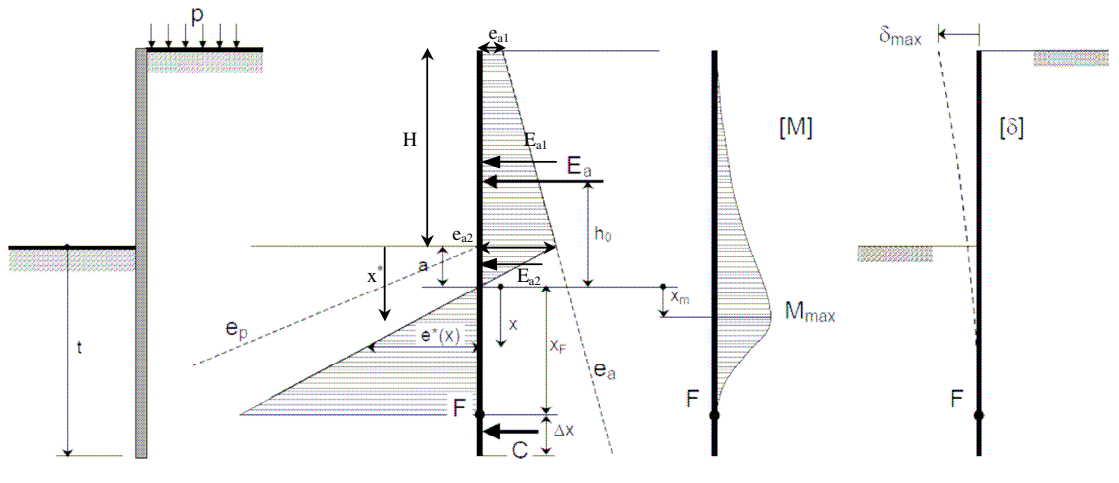


STATYKA WSPORNIKOWEJ ŚCIANKI SZCZELNEJ



1. Parcie jednostkowe czynne (ponad dnem wykopu) e_a :

$$K_a = \operatorname{tg}\left(45 - \frac{\Phi}{2}\right)^2$$

$$e_{a1} = p \cdot K_a$$

$$e_{a2} = (\gamma \cdot H + p) \cdot K_a$$

2. Parcie jednostkowe czynne (poniżej dna wykopu) e_a :

$$e_a(x^*) = e_{a2} + \gamma \cdot x^* \cdot K_a$$

3. Parcie jednostkowe bierne (poniżej dna wykopu) e_p :

$$K_p = \operatorname{tg}\left(45 + \frac{\Phi}{2}\right)^2$$

$$e_p(x^*) = \gamma \cdot x^* \cdot K_p$$

4. Wypadkowe jednostkowe oddziaływanie gruntu (poniżej dna wykopu) $e^*(x^*)$:

$$e^*(x^*) = e_p(x^*) - e_a(x^*) = \gamma \cdot x^* \cdot K_p - e_{a2} - \gamma \cdot x^* \cdot K_a = \gamma \cdot x^* \cdot (K_p - K_a) - e_{a2}$$

5. Punkt zerowania się jednostkowych oddziaływań gruntu a :

$$e^*(x^* = a) = 0 \Rightarrow \gamma \cdot a \cdot (K_p - K_a) - e_{a2} = 0 \Rightarrow a = \frac{e_{a2}}{\gamma \cdot (K_p - K_a)}$$

6. Wypadkowa siła parcia gruntu E_a :

$$E_{a1} = \frac{e_{a1} + e_{a2}}{2} \cdot H$$

$$E_{a2} = \frac{1}{2} \cdot e_{a2} \cdot a$$

$$E_a = E_{a1} + E_{a2}$$

7. Położenie wypadkowej siły parcia gruntu (względem poziomu **a**) h_0 :

$$h_1 = \frac{1}{3} \cdot H \cdot \frac{2 \cdot e_{a1} + e_{a2}}{e_{a1} + e_{a2}} + a$$

$$h_2 = \frac{2}{3} \cdot a$$

$$h_0 = \frac{M^{(a)}}{E_a} = \frac{E_{a1} \cdot h_1 + E_{a2} \cdot h_2}{E_a}$$

8. Wypadkowe jednostkowe oddziaływanie gruntu (poniżej poziomu **a**) $e^*(x)$:

$$e^*(x) = e_p(x) - e_a(x) = \gamma \cdot x \cdot K_p - \gamma \cdot x \cdot K_a = \gamma \cdot x \cdot (K_p - K_a)$$

9. Położenie punktu **F** równoważenia się momentów (od poziomu **a**) x_F :

$$E_a \cdot (h_0 + x_F) = \frac{1}{2} \cdot x_F \cdot e^*(x_F) \cdot \frac{1}{3} \cdot x_F$$

$$E_a \cdot (h_0 + x_F) = \frac{1}{2} \cdot x_F \cdot \gamma \cdot x_F \cdot (K_p - K_a) \cdot \frac{1}{3} \cdot x_F$$

$$\frac{1}{6} \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a) \cdot x_F^3 - E_a \cdot x_F - E_a \cdot h_0 = 0$$

(należy rozwiązać równanie trzeciego stopnia)

$$A \cdot x_F^3 + B \cdot x_F^2 + C \cdot x_F + D = 0$$

$$A = \frac{1}{6} \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a), \quad B = 0, \quad C = -E_a, \quad D = -E_a \cdot h_0$$

10. Głębokość instalacji ścianki (od poziomu dna wykopu) **h**:

$$h = (1.2 \div 1.6) \cdot (a + x_F)$$

11. Rzędna maksymalnego momentu zginającego w ściance (w miejscu zerowania się sił tnących) x_m :

$$\frac{1}{2} \cdot e^*(x_m) \cdot x_m - E_a = 0$$

$$\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot x_m \cdot (K_p - K_a) \cdot x_m - E_a = 0$$

$$\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a) \cdot x_m^2 - E_a = 0$$

$$x_m = \sqrt{\frac{2 \cdot E_a}{\gamma \cdot (K_p - K_a)}}$$

12. Maksymalny moment zginający w ściance (na rzędnej x_m) M_{max} :

$$M_{max} = E_a \cdot (h_0 + x_m) - \frac{1}{6} \cdot x_m^3 \cdot \gamma \cdot (K_p - K_a)$$