www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسین عمران

ارائه کتابها و جزوات رایگان مهندسی عمران

بهترین و برترین مقالات روز عمران

انجمن های تخصصی مهندسی عمران

فروشگاه تخصصی مهندسی عمران

دانشگاه شهید باهنر کرمان
دانشکده فنی
بخش مهندسی عمران

طراحی دیوار حائل

دانشجو:مصطفی محمدحسنی
88442035
استادراهنما:دکتر سعید شجاعی

تابستان 92

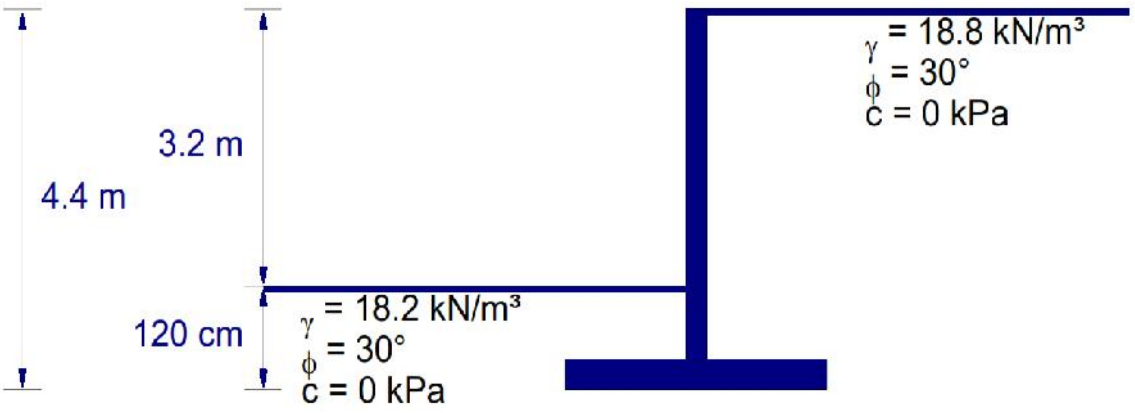
مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

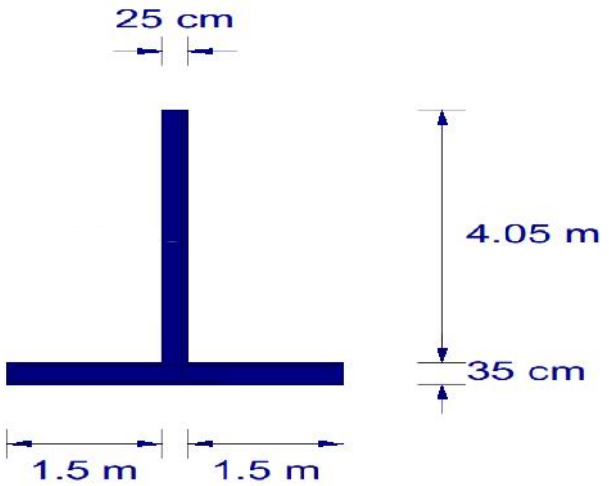
طراحی دیوار حائل

ازدیوار حایل به منظور پایداری در مقابل فشار جانبی خاک استفاده می گردد. عامل پایداری و مقاومت این نوع دیوارها در مقابل فشارهای جانبی, مقاومت خمشی دیوار و وزن خاکی است که در روی پاشنهٔ دیوار قرار می گیرد. فرض می شود که با تعبیهٔ زهکش هایی, از ایجاد فشار آب حفره ای در پشت دیوار جلوگیری می شود.

به علت شن و ماسه ای بودن خاک و زاویهٔ اصطکاک داخلی بالای این نوع خاک, نفوذپذیری و زهکشی بخوبی انجام یافته و فشار جانبی خاک پشت دیوار بشدت کاهش می یابد.

وزن مخصوص خاکریز 1920 کیلوگرم بر مترمکعب با زاویهٔ اصطکاک داخلی 30 درجه در نظر گرفته می شود.

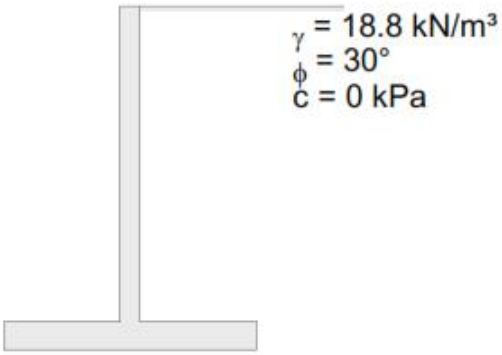




مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

محاسبه نیروها

فشار پشت خاکریز[1]

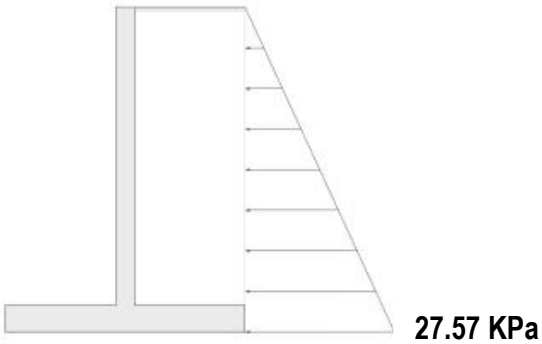


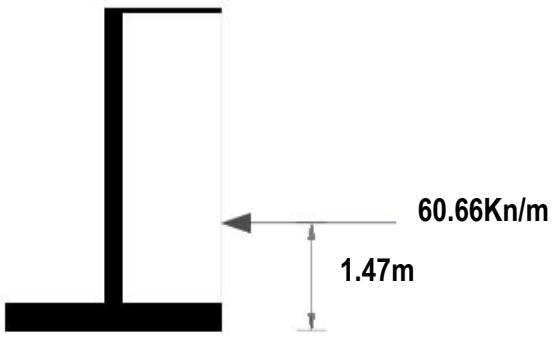
$$K_a = tg^{\wedge 2}[45 - \frac{\Phi}{2}] = tg^{\wedge 2}[45 - \frac{30}{2}] = 0.33$$

$$\sigma_a = \gamma H K_a - 2cK_a^{\wedge 2} = 27.57kpa$$

$$P_a = 0.5H\,\sigma_a = 0.5(4.4)(27.57) = 40.66KN\ /\ m$$

$$Location = \frac{H}{3} = \frac{4.4}{3} = 1.47m$$

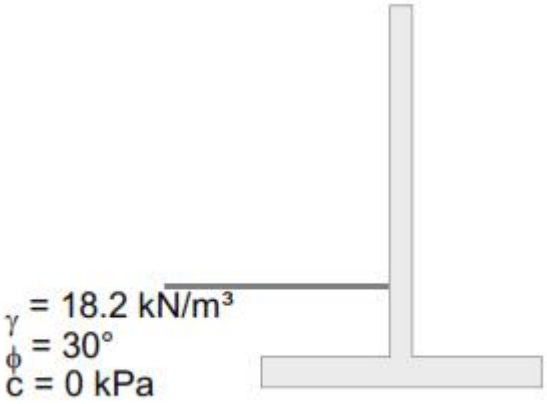




1 - Backfill pressure

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

فشار مقاوم در پنجه[۲]

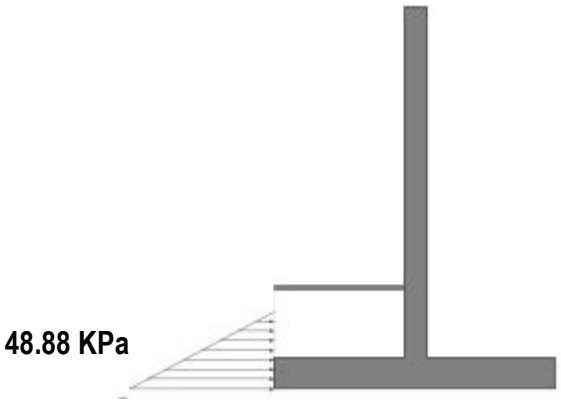


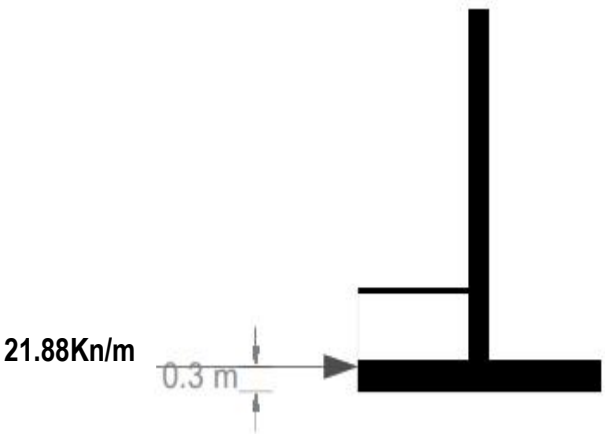
$$Kp = tg^{\wedge 2}[45 + \frac{\Phi}{2}] = tg^{\wedge 2}[45 + \frac{30}{2}] = 3$$

$$\sigma_p = \gamma d_p K_p + 2cK_p^{\wedge 2} = 48.88kpa$$

$$P_p = 0.5H\sigma_p = 0.5(0.9)(48.88) = 21.88KN\ /\ m$$

$$Location = \frac{H}{3} = \frac{0.9}{3} = 0.3m$$





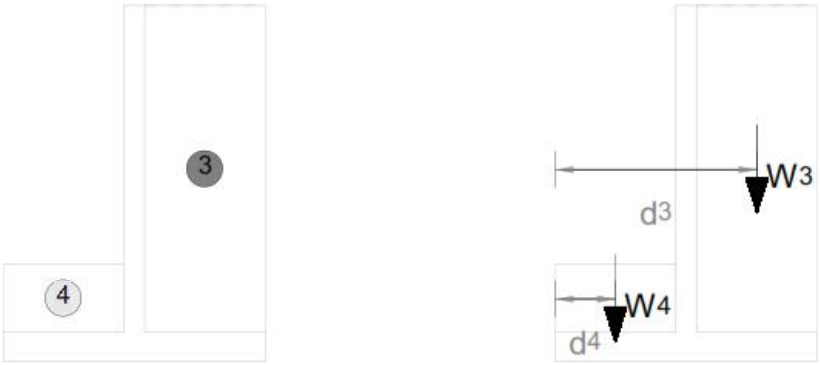
2 - Passive pressure at toe

محاسبه وزن دیوار[۳]

$$W_1 = \gamma_1 A_1 = (28)(1.14) = 31.85KN\ /\ m \Rightarrow d_1 = 1.63m$$
$$W_2 = \gamma_2 A_2 = (28)(1.01) = 28.35KN\ /\ m \Rightarrow d_2 = 1.63m$$

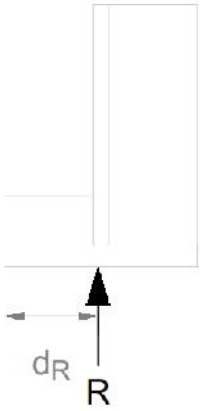
محاسبه وزن خاکریز[۴]

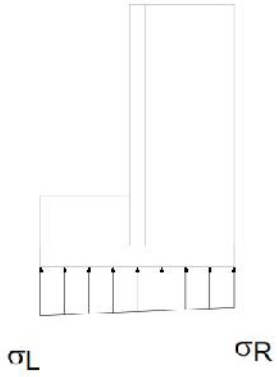
$$W_3 = \gamma_3 A_3 = (18.8)(6.07) = 114.2KN\ /\ m \Rightarrow d_3 = 2.5m$$
$$W_4 = \gamma_4 A_4 = (18.2)(1.27) = 23.2KN\ /\ m \Rightarrow d_4 = 0.75m$$



3 - wall weights
4 - Backfill weights

محاسبه فشار وارد بر شالوده[5]





$$R = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 197.6KN\ /\ m$$

$$M = W_1 d_1 + W_2 d_2 + W_3 d_3 + W_4 d_4 - P_a H\ /\ 3 =$$

$$1.63 \times 31.85 + 1.63 \times 28.35 + 2.5 \times 114.2$$

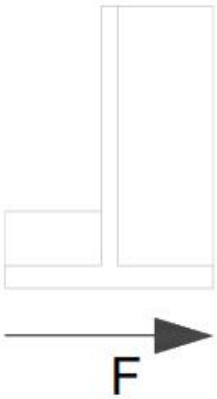
$$+0.75 \times 23.2 - 60.66 \times 1.47 = 311.8KN.m\ /\ m$$

$$d_R = \frac{M}{R} = \frac{311.8}{197.6} = 1.58m$$

$$\sigma_L = \frac{R}{L}[1 + 3(1 - 2\frac{d_R}{L})] = \frac{197.6}{3.25}[1 + 3(1 - 2\frac{1.58}{3.25})] = 66.11kpa$$

$$\sigma_R = \frac{R}{L}[1 - 3(1 - 2\frac{d_R}{L})] = \frac{197.6}{3.25}[1 - 3(1 - 2\frac{1.58}{3.25})] = 55.5kpa$$

محاسبه نیروی اصطکاک[6]



$$F = \mu R = (0.35)(197.6) = 69.17KN\ /\ m$$

5- Bearing pressure
6 - friction force

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

بررسی پایداری سازه[7]

محاسبهٔ ضریب اطمینان در برابر واژگونی[8]

محاسبه لنگر مقاوم

نیرو	مقدار(KN/m)	بازوی نیرو(m)	لنگر (Kn.m/m)
W1	31.85	1.63	51.76
W2	28.35	1.63	46.07
W3	114.2	2.5	285.5
W4	23.2	0.75	17.4
Pp	21.88	0.3	6.53
کل	219.48		407.3

محاسبه لنگر مخرب

$$P_a = 60.66KN\ /\ m \Rightarrow OTM\ = 60.66 \times 1.47 = 88.97KN.m\ /\ m$$

ضریب اطمینان در برابر واژگونی

$$F.S = \frac{RM}{OTM} = \frac{407.3}{88.97} 4.578 \Rightarrow OK$$

بررسی لغزش[9]

نیروی لغزش

$$P_a = 60.66KN\ /\ m$$

نیروی مقاوم

$$Pp = 21.88KN\ /\ m$$
$$F = 69.17KN\ /\ m$$
$$\sum SF = 91.05KN\ /\ m$$

محاسبه ضریب اطمینان

$$F.S = \frac{RF}{SF} = \frac{91.04}{60.66} = 1.501 \Rightarrow ok$$

کنترل ظرفیت فشاری شالوده

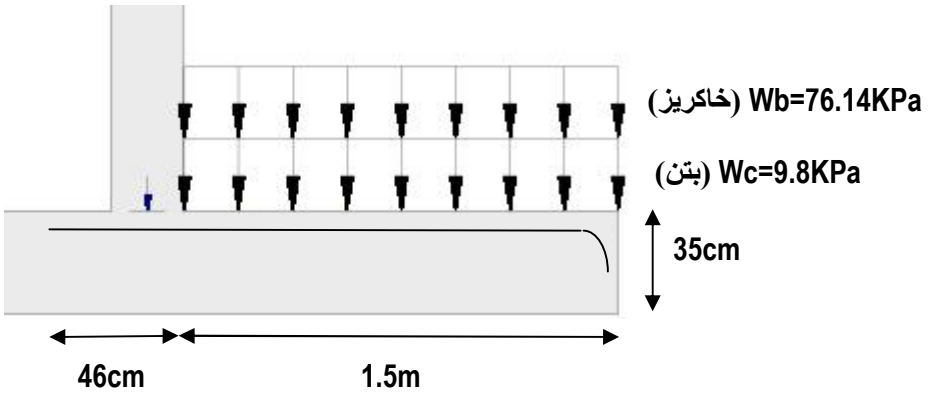
Max bearing pressure<allowable⇒(66.11 kpa<150kpa)⇒bearing ok

---

7 - stability checks
8 - overturning check
9 -Sliding check

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

طراحی پاشنه[10]



ترکیب بار طراحی 1.25D+1.5L

محاسبه ممان و برش طراحی

$$M_f = 1.25(0.5\omega_c L^{\wedge 2}) + 1.25(0.5\omega_b L^{\wedge 2}) =$$
$$1.25(0.5\times 9.8\times 1.5^{\wedge 2}) + 1.25(0.5\times 76.14\times 1.5^{\wedge 2}) = 120.9KN.m/m$$
$$Vf = 1.25\omega_c L + 1.25\omega_b L = 161.1KN/m$$

محاسبه میلگردهای پاشنه

$$M_f = 1.25(0.5\omega_c L^{\wedge 2}) + 1.25(0.5\omega_b L^{\wedge 2}) =$$
$$1.25(0.5\times 9.8\times 1.5^{\wedge 2}) + 1.25(0.5\times 76.14\times 1.5^{\wedge 2}) = 120.9KN.m/m$$
$$V_f = 1.25\omega_c L + 1.25\omega_b L = 161.1KN/m$$
$$M_f = \Phi sAsFy(d-0.5a) \Rightarrow 120.9\times 10^{\wedge 6} = 0.85\times 460\times As(280-0.5\times 50) \Rightarrow As = 1212mm^{\wedge 2}/m$$
$$use\,\Phi 20@20cm \Rightarrow As = 1570.8mm^{\wedge 2}/m$$
$$As\,\min = \frac{1.4}{460}\times 1000\times 280 = 852.2mm^{\wedge 2}/m < As \rightarrow ok$$

کنترل برش

$$V_R = 0.2\Phi_c f_c^{\wedge 0.5} d = 0.2\times 0.6\times 25^{\wedge 0.5}\times 280 = 168KN/m \Rightarrow V_R > V_f \rightarrow ok$$

کنترل انحنا

$$M_R = \Phi sAsFy(d-0.5a) = 0.85\times 1570.8\times 460\times (280-25) = 156.6KN.m/m$$
$$\Rightarrow M_R > M_f \rightarrow ok$$

10 - Heel check

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

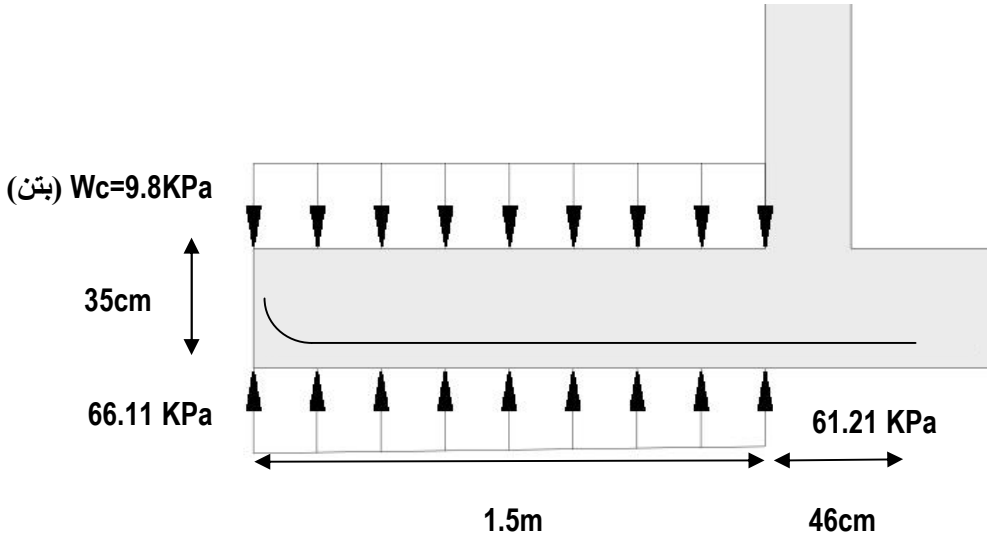
محاسبه طول مهاری میلگرد قلاب دار

$$l_{dh} = 0.25\frac{Fy}{\sqrt{Fc}}d_b \geq \max(8d_b, 150mm) \Rightarrow 460 \geq 160 \Rightarrow l_{dh} = 460mm$$

حداقل طول خم لازم:250mm

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

طراحی پنجه[11]



ترکیب بار طراحی 1.25D+1.5L

محاسبه ممان و برش طراحی

$$M_f = -1.25.(0.5\omega_c L^{\wedge 2}) + 1.25.[0.5\omega_{br} L^{\wedge 2} + 0.33.(\omega_{bl} - \omega_{br}) L^{\wedge 2}] =$$
$$1.25\times(0.5\times 9.8\times 1.5^{\wedge 2}) + 1.25\times[0.5\times 61.21\times 1.5^{\wedge 2} + 0.33\times(66.11 - 61.21)\times 1.5^{\wedge 2}] = 76.89 KN.m/m$$
$$V_f = -1.25\omega_c L + 1.25[\omega_{br} L + (\omega_{bl} - \omega_{br}) L/2] = 82.17 KN/m$$

محاسبه میلگردهای پنجه

$$M_f = \Phi s A s Fy\,(d - 0.5a) \Rightarrow 76.89\times 10^{\wedge 6} = 0.85\times 460\times As\,(280 - 0.5\times 50) \Rightarrow As = 771.2 mm^{\wedge 2}/m$$
$$use\,\Phi 20@30cm \Rightarrow As = 942.4 mm^{\wedge 2}/m$$
$$As\,\min = \frac{1.4}{460}\times 1000\times 280 = 852.2 mm^{\wedge 2}/m < As$$

کنترل برش

$$V_R = 0.2\Phi_c f_c^{\wedge 0.5} d = 0.2\times 0.6\times 25^{\wedge 0.5}\times 280 = 168 KN/m \Rightarrow V_R > V_f \rightarrow ok$$

کنترل انحنا

$$M_R = \Phi s A s Fy\,(d - 0.5a) = 0.85\times 942.4\times 460\times (280 - 25) = 94 KN.m/m$$
$$\Rightarrow M_R > M_f \rightarrow ok$$

محاسبه طول مهاری میلگرد قلاب دار

---

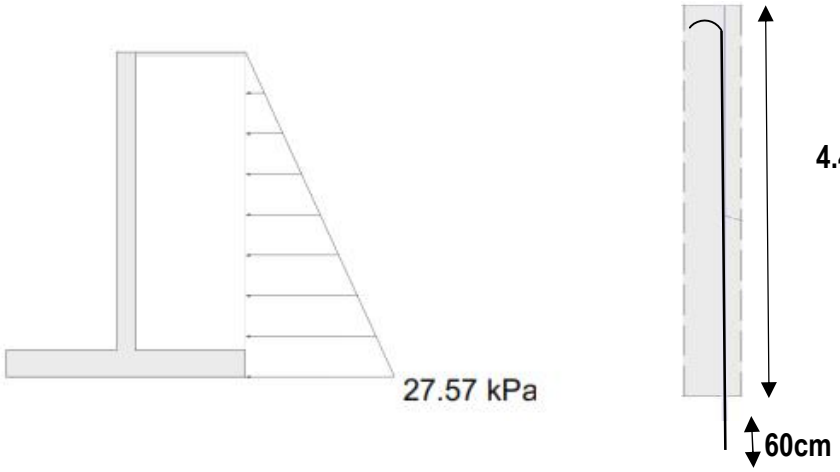
11 - toe check

$$l_{dh} = 0.25\frac{Fy}{\sqrt{Fc}}d_b \geq \max(8d_b, 150mm) \Rightarrow 460 \geq 160 \Rightarrow l_{dh} = 460mm$$

حداقل طول خم لازم:250mm

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com

طراحی تنه[12]



ترکیب بار طراحی: 1.25D+1.5L

محاسبه ممان وبرش طراحی:

$$M = \frac{\omega L^{\wedge 2}}{5} = \frac{27.57 \times 4.4^{\wedge 2}}{5} = 106.8KN.m/m$$
$$Vf = 0.86\omega L = 104.32Kn/m$$

محاسبه میلگردها

$$d = 25 - 5 - 0.5 \times 2.5 = 18.75cm$$
$$M_R = \Phi sAsFy(d - 0.5a) = 0.85 \times As \times 460 \times (187.5 - 25) = 106.8KN.m/m$$
$$\Rightarrow As = 1680.9mm^{\wedge 2}/m$$
$$use.\Phi 25@25cm \Rightarrow As = 1963.5mm^{\wedge 2}/m$$
$$As\ \min = \frac{1.4}{460} \times 1000 \times 187.5 = 570.6mm^{\wedge 2}/m < As$$

کنترل برش

$$V_R = 0.2\Phi_c f_c^{\wedge 0.5} d = 0.2 \times 0.6 \times 25^{\wedge 0.5} \times 187.5 = 112.5KN/m \Rightarrow V_R > V_f \rightarrow ok$$

کنترل انحنا

$$M_R = \Phi sAsFy(d - 0.5a) = 0.85 \times 1963.5 \times 460 \times (187.5 - 25) = 124.75KN.m/m$$
$$\Rightarrow M_R > M_f \rightarrow ok$$

محاسبه طول مهاری میلگرد قلاب دار

$$l_{dh} = 0.25\frac{Fy}{\sqrt{Fc}} d_b \geq \max(8d_b, 150mm) \Rightarrow 575 \geq 200 \Rightarrow l_{dh} = 600mm$$

حداقل طول خم لازم:30cm

12 - Stem check

طراحی دیوار حائل

مصطفی محمد حسنی mohamadhasanymostafa@yahoo.com