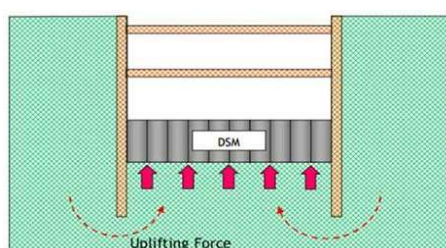


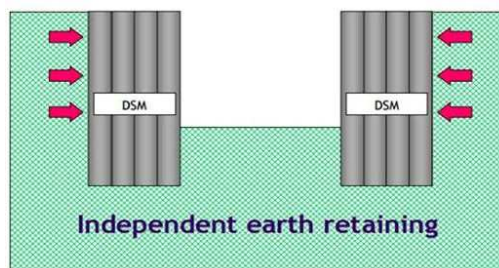
Bài 1 (2.0đ)

Hãy giải thích mục đích của các phương án gia cố bằng cọc xi măng đất thể hiện trong các hình sau:

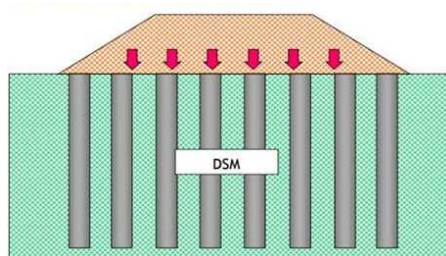
Hình a: Gia cố cọc xi măng đất để tăng độ cứng của đáy hố đào nhằm chống bục, đẩy trôi đáy hố đào. (0.5đ)



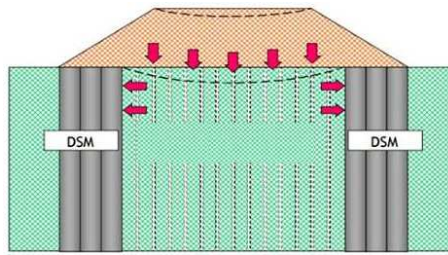
Hình b: Gia cố cọc xi măng đất tăng độ cứng thành hố đào nhằm chống sạt lở thành hố đào (0.5đ)



Hình c: Gia cố cọc xi măng đất nhằm giảm lún, tăng sức chịu tải và tăng khả năng chống trượt cho nền đất yếu dưới nền đường (0.5đ)



Hình d : Gia cố cọc xi măng đất nhằm tăng khả năng trượt ngang của nền đất yếu dưới nền đường, đồng thời tăng khả năng chống trượt của đất yếu dưới ta luy đường (0.5đ)



Bài 2 (1.0đ)

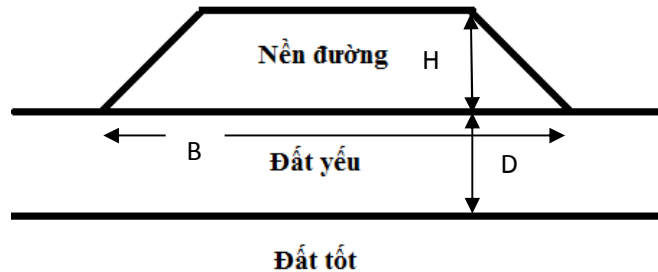
Fill in the table below with the advantages and disadvantages of jet-grouting systems: (Trần Nguyễn Hoàng Hùng 2011 từ nguồn Burke 2004)

System	Advantages	Disadvantages
Single – fluid system	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị đơn giản, vận hành dễ dàng - Thích hợp thi công chống thấm đứng - Thích hợp cho các loại đất rời 	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo ra cột đất – xi măng có đường kính nhỏ - Rất khó khăn để khống chế phình trôi - Rất khó kiểm tra chất lượng cho đất dính
Double – fluid system	<ul style="list-style-type: none"> - Kinh tế - Được ứng dụng nhiều nhất - Các thiết bị và công cụ có sẵn trên thị trường - Có năng lượng cao và tạo ra kích thước xử lý lớn 	<ul style="list-style-type: none"> - Rất khó kiểm soát phình trôi trong đất dính - Rất khó kiểm soát khối lượng đất thải trong quá trình thi công - Không nên dùng gia cường bên dưới móng hiện hữu
Tripe – fluid system	<ul style="list-style-type: none"> - Dễ kiểm tra nhất - Đạt chất lượng cao nhất cho các loại đất khó thi công - Rất thích hợp cho gia cường bên dưới móng hiện hữu 	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống phức tạp về điều khiển và thiết bị - Đòi hỏi nhiều kinh nghiệm trong quá trình vận hành - Khó kiểm soát phình trôi
Super Jet – Grouting	<ul style="list-style-type: none"> - Giá thành thấp nhất trên thế tích xử lý - Vật liệu trộn tốt nhất 	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết bị và phụ tùng đặc biệt - Khó kiểm soát phình trôi trong đất dính - Khó kiểm soát lượng đất thải - Khó thi công ở gần mặt đất - Rất khó điều hành cho chất lượng tốt nhất

Bài 3 (1.0đ)

Cho một nền đường đắp trên nền đất yếu như hình vẽ. Chiều cao đường $H=2.5\text{m}$, bề rộng chân đường $B=12\text{m}$, mái dốc taluy đường $m=1:1.5$, đất đắp nền đường có trọng lượng riêng

$\gamma=20\text{kN/m}^3$. Nền đường đặt trên nền đất sét yếu có: bề dày $D=3.75\text{m}$, lực dính không thoát nước thu được từ thí nghiệm cắt cánh hiện trường $c_u=15\text{kPa}$, góc nội ma sát của đất yếu $\varphi=5^\circ$, trọng lượng riêng bão hòa $\gamma_{\text{sat}}=16\text{kN/m}^3$. Giả sử sức chống cắt của nền đất yếu không đổi theo độ sâu và bằng c_u , hãy tính gần đúng hệ số ổn định F của nền đất yếu dưới nền đường?



Bài làm

Với giả định sức chống cắt đất yếu không đổi theo độ sâu và với dữ liệu của đề bài có thể áp dụng phương pháp tính gần đúng F theo đồ thị của Pilot và Moreau 1974

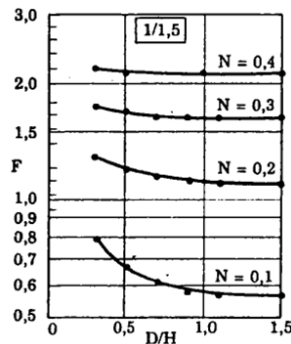
Ta có $\tau_f = c_u = 15(\text{kPa})$

Trọng lượng riêng đất đắp $\gamma=20\text{kN/m}^3$

$$\Rightarrow N = \frac{\tau_f}{\gamma H} = \frac{15}{20 \cdot 2.5} = 0.3$$

Mái dốc taluy đường $m=1:1.5$, $D/H=3.75/2.5=1.5$

Dựa vào đồ thị $\rightarrow F=1.6$



Bài 4: (1.0đ)

Hãy so sánh các phương án xử lý nền đất yếu theo các yếu tố được cho trong bảng sau:

Phương pháp	Cọc cát	Cọc xi măng đất	Gia tải	Gia tải + Bấc thấm
Biến dạng nền	Nhỏ	Nhỏ nhất	Lớn	Lớn

Thời gian thi công	Ngắn	Ngắn	Rất dài	Dài
Giá thành	Trung bình	Trung bình	Lớn	Lớn
Ảnh hưởng đến vùng nền xung quanh	Nhỏ	Nhỏ nhất	Lớn	Lớn

Bài 5 (3.0đ):

Để tăng nhanh quá trình cố kết nền đất yếu phục vụ cho xây dựng khu dân cư, người ta sử dụng phương pháp gia tải kết hợp với bắc thấm. Biết nền là đất sét yếu cố kết thường có bề dày $h=20m$, thoát nước 2 chiều với các thông số $C_c = 0.5$, $e_0=1.8$, $C_v=0.07m^2/tháng$, $C_h=2C_v$ và $\gamma_{bh}=17kN/m^3$. Mực nước ngầm ở mặt đất, cho trọng lượng riêng của nước $\gamma_w=10kN/m^3$. Bắc thấm được sử dụng có các thông số sau: $a=97\text{ mm}$, $b=3\text{ mm}$, $l_{bác}=20m$, lưu lượng thấm đơn vị của bắc $q_w=500m^3/năm$, bắc thấm khi thi công xong có khả năng thoát nước 2 đầu. Bắc thấm được bố trí theo lưới tam giác cạnh $S=1.2m$ và được thi công bằng ống mandrel có $w=20\text{ mm}$, $l=140\text{ mm}$. Với mong muốn độ lún của đất yếu sau gia cố sau thời gian 8 tháng đạt được là $0.4m$ thì yêu cầu lớp đất đắp lên trên tạo gia tải cao bao nhiêu biết trọng lượng riêng của đất đắp là $\gamma_{dd}=20kN/m^3$, cho $k_h=6 \times 10^{-7}\text{ cm/s}$ và $k_h/k_s=5$?

Bài làm

$$\text{Nhân tố thời gian: } T_v = \frac{C_v * t}{H^2} = \frac{0.07 * 8}{10^2} = 0.0056 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Độ cố kết theo phương đứng: } U_v = \frac{\left(\frac{4 * T_v}{\pi}\right)^{0.5}}{\left[1 + \left(\frac{4 * T_v}{\pi}\right)^{2.8}\right]^{0.179}} = 0.0844 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Đường kính tương đương của thiết bị thoát nước: } d_w = \frac{a+b}{2} = \frac{97+3}{2} = 50(\text{mm}) \quad (0.15đ)$$

$$\text{Đường kính } d_m: d_m = \sqrt{\frac{4}{\pi} w * l} = \sqrt{\frac{4}{\pi} 20 * 140} = 59.71(\text{mm}) \quad (0.15đ)$$

$$\text{Đường kính vùng đất bị xáo trộn } d_s: d_s = 2 * d_m = 119.42(\text{mm}) \quad (0.15đ)$$

$$\text{Đường kính ảnh hưởng } D_e: D_e = 1.05 * S = 1.05 * 1.2 = 1.26(\text{m}) \quad (0.15đ)$$

$$\text{Hệ số } n: n = \frac{D_e}{d_w} = \frac{1.26}{50 * 10^{-3}} = 25.2 > 20 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Hệ số } F_n: F_n = \ln(n) - \frac{3}{4} = \ln 25.2 - \frac{3}{4} = 2.477 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Hệ số } F_s: F_s = \left(\frac{k_h}{k_s} - 1\right) \ln\left(\frac{d_s}{d_w}\right) = 4 * \ln\left(\frac{119.42}{50}\right) = 3.482 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Hệ số } F_r: F_r = \frac{\pi}{6} L^2 \frac{k_h}{q_w} = \frac{\pi}{6} * 20^2 * \frac{6 * 10^{-7} * 10^{-2} * 365 * 24 * 3600}{500} = 0.079 \quad (0.15đ)$$

$$\Rightarrow F = F_n + F_s + F_r = 2.477 + 3.482 + 0.079 = 6.038 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Nhân tố thời gian: } T_h = \frac{C_h * t}{D_e^2} = \frac{2 * 0.07 * 8}{1.26^2} = 0.705 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Độ cố kết theo phương ngang: } U_h = 1 - e^{-\frac{8T_h}{F}} = 1 - e^{-\frac{8 * 0.705}{6.038}} = 0.607 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Độ cố kết tổng: } U = 1 - (1 - U_h)(1 - U_v) = 1 - (1 - 0.607)(1 - 0.0844) = 0.64 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Độ lún ở thời điểm } t = \text{vô cùng do tải đắp phía trên: } S_f = \frac{S_t}{U} = \frac{0.4}{0.64} = 0.625 \text{ (m)} \quad (0.15đ)$$

$$\text{Ta có } S_f = \frac{C_c}{1 + e_0} h * \log\left(\frac{\sigma'_{bt} + p_f}{\sigma'_{bt}}\right) \Rightarrow \log\left(\frac{\sigma'_{bt} + p_f}{\sigma'_{bt}}\right) = \frac{S_f (1 + e_0)}{C_c * h} = \frac{0.625(1 + 1.8)}{0.5 * 20} = 0.175$$

(0.3đ)

$$\Rightarrow \frac{\sigma'_{bt} + p_f}{\sigma'_{bt}} = 10^{0.175} \Rightarrow p_f = 10^{0.175} * \sigma'_{bt} - \sigma'_{bt} = 10^{0.175} * 70 - 70 = 34.74 \text{ (kN / m}^2\text{)} \quad (0.15đ)$$

$$\text{Với } \sigma'_{bt} = (\gamma_{bh} - \gamma_w) \frac{h}{2} = (17 - 10) * 10 = 70 \text{ kN / m}^2 \quad (0.15đ)$$

$$\text{Vậy chiều cao đất cần đắp } h_{dd} = \frac{p_f}{\gamma_{dd}} = \frac{34.74}{20} = 1.737 \text{ (m)} \quad (0.15đ)$$

Bài 6 (2.đ)

Một nền đất yếu có gia cố hệ cọc cát, cát làm cọc có góc ma sát $\Phi_s = 45^\circ$, đường kính cọc $D = 0.5\text{m}$, bố trí cách đều $S = 1.5\text{m}$ theo lưới vuông. Đất nền yếu có trọng lượng riêng $\gamma_c = 16\text{kN/m}^3$, sức chống cắt không thoát nước $C_0 = C_u = 20\text{kN/m}^2$, góc ma sát của đất yếu $\phi_u = 0$, hệ số áp lực bị động của đất yếu $K_{pc} = 1$. Thí nghiệm hiện trường cho hệ số tập trung ứng suất $n = 6$.

a) Tính sức chịu tải cực hạn của cọc cát theo điều kiện hình ngang, giả sử độ sâu từ mặt nền đến giữa vùng hình ngang $z = 2.5D$?

b) Tính sức chịu tải cực hạn của hỗn hợp đất và cọc cát, giả sử chiều sâu chôn móng $D_f = 1.5\text{m}$ và bề rộng móng $B = 2\text{m}$?

Bài làm

a) 0.6đ

$$z = 2.5D = 2.5 * 0.5 = 1.25\text{m}$$

$$q_u = \left(\gamma_c z K_{pc} + 2C_0 \sqrt{K_{pc}} \right) \frac{1 + \sin \phi_s}{1 - \sin \phi_s} = \left(16 * 1.25 * 1 + 2 * 20 * \sqrt{1} \right) \frac{1 + \sin 45}{1 - \sin 45} = 349.7 \text{ (kN / m}^2\text{)}$$

b) 1.4đ

$$a_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{D}{S} \right)^2 = \frac{\pi}{4} \left(\frac{0.5}{1.5} \right)^2 = 0.0873 \quad (0.2đ)$$

$$\mu_s = \frac{n}{[1+(n-1)a_s]} = \frac{6}{[1+(6-1)*0.0873]} = 4.177 \text{ (0.2d)}$$

$$\varphi_{ib} = \tan^{-1}(\mu_s a_s \tan \varphi_s) = \tan^{-1}(4.177 * 0.0873 * \tan 45) = 20.03^\circ \text{ (0.2d)}$$

$$c_{ib} = (1-a_s)c_u = (1-0.0873)20 = 18.254 \text{ kN / m}^2 \text{ (0.2d)}$$

$$\beta = 45 + \frac{\varphi_{ib}}{2} = 45 + \frac{20.03}{2} = 55.02^\circ \text{ (0.2d)}$$

$$\sigma_3 = \gamma_c D_f + \frac{\gamma_c B \tan \beta}{2} + 2c_u = 16 * 1.5 + \frac{16 * 2 * \tan 55.02}{2} + 2 * 20 = 86.87 \text{ kN / m}^2 \text{ (0.2d)}$$

$$q_u = \sigma_3 \tan^2 \beta + 2c_{ib} \tan \beta = 86.87 * \tan^2 55.02 + 2 * 18.254 * \tan 55.02 = 229.6 \text{ kN / m}^2 \text{ (0.2d)}$$

TP. HCM, ngày 21 tháng 12 năm 2018

Thông qua bộ môn