

6

ŽELEZOBETONOVÉ DESKY II.

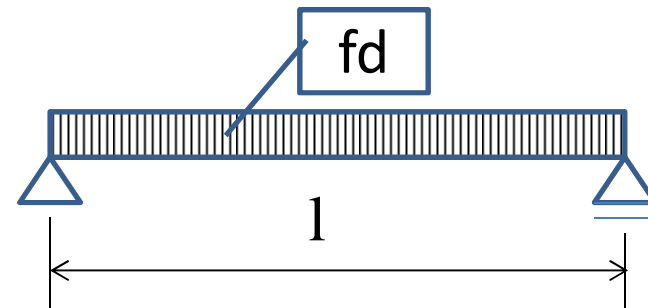
VÝPOČET ŽB DESKY PROSTÉ D1

ZADÁNÍ:

- Deska prostě uložená D1, konstrukční třída S4, prostory vnitřní obytné, prostředí XC1
- Celkové zatížení vč. Vlastní tíhy $f_d = 19,5\text{KN/m}^2$
- Světlé rozpětí $l_s = 4\text{m}$
- Beton C20/25
- Výztuž 10425 V
- Nosné zdivo v tl. 400mm
- Telená izolace 150mm
- Skutečné uložení $t=250\text{mm}$

- **A. VSTUPNÍ ÚDAJE A VNITŘNÍ SÍLY**

- Statické schéma:

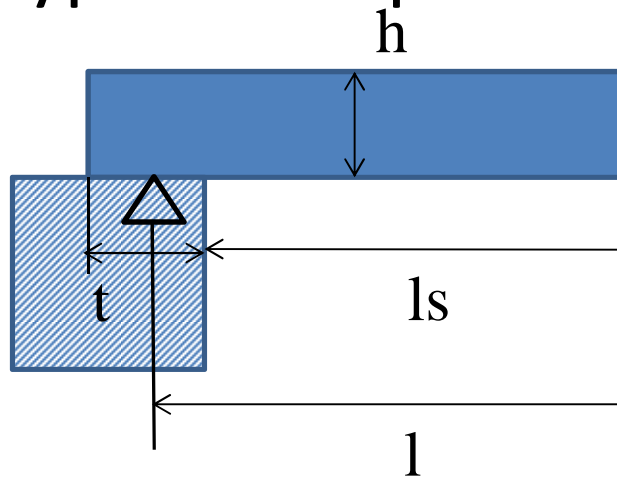


- Návrh výšky desky

prostá deska $h = (1/20 - 1/25) l_s = 200\text{mm} - 160\text{mm}$

volím $h = 180\text{mm}$

- Výpočet rozpětí $l = l_s + 2 a_1$



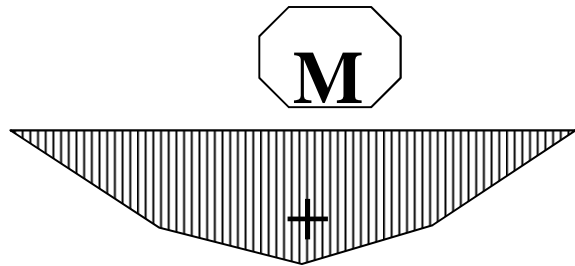
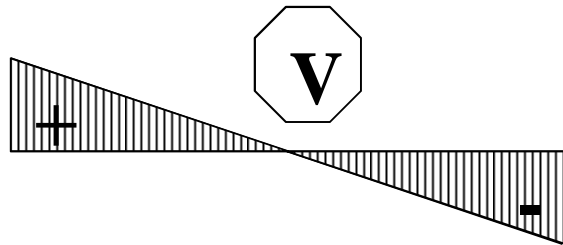
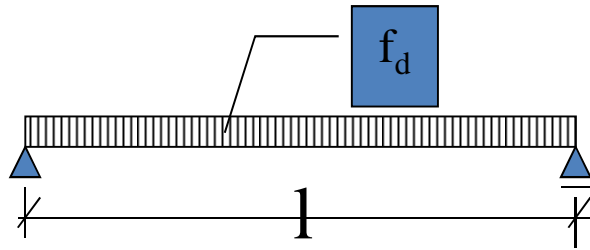
$a_1 = \text{menší z } (t/2, h/2)$

$a_1 = \text{menší z } (250/2, 180/2)$

$a_1 = 90\text{mm}$

$l = 4 + (2 \times 0,09) = 4,18\text{m}$

Vnitřní síly



- Výpočet M_{ed} , V_{ed}

$$M_{ed} = 1/8 f_d l^2$$

$$= 1/8 * 19,5 * 4,19^2 = 42,59 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = 1/2 f_d l$$

$$= 1/2 * 19,5 * 4,19 = 40,85 \text{ kN}$$

- Určit pevnosti f_{ck} , f_{cd} , f_{yk} , f_{yd}

- Tabulka strana 15

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa}; f_{cd} = 20 / 1,5 = 13,3 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 420 \text{ MPa};$$

$$f_{yd} = 420 / 11,5 = 365,2 \text{ MPa}$$

- **B. NÁVRH VÝZTUŽE**

- zvolit profil výztuže $d_s = 10\text{mm}$ (tab.str.16)

- výpočet krytí výztuže (tab.str.18)

- $C = C_{\text{nom}} = C_{\text{min}} + C_{\text{dev}} =$
 $15 + 10 = 25\text{mm}$

- výpočet účinné výšky $d = h - c - d_s/2$
 $d = 180 - 25 - 5 = 150\text{mm}$

- výpočet poměrného ohyb.momentu

$$\mu = M_{\text{ed}} / (b d^2 f_{\text{cd}})$$

$$= 42590 / (1 * 0,15^2 * 13,3 * 10^6)$$

$$= 0,142 ; \text{ podle } \mu \text{ určíme } \zeta \text{ a } \xi \text{ z tab.20a}$$

- porovnáme

$$\xi < \xi_{\text{bal},1} = 0,0035 / (0,0035 + f_{\text{yd}} / E_s)$$

$$\xi = 0,189 < \xi_{\text{bal},1} = 0,657$$

pokud neplatí, musíme zvětšit betonový průřez

- odhad ramene vnitřních sil $z = \zeta d$

$$z = 0,924 * 0,15 = 0,1386\text{m}$$

- odhad výpočet nutné plochy výztuže

$$\begin{aligned} A_{\text{st,reg}} &= M_{\text{ed}} / (z f_{\text{yd}}) \\ &= 42590 / (0,1386 * 365,2 * 10^6) = 841,5 * 10^{-6} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- návrh počtu prutů a profilu tak, aby platilo

$$A_{\text{st,sk}} > A_{\text{st,reg}} \quad \text{návrh 8 pr. V12/bm}$$

$$A_{\text{st,skut}} = 905 \text{ mm}^2 = 905 * 10^{-6} \text{ m}^2$$

C. POSOUZENÍ VÝZTUŽE

- Kontrola $d=h-c-d_s/2$
- Posouzení plochy

$$\begin{aligned} A_{st, skut} &> A_{st, min1} = 0,26 f_{ctm} b d / f_{yk} \\ &= 0,26 * 2,2 * 10^6 * 1 * 0,15 / (420 * 10^6) \\ &= 204 * 10^{-6} m^2 \\ &> A_{st, min2} = 0,0013 b d = 0,0013 * 1 * 0,15 \\ &= 195 * 10^{-6} m^2 \end{aligned} \quad \text{vyhovuje}$$

- Kontrola vzdálenosti prutů $a_s=1000/8=125\text{mm}$

$$a_{s, max} = 300\text{mm}; a_{s, max} = 2h = 360\text{mm}$$

$$a_s < a_{s, max}$$

vyhovuje

- výpočet výšky tlačeneho betonu

$$x = A_{st,sk} f_{yd} / (0,8 b f_{cd})$$

$$= 905 \cdot 10^{-6} \cdot 365,2 \cdot 10^6 / (0,8 \cdot 1 \cdot 13,3 \cdot 10^6)$$

$$x = 0,031 \text{ m} < x_{bal,1} = \xi_{bal,1} d = 0,657 \cdot 0,15 = 0,098 \text{ m}$$

vyhovuje

$$x = 0,031 \text{ m} < 0,45 d = 0,45 \cdot 0,15 = 0,067 \text{ m} \quad \text{doporučeno}$$

- $z = d - 0,4 x = 0,15 - 0,4 \cdot 0,031 = 0,1376 \text{ m}$

- $M_{rd} = A_{st,skut} f_{yd} z > M_{ed}$

$$M_{rd} = 905 \cdot 10^{-6} \cdot 365,2 \cdot 10^6 \cdot 0,1376 = 45477 \text{ Nm} = 45,47 \text{ KNm}$$

$$M_{rd} = 45,47 \text{ KNm} > M_{ed} = 42,59 \text{ KNm}$$

vyhovuje 8 profilů V12 / bm

- **D. NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE**

- $$A_{rv} = 0,2 A_{st,skut} (f_{yd} / f_{yd,rv})$$
$$= 0,2 * 905 * 10^{-6} (365,2 * 10^6 / 365,2 * 10^6)$$
$$= 181 * 10^{-6} m^2$$

- návrh počtu prutů a profilu tak, aby platilo

$$A_{rv,sk} > A_{rv} \quad \text{návrh 8 pr. V6/bm}$$

$$A_{rv,skut} = 226 mm^2 = 226 * 10^{-6} m^2$$