

CHODNÍKOVÁ RAMPA - PLESNÁ, ŽIŽKOV
OCELOVÁ KONSTRUKCE ZÁBRADLÍ (PRO VOZÍČKÁŘE)

STATICKÝ VÝPOČET

K ATYPICKÉMU OCEL. ZÁBRADLÍ

PŘÍLOHY: VÝKRESY ČÍS. OPR-2015-06 a 07
VÝKAZ MATERIÁLU ZÁBRADLÍ
DODATEK K TECHNICKÉ ZPRÁVĚ - STR.

2/2015

VYPRACOVAL:

Ing. Miroslav Opašal
autor. inž. ČKAIT čis. 1101051



CHODNÍKOVÁ RAMPA - ZAST. ČSAD PLESNÁ ŽIŽKOV

Ocelové zábradlí jednostranné pro vozíčkáře.

Návrh viz v.č. OPR-2015-06, 07 v souladu s vyhl.č. 398/2009 Sb.

1) Úvod - kontrola statiky zábradlí

a) Zábradlí o výšce nadzemní části: $v = 1100 \text{ mm}$

b) Ukotvení zábr. sloupků do bet. prahů pod dlažbou rampy!

c) Sloupky o profilu TR HR $\square 60/60/4 \text{ mm}$ budou mít svařovaný montážní styl cca 100 mm nad úrovní dlažby. Nadzemní část zábradlí (svařené z dílců), se mont. připojí k předem zabetonované části sloupků, jako součásti bet. prahu.

d) Vodorovná síla v úrovni horního madla: $H = \pm 150 \text{ kg} = 1,5 \text{ kN}$

e) Rozměr bet. prahu: $200 \times 200 \times 1700 \text{ mm}$ (viz v.č. 06, 07)

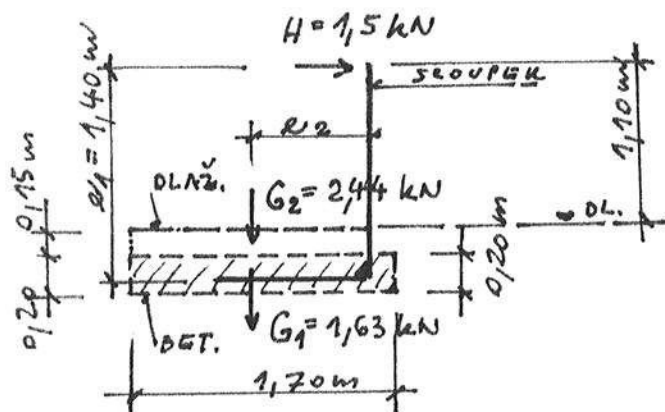
Hmotnost: $G_1 = (0,2 \cdot 0,2 \cdot 1,7) \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 0,068 \cdot 2400 = 163 \text{ kg}$

f) Hmotnost nadložní (nad bet. prahem); $\xi \approx 0,60 \text{ m}$

ξ = spolupůsobící šířka dlažby a podsypů

$G_2 = (0,15 \cdot 0,6 \cdot 1,7) \times 1600 \text{ kg/m}^3 = 0,153 \cdot 1600 = 244 \text{ kg}$

g) Zatěžovací schéma: pro sloupek TR $\square 60/60/4 \text{ mm}$,



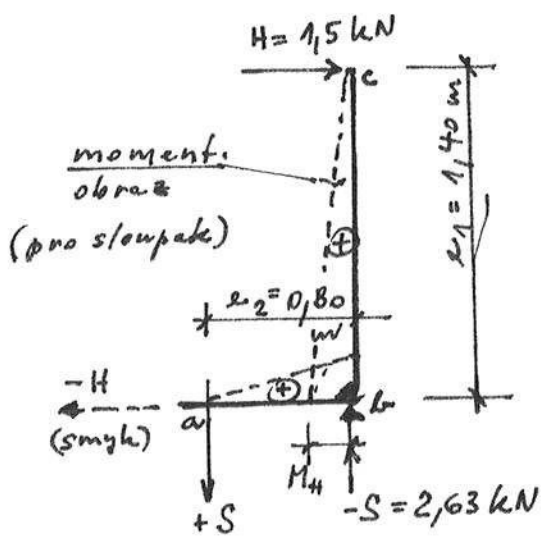
$$G = (G_1 + G_2) = 4,07 \text{ kN}$$

STR. 2

Klopicí momenty M_1, M_2

$$e_1 = 1,40 \text{ m}$$
$$M_1 = 1,5 \cdot 1,40 = +2,1 \text{ kNm}$$
$$M_2 = \frac{1,6}{2} \cdot (G_1 + G_2)$$
$$e_2 = 0,80 \text{ m}$$
$$M_2 = -0,8 \cdot 4,07 = -3,26 \text{ kNm}$$

OPR-2015-08



2) KLOPENÍ SILOU $H = 1,50 \text{ kN}$:

$$H \cdot e_1 = S \cdot e_2$$

$$S = \pm \frac{H \cdot e_1}{e_2} = \pm \frac{1,50 \cdot 1,4}{0,80} = \pm 2,63 \text{ kN}$$

Vodor. síla $H = 1,5 \text{ kN}$ vyvolá v bet. zálvadur dvojici sil $S = \pm 2,63 \text{ kN}$.

Vlastní hmotnost $G_1 + G_2 = 4,07 \text{ kN}$ (tlak)
působí proti síle $S = 2,63 \text{ kN}$ (tah)

$$G = (G_1 + G_2) > S \dots \text{klopení nastane!}$$

$$4,07 \text{ kN} > 2,63 \text{ kN}$$

3) BEZPEČNOST PROTI VYVRÁČENÍ SLOUPKU: síla $H = 1,5 \text{ kN}$

(Porovnáním momentů M_H, M_G)

$$\text{Momenty: } M_H = 1,5 \cdot 1,4 = +2,10 \text{ kNm} \quad \left. \vphantom{M_H} \right\} \text{ v bodu } b''$$

$$M_G = 4,07 \cdot 0,8 = -3,26 \text{ kNm}$$

Poměr momentů dává bezpečnost proti vyvráčení sloupku:

$$\frac{M_G}{M_H} = \frac{3,26 \text{ kNm}}{2,10 \text{ kNm}} = \underline{\underline{1,55}} > 1,50$$

Bezpečnost je více jak 1,5 násobek, což vyhovuje!

4) Kontrola namáhání v ohybu (sloupek):

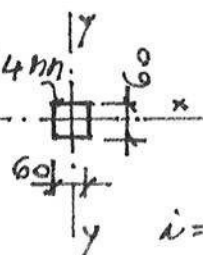
Návrženo: TR \square 60/60/4 mm (mest. ocel S235)

$$m = 6,71 \text{ kg/m}$$

$$M_H = 2,10 \text{ kNm} = 21000 \text{ kNm}$$

$$\text{Napětí: } \sigma_{oh.} = \frac{M_H}{W_x} = \frac{21000 \cdot 10}{14,52} = \underline{\underline{144,6 \text{ MPa}}} < 210 \text{ MPa}$$

Vyhovuje!



$$i = 2,26 \text{ cm};$$

$$W_x = W_y = 14,52 \text{ cm}^3;$$

$$F = 0,55 \text{ cm}^2;$$

