

# **STATICKÝ VÝPOČET**

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE :**

Zakázka : Polní cesty a PEO v k. ú. Vítkovice u Otrokovic

Investor : Krajský pozemkový úřad pro ZK, pobočka Zlín; ŘSD ČR

Místo stavby : k.ú. Vítkovice u Otrokovic

Zpracovatel : AGPOL, s.r.o., Jungmannova 12, Olomouc

Vypracoval : Ing. Jan Zmrzlý

Stupeň dokumentace : DSP a RDS

Datum : 14/09/2015

## **2. ÚVOD :**

Předmětem předloženého statického výpočtu je návrh a posouzení nosné železobetonové konstrukce dvou funkčních objektů na výše uvedené stavbě. Jedná se o železobetonové konstrukce odtoku ze suchých nádrží.

Předmětem výpočtu není nic jiného, než co je v něm uvedeno.

## **3. PODKLADY A PŘEDPOKLADY :**

Podkladem pro zpracování výpočtu bylo následující :

- Rozpracované stavební řešení PD pro RDS – zprac. Ing. Skácel
- Posouzení je provedeno s ohledem na :
  - ČSN EN 1991, ČSN 73 0035, ČSN 73 0037
  - ČSN EN 1992, ČSN EN 206-1, ČSN 73 1201
  - ČSN EN 1997, ČSN 73 1001

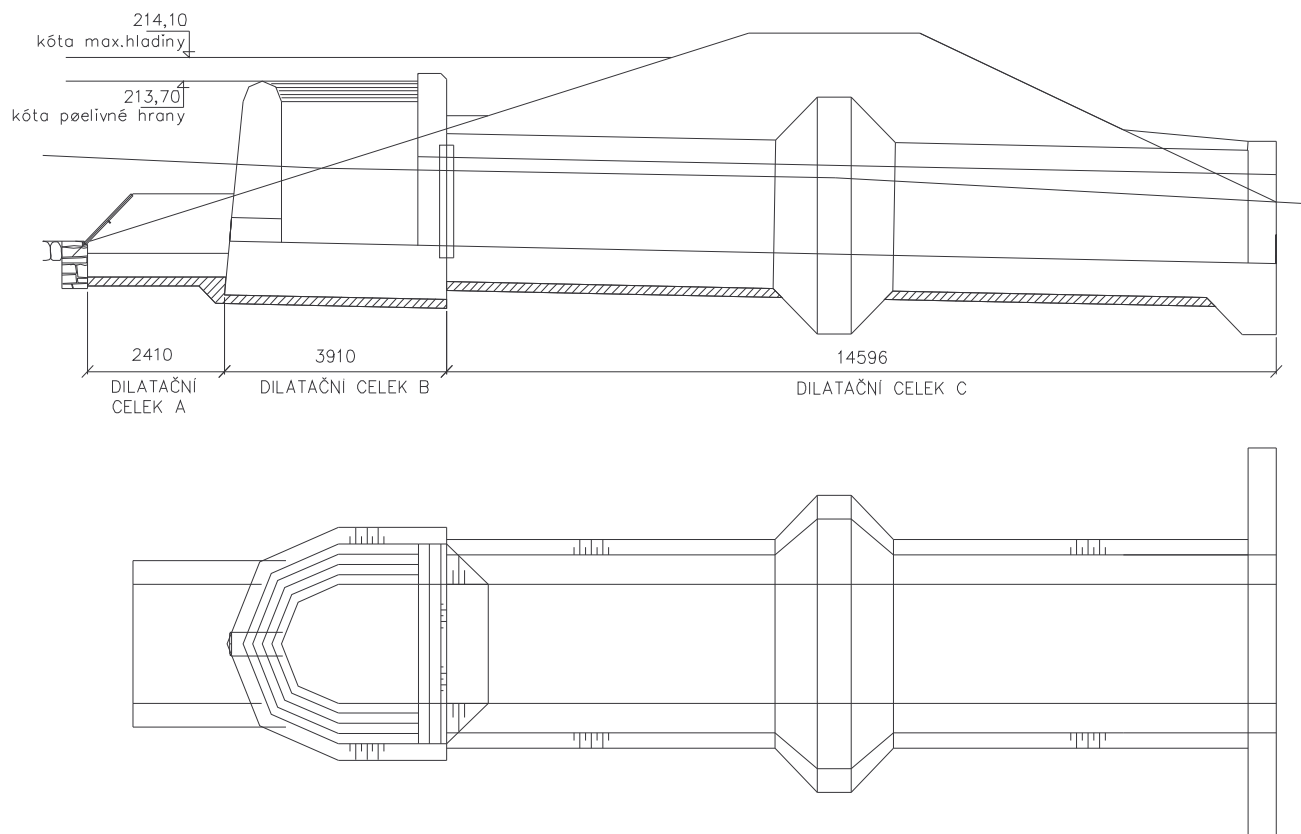
## **4. KONCEPCE TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ :**

Jedná se o odtokové objekty procházející skrze zemní hráze. S ohledem na jejich velikost a členitost budou objekty rozděleny na tři dilatační celky, z nichž B a C budou vodotěsně spojeny vnitřními těsnícími pásy s duší.

## 5. VÝPOČET :

### 5.1. Funkční blok ZN1:

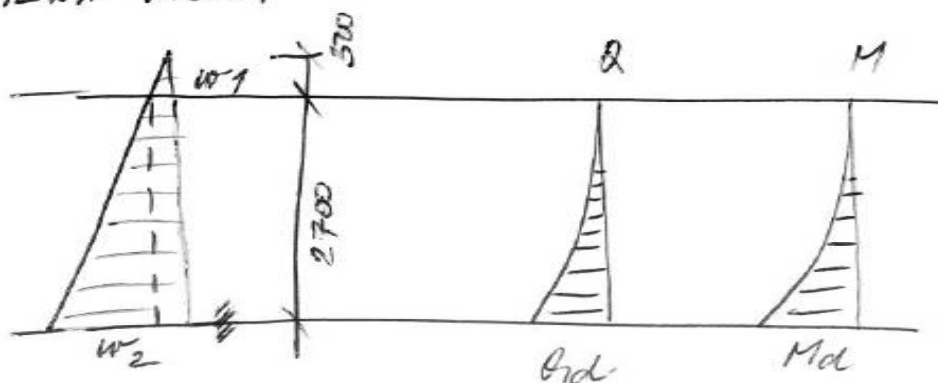
Schéma :



#### 5.1.1. VÝPOČET DILATAČNÍ CELEK B :

NEJRIZIKOVĚJŠÍ SITUACE NASTANE V MOMENTĚ, KDY DOJDE K UCPÁNÍ DOLNÍHO VÝTOKU A VODA PAK NASTOUPÁ 0,50 M NAD PŘELIVNOU HRANU.

STĚNA VÝTOKU:



$$W_1 = 9,5 \cdot 10 = 95,0 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$$

$$W_2 = 270 \cdot 10 + 95,0 = 365,0 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$$

$$M_{dl} = 95,0 \cdot 270^2 / 2 + 95,0 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (270 + \frac{950}{3}) + \frac{1}{6} \cdot 270 \cdot 270^2$$

$$M_{dl} = 54,61 \text{ kNm}$$

$$Q_{dl} = \frac{1}{2} \cdot 365,0 \cdot 3,20 = 58,40 \text{ kN}$$

BETON : C30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮŠAK 60 mm

$$l_v(\text{VE VETENUTÍ}) = 0,90 \text{ m}$$

VÝZTUŽ :  $\phi 218$   $\bar{a}$  200 mm ; KRYTÍ 65 mm

ROZD. V.  $\phi 210$   $\bar{a}$  200 mm

$$A_s = 12,42 \text{ cm}^2 \dots \rightarrow x = \frac{12,42 \cdot 10^{-4} \cdot 426}{1,0 \cdot 20,0} = 0,028 \text{ m}$$

$$z_b = 890 - 0,065 - 0,009 - \frac{0,028}{2} = 0,81 \text{ m}$$

$$M_u = 12,42 \cdot 10^{-4} \cdot 426 \cdot 0,81 = 439 \text{ kNm} \gg M_{dl} \Rightarrow \text{VHODNĚ} \checkmark$$

$$Q_{b4} = \frac{1}{3} \cdot 1,00 \cdot 890 \cdot 1200 = 360 \text{ kN} \gg Q_{dl} \Rightarrow \text{SMYK PŘENESE}$$

SPOLEHLIVĚ BETON

$\Rightarrow$  VHODNĚ  $\checkmark$

$$\sigma_u = \frac{12,42}{90 \cdot 100} = 0,0014 > 0,0013 = \sigma_{u,lim} \Rightarrow \text{VHODNĚ A PRO}$$

NÁVRH VÝZTUŽE JE  
POZHODOVACÍ  $\checkmark$

DNO VÝTOKU :

BETON: C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮŠAR 60 mm

$$k_v = 0,90 \text{ m}$$

VÝZTUŽ:  $\phi R18 \bar{a} 200 \text{ mm}$ ; KRYTÍ 65 mm

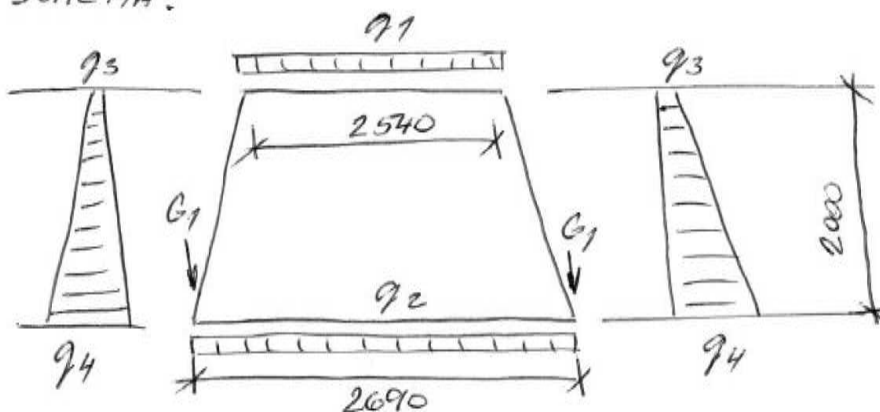
ROZD. V.  $\phi R10 \bar{a} 200 \text{ mm}$

TAK JAKO VE STĚNĚ JE I ZDE ROZPODŮVÍČÍ STUPEN' VÝTUŽENÍ  $\mu \Rightarrow$  VYHOVUJE ✓

5.1.2. DILATAČNÍ CELEK C:

(STŘEDNÍ A VÝTOKOVÁ ČÁST)

SCHEMA:



ZATÍŽENÍ:

$$q_1 = 290 \cdot 1,5 + 1,82 \cdot 210 \cdot 1,35 + 0,40 \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 951,90 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$G_1 = \frac{1}{2} \cdot (269 - 254) \cdot (1,82 \cdot 210 \cdot 1,35 + 290 \cdot 1,5) + 200 \cdot 0,61 \cdot 25,0 \cdot 1,35$$

$$G_1 = 51,55 \text{ kN}$$

$$q_2 = (951,90 \cdot 2,54 + 2 \cdot 51,55) / 269 = 128,12 \text{ kN}$$

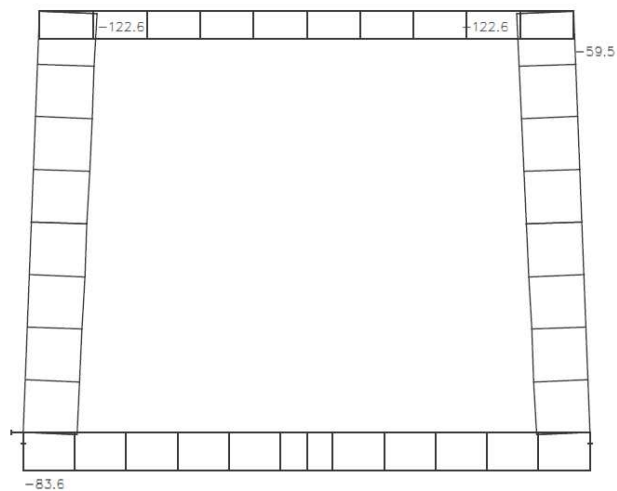
$$q_3 = (951,90 - 0,40 \cdot 25,0 \cdot 1,35) \cdot 0,65 = 530,46 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_4 = 53,04 + (21,0 \cdot 200 \cdot 1,35) \cdot 0,65 = 89,90 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

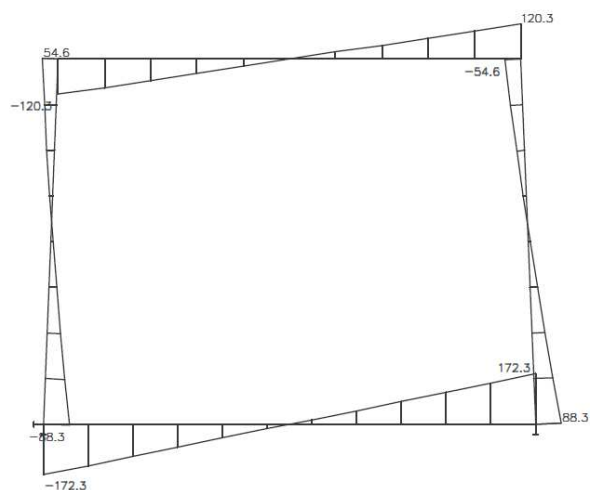
VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL JE PROVEDEN POMOCÍ NEXIS

Program : IDA Nexis32 release 3.100.230  
Projekt : KVITKOVICE  
Popis : F O - 1  
Autor : ZM

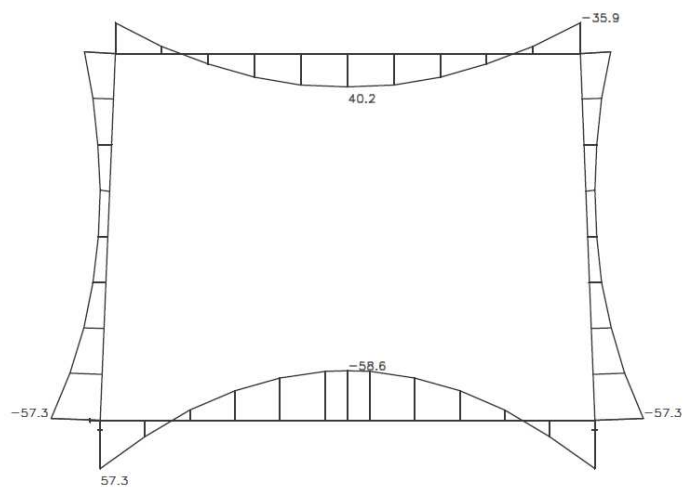
18. září 2015



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - V na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1

STROP:

BETON: C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮSAK 60 mm

$$h = 0,40 \text{ m}$$

VÝZTUŽ: PŘI HORNÍM LÍCI -  $\phi R 12 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$   
 PŘI DOLNÍM LÍCI -  $\phi R 12 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$  } KRYTÍ 65 mm

POZD. VÝZT.  $\phi R 10 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$

$$A_s = 5,66 \text{ cm}^2 \rightarrow x = \frac{5,66 \cdot 10^{-4} \cdot 426}{1,0 \cdot 20,0} = 0,012 \text{ m}$$

$$\mu = \frac{5,66}{100 \cdot 40} = 0,0014 > 0,0013 = \mu_{\min} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ}$$

A JE ROZHODUJÍCÍ! ✓

$$z_b = 0,40 - 0,065 - 0,006 - \frac{0,012}{2} = 0,32 \text{ m}$$

$$M_u = 5,66 \cdot 10^{-4} \cdot 426 \cdot 0,32 = 77,2 \text{ kNm} > 40,2 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VÝHODNĚ} ✓$$

STĚNY:

BETON: C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮSAK 60 mm

$$h_{\min} = 0,54 \text{ m}$$

VÝZTUŽ: PŘI VNĚJŠÍM LÍCI -  $\phi R 12 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$   
 PŘI VNITŘNÍM LÍCI -  $\phi R 10 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$  } KRYTÍ 65 mm

POZD. VÝZT.  $\phi R 10 \text{ } \bar{\alpha} 200 \text{ mm}$

S OHLEDEM NA POSOUZENÍ STROPU LZE

KONSTATOVAT, ŽE STĚNY SPOLEHLIVĚ VYHOVÍ! ✓

DNO:

BETON: C 30/37 - XC4 - XF3 - XA7 - max. PRŮSAK 60 mm

$$h = 0,60 \text{ m}$$

VÝZTUŽ: PŘI HORNÍM, DOLNÍM LÍCI

$\phi 216$  a 200 mm; KRYTÍ 65 mm

POZD. VÝZT.  $\phi 10$  a 200 mm

$$A_s = 10,05 \text{ cm}^2 \rightarrow x = \frac{10,05 \cdot 4 \cdot 426}{1,0 \cdot 20,0} = 0,021 \text{ m}$$

$$z_b = 0,60 - 0,065 - 0,008 - \frac{0,021}{2} = 0,51 \text{ m}$$

$$M_u = 10,05 \cdot 4 \cdot 426 \cdot 0,51 = 218,3 \text{ kNm} \gg 68,6 \text{ kNm}$$

$\Rightarrow$  VYHOVUJE ✓

$$\mu = \frac{10,05}{60 \cdot 100} = 0,0016 > 0,0013 \Rightarrow \text{VYHOVUJE A JE POZHODNÍČÍ} ✓$$

POSOUZENÍ SMYKU VE VSECH ČÁSTECH:

$$Q_{d \max} = 142,3 \text{ kN} \rightarrow h = 0,60 \text{ m}$$

$$Q_{s u} = \frac{1}{3} \cdot 1,0 \cdot 0,60 \cdot 1200 = 240,0 \text{ kN} > Q_{d \max} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} ✓$$

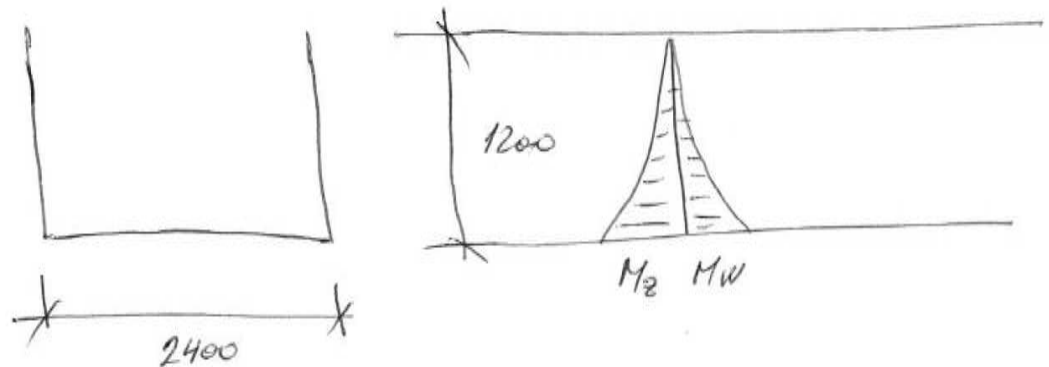
$$Q_{d \max} = 120,3 \text{ kN} \rightarrow h = 0,40 \text{ m}$$

$$Q_{s u} = \frac{1}{3} \cdot 1,0 \cdot 0,40 \cdot 1200 = 160,0 \text{ kN} > Q_{d \max} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} ✓$$

5.1.3. DILAT. CEZEK A - NÁTOK S ČESLEMI PŘED VÝKONOU ČÁSTÍ

TENTO PRVEK NEMUSÍ BÝT VODOTĚSNĚ PROPOJEN S ČÁSTÍ B.

SCHEMA:



$M_2 > M_W \Rightarrow$  VYZRŽENÍ PŘI OBOU LÍČÍCH STEJNĚ!

$$M_2 = \frac{1}{6} \cdot 210 \cdot 0,65 \cdot 1,20 \cdot 1,20^2 \cdot 1,35 = 5,316 \text{ kNm}$$

$\Rightarrow$  KONSTR. VYZRŽENÍ NA  $\mu_{min}$

BETON: C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - uov. PRŮSAK 60mm

$$\mu = 940 \text{ m}$$

VYZRŽENÍ: PŘI OBOU LÍČÍCH  $\phi R 12 \bar{a} 200 \text{ mm}$  - KRATĚ 65mm

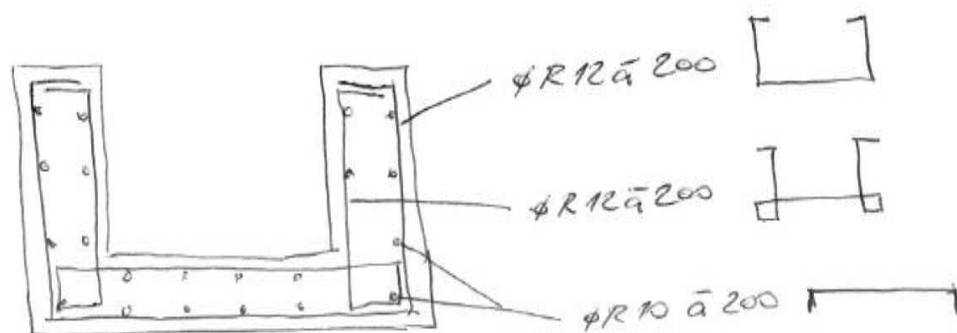
POZD. VÝŽ.  $\phi R 10 \bar{a} 200 \text{ mm}$

$M_4 > M_d \Rightarrow$  VYHOVUJE ✓

$$\mu = 5,66 / 40 \cdot 100 = 0,0014 > 0,0013 \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \checkmark$$

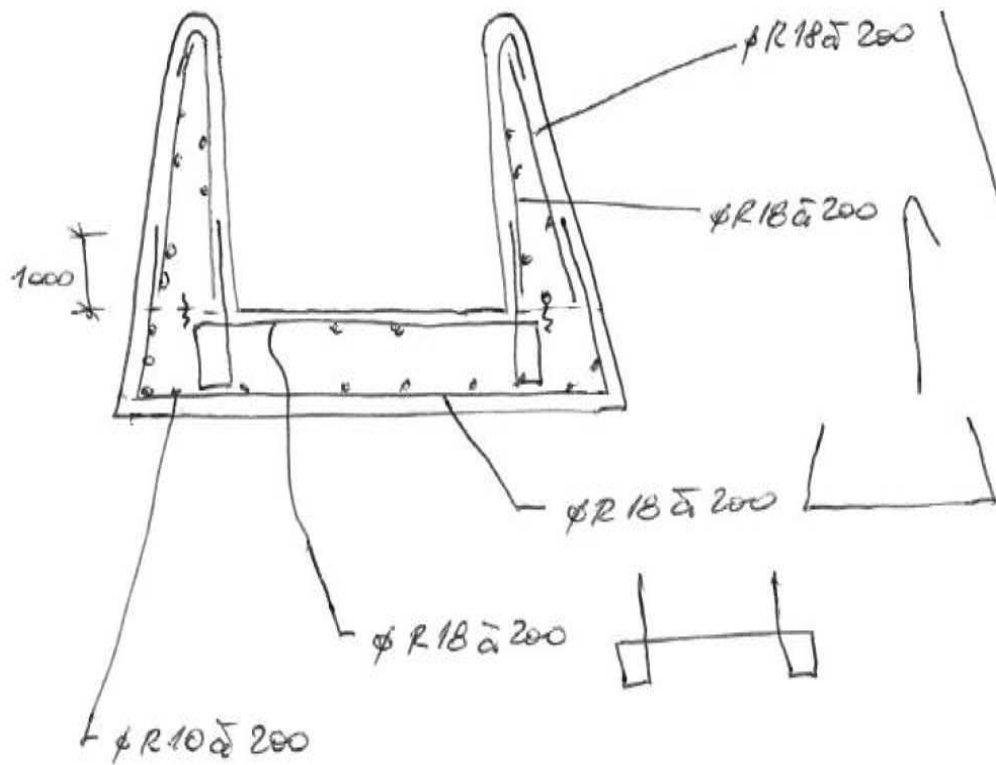
5.1.4. SCHEMATA VYZRŽENÍ:

ŘEZ H-H

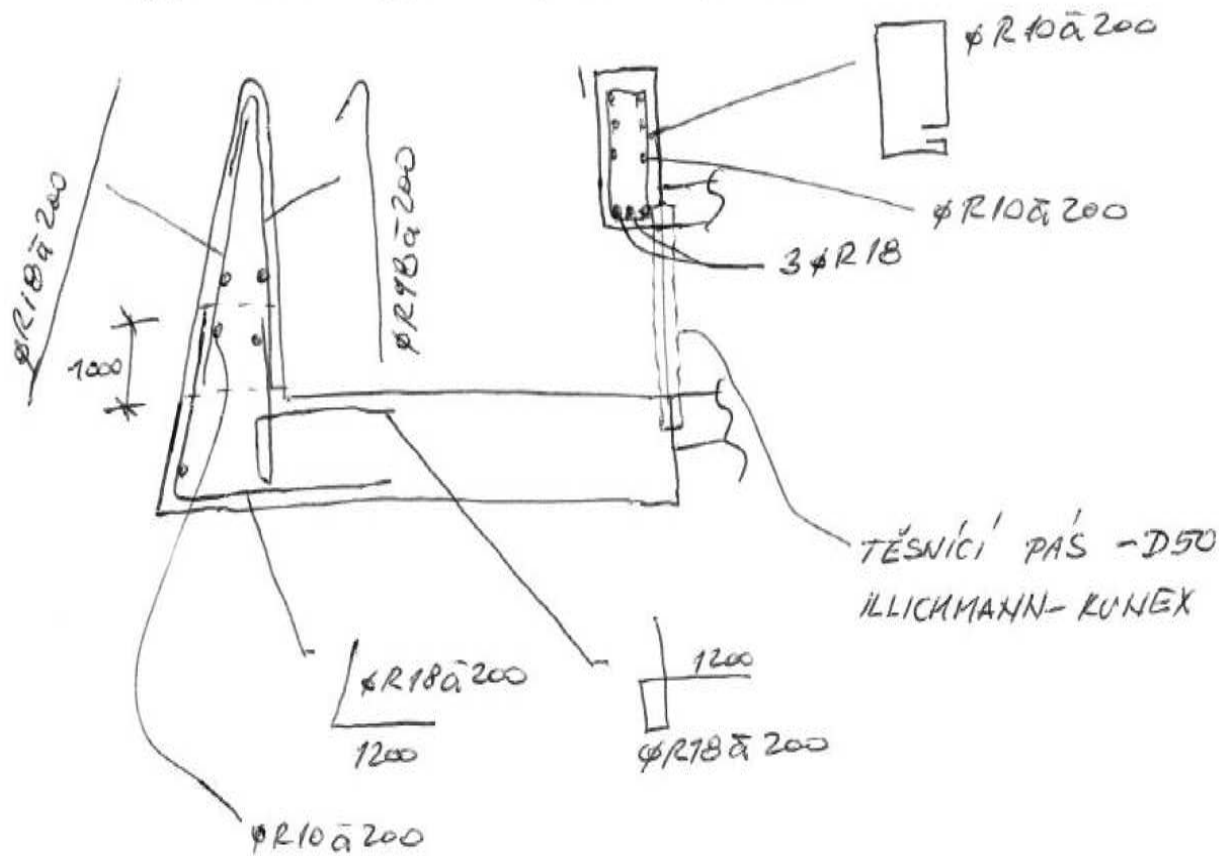




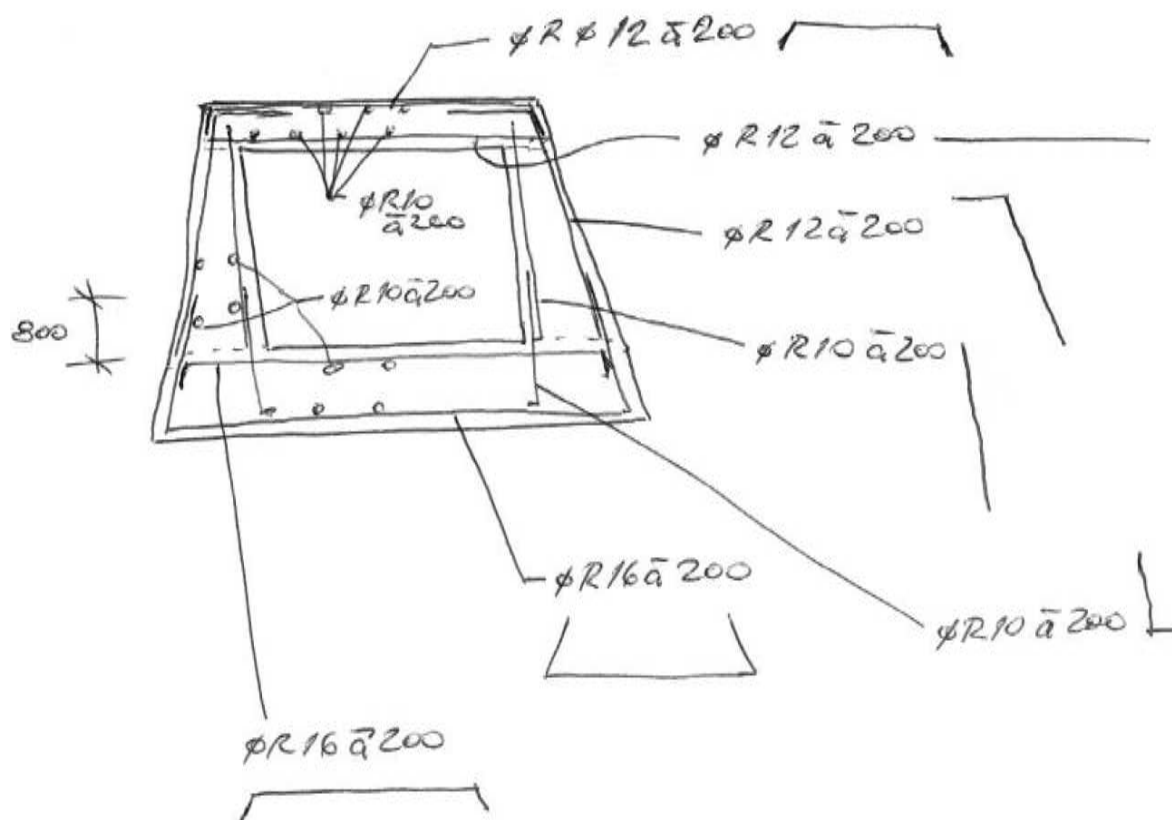
ŘE2 B-B



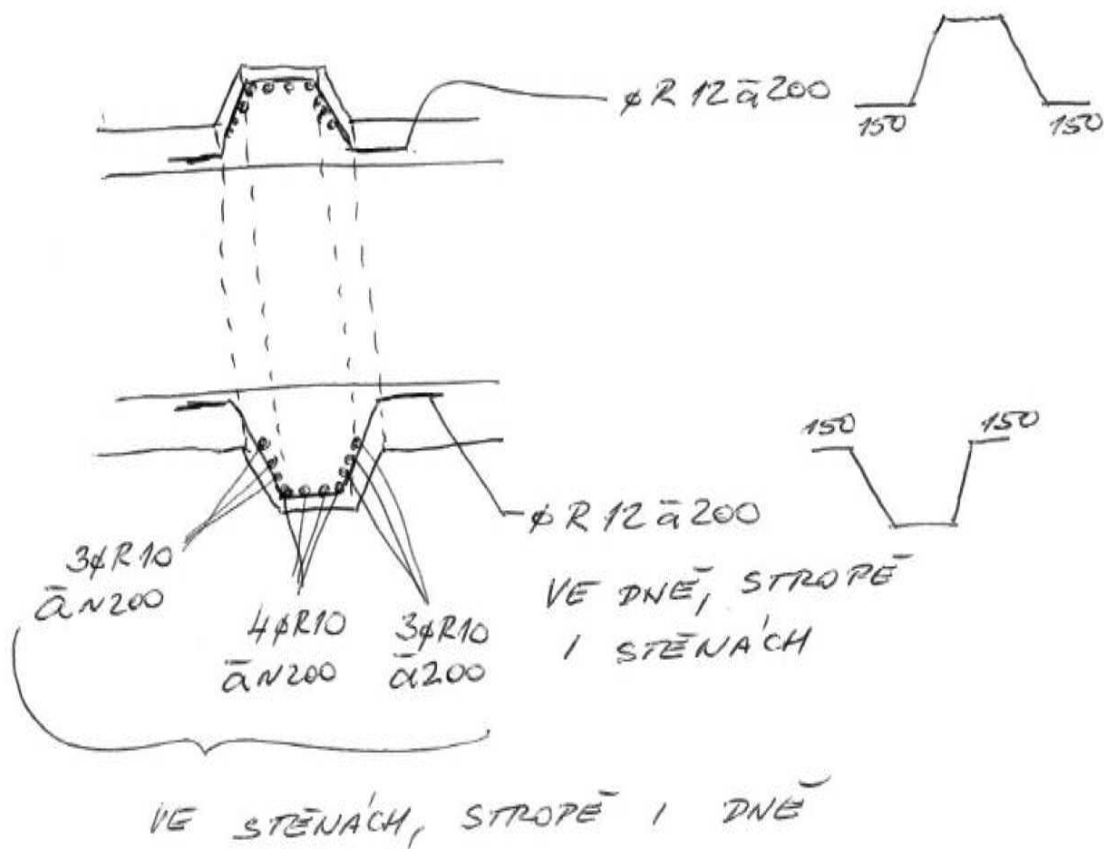
NAJEDKOVÁ ČÁST ŘEZU A-A



ŘE2 - E-E

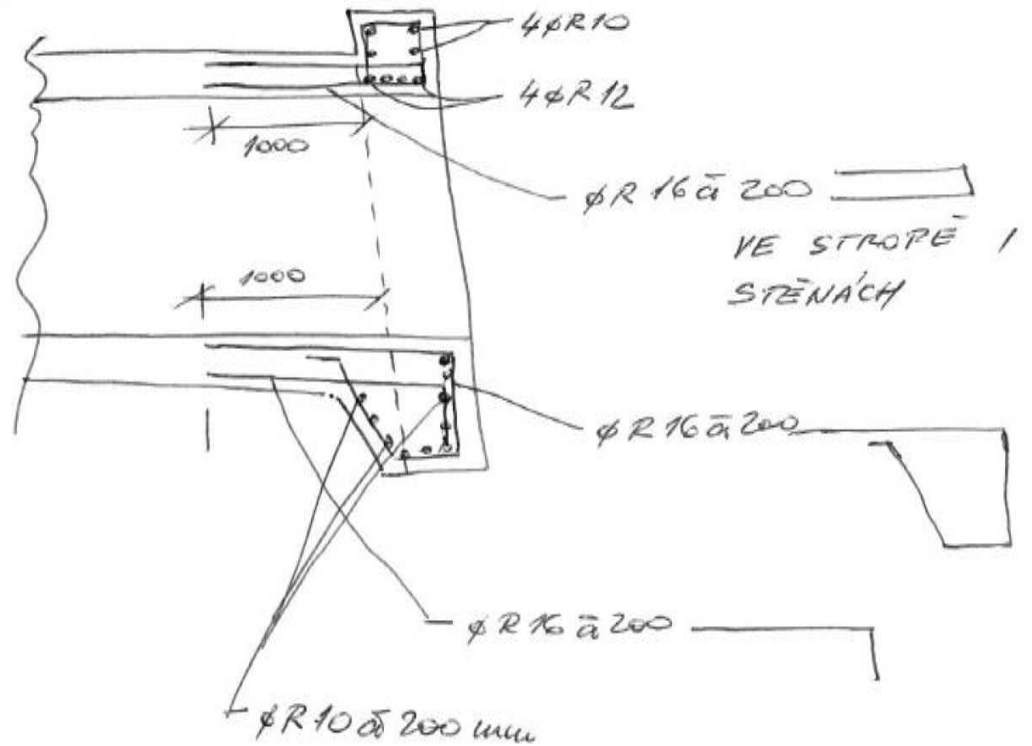


UYZTUŽENÍ ZAVAZOVACÍHO ŽEBRA

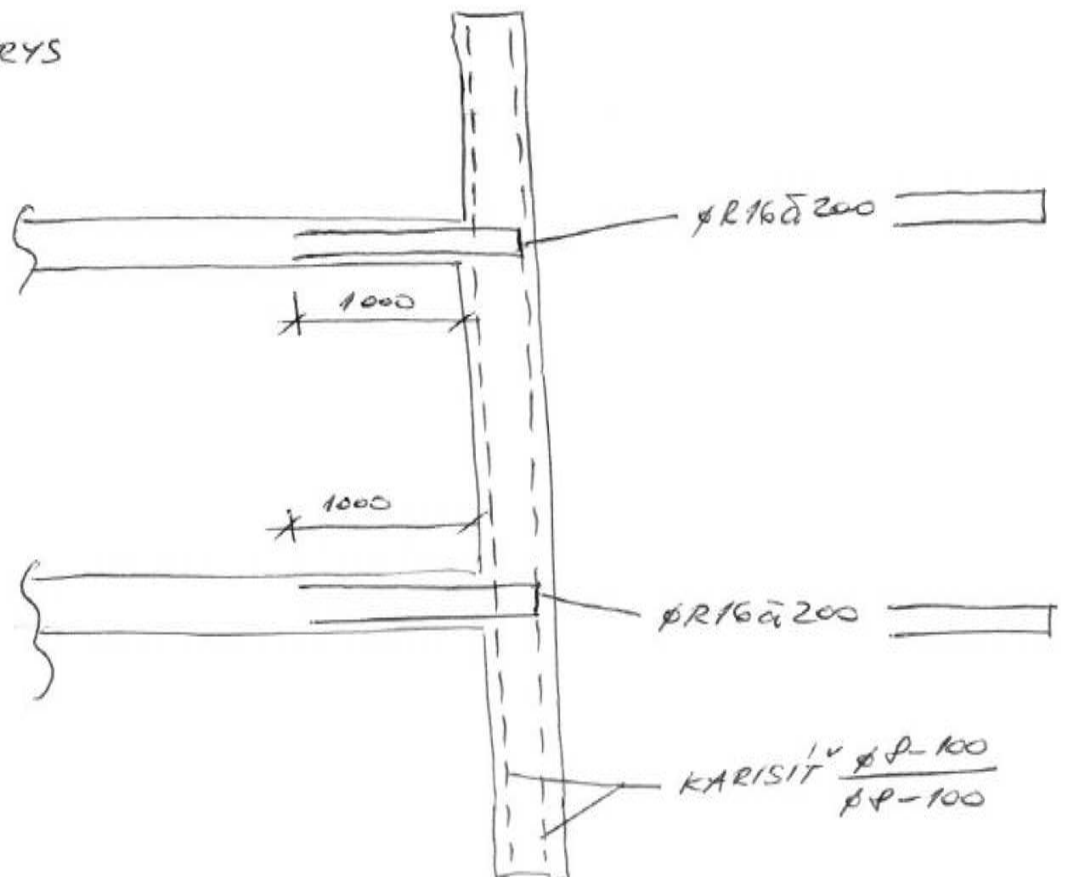


# VYZRŮŽENÍ VÝTOKOVÉHO ČELA :

## ŘEZ A-A



## PŮDORYS

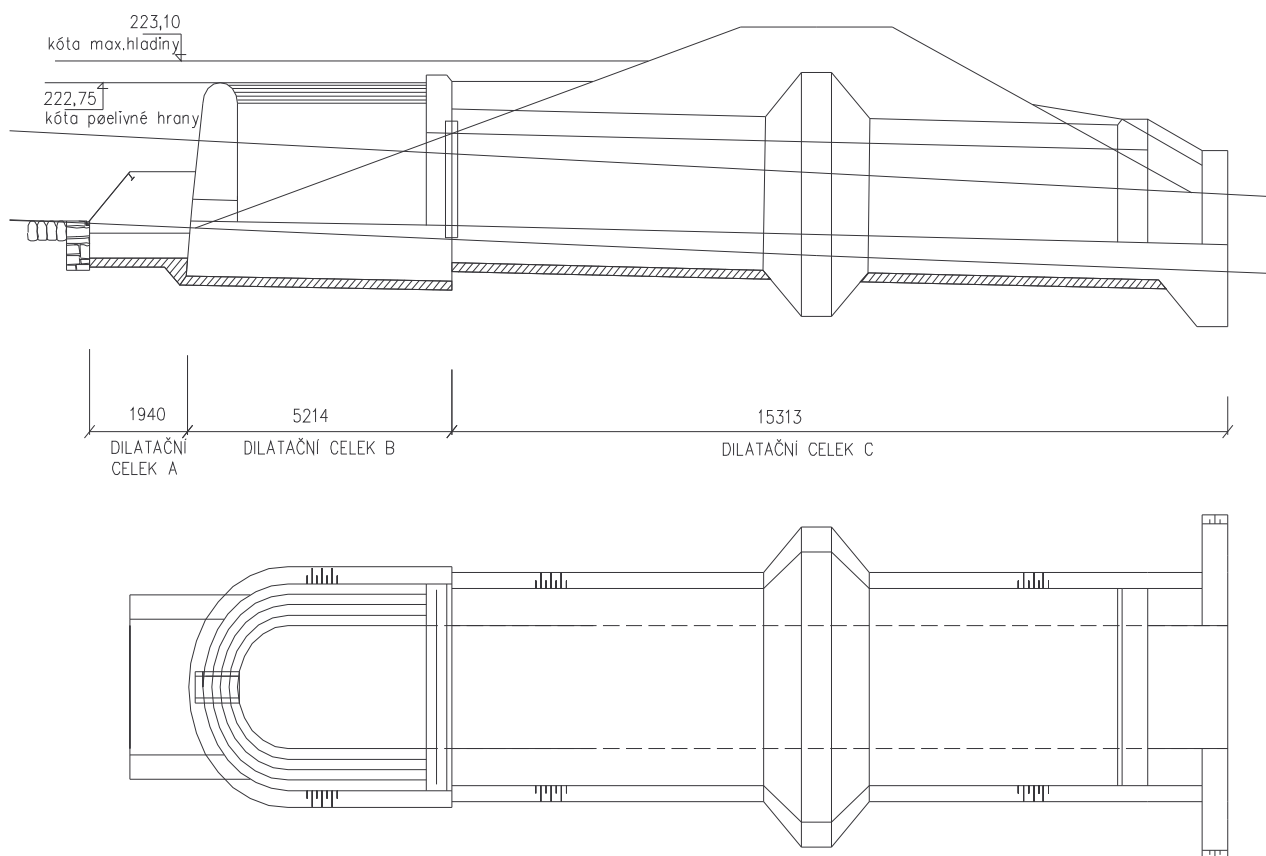


# POZNÁMKA:

- 1) PŘI VYZTUŽENÍ BUDOU DODRŽENY STANDARDNÍ KONSTRUKTIVNÍ ZÁSADY
- 2) STĚNY, DNO I STROP BUDOU VYZTUŽENY DÁLĚ SPONAMI  $\Phi 26 \text{ mm}$  ] V RASTRU  $400/400 \text{ mm}$

## 5.2. Funkční blok ZN2 :

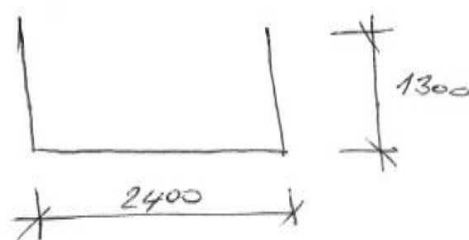
Schéma :



5.3.1. DILATAČNÍ CELEK A - NÁZOR S ČESLEMI  
PŘED VSTUPOVOU ČÁSTÍ

TENTO PRVEK NEBODE VODOTĚSNĚ  
PROPojEN S ČÁSTÍ 3.

SCHEMA:



TVAR I ZATÍŽENÍ JSOU SROVNATELNÉ S FUNKČNÍM  
OBJEKTEM ZN1  $\Rightarrow$  VYTÍŽENÍ BUDE PROVEDENO  
ODPOBNĚ - VIZ STR. 8

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮSAK 60 mm

$$k_L = 0,40 \text{ W}$$

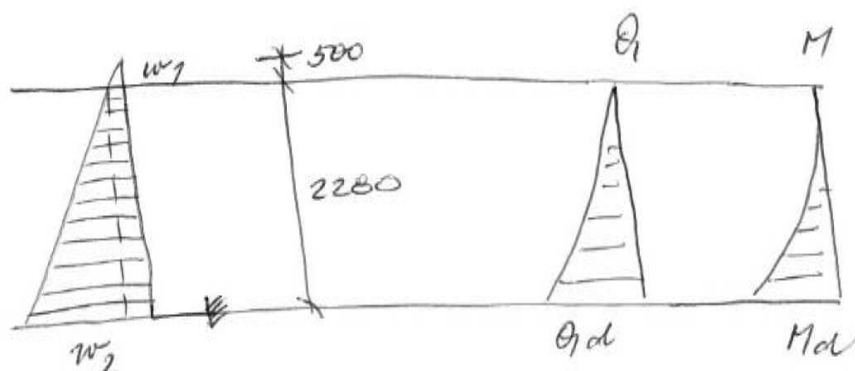
VÝTŮŽ : PŘI OBOU LÍČÍCH  $\varnothing R12$  Š 280 mm,  
KRATÍ 65 mm

ROZDĚL. VÝTŮŽ :  $\varnothing R10$  Š 280 mm

$\Rightarrow$  VYKONÁVĚ ✓

5.2.2. DILATAČNÍ CELEK B - PÍDKOVÁ ČÁST

SCHEMA STĚNY :



KONSTRUKCE MÁ MENŠÍ VÝŠKU NEŽ ZN1  
DNO I STĚNY JSAK MUSÍ BÝT PODOBNĚ  
ROBUSTNÍ TL. 900 mm, TZN, ŽE ROZHODUVÍČÍ

KRITERIUM PRO NÁVRH VYZTUŽE JE DODRŽENÍ  
STUPNĚ VYZTUŽENÍ  $\leq \mu_{min} = 0,0013$ .

$\Rightarrow$  VYZTUŽENÍ BUDE PROVEDENO PODOBNĚ JAKO  
V ZN 1:

STĚNA I DNO:

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PROŠAK 60mm

$$h_u = 0,90 \text{ m}$$

VYZTUŽ :  $\phi R 18 \bar{a} 200 \text{ mm}$  ; KRYTÍ 65mm

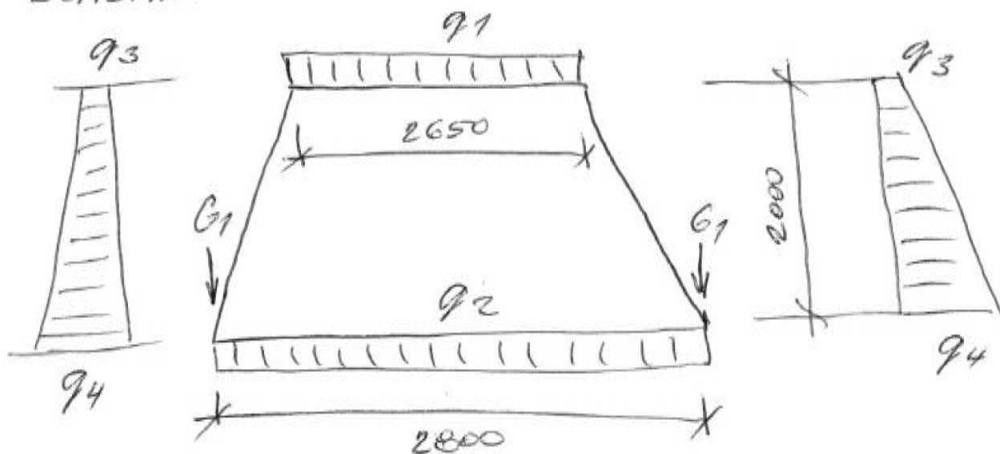
ROZDĚL. VYZTUŽ :  $\phi R 10 \bar{a} 200 \text{ mm}$

SCHEMATA VYZTUŽENÍ JAKO ZN 1 - viz STR. 9

$\Rightarrow$  VYKONUJE ✓

5.2.3. DILATAČNÍ CELEK C + STŘEDNÍ ČÁST A VÝTOK;

SCHEMA:



ZATÍŽENÍ:

$$q_1 = 20,0 \cdot 1,5 + 1,50 \cdot 21,0 \cdot 1,35 + 0,40 \cdot 25,0 \cdot 1,35 = 86,03 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$G_1 = \frac{1}{2} (2800 - 2650) \cdot (3,50 \cdot 21,0 \cdot 1,35 + 20,0 \cdot 1,5) + 2000 \cdot 0,80 \cdot 25,0 \cdot 1,35$$

$$G_1 = 63,69 \text{ kN}$$

$$q_2 = (86,03 \cdot 2,65 + 2 \cdot 63,69) / 2,80 = 126,91 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_3 = (86,03 - 13,50) \cdot 0,65 = 47,14 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

$$q_4 = 47,14 + (210 \cdot 2,00 \cdot 1,35) \cdot 0,65 = 84,00 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$$

VÝPOČET VNITŘNÍCH SIL JE PROVEDEN POMOCÍ NEXIS.

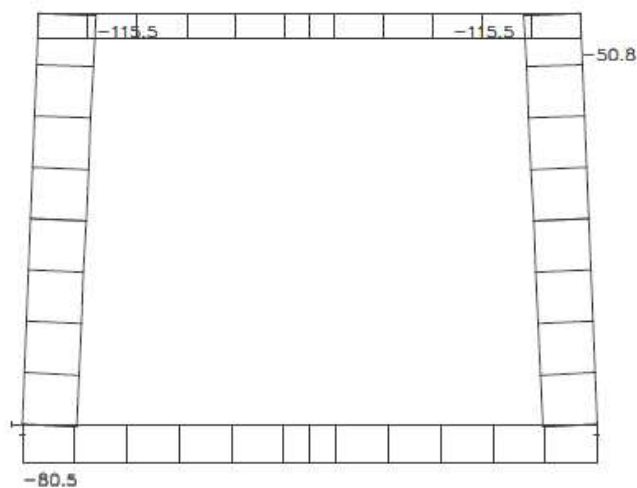
Program : IDA Nexis32 release 3.100.230

18. září 2015

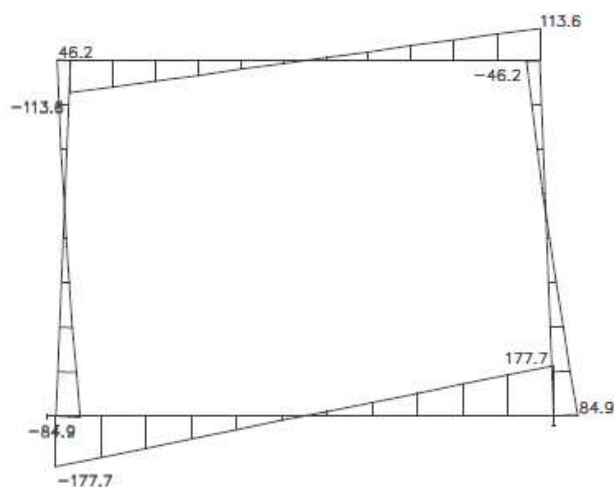
Projekt : KVITKOVICE

Popis : F O - 2

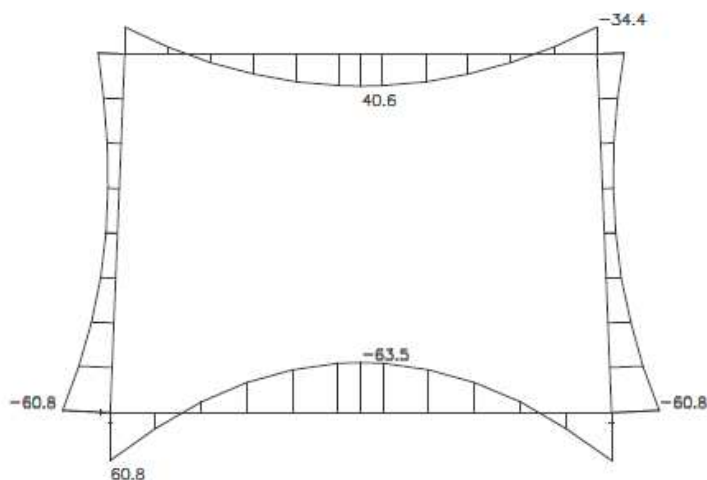
Autor : ZM



Vnitřní síly - N na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - V na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1



Vnitřní síly - M na prutu(ech). Zat. stav(y) : 1

STROP :

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 - KA1 - max. PRŮŠAL 60 mm

$h = 0,40 \text{ m}$

VÝZTUŽ : PŘI HORNÍM I DOLNÍM LÍCI  $\varnothing R12 \text{ } \bar{a} 200 \text{ mm}$ ,  
 KRYTÍ 65 mm

ROZDĚL. VÝZTUŽ :  $\varnothing R10 \text{ } \bar{a} 200 \text{ mm}$

$M_d = 77,2 \text{ kNm} > 40,6 \text{ kNm} = M_d \Rightarrow \text{VÝCHOVĚ, } \checkmark$

$\uparrow$  V12 STR. 6

ROZKLOPNĚ  $\hookrightarrow$

$\zeta_u = 0,0014 > 0,0013 \Rightarrow \text{VÝCHOVĚ } \checkmark$

STĚNY :

BETON : C 30/37 - XC4 - XF3 - KA1 - max. PRŮŠAL 60 mm

$h_{\text{stěny}} = 0,65 \text{ m}$

VÝZTUŽ : PŘI VNĚJŠÍM LÍCI  $\varnothing R12 \text{ } \bar{a} 200 \text{ mm}$  } KRYTÍ 65 mm  
 PŘI VNITŘNÍM LÍCI  $\varnothing R10 \text{ } \bar{a} 200 \text{ mm}$

ROZD. VÝZT.  $\varnothing R10 \text{ } \bar{a} 200 \text{ mm}$



S OHLEDEM NA POSOUZENÍ STROPU LŽE KONSTATOVA  
ŽE STĚNY SPOLEHLIVĚ VYHOVÍ ✓

DNO:

BETON : C30/37 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮŠAK 60 mm

$$N = 8,60 \text{ MN}$$

VÝZTUŽ : PŘI OBDO LÍČÍCH  $\phi R16$  A 200 mm,  
KRYTÍ 65 mm

ROZDĚL. VÝZTUŽ -  $\phi R10$  A 200 mm

$$M_H = 218,3 \text{ kNm} \gg M_{Ed} = 63,5 \text{ kNm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \checkmark$$

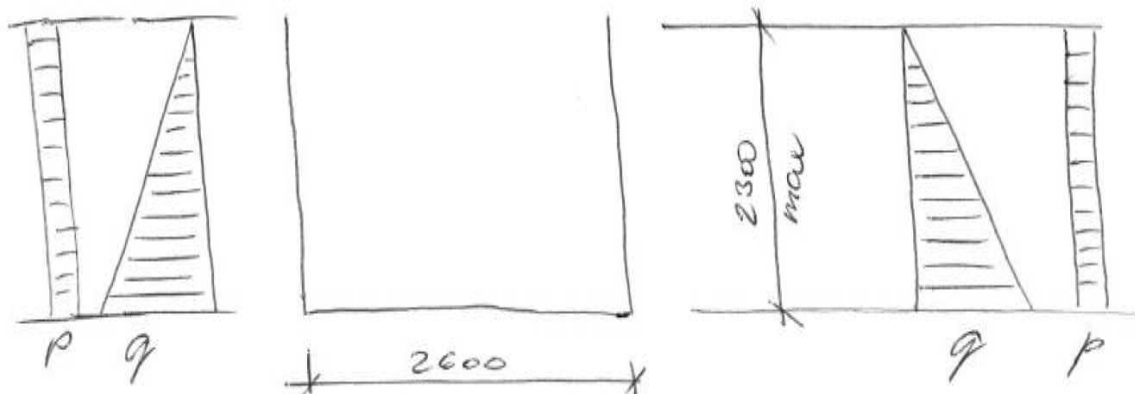
POZKOVNÍČÍ JE  $\checkmark$

$$\mu = 0,0016 > 0,0013 \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \checkmark$$

SMYK ROVNĚŽ VYHOVÍ  $\rightarrow$  VÍŘ STR. 7 ✓

5.2.4. DILAT. CEZEK C - VÝTOK. ČÁST BEZ  
ZASTROPENÍ:

SCHEMA:



$$P = 20,0 \cdot 1,5 \cdot 0,65 = 19,5 \text{ kNm}$$

$$q = 27,0 \cdot 2,30 \cdot 1,35 \cdot 0,65 = 42,38 \text{ kN}\cdot\text{m}^2$$

$$M_{dl} = \frac{1}{2} \cdot 19,5 \cdot 2,30^2 + \frac{1}{6} \cdot 42,38 \cdot 2,30^2 = 88,94 \text{ kNm}$$

$$Q_{dl} = \frac{1}{2} \cdot 42,38 \cdot 2,30 + 19,5 \cdot 2,30 = 93,59 \text{ kN}$$

BETON: C30/34 - XC4 - XF3 - XA1 - max. PRŮSAK 60 mm

$$w_{min} = 0,60 \text{ mm}$$

VÝZTUŽ:  $\varnothing R 16$   $\bar{\alpha}$  200 mm, KRYTÍ 65 mm

ROZDĚL. VÝZTUŽ -  $\varnothing R 10$   $\bar{\alpha}$  200 mm

$$A_s = 10,05 \text{ cm}^2 \Rightarrow x = \frac{10,05 \cdot 10^{-4} \cdot 426}{1,0 \cdot 20} = 0,021 \text{ m}$$

$$z_0 = 0,60 - 0,065 - 0,008 - \frac{0,021}{2} = 0,51 \text{ m}$$

$$M_H = 10,05 \cdot 10^{-4} \cdot 426 \cdot 0,51 = 218,3 \text{ kNm} > 88,9 \text{ kNm}$$

OKAYB VYKONNÉ ✓

→ ROZKROJNÉ CM

$$\mu = \frac{10,05}{100 \cdot 60} = 0,0016 > 0,0013 \Rightarrow \text{VYKONNÉ} ✓$$

SMYK:

$$Q_{bh} = \frac{1}{3} \cdot 0,60 \cdot 1,00 \cdot 1200 = 240 \text{ kN} > Q_{dl} \Rightarrow \text{VYKONNÉ} ✓$$

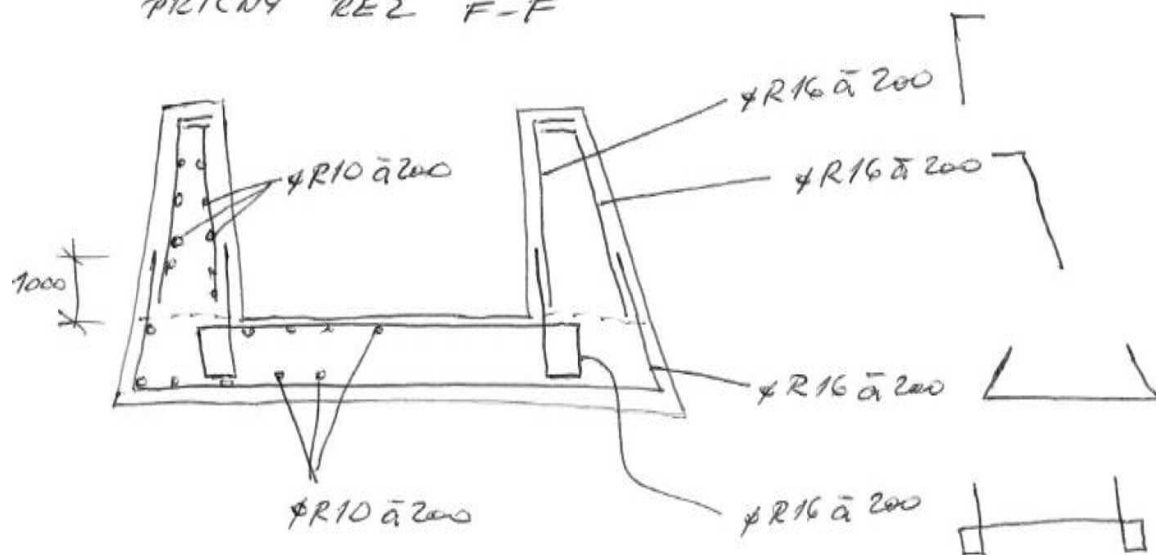
SCHEMA VÝZTUŽENÍ

- UZAVŘENÁ ČÁST BUDE VÝZTUŽENA OBDOBNE  
JAKO U ZN 1 - VÍZ STR. 10, 11

A TAKÉŽ ZAVAZOVACÍ ŽEBRO

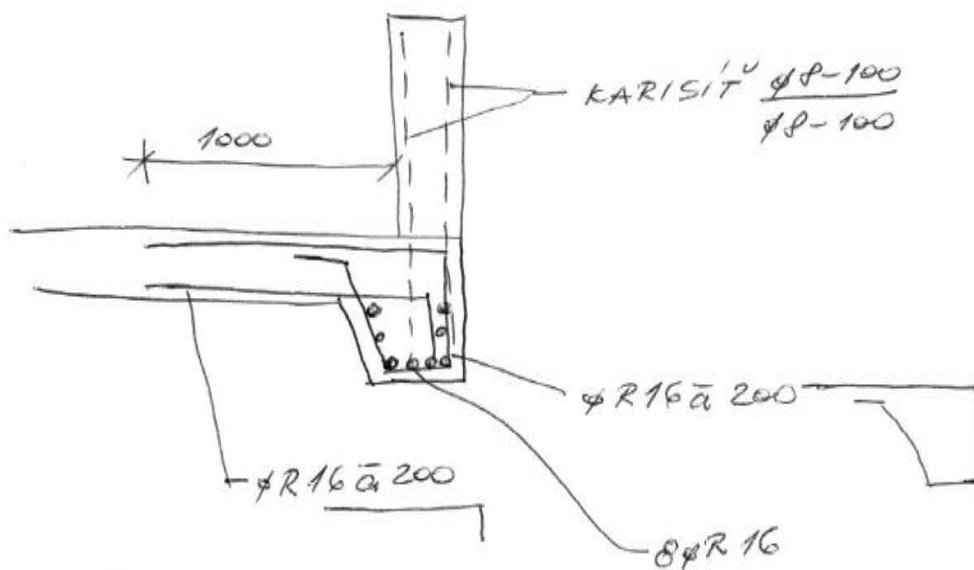
- OTEVŘENÁ ČÁST VÝKOPU:

PRÍČNÝ ŘEZ F-F

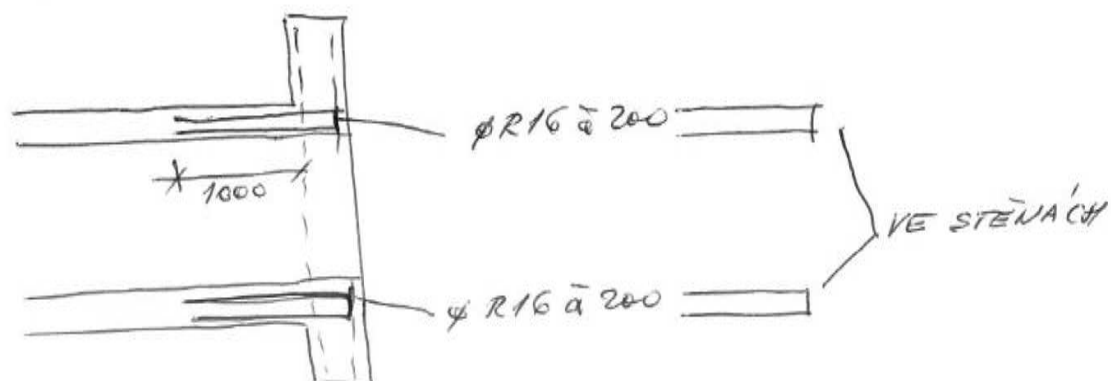


- VÝTOKOVÉ ČELO

ŘEZ A-A



PŮDORYS



POZNÁMKA:

- 1) PŘI VYZTUŽENÍ BUDOU DODRŽENY STANDARDNÍ KONSTRUKTIVNÍ ZÁSADY
- 2) STĚNY, DNO I STROP BUDOU VYZTUŽENY DĚLE SPONAMI  $\phi 26 \text{ mm}$  ] V RASTRU  $400/400 \text{ mm}$

#### **6. POZNÁMKY K OBĚMA OBJEKTŮM :**

- pod objekty bude odstraněna humusová vrstva,
- v rozsahu konstrukce bude provedena homogenizační vrstva podloží tak, že do stávajícího hlinitého materiálu bude zahutněna vrstva drti (lze použít i betonový recyklát) frakce 32-63. Mocnost 0,20m. Cílem této úpravy je vytvořit v hlinité zemině pod železobetonovou konstrukcí štěrkovou "kostru", čímž vznikne únosnější vrstva s menším sedáním.
- pod železobetonovou konstrukcí bude provedena vrstva podkladního betonu C 8/10 v tloušťce 50-100mm, tím dojde ke srovnání povrchu a bude zajištěno, že s výztuží nebude manipulováno v hlíně.
- materiály, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády 163/2002Sb. musí mít doloženy zhotovitelem stavby doklady o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.
- s veškerým odpadem, při stavbě vzniklým, je zhotovitel stavby povinen naložit podle zákona a příslušných vyhlášek.

V Olomouci, dne 21/09/2015

vypracoval : Ing. Jan Zmrzlý