

و در نهایت نیروی مقاومت جانبی بصورت زیر بدست می‌آید:

$$Q_s = \int_0^L f_s(z) P(z) dz = P \int_0^L f_s(z) dz = \text{سطح زیر نمودار } (f_s - z) \times \text{محیط شمع}$$

$$Q_s = (1 \times 4) \left[\underbrace{\left(\frac{24 \times 5}{2} \right)}_{\text{سطح (I)}} + \underbrace{\left(\frac{36 + 24}{2} \right) (5)}_{\text{سطح (II)}} + \underbrace{\left(\frac{162 + 72}{2} \right) (15)}_{\text{سطح (III)}} \right] = 7860 \text{ kN}$$

توجه شود که برای شمع در خاک ریزدانه طول بحرانی مطرح نمی‌شود.

خلاصه و جمع‌بندی مطالب مربوط به محاسبه مقاومت جانبی شمع

با توجه به مطالب گفته شده برای محاسبه مقاومت جانبی شمع (Q_s)، هرگاه محیط شمع ثابت در نظر گرفته

شود، رابطه Q_s به شکل مقابل خواهد بود:

$$Q_s = P \int_0^L f_s(z) dz$$

در محاسبه Q_s با استفاده از رابطه فوق دو حالت می‌تواند رخ دهد:

حالت (۱): f_s ثابت نباشد (خاک‌های دانه‌ای، خاک‌های چسبیده در وضعیت بلند مدت)

در این حالت با توجه به اطلاعات داده شده، f_s را با استفاده از روش‌های زیر بدست می‌آوریم:

۱- تابع $f_s(z)$ داده شود و یا بتوان آن را بدست آورد (مثل تمرین‌های ۱ و ۲) که در این صورت لازم است تا با انتگرال‌گیری، Q_s را بیابیم.

۲- منحنی تغییرات $f_s(z) - z$ داده شده باشد یا بتوان آن را بدست آورد (مثل تمرین‌های ۳، ۴ و ۷) که در این صورت پس از محاسبه سطح زیر نمودار خواهیم داشت:

$$\begin{cases} Q_s = P \int_0^L f_s(z) dz \\ \int_0^L f_s(z) dz = \text{سطح زیر نمودار} \end{cases} \Rightarrow Q_s = P \times (f_s - z)$$

حالت (۲): f_s در هر لایه خاک ثابت باشد (خاک ریزدانه در کوتاه مدت که همان شرایط زهکشی نشده است) در این صورت مقدار f_s طبق روش α (مثل تمرین‌های ۵ و ۶) بدست می‌آید. به عبارت دیگر داریم:

$$\begin{cases} f_s = \alpha c_u \\ Q_s = P f_s L \end{cases} \Rightarrow Q_s = \alpha c_u PL$$

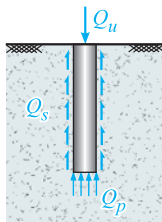
لازم به ذکر است از بین ۲ حالت فوق، حالت دوم (روش α) برای طراحی سؤالات، بیشتر مدنظر قرار می‌گیرد.

۳-۱-۵- محاسبه مقاومت اتکایی انتهایی شمع (مقاومت نوک، Q_p)

شمع شکل زیر را در نظر بگیرید که در یک لایه خاک متراکم کوبیده شده است. همانطور که گفته شد، علاوه بر مقاومت جانبی (Q_s) که روی جداره شمع ایجاد می‌شود، مقاومت اتکایی انتهایی شمع (Q_p) نیز در محاسبه

ظرفیت باربری نهایی مؤثر است که موضوع مورد بحث ما در این قسمت می‌باشد.

مشابه با آنچه در بحث ظرفیت باربری پی‌های سطحی گفته شد، رابطه زیر برای محاسبه مقاومت انتهایی نوک شمع (Q_p) بکار می‌رود. توجه کنید که در این رابطه از ترم عرض به علت ناچیز بودن آن در مقایسه با سایر ترم‌ها، صرف نظر شده است.



$$Q_p = A_p q_p = A_p (c N_c^* + q' N q^*)$$

(۸-۳)