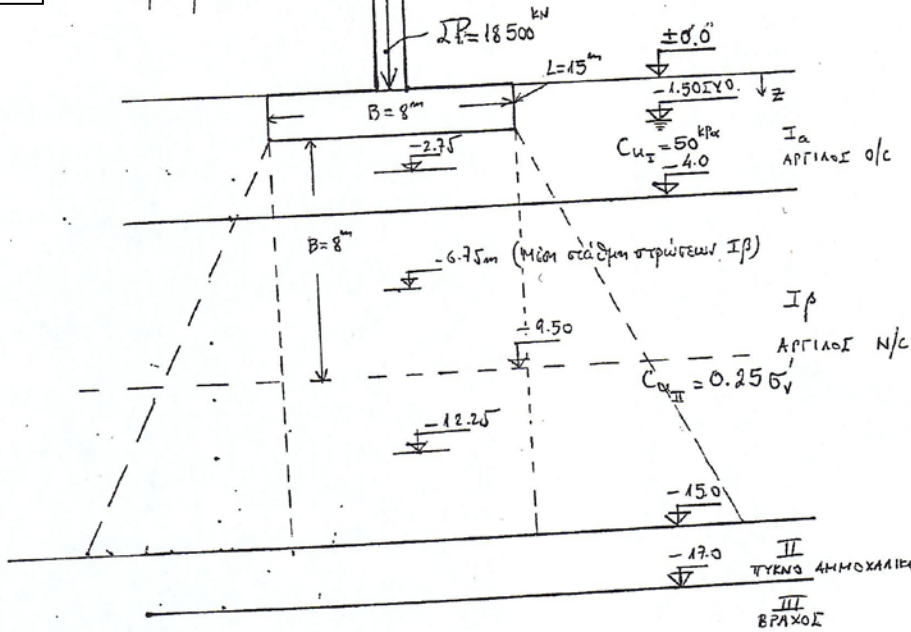


8.1

(α) Έστω $B = 8\text{m}$ μήκος από την στάθμη διεφελύξεως (στάθμη -9.50) $B \times L = 8 \times 15\text{m}$ → επιρροή επιφάνειας δράσεως με-
χρι βάθος $B = 8\text{m}$ κάτω από την στάθμη διεφελύξεως (στάθμη -9.50)



* Μέση τιμή αστραγγίστης άνοτης στην επιφάνεια δράσεως:

$$\bar{c}_u = \frac{c_{uI} \times 2.50 + c_{uII}(-6.75) \times 5.50}{8} = \frac{50 \times 2.50 + 18.19 \times 5.50}{8} = 28.13 \text{ kPa}$$

όπου: $\sigma'_v = 17 \times 1.5 + (17-10) \times 2.50 + (17-10) \times (6.75-2.50) = 72.75 \rightarrow c_{uII}(-6.75) = 0.25 \times 72.75 = 18.19$
(-6.75) \uparrow παραδοχή γ_{sat}

όποτε ($q=0$):

$$p_u = (\pi + 2) \times \bar{c}_u \times b_c \times s_c \times i_c + (q + \gamma D) = 5.14 \times 28.13 \times 1 \times (1 + 0.2 \frac{8}{15}) \times 1 + 17 \times 1.50 = 185.51 \text{ kPa}$$

$$F = \frac{185.51 \times (8 \times 15)}{18500} = 1.20 < 2 \text{ } \rightarrow \text{όρα απορρίπτεται}$$

* Επιμολυνώς ή λύση άβαθους διεφελύξεως μπορεί να απορριφεί και με' έλεγχο μαδιώσεων $q = \frac{P}{B \times L} = \frac{18500}{8.0 \times 15.0} = 154.17 \text{ kPa}$

Προσδιορισμός προσθέτων τάσεων στα μέσα ζωνών:

Ζώνη	Στρώση	Από/Εως	Στάθμη μέσου	z	$\Delta \sigma'_{zi} = q \frac{B-L}{B+L} \left(\frac{1}{1+i} \right)$ (υατανόλη $\frac{1}{4}$)
1	Ia	-1.50/-4.0	-2.75	2.75	$\Delta \sigma'_{z1} = 154.17 \times \frac{8 \times 15}{10.75 \times 17.75} = 96.96 \text{ kPa}$
2	Ib	-4.0/-9.50	-6.75	6.75	$\Delta \sigma'_{z2} = 154.17 \times \frac{8 \times 15}{14.75 \times 21.75} = 57.67 \text{ kPa}$
3	Ib	-4.5/-15	-12.25	12.25	$\Delta \sigma'_{z3} = 154.17 \times \frac{8 \times 15}{20.25 \times 27.25} = 33.53 \text{ kPa}$

* Με παραδοχή $E_s = 8 \text{ MPa}$ για την στρώση Ia (ο/c Αργίλος) θα είναι:

Ζώνη	Πάχος (cm)	Στάθμη μέσου	Άρχική τάση σ'_{vzi} (kPa)	Πρόσθετη τάση $\Delta \sigma'_{zi}$ (kPa)	Καδιώμα p_i (cm)
1	250	-2.75	$(17 \times 1.5 + 7 \times 1.25 = 34.25)$	96.96	$p_1 = \frac{\Delta \sigma'_{z1}}{E_{sIa}} \times h_i = \frac{96.96}{8000} \times 250 = 3.03$
2	550	-6.75	$34.25 + 7 \times (6.75 - 2.75) = 62.25$	57.67	$p_2 = \frac{0.50}{1+1.20} \times 550 \times \log \frac{62.25+57.67}{62.25} = 35.6$
3	550	-12.25	$62.25 + 7 \times (12.25 - 6.75) = 100.75$	33.53	$p_3 = \frac{0.50}{1+1.20} \times 550 \times \log \frac{100.75+33.53}{100.75} = 15.6$
					$p = \sum p_i = 54.23 \text{ cm}$

* Η τιμή της ενολίμης καθιέσεως (ακμή και αν αμεληθεί ή $\rho_1 = 3.03 \text{ cm}^2$ προκύπτουσα από $\rho_t = 51.23 \text{ cm}^2$) είναι απαγορευτική για άπειρη άβαδι θεμελίωση με πλάκα $B \times L = 6 \times 15$ ακμή και στην περίπτωση συνεκτικού ισόστατου έναντι γενικής δράσεως $F > 2$. Στην συγκεκριμένη περίπτωση με βάση αυτή αποκλείεται τόσο λόγω ανεπαρκούς συνεκτικότητας $F = 1.20 < 2$ όσο και για λόγους υπερβολικής τιμής ενολίμης καθιέσεως $\rho_t > 50$.

(β) Έστω λύση βαθείας θεμελίωσης με πασσάλους έμβασης και άραίρας $B = 1.0$ έδρα έδμενου στην στρώση III του ΒΡΑΧΟΥ (στάθμη -17.0 m)

Επειδή ο ΒΡΑΧΟΣ ανήκει στο φορτίο μεφαλής Q πασσάλων όσο και αν αυξάνεται δεν προκαλεί καθιέσεις του πασσάλου άρα $Q_s = 0$ και $Q_p = Q$ (παράβαλε με άσκηση 9.2, έρώτημα 2, άσκηση 9.2β)

$$\text{Συνεπώς, } Q_{en} = \min \{ Q_{en}^{bottom}, Q_{en}^{bracket} \} = \min \{ q_{II} \times A_p, q_{II} \times A_p \} = \min \{ 6000 A_p, 4000 A_p \}$$

$$= 4000 \times \frac{\pi B^2}{4} = 4000 \times \frac{\pi \times 1.0^2}{4} = 3141.6 \text{ kN}$$

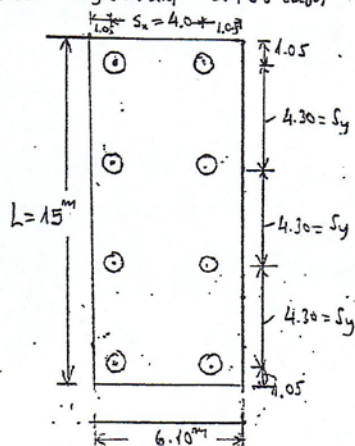
* Αριθμός απαιτούμενων πασσάλων για την θεμελίωση του μεσοβάθρου

$$n = \frac{G_{σώματος} + \sum P}{Q_{en}} = \frac{0.20 \sum P + \sum P}{Q_{en}} = \frac{1.20 \times \sum P}{Q_{en}} = \frac{1.20 \times 18500}{3141.6} = 7.06 \approx 8$$

* Έστω άξονική απόσταση πασσάλων κατά x $s_x = 4.0 \text{ m}$

κατά y $3s_y + B + 1.0 = 15 \rightarrow s_y \approx 4.30 \text{ m}$

\uparrow 1.0 \uparrow περίθωρο βά. άσκηση



8.2

* Η πλευρική παραμόρφωση $\varepsilon_y = \varepsilon_x = \varepsilon_h$ του πασσάλου αμελείται, οπότε για την κατακόρυφη παραμόρφωση ε_z ισχύει:

$$\varepsilon_z = \frac{\sigma_z - 2\nu \cdot \sigma_h}{E} = \frac{\sigma_z}{E} = \frac{\frac{P}{A(\text{σταθερό})}}{E} = \frac{P}{\frac{\pi B^2}{4} \times E}$$

* Κατά συνέπεια θα ισχύει:

$$\frac{\text{Παραμόρφωση κεφαλής}}{\text{Παραμόρφωση αιχμής}} = \frac{\varepsilon_{z_{a-a}}}{\varepsilon_{z_{\beta-\beta}}} = \frac{\frac{Q/\frac{\pi B^2}{4} \times E}{P_P/\frac{\pi B^2}{4} \times E}}{\frac{Q}{P_P}} \Rightarrow \boxed{P_P = \frac{Q \times \varepsilon_{z_{\beta-\beta}}}{\varepsilon_{z_{a-a}}}}$$

και $P_S = Q - P_P$

ι) * Περίπτωση [1]: Έδραση σε στρώση πυκνού άμμοχαλίκου (Σχήμα 9.2α)

$$P_{P[1]} = \frac{Q \times \varepsilon_{z_{[1]}}}{\varepsilon_{z_{a-a}}} = 1500 \text{ kN} \times \frac{2.25 \times 10^{-4}}{2.50 \times 10^{-4}} = 1350 \text{ kN}$$

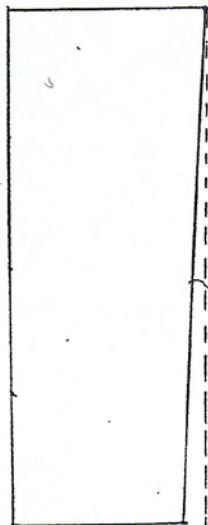
και $P_{S[1]} = Q - P_{P[1]} = 1500 \text{ kN} - 1350 \text{ kN} = 150 \text{ kN}$

Επειδή $P_{S_i} = (\pi D z_i) \cdot (f_{S_i}) \rightarrow$ συνάρτηση 1^{ου} βαθμού του βάθους $z_i \rightarrow$ η κατανομή των φορτίων για τα φέρουσες του φορτίου τριβής θα είναι γραμμική αναρτήσε του βάθους:

$$f_{S_i} = \frac{a}{F} C_u$$

$$Q = 1500 \text{ kN}$$

επιτελεώς άσφαλής
έναντι πλήρους έφραγής
σεως πλευρικής τριβής



Γραμμική κατανομή $P_s(z_i)$

$$P_P = 1350 \text{ kN} \quad P_S = 150 \text{ kN}$$

Εξάλλου η συνολική τριβή $P_S = (\pi \cdot D \cdot L) \cdot (f_S) = (\pi \times 0.60 \times 8) \cdot f_S$
όπου f_S ή τ η τού μεση μέση τάση εφάγεια κατ' ύψος του πασσα:

ισχύει:

$$f_S = \frac{P_S}{\pi \cdot D \cdot L} = \frac{150}{\pi \times 0.60 \times 8} = 9.95 \text{ kPa}$$

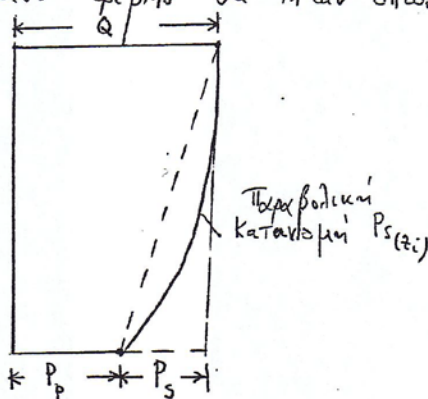
δίνε σε). 204 Καλλιδ.
 Η όριακή (κατά την εξέταση της τριβής) μηχανοποιούμενη μέση
 τάση δυνάμεως είναι $f_{su} = a \times c_u = 0.36 \times 200 = 72 \text{ kPa}$
 όπου: Για $c_u = 200 \text{ kPa} \rightarrow a_{εμπηρ} = 0.45$ και $a_{εμμεταρ} = 0.80 \times 0.45 = 0.36$

Άρα για φορτίο μεφαλής $Q = 1.5 \text{ MN}$ μηχανοποιείται ποσοστό $\frac{f_s}{f_{su}} = \frac{9.95}{72} = 13.8\%$
 της όριακής τάσης σκασίματος.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Έδω πρέπει να τονισθεί ότι σε περίπτωση: i) στρώματος κοινών
 δυνάμεων το οποίο διαπερνά πλήρως ο πασσαλός ii) στρώματος Ν.Σ. αρχίλου με c_u γραμμική
 αύξανόμενο με το βάθος το οποίο διαπερνά πλήρως ο πασσαλός θα είναι σε βάθος z_i

$$(i) P_{si} = (\pi \cdot B \cdot z_i) \cdot (k [s_{\gamma} z_i] \tan \delta_s) \quad \text{ή} \quad (ii) P_{si} = (\pi \cdot B \cdot z_i) \cdot a \left[\left(\frac{c_u}{p'} \right) s_{\gamma} z_i \right]$$

δηλαδή η πλευρική τριβή P_{si} ανάρτησης 2^{ου} βαθμού των βάθους z_i
 η κατανομή των φορτίων τριβής θα ήταν όπως στο παρακάτω σχήμα:



i) * Περίπτωση [2]: Έδραση σε στρώση ασυμπίεστων βράχων (Σχήμα 9.2β)

$$P_{f[2]} = \frac{Q \times \varepsilon_{z \beta - \beta}^{(1)}}{\varepsilon_{z \alpha - \alpha}^{(1)}} = 1500 \text{ kN} \times \frac{2.49 \times 10^{-4}}{2.50 \times 10^{-4}} = 1494 \text{ kN}$$

$$\text{και } P_{s[2]} = Q - P_{f[2]} = 1500 \text{ kN} - 1494 \text{ kN} = 6 \text{ kN} \approx 0$$

Αυτό δικαιολογείται από την αδυναμία υποχωρήσεως του πασσαλίου λόγω
 ασυμπίεστων βράχων (Για να αναπτυχθεί πλευρική τριβή P_s και να μειωθεί
 αισθητά το φορτίο P_p που δίδει στην αιχμή, οι χημικές δυνάμεις το φορτίο μεφαλής Q απαιτείται
 να μην αμεληθεί η αντίδραση του ίδιου του πασσαλίου.

Μάλιστα στους πασσαλούς ενίσχυσης και αραίωσης για να εξασφαλιστεί
 το όριο φορτίο τριβής P_{su} απαιτείται ματίση 0.4% έως 1.2% της διαμέτρου.
 Ένω για να εδωληφθεί και το όριο φορτίο αιχμής P_{pu} (άρχ η φέρουσα
 ικανότητα) απαιτείται ματίση 4% έως 10% της διαμέτρου B .

α) Φέρουσα ικανότητα ερμηηνυομένου πασσαλίου $\Phi 50$ για ταχεία επίβολή του γορτίου (βραχυπρόθεσμα, $C_u \neq 0$ & $\phi_u = 0^\circ$, ανάλογα με αναφορά δλκινών τάσεων σ_v)

α1) Άντοχή αίχμης

* Κατά TERZAGHI

$$\text{Για } \phi_u = \phi_{u\pi} = 0^\circ \longrightarrow N_c = \pi + 2 = 5.14, N_q = 1 \quad (N_\gamma = 0)$$

οπότε (με πραγματικό μηδενισμό του γ' όρου)

$$P_{Pu} = A_b \times \left(\underset{\substack{\uparrow \\ \text{εντελότητα} \\ \text{μορφή για κυκλικό} \\ \text{πασαλίο}}}{1.3} \times C_{u\pi} \times \underset{5.14}{N_c} + \underset{(-1.0)}{\sigma_v} \times \underset{1}{N_q} \right) = A_b \times [6.68 \times C_{u\pi} + \underset{(-1.0)}{\sigma_v}]$$

όπου

$$A_b = \frac{\pi \cdot B^2}{4} = \frac{\pi \times 0.50^2}{4} = 0.196 \text{ m}^2$$

$$C_{u\pi} = 150 \text{ kPa}$$

$$\sigma_v = 19 \times 2 + 20 \times (8.0 - 2.0) + 21 \times (10.0 - 8.0) = 200 \text{ kPa}$$

$$\text{Άρα } \underline{P_{Pu}} = 0.196 \times (6.68 \times 150 + 200) = \underline{235.59 \text{ kN}}$$

* Κατά MEYERHOF

$$\text{Για } \phi_u = \phi_{u\pi} = 0^\circ \longrightarrow P_{Pu} = A_b \times q_{Pu} = A_b \times [(6 \div 9) C_u + \sigma_v] \frac{L_b}{B} = 2 \div 4 \xrightarrow{\phi_u = 0^\circ} N_c = 9 \text{ ενω } N_q = 1 \quad (N_\gamma = 0)$$

οπότε (με πραγματικό μηδενισμό του γ' όρου)

$$\underline{P_{Pu}} = A_b \times (C_{u\pi} \times 9 + \sigma_v) = 0.196 \times (9 \times 150 + 200) = \underline{303.80 \text{ kN}}$$

α2) Άντοχή πλευρικής τριβής

$$P_{su_i} = A_{s_i} \times f_{su_i}$$

όπου κατά TOMLINSON

$$f_{su_i} = a_i \times C_{u_i}$$

$$\text{και } a_i = 0.80 \times a_{i \text{ εμπν}} \text{ εμπν}$$

* Στρώμα I

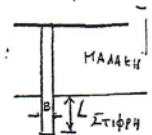
ΜΑΛΑΚΗ ΑΡΓΙΛΟΣ

$$A_{s_I} = \pi \cdot B \cdot L_I = \pi \times 0.50 \times 8.0 = 12.566 \text{ m}^2$$

$$C_{u_I} = 20 \text{ kPa}$$

$$\longrightarrow a_{\text{εμπν}} = 0.75$$

$$\text{Άρα } \underline{P_{su_I}} = A_{s_I} \times f_{su_I} = 12.566 \times 0.75 \times 20 = \underline{188.49 \text{ kN}}$$

* ΙΤΡΩΑΙ II ΠΟΛΥ ΙΤΙΦΗ ΑΡΓΙΛΟΣ $A_{s_{II}} = \pi \cdot B \cdot L_{II} = \pi \times 0.50 \times 2.0 = 3.14 \text{ m}^2$
 $C_u = 150 \text{ kPa} \longrightarrow a_{\text{εμπηγν}} = 0.45$ [Παράβλεψε $a=0.12$ για $C_u=150$ από Σύμφωνα:
 και $L/B=4 < 10$
 άρα $P_{s_{u_{II}}} = A_{s_{II}} \times f_{s_{u_{II}}} = 3.14 \times 0.45 \times 150 = 212.06 \text{ kN}$


οπότε τελικά:

$$P_{s_u} = P_{s_{u_I}} + P_{s_{u_{II}}} = 188.49 + 212.06 = 400.55 \text{ kN}$$

και η φέρουσα ικανότητα του πασσάλου για ταχεία έπιβολή του φορτίου

* (P_{pu} κατά TERZAGHI) $P_u = P_{pu} + P_{s_u} = 235.59 + 400.55 = 636.14 \text{ kN}$

* (P_{pu} κατά MEYERHOF) $P_u = P_{pu} + P_{s_u} = 303.80 + 400.55 = 704.35 \text{ kN}$

β) Φέρουσα ικανότητα έμπηγνυομένου πασσάλου $\Phi 50$ για βραδεία έπιβολή του φορτίου (μακροπρόθεσμη, $\dot{c} \neq 0$ & $\dot{q} \neq 0$, ανάλογα σε ανάφορα ενεργών τάσεων)

β1) Άντοχή αίχμης

* Κατά TERZAGHI

Για $\dot{c}' = 25^\circ \longrightarrow N_c = 20.721, N_q = 10.662$ ($N_f =$
 αλλά ο τρίτος όρος αμελείται)

$$P_{pu} = A_b \times (1.3 \times c'_{II} \times N_c + \sigma'_{v(-10)} \times N_q) = 0.196 \times (1.3 \times 35 \times 20.721 + 120 \times 10.662) = 435.56 \text{ kN}$$

όπου $\sigma'_{v(-10)} = 19 \times 2 + (20-10) \times \frac{(f.0-2.0)}{6} + (21-10) \times \frac{(10.0-8.0)}{2} = 120 \text{ kPa}$

* Κατά MEYERHOF

Για $\dot{c}'_{II} = 25^\circ$ και $\frac{L_b}{B} = \frac{2}{0.5} = 4 \longrightarrow \{N_c = 50, N_q = 30\}$ για $\frac{L_b}{B} = 4$
 (ο \dot{c}' όρος αμελείται)

$$P_{pu} = A_b \times (c'_{II} \times N_c + \sigma'_{v(-10)} \times N_q) = 0.196 \times (35 \times 50 + 120 \times 30) = 1048.6 \text{ kN}$$

β2) Άντοχή πλευρικής τριβής

Ισχύει $P_{s_{u_i}} = A_{s_i} \times f_{s_{u_i}}$

και $f_{s_{u_i}} = \beta \times \sigma'_v$

(όπου $\beta = (0.25 \text{ έως } 0.40) \sqrt{\sigma_{cr}} \longrightarrow \beta = 0.30 \sqrt{\sigma_{cr}}$

και σ'_v η ενεργός γεωστατική στα μέσον του μήκους έπαχης πασσάλου-στρώσεως

$\frac{N/C}{\sigma/C} \beta = 0.30$
 $\beta = 0.30 \sqrt{\sigma_{cr}}$

ή αρα * Ιτρώση Ι ΜΑΛΑΚΗ ΑΡΓΙΛΟΣ $A_{SI} = 12.566 \text{ m}^2$

$$P_{suI} = \underbrace{(\pi \times B \times L_I)}_{A_{SI}} \times \underbrace{\beta}_{\substack{\uparrow \\ \text{N/C ή } \sigma'_{\text{αργιλος I}}}} \times \sigma'_{v(-4)}$$

Μέση στάθμη - 4.0 : $\sigma'_{v(-4)} = 19 \times 2.0 + (20 - 10) \times 2.0 = 58 \text{ kPa}$

ή αρα $P_{suI} = 12.566 \times 0.30 \times 58 = \underline{\underline{218.65 \text{ kN}}}$

* Ιτρώση ΙΙ ΠΟΛΥ ΙΤΤΙΦΡΗ ΑΡΓΙΛΟΣ $A_{SI} = 3.14 \text{ m}^2$

$$P_{suII} = \underbrace{(\pi \times B \times L_{II})}_{A_{SI}} \times \beta \sqrt{OCR_{II}} \times \sigma'_{v(-9)}$$

Μέση στάθμη - 9.0 : $\sigma'_{v(-9)} = 19 \times 2.0 + (20 - 10) \times 6 + (21 - 10) \times 1 = 109 \text{ kPa}$

ή αρα $P_{suII} = 3.14 \times 0.30 \sqrt{4} \times 109 = \underline{\underline{205.46 \text{ kN}}}$

Επομένως τελικά :

$$P_{su} = P_{suI} + P_{suII} = 218.65 + 205.46 = \underline{\underline{424.11 \text{ kN}}}$$

και η φέρουσα ικανότητα του πασσάλου για βραδεία επιβολή του φορτίου

* (P_u κατά TERZAGHI) $P_u = P_u + P_{su} = 435.56 + 424.11 = \underline{\underline{859.67 \text{ kN}}}$

* (P_u κατά MEYERHOF) $P_u = P_u + P_{su} = 1048.6 + 424.11 = \underline{\underline{1472.71 \text{ kN}}}$

Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω Πίνακα

P_u κατά	ΤΑΧΕΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗ ($q_u = 0$)	ΒΡΑΔΕΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗ ($q \neq 0$)
TERZAGHI	$P_u = 636.14 \text{ kN}$	$P_u = 859.67 \text{ kN}$
MEYERHOF	$P_u = 704.35 \text{ kN}$	$P_u = 1472.71 \text{ kN}$

Συμπέρασμα : Τενικά η ταχεία φόρτιση δίνει δυσμενέστερα αποτελέσματα από την βραδεία και η P_u κατά TERZAGHI πολύ δυσμενέστερη της P_u κατά MEYERHOF είναι για $q \neq 0$ και άφρονόμυο

8.4

(α) Βραχυπρόθεσμα (τάχιστα γέφυρα) γέφυρα ικανότητα $Q_u (= P_{ult})$ πασσαλίου

1) Άντοχή αίχμης

* Διείσδυση στο γέφυρα στρώμα $L_b = 25.0 - 20.0 = 5m = 5B$ $\frac{100}{100} = 1m$

* Κρίσιμο βάθος στην ΑΜΜΟ ΜΕΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

$$\phi = 35^\circ \longrightarrow \frac{L_c}{B} = 10 \longrightarrow L_c = 10B$$

* Έπειδή στην συγκεκριμένη περίπτωση ισχύει $5B = L_b < L_c$ $5B = L_b < 10B$ $\} L_c = 10B \} \Rightarrow$

\Rightarrow Μέγιστη τιμή αντίστασης αίχμης q_{pu} :

$$q_{pu} \leq q_0 + \frac{L_b}{10B} \times (q_{10B} - q_0) \rightarrow (q_{pu})_{max} = q_0 + \frac{L_b}{10B} \times (q_{10B} - q_0)$$

* Στην παραπάνω σχέση είναι:

$$q_0 = 9 c_{uI} + \sigma_{v(-20)} = 9 \times 25 + [10 \times 8 + 21 \times 12] = 557 \text{ kPa}$$

$$q_{10B}^{(H2)} = 0.05 \times N_q' \times \tan \phi$$

Για $\phi = 35^\circ > 30^\circ$ και $4 < \frac{L_b}{B} = 5 < 8 \rightarrow N_q' = 105$ οπότε $q_{10B}^{(H2)} = 0.05 \times 105 \times \tan 35^\circ = 3676 \text{ kPa}$

ή

$$(q_{pu})_{max} = 557 + \frac{5B}{10B} \times (3676 - 557) = 2116.5 \text{ kPa}$$

ή (συντηρητικά) $(q_{pu})_{max} = \frac{L_b}{10B} \times q_{10B} = \frac{5B}{10B} \times 3676 = 1838 \text{ kPa}$

* Έπειδή $L_b < L_c \rightarrow \sigma_{v(25)}' = (21 - 10) \times (20 - 8) + (21 - 10) \times (25 - 20) = 11 \times 12 + 11 \times 5 = 187 \text{ kPa}$

$$q_{pu} = \sigma_{v(25)}' \times N_q = 187 \times 105 = 19635 \text{ kPa} > \begin{matrix} 2116.5 \text{ kPa} \\ 1838 \text{ kPa} \end{matrix} \text{ [συντηρητικά]}$$

ή

$$q_{pu} = \begin{matrix} 2116.5 \text{ kPa} \\ 1838 \text{ kPa} \end{matrix} \text{ [συντηρητικά]}$$

και $Q_{pu} = q_{pu} \times A_p = \left\{ \begin{matrix} 2116.5 \\ 1838 \end{matrix} \right\} \times \frac{\pi \times 1.0}{4} = \begin{matrix} 1662.3 \text{ kN} \\ 1443.6 \text{ kN} \end{matrix} \text{ [συντηρητικά]}$

2) Άντοχή πλευρικής τριβής

* Στρώμα ① ΜΑΛΑΚΗΣ ΑΡΓΙΛΟΥ

$$Q_{su}^{(I)} = f_{su}^{(I)} \times A_{sI} = (a_i c_{uI}) \times (\pi \times B \times L_I) = 0.56 \times 25 \times \pi \times 1.0 \times 12 = 527.8 \text{ kN}$$

όπου $a_i = a_{ευκταφ} = 0.80 a_{εμπ} = 0.80 \times 0.70 = 0.56$

Για $c_{uI} = 25 \text{ kPa} \rightarrow a_{εμπ} = 0.70$

* 2^η τριγων (II) ΜΕΙΩΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΑΜΜΟΥ

$$\begin{aligned} Q_{su}^{II} &= f_{su}^{II} \times A_s^{II} = (k_{II} \times \bar{\sigma}'_{v-22.5} \times \tan \phi_{II}) \times (\pi \times B \times L_{II}) = \\ &= \{0.7 \times [11 \times 12 + 11 \times 2.5] \times \tan 35^\circ\} \times (\pi \times 1.0 \times 5.0) = \underline{1228 \text{ KN}} \\ \text{Επειδ} \quad B &= 1.0 \text{ m} > 0.60 \text{ m} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} k_{II} = 0.70 \\ \phi_{II} = \phi_{II} = 35^\circ \end{array} \right\} \end{aligned}$$

[Έναλλακτικά $f_{su}^{II} = 0.30 \times f_{su}^{II} = 0.30 \times (k_{II} \times \bar{\sigma}'_{v-22.5} \times \tan \phi_{II}) =$
 $= 0.30 \times \{1.5 \times [11 \times 12 + 11 \times 2.5] \times \tan (0.5 \times 35^\circ)\} = 22.63 \text{ kPa}$
 και $Q_{su}^{II} = A_s^{II} \times f_{su}^{II} = (\pi \times 1.0 \times 5.0) \times 22.63 = \underline{355.5 \text{ KN}}]$

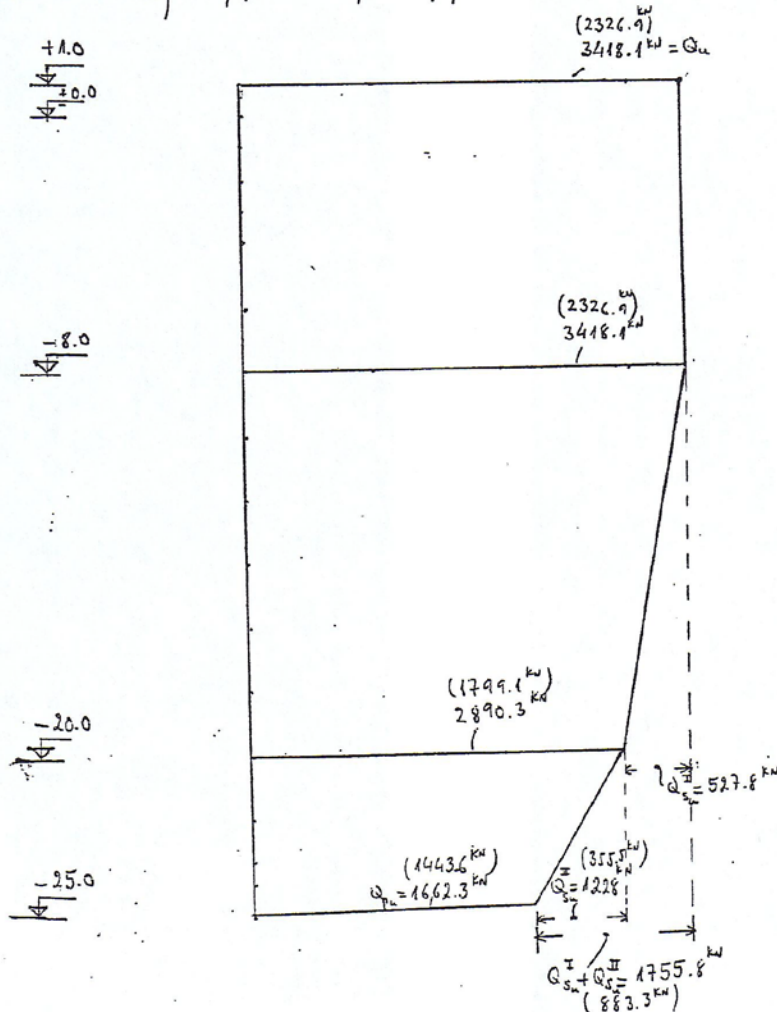
Άρα $Q_{su} = Q_{su}^I + Q_{su}^{II} = 527.8 + 1228 = \underline{1755.8 \text{ KN}}$

[ή συντηρητικά $Q_{su} = 527.8 + 355.5 = \underline{883.3 \text{ KN}}]$

Επομένως $Q_u = Q_{pu} + Q_{su} = 1662.3 + 1755.8 = \underline{3418.10 \text{ KN}}$

[ή συντηρητικά $Q_u = Q_{pu} + Q_{su} = 1443.6 + 883.3 = \underline{2326.9 \text{ KN}}]$

β) Κατά την οριζόντια κατανομή φορτίου καθ' ύψος των πασσάλων είναι:



γ) $Q_{cr} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{Q_u}{F} = \frac{3418.10}{2} = 1709 \text{ (1463.5)} \\ \frac{Q_{pu}}{F_p} + \frac{Q_{su}}{F_s} = \frac{1662.3}{3} + \frac{1755.8}{1} = 2310 \text{ (1364.5)} \end{array} \right\} = 1709 \text{ (1463.5)}$

(κατά ΤΟΜΛΙΝΣΟΝ για πασσάλους ενσωματωμένους $F=2, F_p=3, F_s=1$ (έγκυτοι))

$A_p = 6000 \times \frac{\pi \times 1.0^2}{4} = 4712.4 \text{ KN}$

Έναλλακτικά: * κατά Γερμανικούς κανονισμούς (μόνιμα και ανήδη κινητά) $FS=2 \rightarrow Q_{cr} = 1709 \text{ (1463.5)}$
 * κατά ΑΑSH TO, έγκυτοι πασσάλων, χωρίς δοκιμή φόρτισης $FS=2.5 \rightarrow Q_{cr} = 1367.2 \text{ (930.8)}$

8.5

* Εμπειρική μέθοδος υπολογισμού της Φ.Ι.Το.
πασσάλου εναρτήσεις του N_{SPT}

16xνε για συνεδρεση λογιστικής S.F=4

Αρα:

$$Q_u = 4 \times Q_{en} = 4 \times 500 = 2000 \text{ kN} = 2 \text{ MN}$$

- Εξίσω $D_{μετ} = 9 \text{ μέτρα} \rightarrow \text{στάθμη αίχμης} = 10.50 \text{ m}$

* Όριαση αντοχή αίχμης κατά Meyerhof

$$Q_{pu} = q_{pu} \times A_b = \left\{ (0.04 \times N) \times \frac{L_b}{B} \right\} \times A_b$$

$$\text{όπου: } (0.04 \times N) \times \frac{L_b}{B} \leq 0.4 \text{ N σε MPa}$$

και $N_c =$ μέση διορθωμένη τιμή N λόγω
ραδους από την σχέση $N_c = C_u \cdot N$ (ώστε
να αντιστοιχεί σε πίεση 100 kPa) σε μία
ζώνη από 4B πάνω από την αίχμη έως
3B κάτω από την αίχμη

* Όριαση αντοχή πλευρικής τριβής κατά Meyerhof

$$Q_{su} = f_{su} \times A_s = \left\{ 0.002 \bar{N} \right\}^{MPa} \times A_s \text{ για πασσάλους μεγάλου εύρους}$$

$$Q_{su} = f_{su} \times A_s = \left\{ 0.001 \bar{N} \right\}^{MPa} \times A_s \text{ για πασσάλους μικρής έκτασης}$$

[\bar{N} : διορθωμένη τιμή N λόγω
υψους του πασσάλου]

Καταρτίζεται ο παρακάτω Πίνακας βάσει των αποτελεσμάτων των δοκιμών SPT

Στάθμη	σ_{v_0} (kPa)	$C_N = \sqrt{\frac{100}{\sigma_{v_0}}}$	N	N_c
- 1.50	$1.5 \times 20 = 30$		11	
- 3.0	$30 + 1.5(20-10) = 45$		13	
- 5.0	$45 + 2(20-10) = 65$		16	
- 7.0	$65 + 2(20-10) = 85$		18	
- 8.5 [4B = 2 πάνω από αίχμη]	$85 + 1.5(20-10) = 100$	$\sqrt{\frac{100}{100}} = 1$	20	$1 \times 20 = 20$
- 11.5	$100 + 3(20-10) = 130$	$\sqrt{\frac{100}{130}} = 0.877$	22	$0.877 \times 22 = 19.3$
- 12 [3B = 1.5 κάτω από αίχμη]	$130 + 3.5(20-10) = 165$		26	

όποτε $q_{pu} = 0.04 \times 20 \times \frac{8.5}{0.5} = 13.6 \text{ MPa} < 0.4 \times 20 = 8 \text{ MPa} \rightarrow q_{pu} = 8 \text{ MPa} \rightarrow Q_{pu} = 8 \times \frac{\pi \times 0.5^2}{4} = 1.57 \text{ MN}$

$f_{su} = 0.002 \times 15.5 = 0.031 \text{ MPa} \rightarrow Q_{su} = 0.031 \times \pi \times 0.50 \times 9 = 0.438 \text{ MN}$

$Q_u = Q_{pu} + Q_{su} = 1.57 + 0.438 = 2.008 \text{ MN} > 2 \text{ MN}$ (δενή μ' στ. αίχμης - 10.50 m)