

Mikhail HRYTSUK

Uniwersytet Techniczny w Brześciu
Politechnika Częstochowska

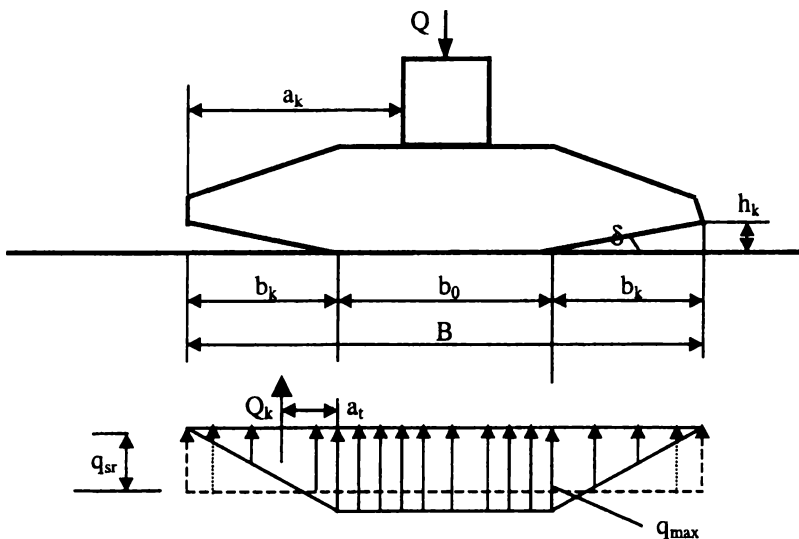
Lidia SŁABOŃ

Politechnika Częstochowska

WYRÓWNANIE OSIADAŃ FUNDAMENTÓW ŁAWOWYCH Z PŁYT O PODSTAWIE ŁUKOWEJ PRYZMATYCZNEJ

The article deals with problems of development and designing of new more economic plate structures for tape basis as well as a method of definition of limiting bearing capacity of an earth basis under the tape bases with a convex sole is stated

Fundamenty ławowe można wykonywać jako płyty o podstawie łukowej, które mają kształt podstawy krzywoliniowej [1]. Wyrób tych płyt jest skomplikowany. Dlatego też w Uniwersytecie Brzeskim rozpracowano płyty o podstawie łukowej pryzmatycznej [2] (rys. 1), tzn. podstawa fundamentu dzieli się na trzy części - średnią poziomą i dwie konsolowe szerokości b_k .



Rys. 1. Płyta o podstawie łukowej pryzmatycznej

Szerokość części średniej równa się b_0 . Przyjęto, że $b_0 = b_k$. Częstki konsolowe układa się do poziomu pod kątem δ . Wysokość

$$h_k = b_k \operatorname{tg} \alpha = S$$

gdzie S - osiadanie fundamentu przy obciążeniu całkowitym.

Rozkład naprężenia reaktywnego pod podstawą fundamentu przyjmuje się o kształcie trapezu. Z warunku równowagi otrzymujemy

$$Q = q_{sr} B = 0,5(B + b_0) q_{max}$$

skąd

$$q_{max} = 2q_{sr} B / (B + b_0)$$

Jeżeli $b_0 = 1/3 B$, to

$$q_{max} = 1,5 q_{sr} \quad (1)$$

Moment zginający w przekroju obliczeniowym 1-1 wyznacza się ze wzorów:

1) przy rozkładzie naprężenia równomiernego

$$M_0 = 0,5 q_{sr} a_k^2 \quad (2)$$

2) przy rozkładzie naprężenia o kształcie trapezowym ($a_k = b_k$)

$$M_p = Q_k a_t = 0,25 q_{sr} a_k^2$$

Stosunek $M_0/M_p = 0,5/0,25 = 2$, $M_p = 0,5M_0$, tj. moment zginający przy nierównomiernym rozkładzie naprężeń jest dwa razy mniejszy od momentu zginającego przy równomiernym rozkładzie, co daje możliwość zaprojektowania bardziej ekonomicznych konstrukcji fundamentów ławowych. Oprócz tego podstawa łukowa daje możliwość do wyrównania osiadań ław fundamentowych. To wykonuje się za pomocą zmniejszenia szerokości wąskich płyt. W tym przypadku ciśnienie na grunt i również osiadanie gruntu wzrośnie.

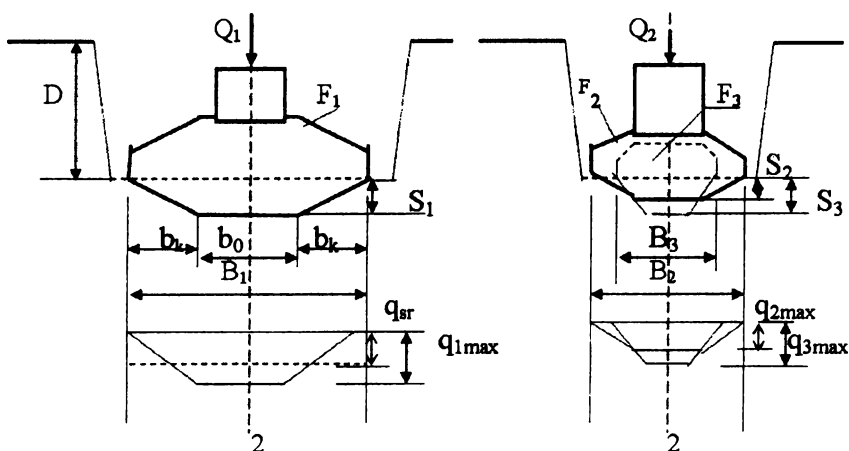
Rozpatrujemy dwie ławy fundamentowe, które pokazano na rysunku 2. Wzdłuż osi 1 jest fundament F_1 szerokości $B_1 = 2,4$ m, wzdłuż osi 2 - fundament F_2 szerokości $B_2 = 1,2$ m.

Osiadanie fundamentu F_1 przy obciążeniu Q_1 równa się S_1 , a fundamentu F_2 - S_2 . Na przykład $Q_1 = 1000$ kN, $S_1 = 70$ mm; $Q_2 = 500$ kN, $S_2 = 30$ mm i modułu ściśliwości dla gruntu jednorodnego $M_0 = 20$ Mha - różnica osiadań ΔS będzie mieć następującą postać:

$$\Delta S = S_1 - S_2 = 70 - 30 = 40 \text{ mm}$$

Dla wyrównania osiadań fundamentów F_1 i F_2 trzeba zwiększyć osiadanie fundamentu F_2 . W związku z czym zmienia się fundament F_2 na F_3 szerokości B_3 .

Zmniejszamy szerokość fundamentu F_3 , póki jego osiadanie S_3 nie będzie w przybliżeniu równe się S_1 . W takim przypadku wysokość krawędzi fundamentu h_k powinna być równa S_3 , tj. $h_k = S_3$.



Rys. 2. Schemat osiadania fundamentów różnej szerokości

Taka procedura o zmniejszeniu szerokości dla fundamentów typowych nie jest możliwa, ponieważ nie będzie spełniony warunek

$$q_{sr} < q_0 \quad (3)$$

gdzie q_0 - jednostkowe naprężenie obliczeniowe, które według norm [3] wyznacza się ze wzoru

$$q_0 = K_1 c_u N_c + K_2 N_D D \gamma' + K_3 N_B B \gamma'' \quad (4)$$

gdzie:

- K_1, K_2, K_3 - współczynniki zależne od pomiarów fundamentu, dla fundamentów ławowych równają się 1,
- N_c, N_D, N_B - współczynniki zależne od kąta tarcia wewnętrznego,
- c_u - wskaźnik obliczeniowy spoistości gruntu,
- D - głębokość posadowienia fundamentu,
- γ' - ciężar objętościowy gruntu na poziome posadowienia,
- γ'' - ciężar objętościowy gruntu pod podstawą fundamentu,
- $\gamma' D$ - obciążenie od ciężaru gruntu na poziome posadowienia.

Dla fundamentów o podstawie łukowej (pryzmatycznej) jednostkowe naprężenie obliczeniowe będzie mieć wygląd

$$q_0 = K_2 c_u N_c + K_2 N D (D \gamma' + 0,5 q_{max}) + K_3 N_B B \gamma'' \quad (5)$$

gdzie: $0,5 q_{max}$ - średnie znaczenie dodatkowego obciążenia na grunt do środkowej części podstawy fundamentu od odporu gruntu na krawędź fundamentu. W tym

przypadku $q_{0,1} \gg q_0$, co daje możliwość zmniejszenia szerokości fundamentu wzdłuż osi 2 do szerokości B_3 znacznie mniejszej niż B_2 .

LITERATURA

- [1] Hrytsuk M., Kosmala-Kot W., Koniecko M., Obliczanie ław fundamentowych o podstawie krzywoliniowej, 45 lat geotechniki w Łodzi, Geotechnika w polskim budownictwie, Mat. Konf., Łódź, Kwiecień 2003, 181-187.
- [2] Hrytsuk M., Stępeń I., Koniecko M., Ławy fundamentowe o podstawie przyzmatycznej, ZN Politechniki Częstochowskiej 2004, Budownictwo 10, 45-49.
- [3] PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczanie stateczne i projektowanie, Warszawa 1981.