

تعداد ضربات لازم برای نفوذ یک نمونه لبر استاندارد SPT در خاک ماسه‌ای در عمق ۰.۵ متری از سطح زمین به ترتیب ۱۰، ۱۱ و ۱۳ بدست آمده است. اگر مقعر لمانه‌ای که SPT در آن انجام شده ۲۰۰ mm باشد، عدد نفوذ استاندارد در سطح انرژی ۶۰ (N_{۶۰}) را بدست آورید. سایر اطلاعات مسئله: سطح آب زیر زمینی در عمق ۵ متری است، سطح انرژی موجود ۴۵ کی‌جی باشد.

$$\gamma_w = 10 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \quad \gamma = 11.8 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \quad \gamma_{\text{sat}} = 20 \frac{\text{KN}}{\text{m}^3} \quad \text{و}$$

$$SPT = 11 + 13 = 24$$

$$C_E = \frac{E_r \text{ موجود}}{E_r \text{ غوا سنده}} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$$

$$C_N = 10 \sqrt{\frac{1}{\sigma'_v}} = 10 \sqrt{\frac{1}{18.8 \times 5 + 10 \times 5}} = 10 \times \sqrt{\frac{1}{14.4}} = \frac{10}{1.2} = \frac{5}{6}$$

$$C_r = 1 \quad (L \geq 10)$$

$$C_s = 1 \quad \rightarrow N_{60} = 24 \times \frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \times 1 \times 1 \times 1.15 = 17.25$$

$$C_d = 1.15 \quad (d = 200 \text{ mm})$$

$$\rightarrow N = 17$$

درین آزمایش SPT که بر روی یک خاک ماسه‌ای اشباع انجام شده است،
در مرحله اول و دوم نمونه‌گیری با ۱۵ ضربه و در مرحله سوم با ۱۸ ضربه
در خاک فرو می‌رود. اگر مقدار $h = 100\text{ mm}$ ، عمق آن ۰۵ متر و نمونه‌گیر
استاندارد باشد، در آنتورت با فزین سطح انرژی ۴۵ برای وضعیت مورد،
بطور تقریبی مقادیر وزن محفوف، زاویه اصطکاک داخلی و تراکم نسبی خاک
را تعیین کرده و در مورد وضعیت تراکم آن آنها را نظر کنید.

$$SPT = 15 + 18 = 33$$

$$d = 100 \text{ mm} < 120 \text{ mm}$$

$$D_{\text{ح}} = 10 \text{ m} \rightarrow L = 10 \text{ m} \rightarrow C_r = C_d = C_s = 1$$

مؤثرات

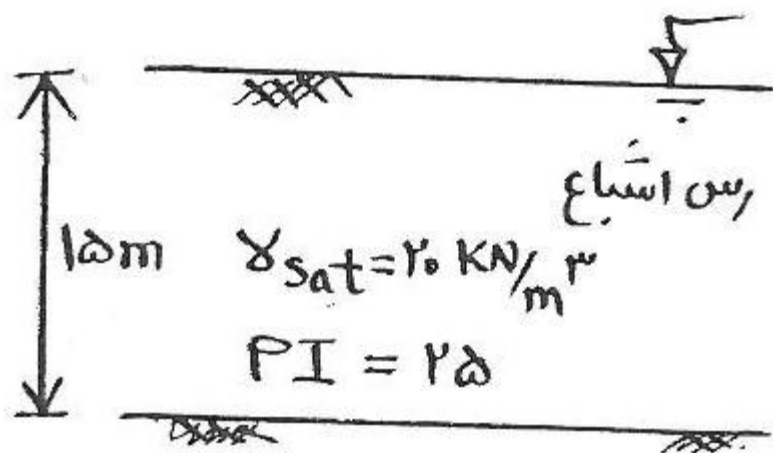
$$E_r = 45 \text{ موانع} \rightarrow C_E = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$$

$$C_N = 1.0 \times \sqrt{\frac{1}{6}} = 1.0 \times \sqrt{\frac{1}{10 \times 10}} \approx 1$$

$$N_{60} = 33 \times \frac{3}{4} \approx 25$$

State of Packing	Relative Density	Standard Penetration Resistance (N)	Static Cone Resistance (q_c)	Angle of Internal Friction (ϕ')
	Percent	Blows / ft	Tsf or kgf/cm^2	Degrees
Very Loose	< 20	< 4	< 20	< 30
Loose	20 – 40	4 – 10	20 – 40	30 – 35
Compact	40 – 60	10 – 30	40 – 120	35 – 40
Dense	60 – 80	30 – 50	120 – 200	40 – 45
Very Dense	> 80	> 50	> 200	> 45

آزمایش نفوذ مخروط CPT مطابق شکل بر روی یک لایه رس اشباع انجام
 شده است و مقاومت نوک مخروط در عمق ۰.۵ متری $q_c = 800 \text{ kPa}$
 برست آمده است. مقاومت فشاری محصور شده رس غیراست و در
 مورد سفتی آن طبقه آنها را تقریب کنید.



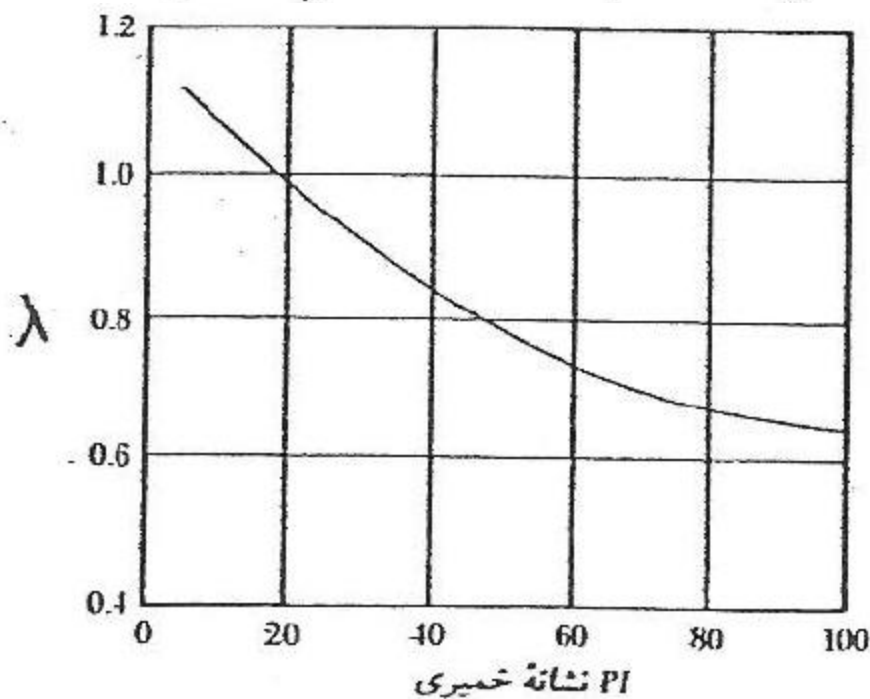
$$C_u = \frac{q_c - 6\gamma}{N_k} = \frac{800 - 10 \times 20}{16} = 37.5 \text{ kN/m}^2$$

$$N_k = 19 - \left(\frac{25 - 10}{5} \right) = 16$$

$$q_{cu} = 2 C_u = 2 \times 37.5 = 75 \text{ kN/m}^2 \rightarrow \text{در این صورت}$$

آزمایش برش پره با پره ای به ارتفاع $H = 5 \text{ cm}$ و قطر $D = 2H$ در عمق 10
 متری از یک لایه خاک رس اشباع با نشانه خمیری $PI = 50$ انجام می شود.
 اگر پس از گسیختن خاک در اثر دوران میل و پره، گسترش پستی لازم برای
 ادامه دوران برابر 12.5 بیوتن - متر باشد، در آن صورت مقاومت برشی
 زهکشی شده این لایه برای وضعیت اصلاح شده و تراست $(S_f = 2)$

($\mu = 3$)



در عمل مقادیر مقاومت برشی زهکشی نشده بدست آمده از آز برش پره دست بالا می باشد و باید ضریب اصلاح کاهش به S_u اعمال شود:

$$S_{u(\text{design})} = \lambda S_{u(\text{Vst})}$$

$$\lambda = (1/1 - 0/005 \text{ PI})$$

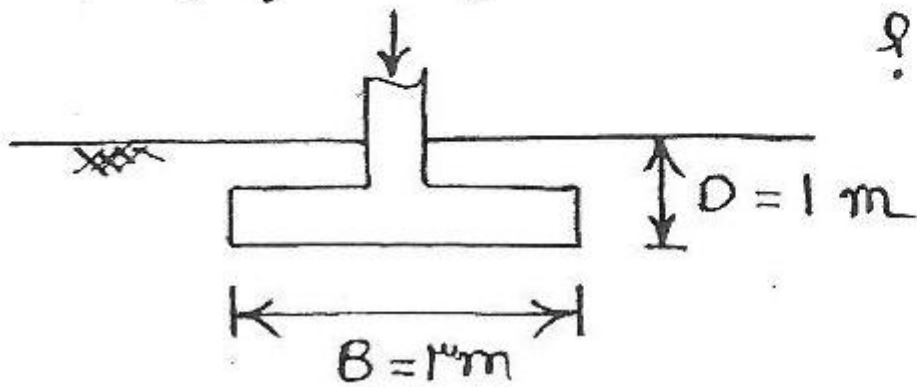
$$\rightarrow S_{u(\text{Vst})} = \frac{T}{\pi \left(\frac{D^2 H}{2} + \frac{D^3}{6} \right)} = \frac{T}{\pi D^2 \left(\frac{H}{2} + \frac{D}{6} \right)}$$

$$S_x = \frac{T_{\max}}{T_r} \rightarrow z = \frac{T_{\max}}{12.5} \rightarrow T_{\max} = 25 \text{ N.m}$$

$$C_u = \frac{z T_{\max}}{\pi D^3 \left(\frac{H}{D} + \frac{1}{3} \right)} = \frac{2 \times 25}{\pi \times 0.1^3 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right)} = 20000 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{ضریب اصلاح } C_u > C_u(\sigma_{\text{ber}}) = 0.8 \times 20 = 16 \text{ kN/m}^2$$

اگر عدد نفوذ استاندارد متوسط در سطح انرژی ۷۰ درصد برای این مربع نشان
 داده شده در شکل زیر برابر ۲۵ باشد، در آن صورت ظرفیت باربری مجاز این
 مبنای ششست ۲۵mm چقدر است؟ kPa است؟



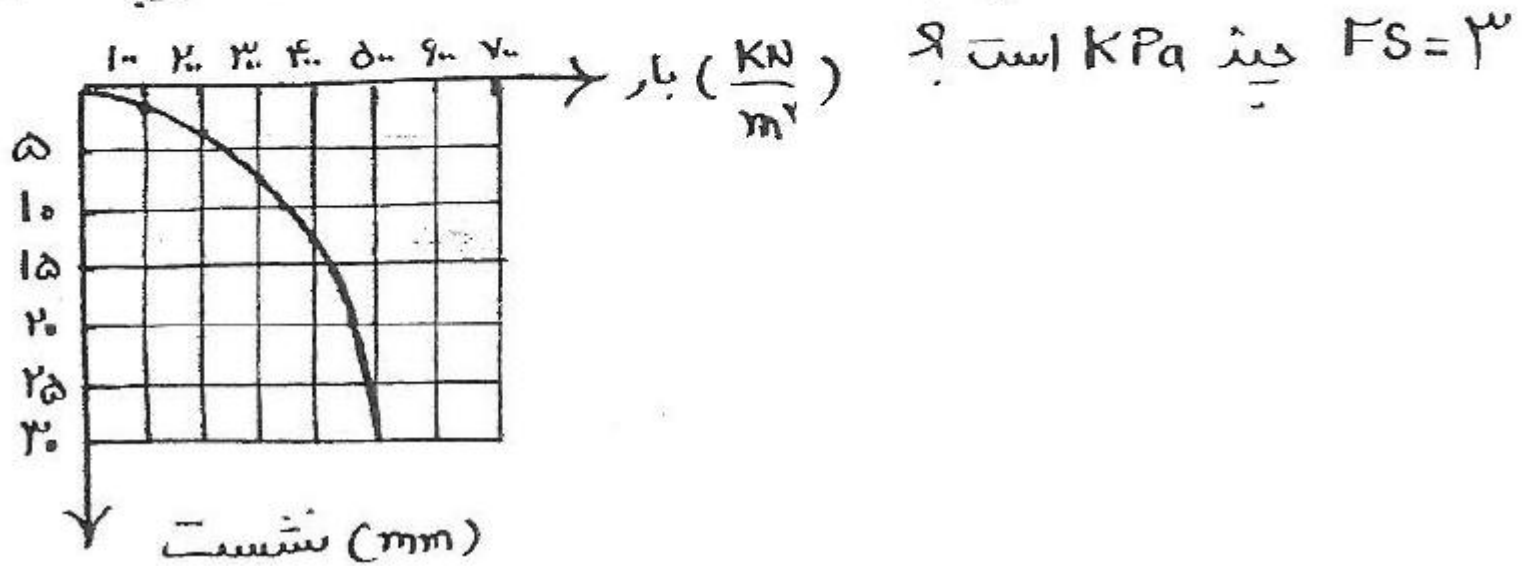
$$N_{70} = 25 \quad B = 3 \text{ m} \geq 1 \text{ m} \rightarrow q_{\text{all}} = \frac{N_{55}}{0.108} \left(\frac{B + 0.3}{8} \right)^2 k_{\alpha}$$

$$s = 25 \text{ mm} \quad N_{55} = C_E N_{70} = \frac{70}{55} \times 25 = 32$$

$$D = 1 \text{ m} \quad k_{\alpha} = 1 + 0.33 \left(\frac{D}{B} \right) = 1 + 0.33 \left(\frac{1}{3} \right) = 1.1 < 1.33$$

$$B = 3 \text{ m} \rightarrow q_{\text{all}} = \frac{32}{0.108} \left(\frac{3 + 0.3}{3} \right)^2 (1.1) = 532.4 \text{ kPa}$$

آزمایش بارگذاری منفرد (ابعاد منجم $30\text{ cm} \times 30\text{ cm}$) بر روی یک خاک رس
 صرفاً هیپنده ($\phi = 0$) منجر به ترسیم نمودار تنش - نشست مطابق
 شکل زیر شده است. ظرفیت باربری مجاز یک پی مربعی به عرض 1.5 متر که بر
 روی این خاک قرار دارد 6 بر مبنای نشست مجاز 20 mm و اعمال ضریب اطمینان



$$\text{ليقتس} \rightarrow (q_{ult})_p = 500 \text{ kN/m}^2$$

$$\rightarrow (q_{ult})_F = (q_{ult})_p = 500 \text{ kN/m}^2 \rightarrow (q_{all})_F = \frac{(q_{ult})_F}{F.S} = \frac{500}{3} = 170$$

$$\text{عوض} \rightarrow S_F = \delta = 20 \text{ mm} \quad S_F = S_p \left(\frac{B_F}{B_P} \right) \rightarrow 20 = S_p \left(\frac{1.5}{0.3} \right)$$
$$\rightarrow S_p = 4 \text{ m} \quad \delta = 4 \text{ mm} \rightarrow q = 200 \text{ kPa}$$

$$(q_{all})_F = (q_{all})_p = 200 \text{ kPa}$$

$$q_{all} = \min\{170, 200\} = 170 \text{ kN/m}^2$$

تک در مربعی به ضلع ۲ متر در عمق ۰.۱ متری از سطح خاک مناسب برای قرار
گرفته است. اگر ضریب یکنس العمل بستر خاک برای صنف آزمایش PLT
برابر $\frac{1}{3}$ باشد، مدول الاستیسیته خاک را بدست آورید. ابعاد صنف
آزمایش $20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$ است، ضریب تاثیر $\mu = 1$ و $\mu = 1/3$ است.

مربعين $\rightarrow k_p = \left(\frac{B_F + B_P}{2B_F} \right)^2 k_s = \left(\frac{2 + 0.4}{2 \times 2} \right)^2 \times 2.5 = 0.9 \text{ kg/cm}^2$

$\rightarrow E_s = k_p I_p B_F (1 - \mu^2) = 0.9 \times 1 \times 200 \times (1 - 0.3^2) = 162 \text{ kg/cm}^2$