 0,60 \text{ cm}$

$$J_{min} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,1089 \cdot 357^4}{21000 \cdot 0,60} = 1828 \text{ cm}^4 \quad 2I16$$

2I č. 16 vyhoví ( $W = 234 \text{ cm}^3, J = 1870 \text{ cm}^4$ )

Vypracoval:  
Ing. Indrák Miloslav



*Indrák*