

**Akce:** Rekonstrukce hygienického zařízení  
ZŠ Ústecká  
Česká Třebová

**Investor:** Město Česká Třebová  
Staré náměstí 78  
Česká Třebová

### **D.1.2 Statický výpočet**

**Datum :** 09/2019

**Zak. č. :** 84 - 19

**Vypracoval:**

Ing. Karel Škeřík  
Na Lánech 41  
570 01 Litomyšl

**IČ: 162 07 688**

## I. Štropy konštrukcie osov a NP

### 1. Zafixováni - vlnitá rovnomerné střešní

$$q_1^n = 0,02 \cdot 20700 + 0,22 \cdot 20700 + 0,015 \cdot 19100 = 6,29 \text{ kNm}^2$$

$$q_1^r = 0,02 \cdot 20700 \cdot 1,2 + 0,22 \cdot 20700 \cdot 1,1 + 0,015 \cdot 19100 \cdot 1,3 = 14,02 \text{ kNm}^2$$

### - stělu rovnomerné nosy

$$q_2^n = 0,015 \cdot 20700 + 0,005 \cdot 20700 + 0,02 \cdot 20700 + 0,10 + 0,20 + 0,10 = 3,28 \text{ kNm}^2$$

$$q_2^r = 0,015 \cdot 20700 \cdot 1,2 + 0,005 \cdot 20700 \cdot 1,2 + 0,02 \cdot 20700 \cdot 1,1 + 0,10 \cdot 1,1 + 0,20 \cdot 1,1 + 0,10 \cdot 1,2 = 4,44 \text{ kNm}^2$$

### - vlnitá rovnomerná

$$p^n = 2,00 \text{ kNm}^2$$

$$p^r = 2,00 \cdot 1,3 = 2,60 \text{ kNm}^2 \quad \gamma_f = 1,3$$

### - kombinace zohlednit

$$q_1^n = q_1^n + p^n = 6,29 + 2,00 = 8,29 \text{ kNm}^2$$

$$q_1^r = q_1^r + p^r = 14,02 + 2,60 = 16,62 \text{ kNm}^2$$

$$q_2^n = q_2^n + p^n = 3,28 + 2,00 = 5,28 \text{ kNm}^2$$

$$q_2^r = q_2^r + p^r = 4,44 + 2,60 = 7,04 \text{ kNm}^2$$

## 2. Návlni žb štropní desky

$$l = 1,20 \text{ m}, \quad b = 1,00 \text{ m}$$

$$M^r = \frac{q}{8} \cdot 4,04 \cdot 1,00 \cdot 1,20^2 = 3,18 \text{ kNm}$$

$$\text{Návlni : } \boxed{\text{Beton : C 20/25}}$$

$$\boxed{\text{Ocel : KARI A4 Ø 6,100/8,100}}$$

$$\boxed{\text{hol = 0,10 m}}$$

$$\boxed{1 \times 8 \text{ V. 6}}$$

$$F_d = 2,88 \cdot 10^4 \text{ N}$$

$$N_d = F_d \cdot R_{sd} = 2,88 \cdot 10^4 \cdot 410,00 \cdot 10^3 = 119,04 \cdot 10^3 \text{ N}$$

$$x = \frac{N_d}{b \cdot R_{sd}} = \frac{119,04 \cdot 10^3}{1,00 \cdot 410,00 \cdot 10^3} = 0,29 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$h_0 = h_d - t - 1,5 \cdot d = 0,10 - 0,01 - 1,5 \cdot 0,006 = 0,084 \text{ m}$$

$$z_b = h_0 - \frac{x}{\alpha} = 0,084 - \frac{0,29 \cdot 10^3}{\alpha} = 0,076 \text{ m}$$

$$m_f = 1 - \frac{1}{h_d \cdot 100} = 1 - \frac{1}{0,10 \cdot 100} = 0,900$$

$$M_{ed} = m_{ed} \cdot l_0 \cdot z_b = 0,900 \cdot 13,37 \cdot 35 \cdot 0,026 = 1,171 \text{ kNm} > \underline{M^r = 3,118 \text{ kNm}}$$

$$\omega_0 = \frac{2,83 \cdot 10^{-4} \cdot 1,00}{1,00 \cdot 0,026} \cdot \frac{432,00}{210} = 0,145\% > \underline{\rho_{min}^h} < \underline{\rho_{max}}$$

$$\rho_{min} = \frac{1}{3} \cdot \frac{R_{ctd}}{R_{ed}} \cdot 100 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1,01}{412,00} \cdot 100 = 0,026\%$$

Skupina 1

$$\sigma_r = \frac{1,01 \cdot 10^3 \cdot 1,00 \cdot 0,15}{0,026} = 0,09 \cdot 10^6 \text{ Pa} < R_{ctd} = \underline{1,05 \text{ MPa}} \quad \text{vyhovuje!}$$

Sonkova výška není větší než nová !!

### 3. Nová stropní novinka

$$l_0 = 3,42 \text{ m}; \quad l = 3,42 \cdot 1,05 = 3,59 \text{ m}; \quad a = 1,90 \text{ cm}$$

$$q_{m1} = 5,98 \cdot 1,90 = 11,36 \text{ kNm}^2$$

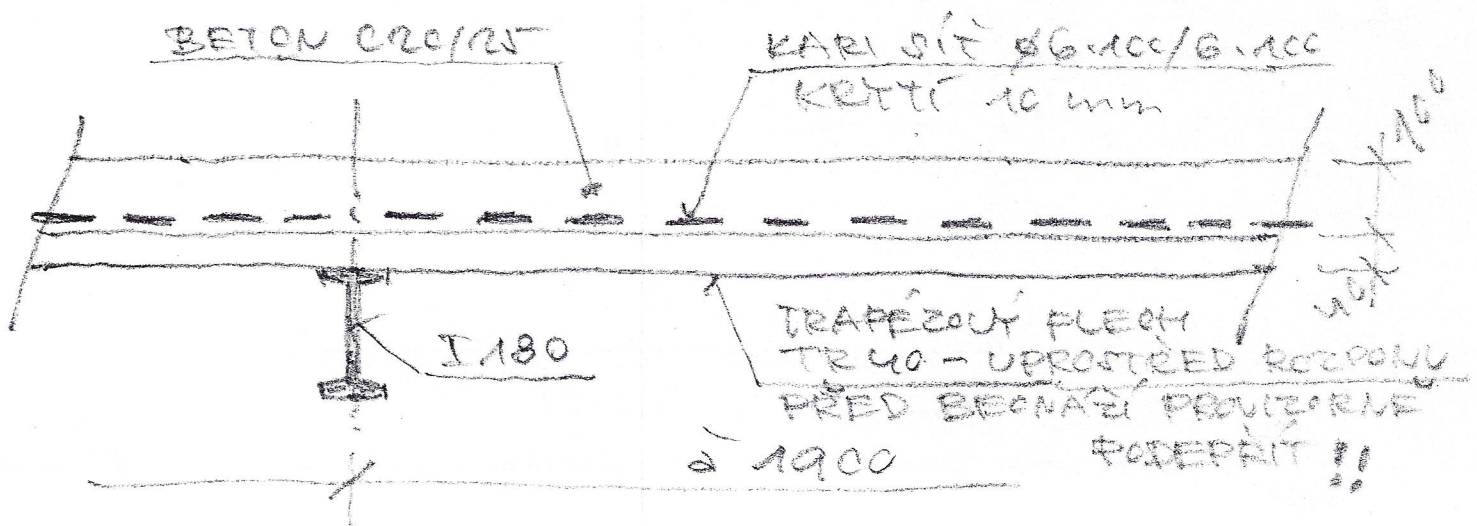
$$q_{m2} = 14,04 \cdot 1,90 = 13,38 \text{ kNm}^2$$

$$M^r = \frac{1}{8} \cdot 13,38 \cdot 3,59^2 = 21,55 \text{ kNm}$$

Návrh : I 180  $\gamma_{fct} = 1,00$

$$\sigma = \frac{M_{fct} \cdot 10^3}{160,00 \cdot 10^{-6} \cdot 1,00} = 134,68 \cdot 10^6 \text{ Pa} < R_{ctd} = \underline{210,00 \text{ MPa}}$$

$$\gamma = \frac{1}{300} \cdot \frac{11,36 \cdot 10^3 \cdot 3,59^4}{160,00 \cdot 10^9 \cdot 1440,00 \cdot 100} = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m} < \underline{\frac{3,59}{100} = 0,0357 \text{ m}} \quad \text{vyhovuje!}$$





Varianta se střešním stropem podprávným  
střešními bovnými příčlemi

$$l_0 = 3,42m; l = 3,59m; d = 2,30m$$

$$q^n = 2,29 \cdot 2,30 + 0,40 + 0,20 \cdot 2,30 = 19,93 \text{ kNm}^2$$

$$q^r = 2,00 \cdot 2,30 + 0,40 \cdot 1,14 + 0,20 \cdot 2,30 \cdot 1,12 = 23,12 \text{ kNm}^2$$

$$N^r = \frac{1}{2} \cdot 23,12 \cdot 3,59^2 = 37,21 \text{ kNm}$$

$$N^{\text{dřh}} = \boxed{2 \text{ I } 180} \quad \varphi_{\text{kt}} = 1,00$$

$$\sigma = \frac{37,21 \cdot 10^3}{160,00 \cdot 10^2 \cdot 2 \cdot 1,00} = 116,39 \cdot 10^6 \text{ Pa} < R_{01}$$

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot \frac{19,93 \cdot 10^3 \cdot 3,59^4}{2 \cdot 10,00 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 1,14 \cdot 10,00 \cdot 10^8} = 4,13 \cdot 10^{-3} \text{ m} < \underline{\underline{8,97 \cdot 10^{-3} \text{ m}}} \quad \text{vyhoví!}$$

## II. Stropní konstrukce nad 2. NP

1. Zatížení - stálé rovnoměrné střešní

$$q^n = 8,29 \text{ kNm}^2; q^r = 4,02 \text{ kNm}^2$$

- nahodilé rovnoměrné

$$p^n = 2,00 \text{ kNm}^2; p^r = 2,00 \text{ kNm}^2$$

- kombinace zohlední

$$q^n = 8,29 \text{ kNm}^2; q^r = 9,02 \text{ kNm}^2$$

2. Návrh podlahy cemi stropu v místi bovné  
příčky

$$l_0 = 3,42m; l = 3,59m; d = 2,30m$$

$$N^r = 37,21 \text{ kNm}$$

$$N^{\text{dřh}} = \boxed{2 \text{ I } 180} \quad \varphi_{\text{kt}} = 1,00$$

Není nutné posuzovat! (proto jako I. 2.)

## III. Stropní (střešní) konstrukce nad 3. NP

1. Zatížení - stálé rovnoměrné

$$q^n = 9,35 + 0,15 + 0,30 \cdot 0,30 + 0,20 + 0,024 \cdot 67,00 + 0,02 \cdot 15,00 +$$

-5-

$$+ 0,04 \cdot 5700 + 0,10 \cdot 15700 = 4,44 \text{ km}^2$$

$$q_T = 0,35 \cdot 1,1 + 0,45 \cdot 1,1 + 0,30 \cdot 0,30 \cdot 1,2 + 0,25 \cdot 1,1 + 0,024 \cdot 5700 - 1,2 + 0,02 \cdot 15700 \cdot 1,3 + 0,04 \cdot 5700 \cdot 1,2 + 0,10 \cdot 15700 \cdot 1,3 = 5,15 \text{ km}^2$$

- uzhodilci rovnoměrně

$$S_H = 1,44 \text{ km}^2 \text{ (čtvereček)} \quad \text{skl.} \quad \beta = 1,5$$

$$q_H = 0,8$$

$$c_e = c_t = 1,0$$

$$S_H = S_H \cdot q_H \cdot c_e \cdot c_t = 1,44 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,15 \text{ km}^2$$

$$q_T = q_H \cdot \beta = 1,15 \cdot 1,5 = 1,73 \text{ km}^2$$

$$N_{50} = 0,5 \text{ km}^2$$

utr

$$x_w = 1,1$$

$$c_w = \ominus$$

$$N_5 = \ominus \dots \text{pauze sdi}$$

- kombinace rozkladu  $\psi_c = 0,8$

$$q_H = 4,44 + 1,1 + \ominus = 5,54 \text{ km}^2$$

$$q_T = 5,15 + 1,73 + \ominus = 6,88 \text{ km}^2$$

2. Vyměření šířky v místě bezpečí příchů

$$L_0 = 3,42 \text{ m}; \quad L = 3,59 \text{ m}; \quad \epsilon \leq 2,00 \text{ m}$$

$$q_H = 5,54 \cdot 2,00 + 0,40 = 11,48 \text{ km}^2$$

$$q_T = 7,17 \cdot 2,00 + 0,40 \cdot 1,1 = 14,74 \text{ km}^2$$

$$M_T = \frac{1}{2} \cdot 14,74 \cdot 3,59^2 = 24,17 \text{ kNm}$$

$$N_{50} = \boxed{2 \text{ I } 160} \quad \psi_{\text{tot}} = 1,00$$

$$\delta = \frac{24,17 \cdot 10^3}{117,00 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 1,00} = 103,17 \text{ km} \geq R_{\alpha}$$

$$\gamma = \frac{5}{3 \text{ m}} \cdot \frac{11,48 \cdot 10^3 \cdot 3,59^4}{2 \cdot 10^6 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 0,34 \cdot 10^8} = 0,38 \cdot 10^3 \text{ m} < \underline{0,97 \cdot 10^3 \text{ m}} \quad \text{Cyhnutí!}$$

#### IV. Použitá literatura

EC 0, EC1, EC2, EC3

ČSN 43 0651 Stavební konstrukce z zehrad

ČSN 43 0655 Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN 43 1201 Kruhová betonová konstrukce

ČSN 43 1201 Kruhová ocelová konstrukce

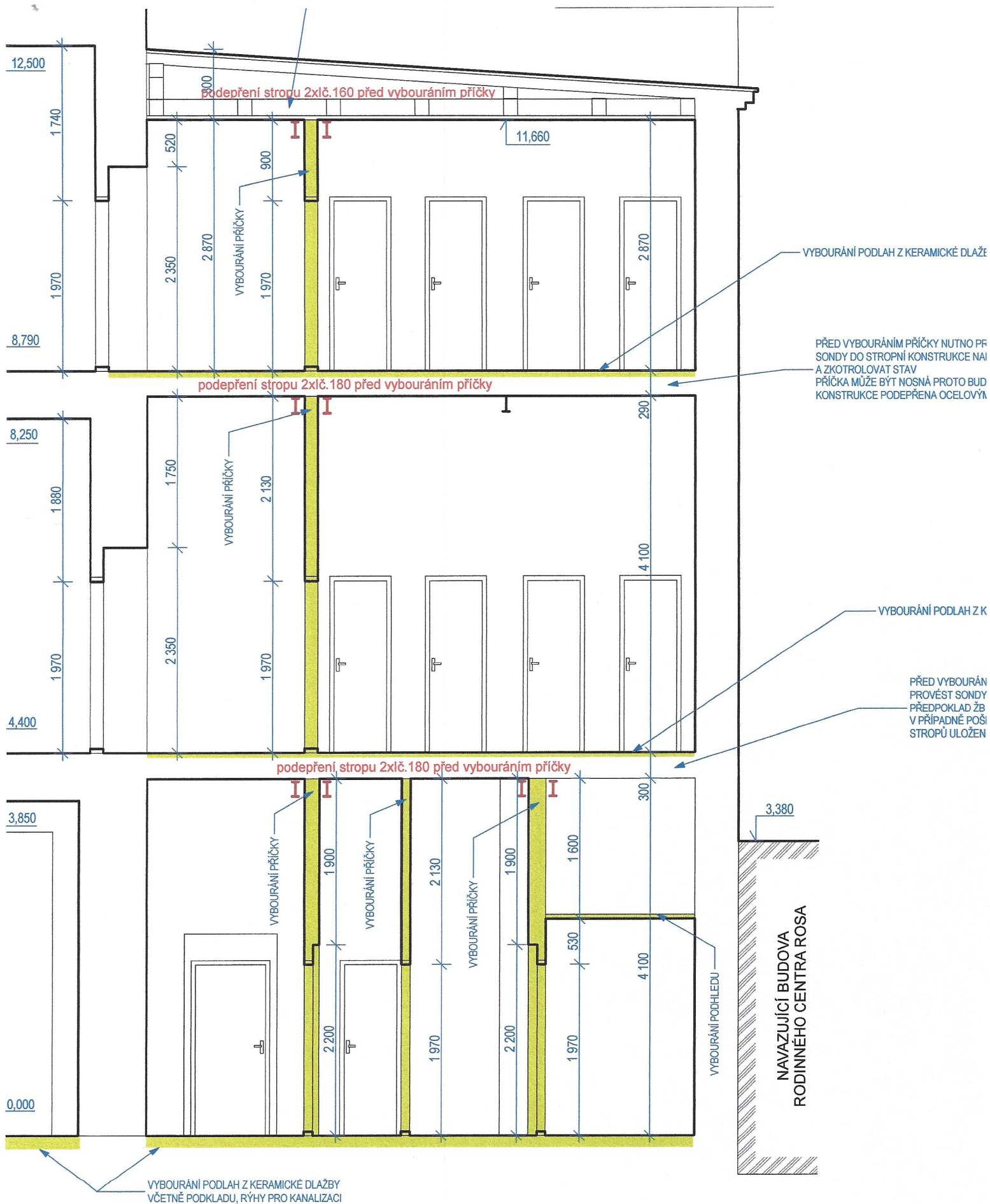
Holický, J. a kol.: Statika staveb

Litomyšl 09/2019

Ing. Karel ŠKŘÍK  
PROJEKTANT  
statika a sanace  
stavebních konstrukcí  
Na Lánech 41, 570 01 LITOMYŠL  
IČO: 162 07 688





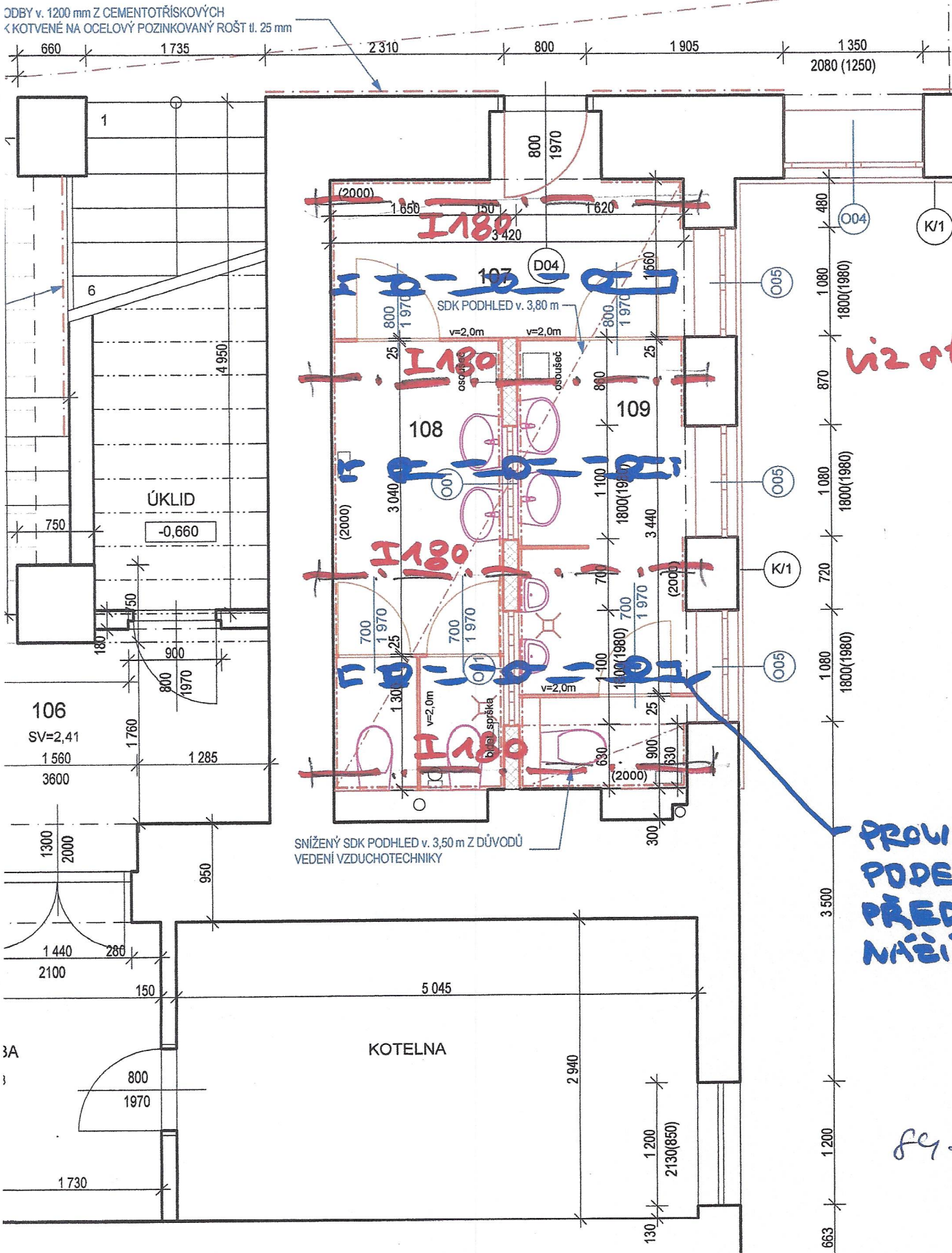






NOU<sup>Y</sup> STROP HAD 1NP

ODBY v. 1200 mm Z CEMENTOTŘÍSKOVÝCH  
KOTVENÉ NA OCELOVÝ POZINKOVANÝ ROŠT tl. 25 mm



viz str. 3

PROVIZORNÍ  
PODEPŘENÍ  
PŘED BETO  
NÁŤÍ

89-19

ANP  
how

