

Stopa kielichowa



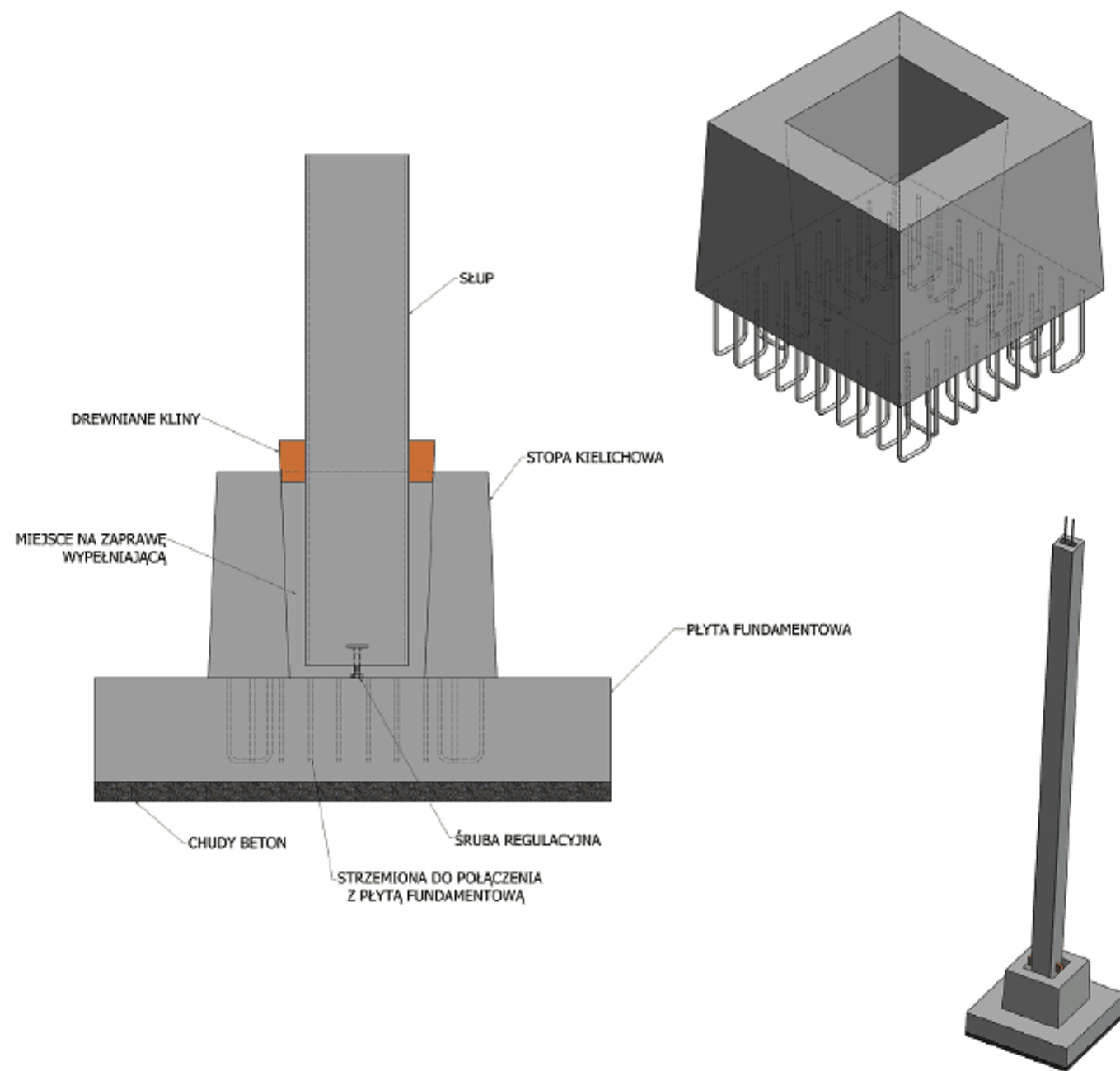
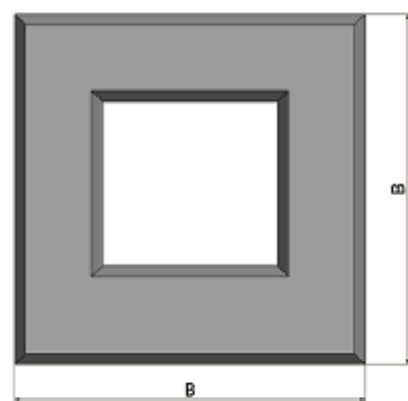
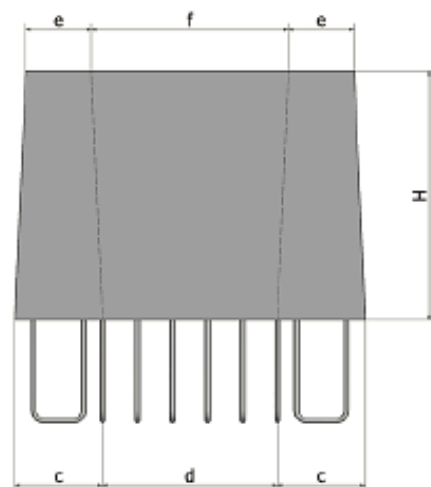
Stopa kielichowa



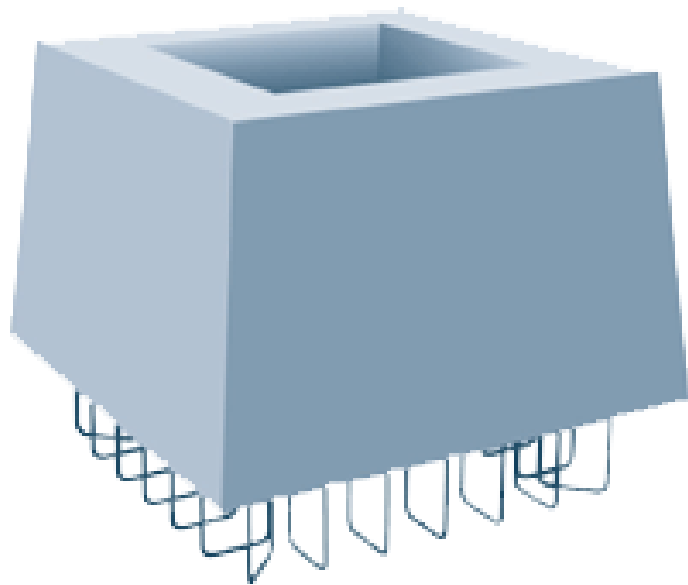
Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



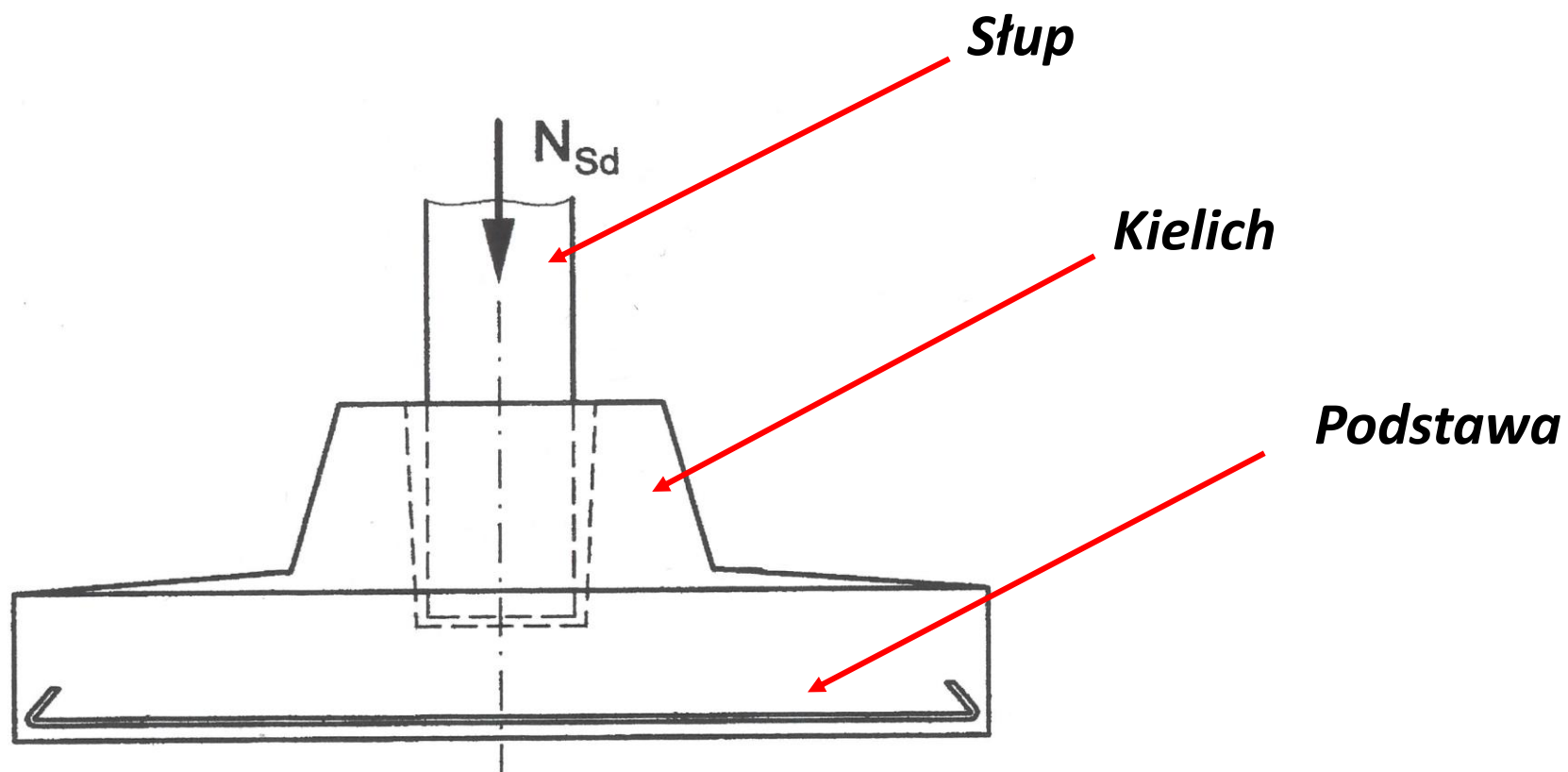
Stopa kielichowa



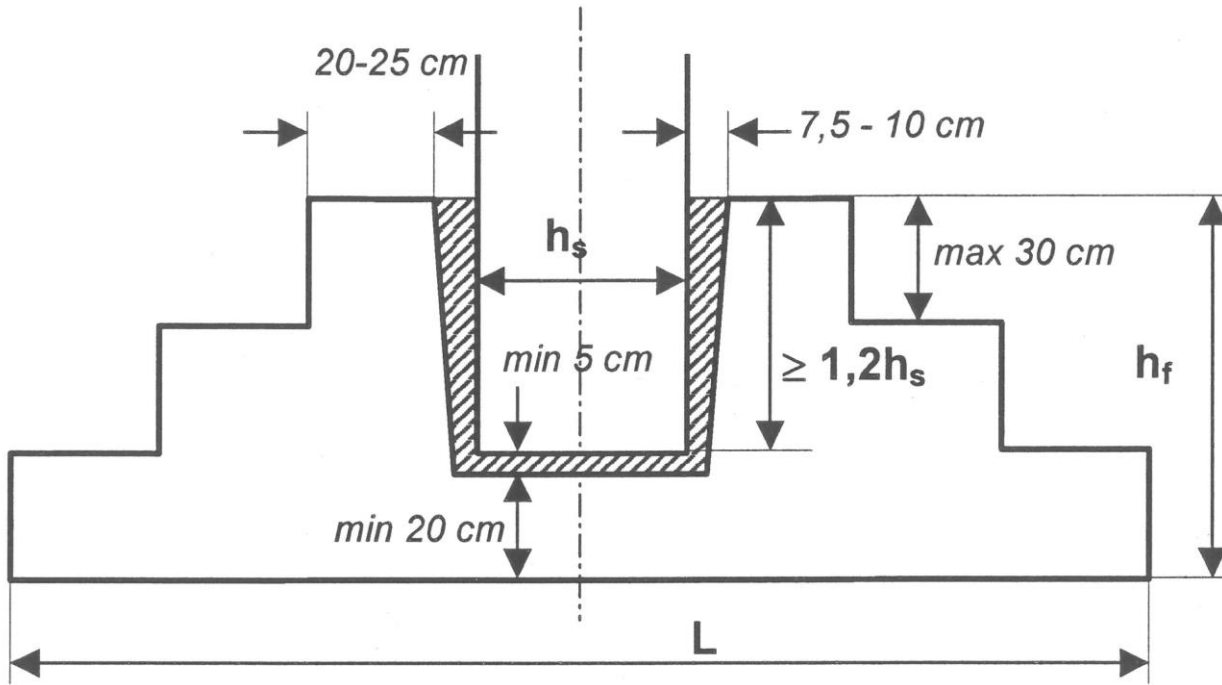
Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



Stopa kielichowa

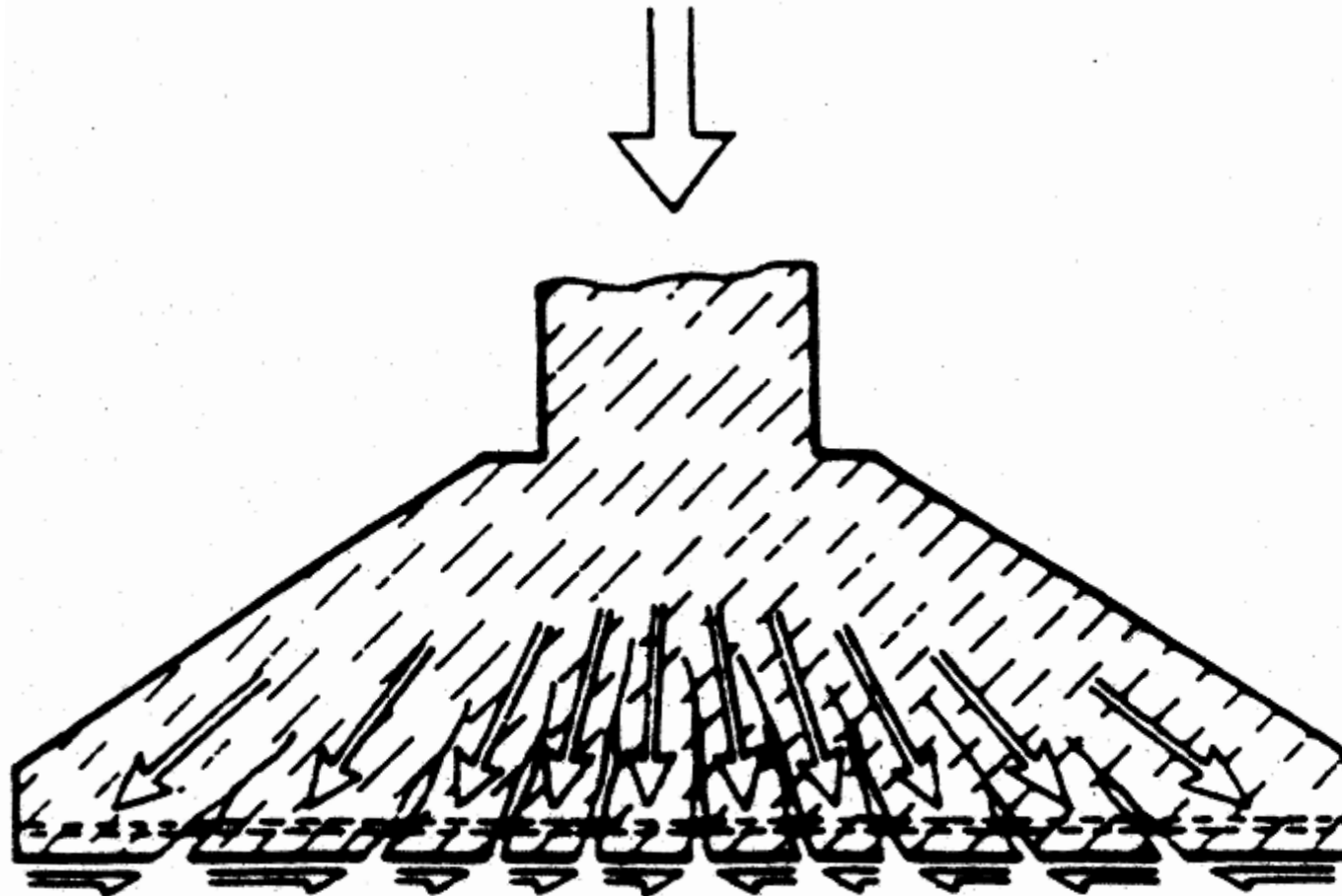


$$h_f \geq 1,2h_s + 5\text{cm} + 20\text{cm}$$

$$G \approx BL(h_f + 0,4\text{m})23\text{kN/m}^3$$

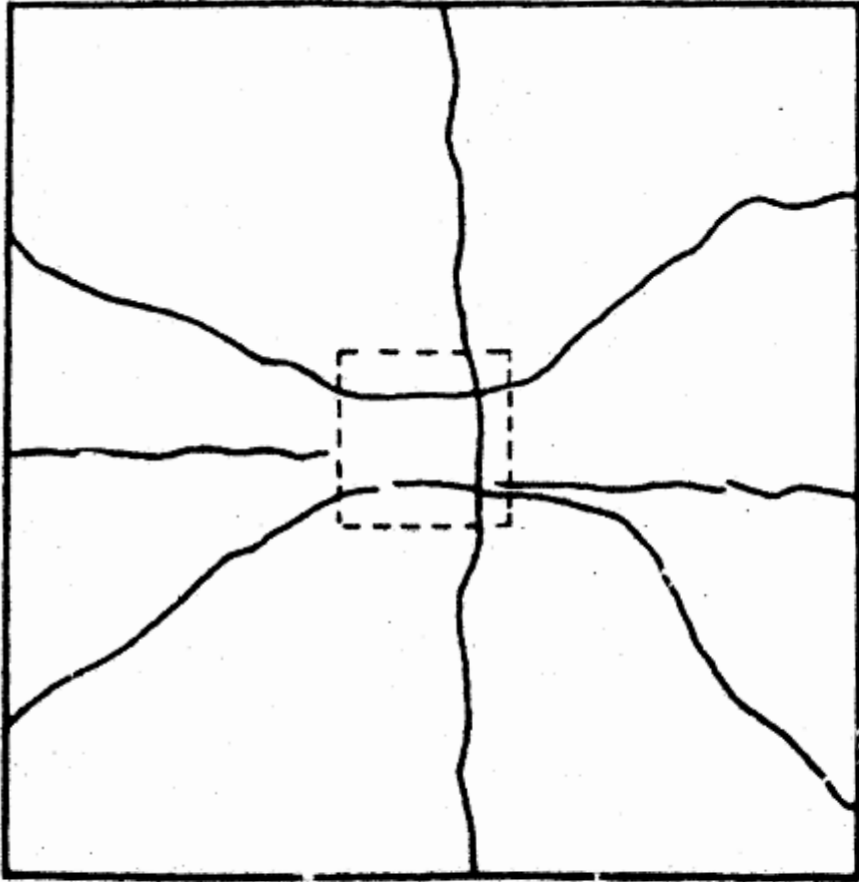
Wymiary fundamentu (B,L) należy przyjąć w zależności od podłoża gruntowego !!!

Stopa kielichowa

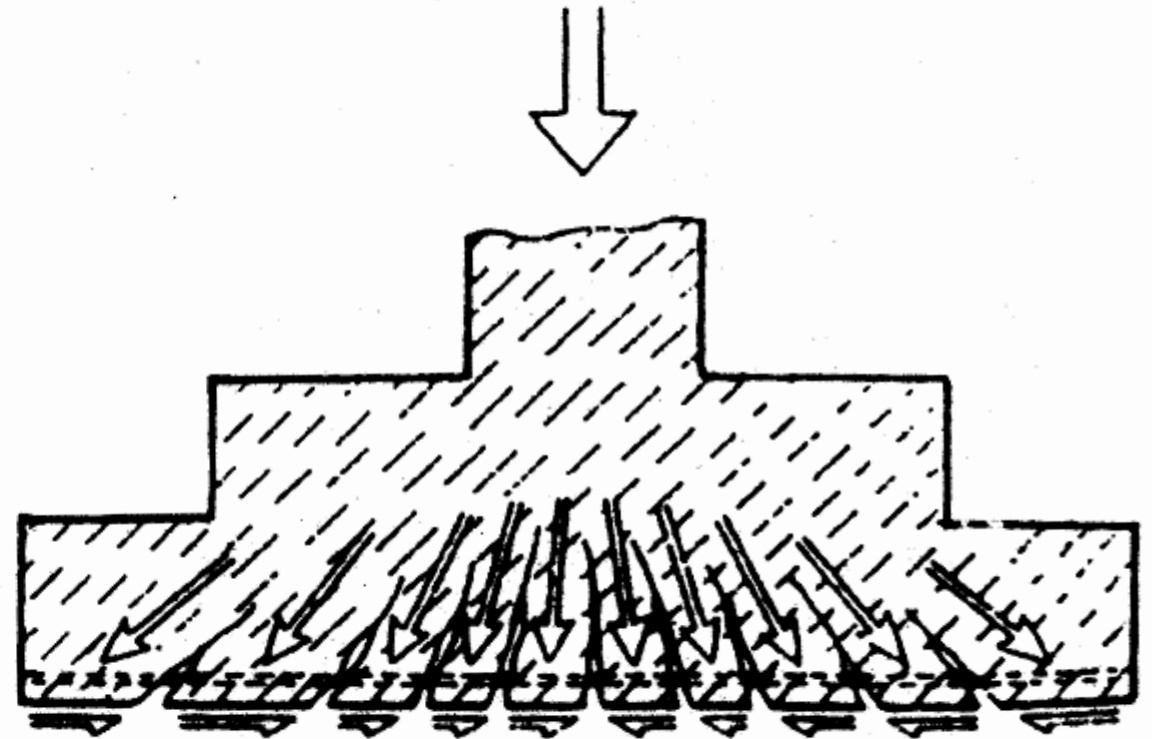


Schemat pracy stopy żelbetowej obciążonej osiowo

Stopa kielichowa



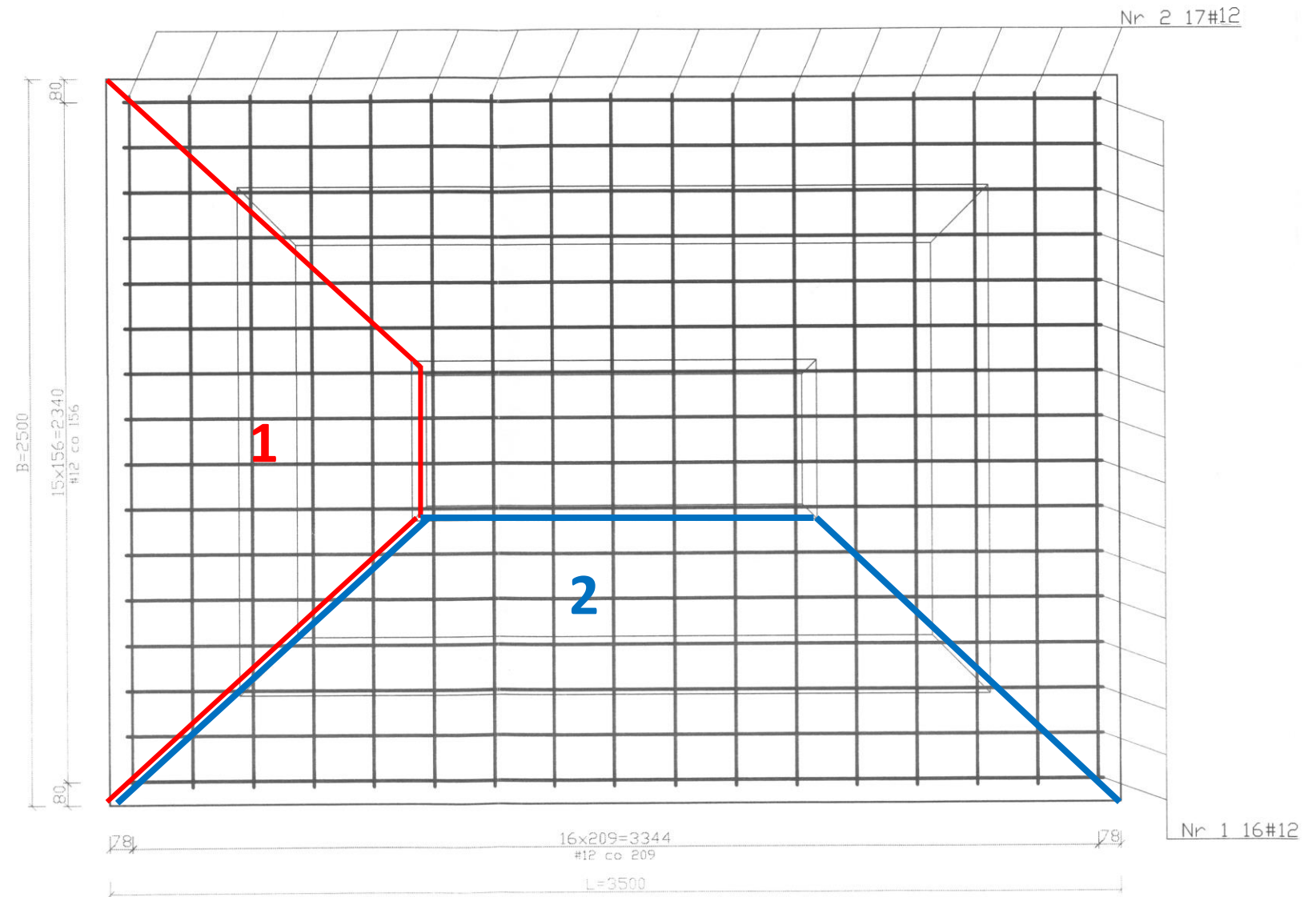
Obraz zniszczenia stopy fundamentowej obciążonej osiowo wywołany jej zginaniem (widok od dołu)



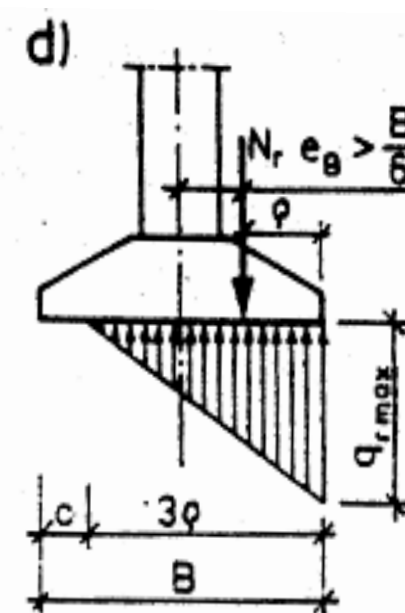
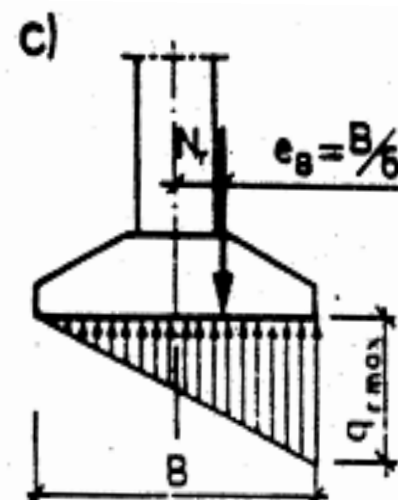
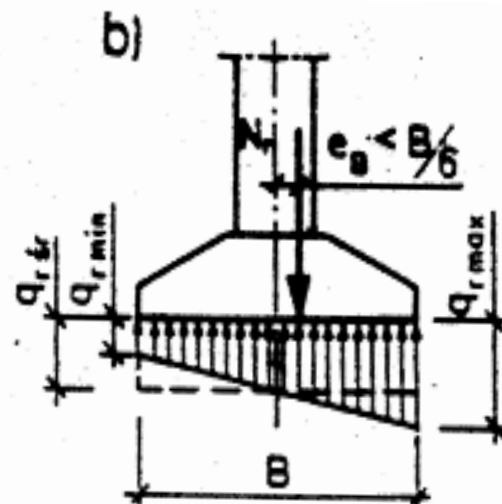
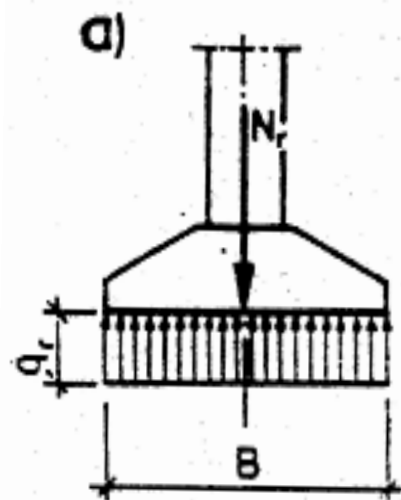
Schemat pracy stopy żelbetowej

Stopa kielichowa

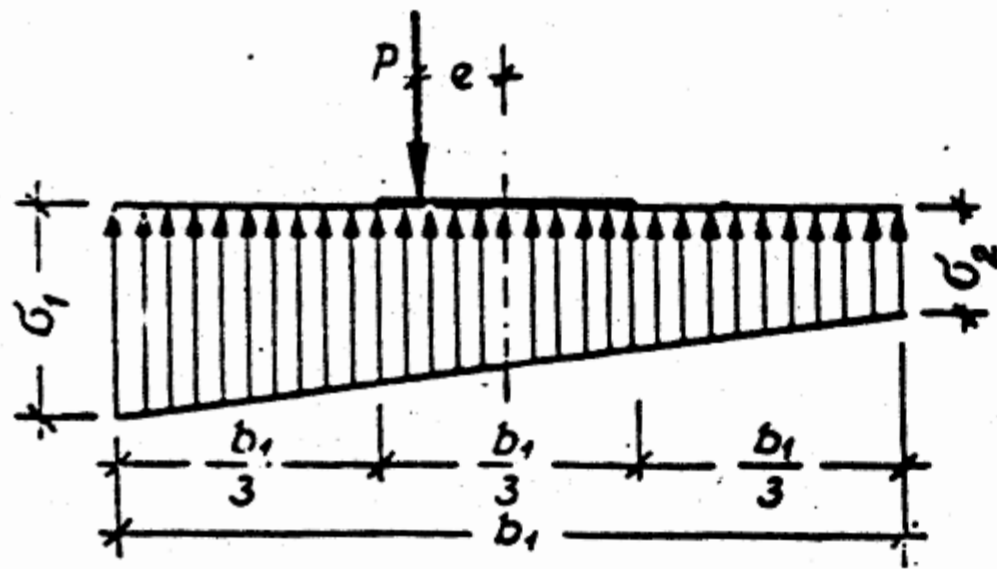
Przekrój A-A



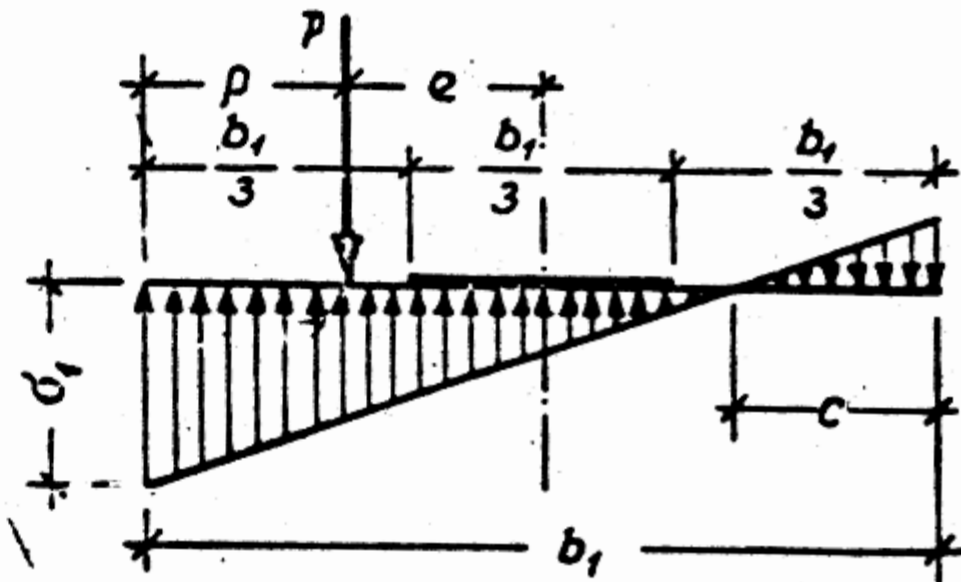
Stopa kielichowa



Stopa kielichowa

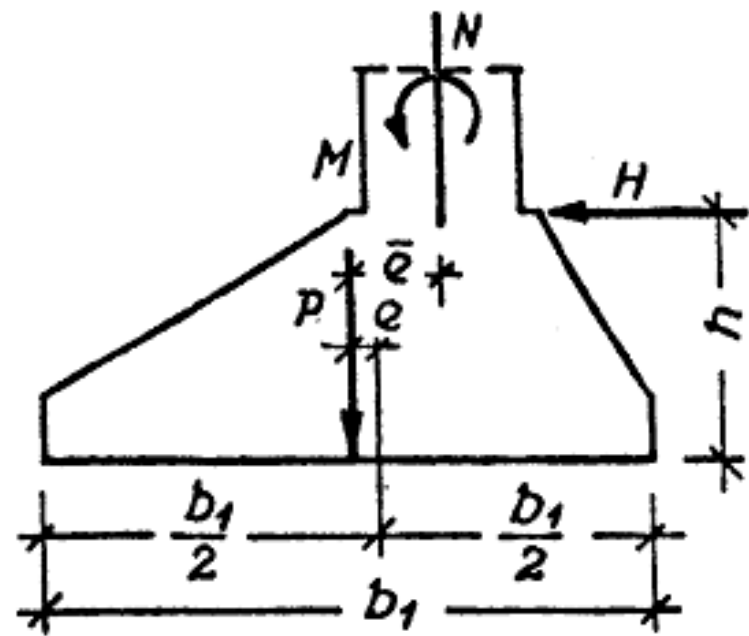


Działanie siły pionowej w rdzeniu podstawy stopy fundamentowej



Działanie siły pionowej poza rdzeniem podstawy fundamentowej

Stopa kielichowa

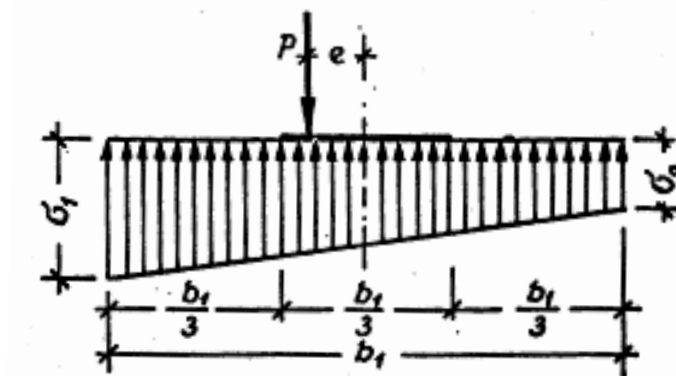


$$P = N + G$$

$$M = Hh$$

$$\sum M = M + Hh$$

$$\bar{e} = \frac{\sum M}{P} = \frac{M + Hh}{P}$$

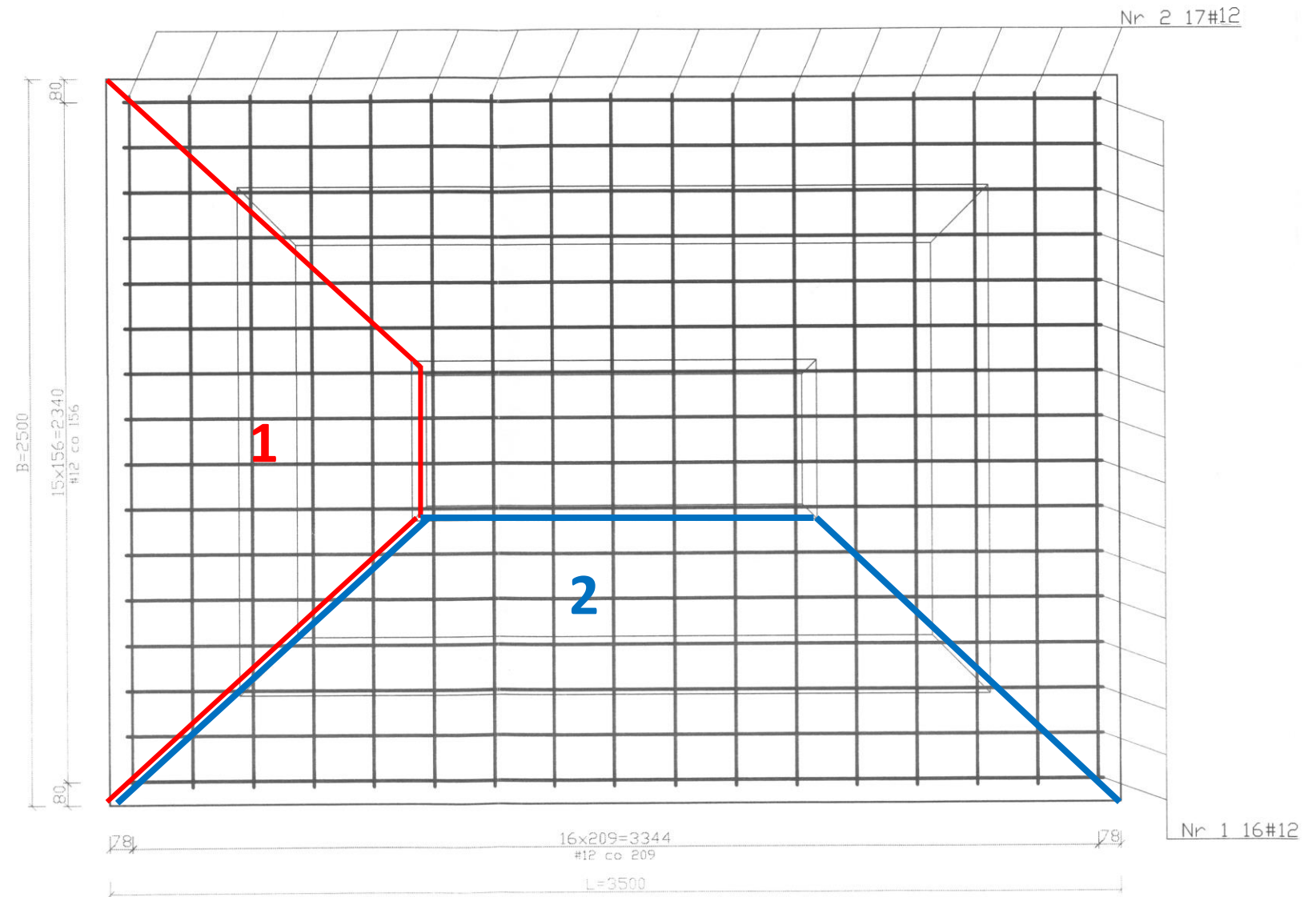


$$e \leq b_1/6$$

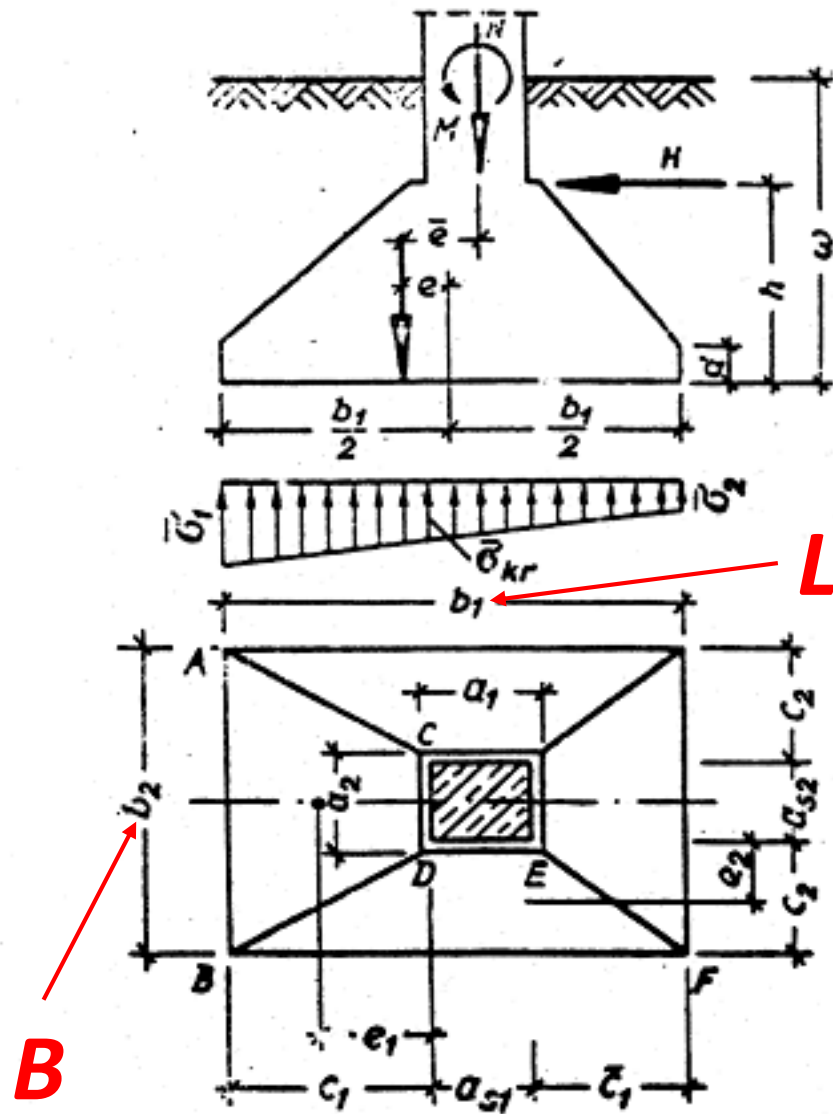
L

Stopa kielichowa

Przekrój A-A



Stopa kielichowa



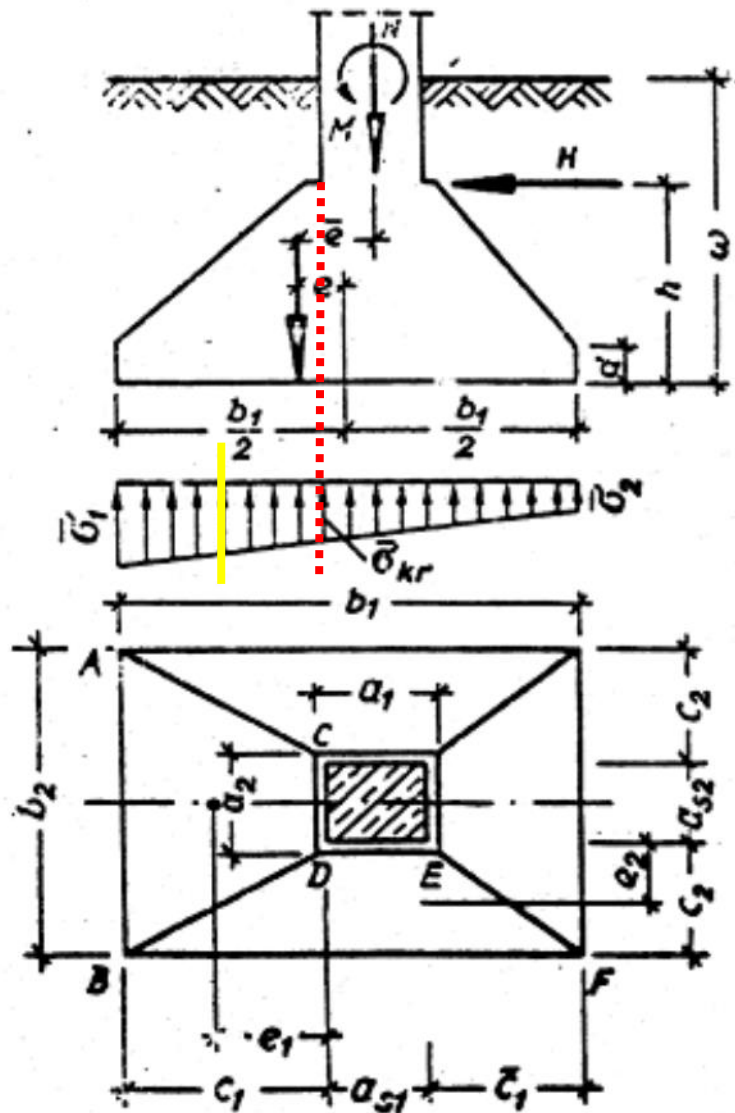
$$\sigma_1 = \frac{P}{F} + \frac{M}{W} = \frac{P}{b_1 b_2} \left(1 + \frac{6e}{b_1} \right) \leq q_{rs \max},$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{F} - \frac{M}{W} = \frac{P}{b_1 b_2} \left(1 - \frac{6e}{b_1} \right) \leq q_{rs}.$$

$$\bar{\sigma}_1 = \sigma_1 - \frac{G}{b_1 b_2},$$

$$\bar{\sigma}_2 = \sigma_2 - \frac{G}{b_1 b_2}.$$

Stopa kielichowa



$$\bar{\sigma}_{kr} = \sigma_2 + \frac{(\bar{\sigma}_1 - \bar{\sigma}_2)(b_1 - c_1)}{b_1}$$

$$\bar{\sigma} = \frac{\bar{\sigma}_1 + \bar{\sigma}_{kr}}{2}$$

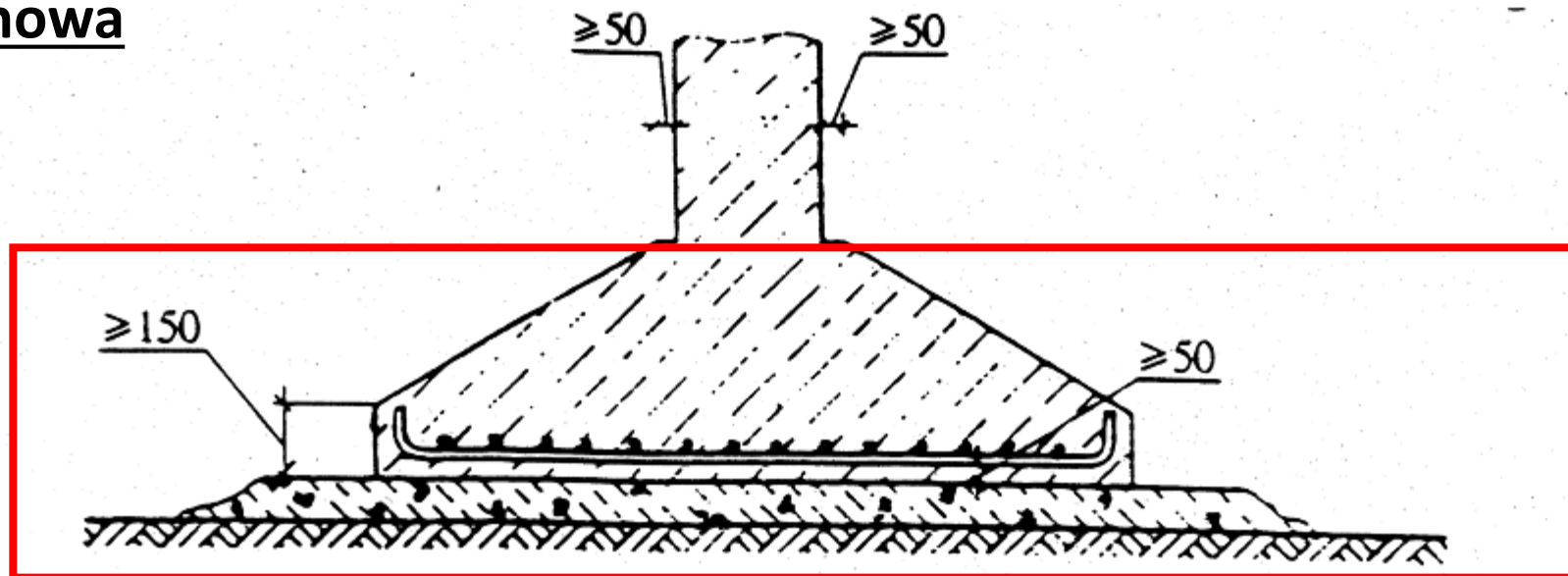
$$M_1 = \frac{\bar{\sigma}(b_1 - a_{s1} + 2e)^2(2b_2 + a_{s2})}{24}$$

$$A_s = \frac{M_{1,2}}{0,9 \cdot d_{1,2} \cdot f_{yd}}$$

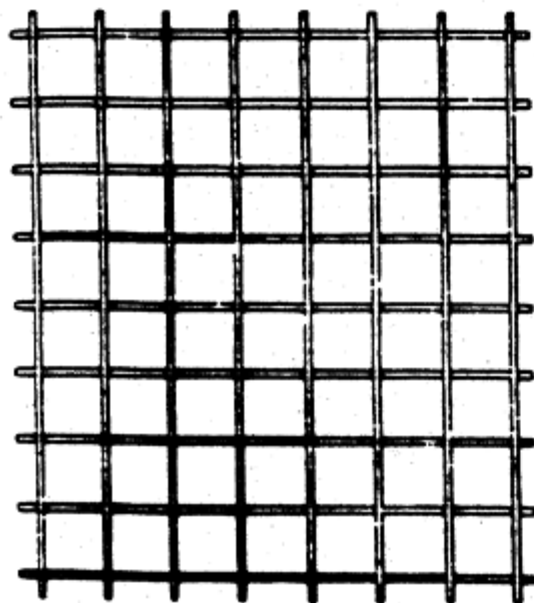
Dla trapezu $BDEF$ będzie $\bar{\sigma} = \frac{N}{F}$

$$M_2 = \frac{\bar{\sigma}(b_2 - a_{s2})^2(2b_1 + a_{s1})}{24}$$

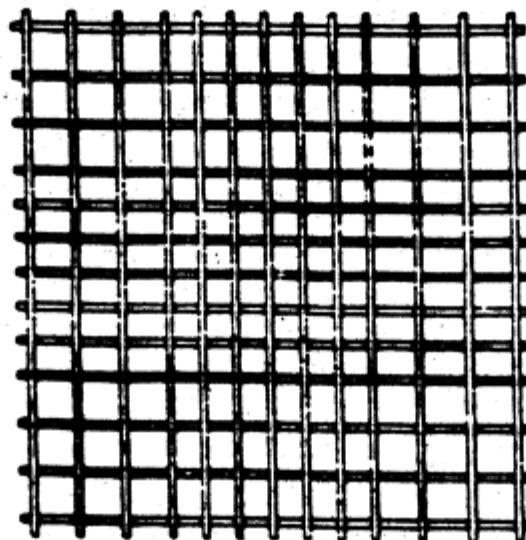
Stopa kielichowa



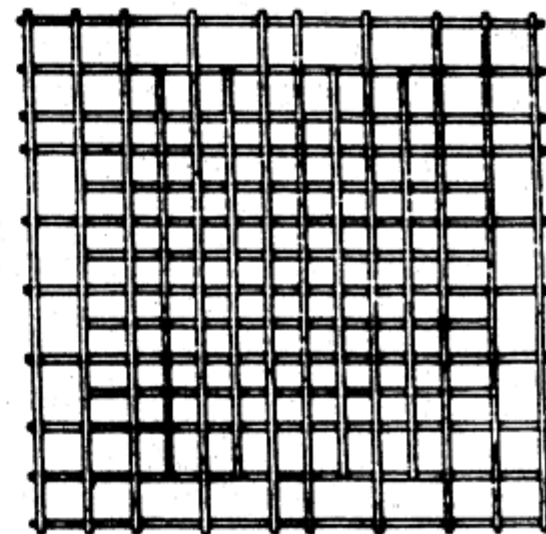
a)



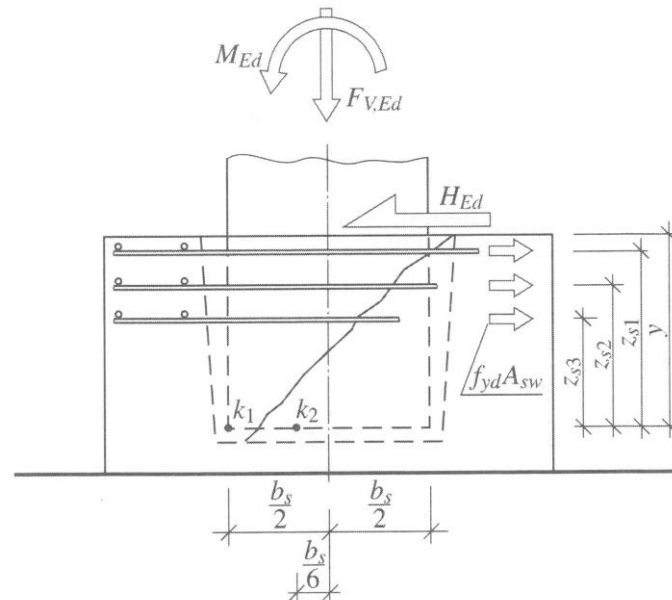
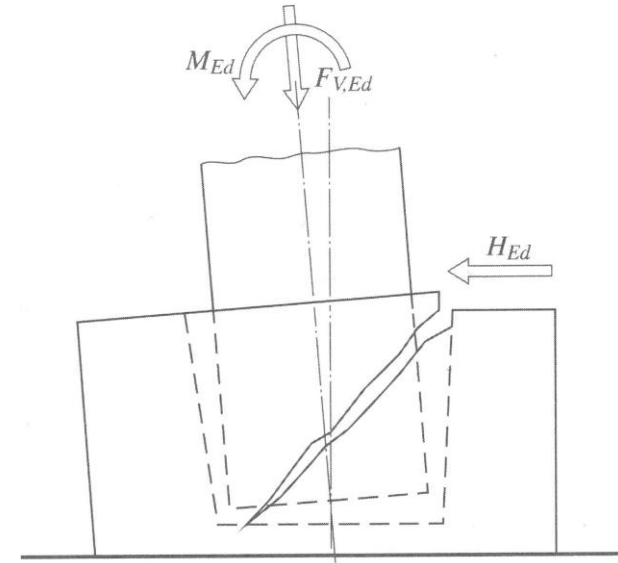
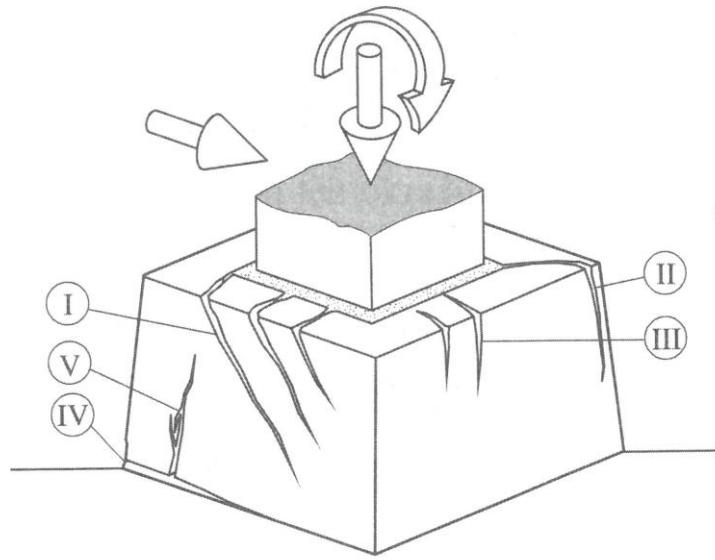
b)



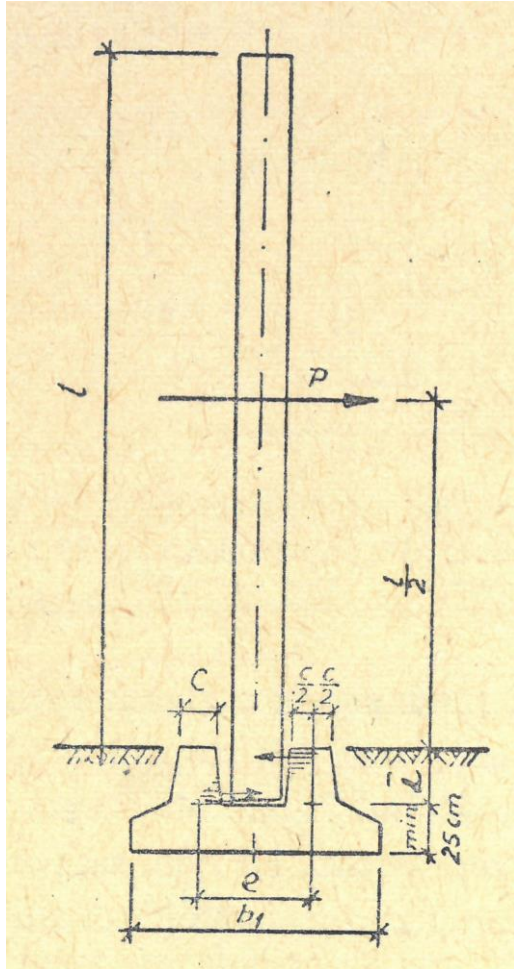
c)



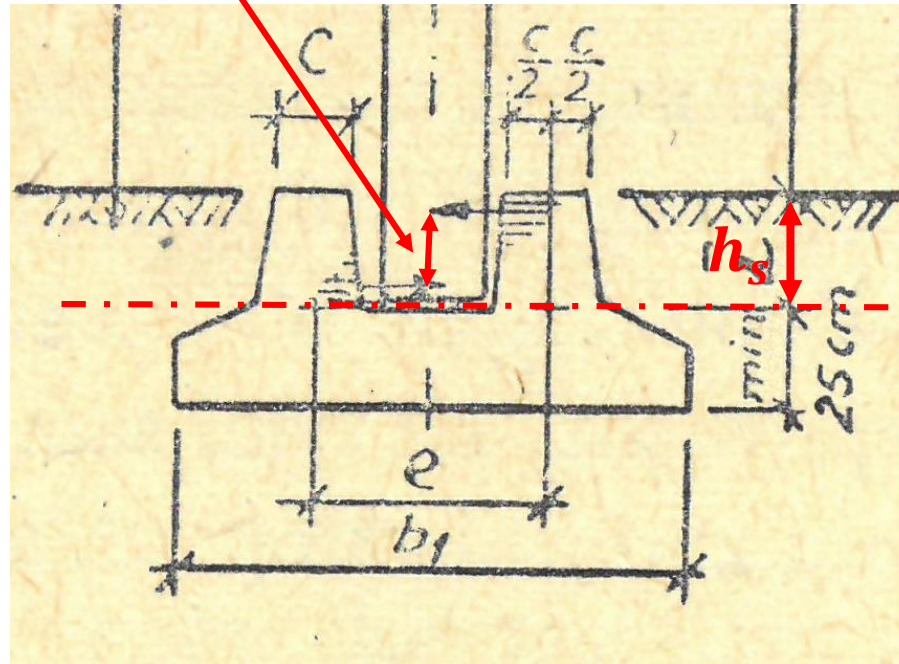
Stopa kielichowa



Stopa kielichowa



$0,7h_s$

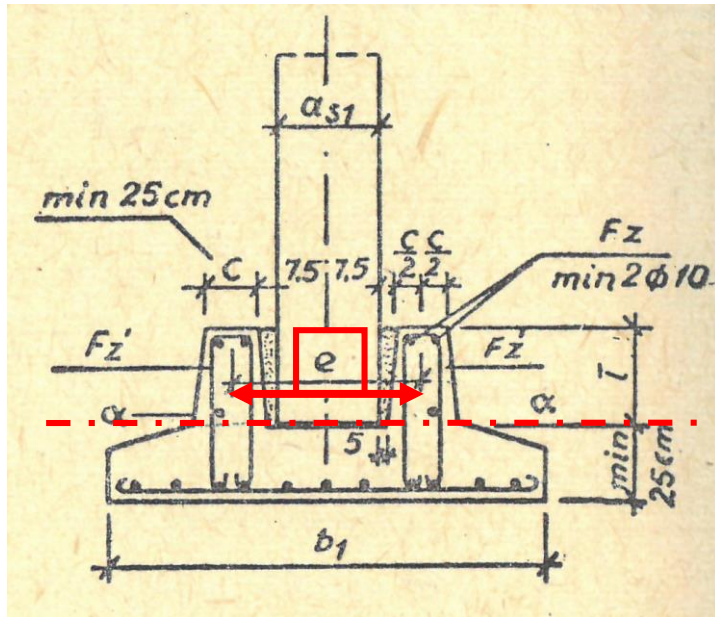


$$P = Q/2$$

$Q = \text{ciężar słupa}$

$$M_{\alpha-\alpha} = P(h_s + 0,5l)$$

Stopa kielichowa



Zbrojenie poziome

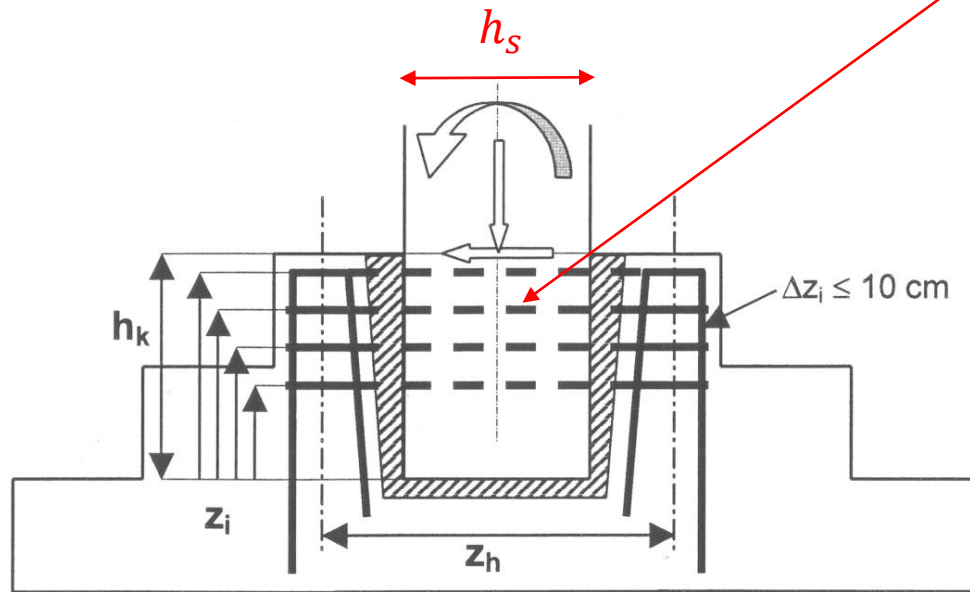
$$H = \frac{M_{\alpha-\alpha}}{0,7h_s}$$

$$A_s = \frac{H}{2f_{yd}}$$

Zbrojenie pionowe

$$A_s = \frac{M_{\alpha-\alpha}}{ef_{yd}}$$

Stopa kielichowa



Zbrojenie poziome kielicha : $\sum A_{sh}$

$$e = \frac{M}{N}$$

$$\frac{h_s}{6} \leq e \leq \frac{h_s}{2}$$



$$\frac{M + Hh_k - 0,7Ne}{f_{yd} \sum z_i}$$

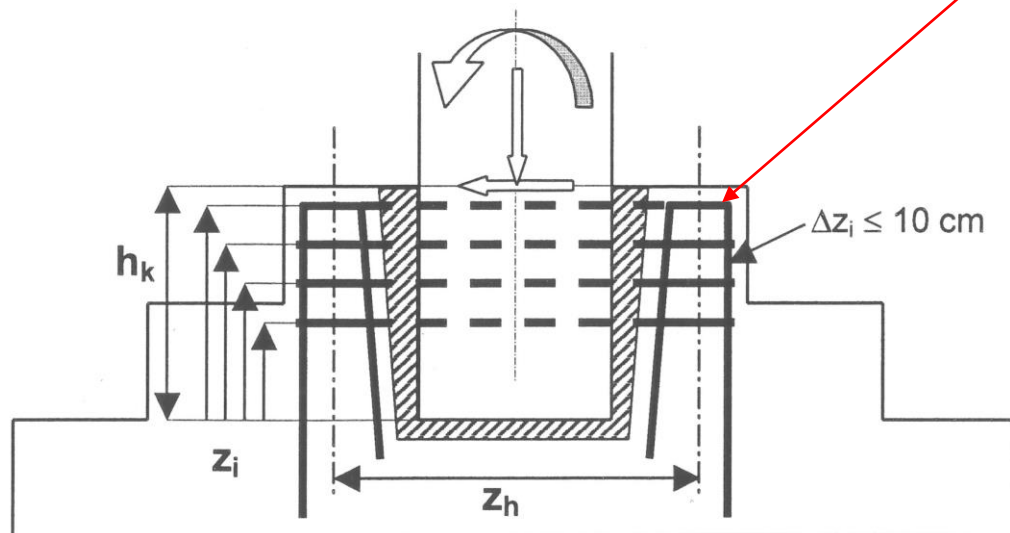
$$\frac{h_s}{2} < e$$



$$\frac{M + Hh_k - 0,5Ne}{f_{yd} \sum z_i}$$

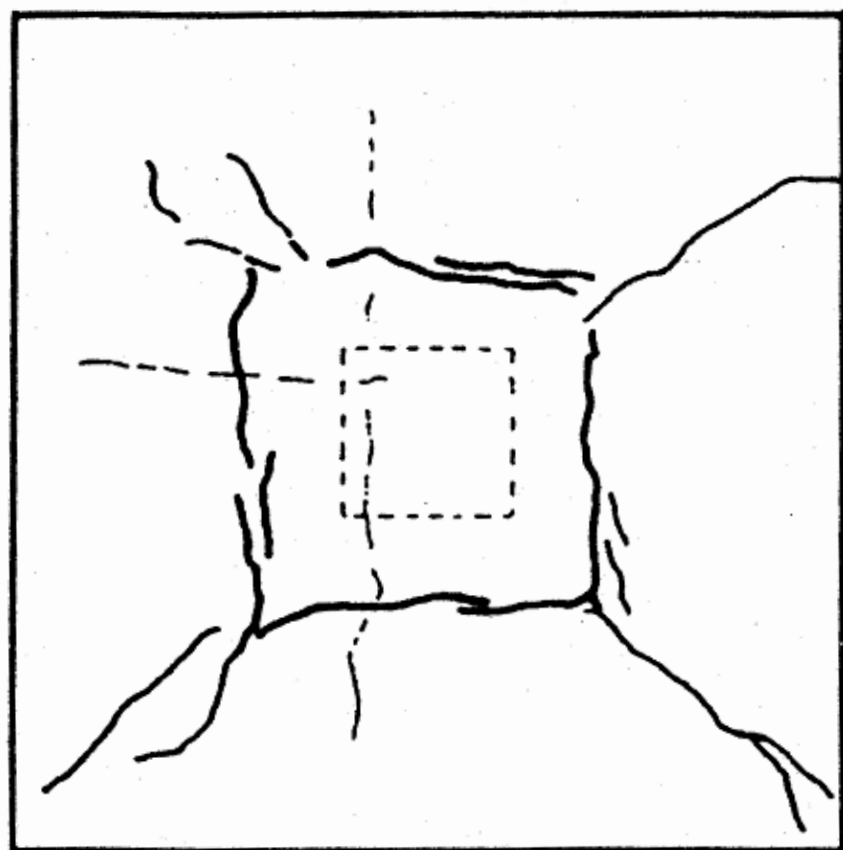
Stopa kielichowa

Zbrojenie pionowe kielicha

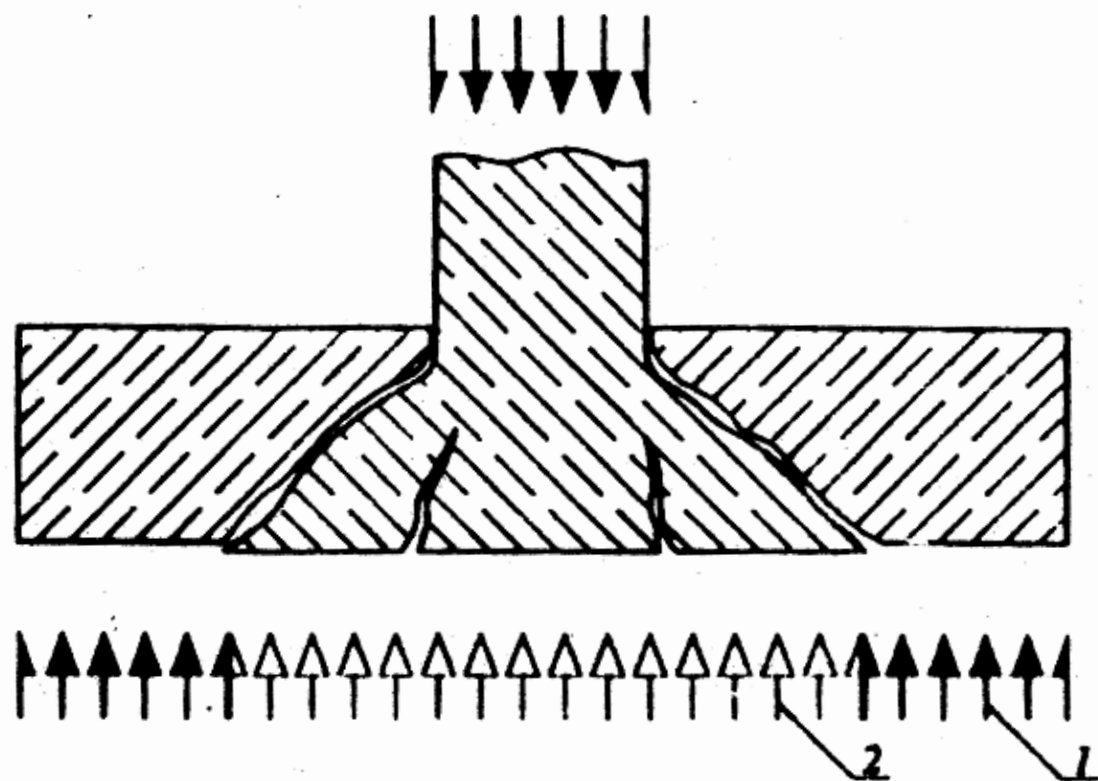


zbrojenie pionowe, w każdej ścianie:

$$\sum A_{sv} = \frac{M + Hh_k - 0,7Ne}{z_h f_{yd}}$$

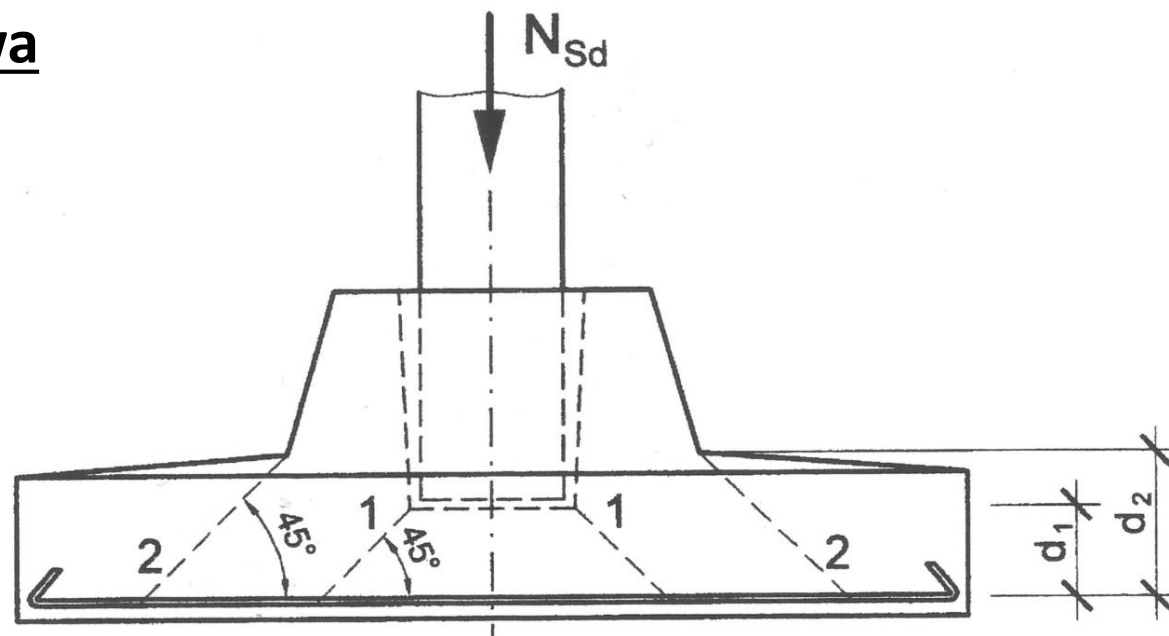


Obraz zniszczenia przez przebicie stopy fundamentowej obciążonej osiowo (widok od dołu)



Schemat zniszczenia stopy przez przebicie: 1 — oddziaływania działające na część zewnętrzną stopy, 2 — oddziaływania działające na wylamany ostrosłup

Stopa kielichowa



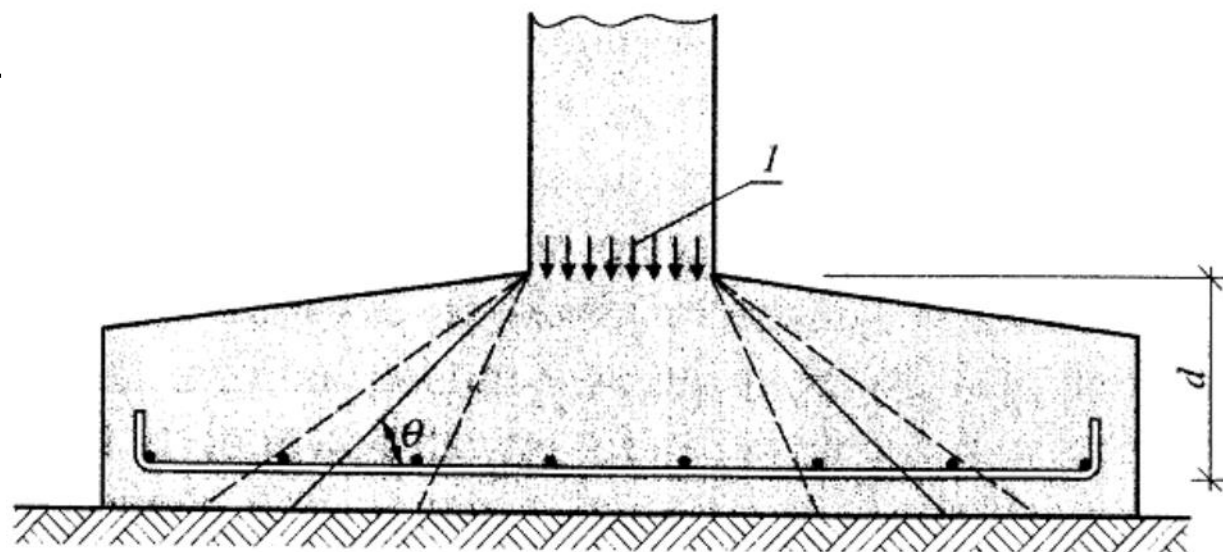
Ogólnie zachodzić powinno

$$\Theta = 45^\circ$$

$$v_{Ed,red} \leq v_{Rd},$$

gdzie: $v_{Ed,red}$ – średnie naprężenie styczne w przekroju kontrolnym,
 v_{Rd} – obliczeniowe naprężenie graniczne.

Stopa kielichowa



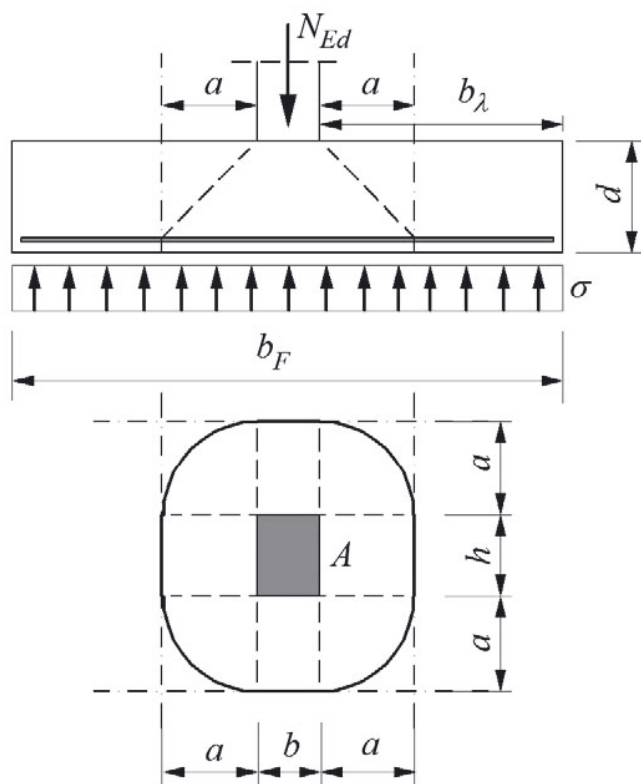
W przypadku obciążenia działającego osiowo siłą przebijającą netto $V_{Ed,red}$ określa się ze wzoru

$$V_{Ed,red} = V_{Ed} - \Delta V_{Ed},$$

gdzie: V_{Ed} – siła przebijająca – tożsama z siłą działającą w słupie,
 ΔV_{Ed} – siła netto skierowana ku górze; jest to suma oddziaływań gruntu działających w granicach rozważanego obwodu kontrolnego. Uwzględniamy tu nacisk gruntu na fundament pomniejszony o działanie ciężaru własnego fundamentu.

Stopa kielichowa

$$a=d$$

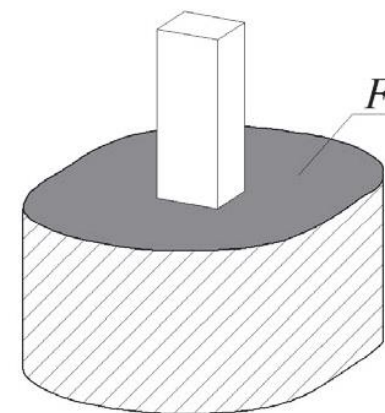


Pole powierzchni podstawy bryły F wyciętej przez obwód kontrolny

$$A = \pi a^2 + 2ab + 2ah + bh$$

Długość obwodu podstawy bryły F jest równa

$$u = 2\pi a + 2b + 2h$$



Stopa kielichowa

(Przekroje 1,2)

$$v_{Ed} = \frac{V_{Ed,red}}{u_1 d}$$

$$v_{Rd} = C_{Rd,c} k (100 \rho_i f_{ck})^{\frac{1}{3}} \frac{2d}{a}, \quad \text{lecz} \quad v_{Rd} \geq v_{min} \frac{2d}{a}$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c,$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0 \quad (d \text{ w mm}),$$

$$\rho_1 = \sqrt{\rho_{ly} \rho_{lz}} \leq 2,$$

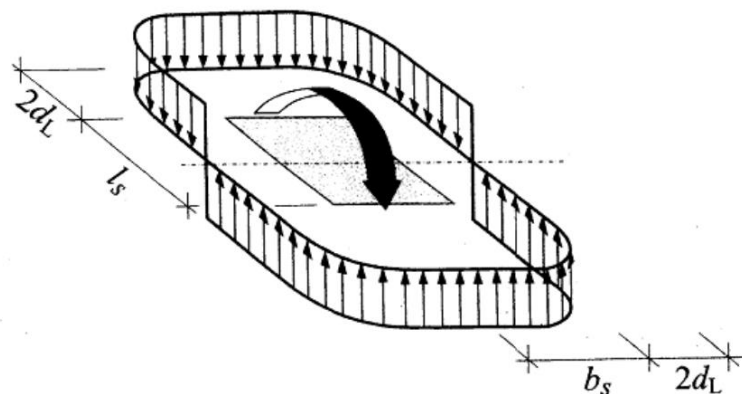
$$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2},$$

Stopa kielichowa

(Przekroje 1,2)

Przy obciążeniu mimośrodowym stosuje się wzór

$$v_{Ed,red} = \frac{V_{Ed,red}}{ud} \left(1 + k \frac{M_{Ed} u}{V_{Ed,red} W} \right)$$



Rozkład naprężeń ścinających spowodowanych działaniem nie zrównoważonego momentu zginającego w miejscu połączenia płyta słup wewnętrzny

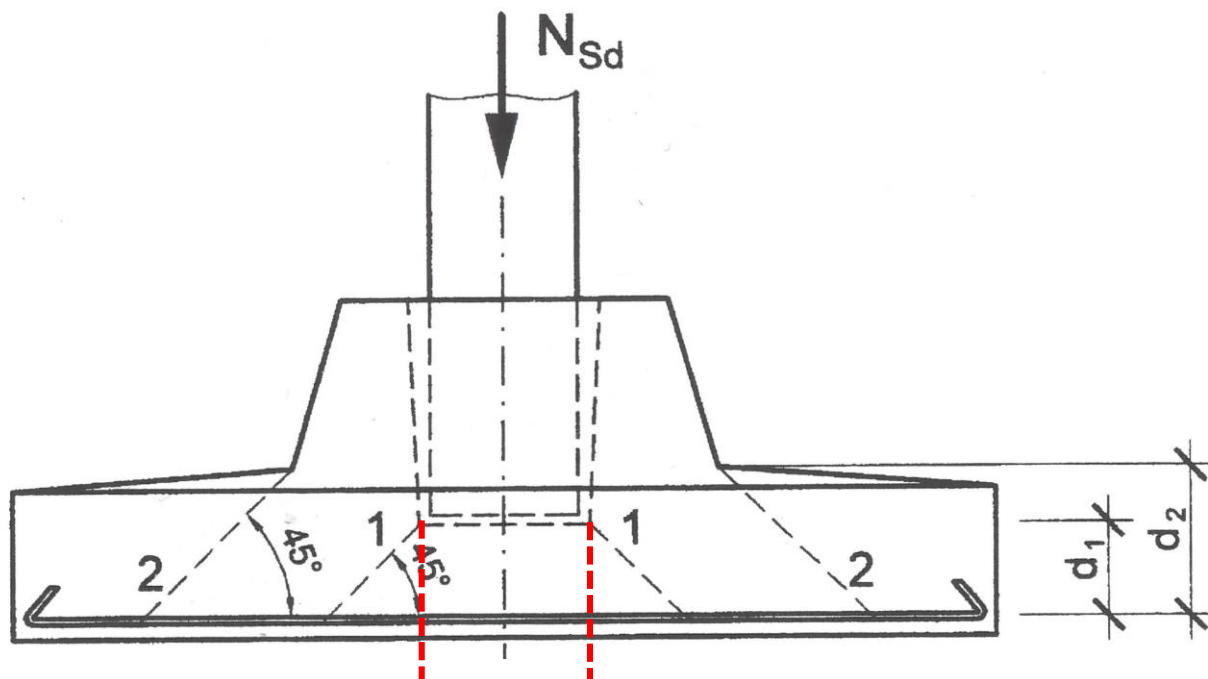
$$\beta = 1 + k \cdot \frac{M_{Ed}}{V_{Ed,red}} \cdot \frac{u}{W_1}$$

Wartość współczynników k dla prostokątnych powierzchni obciążenia

l_s/b_s	$< 0,5$	$1,0$	$2,0$	≥ 3
k	0,45	0,60	0,70	0,80

$$W = 0,5h^2 + bh + 2ba + 4a^2 + \pi ah$$

Stopa kielichowa



$$v_{Ed} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} \leq v_{Rd,max} = 0,3 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) f_{cd}$$

!!!

$$v_{Ed} = \frac{\beta V_{Ed}}{u_0 d} \leq v_{Rd,max}$$

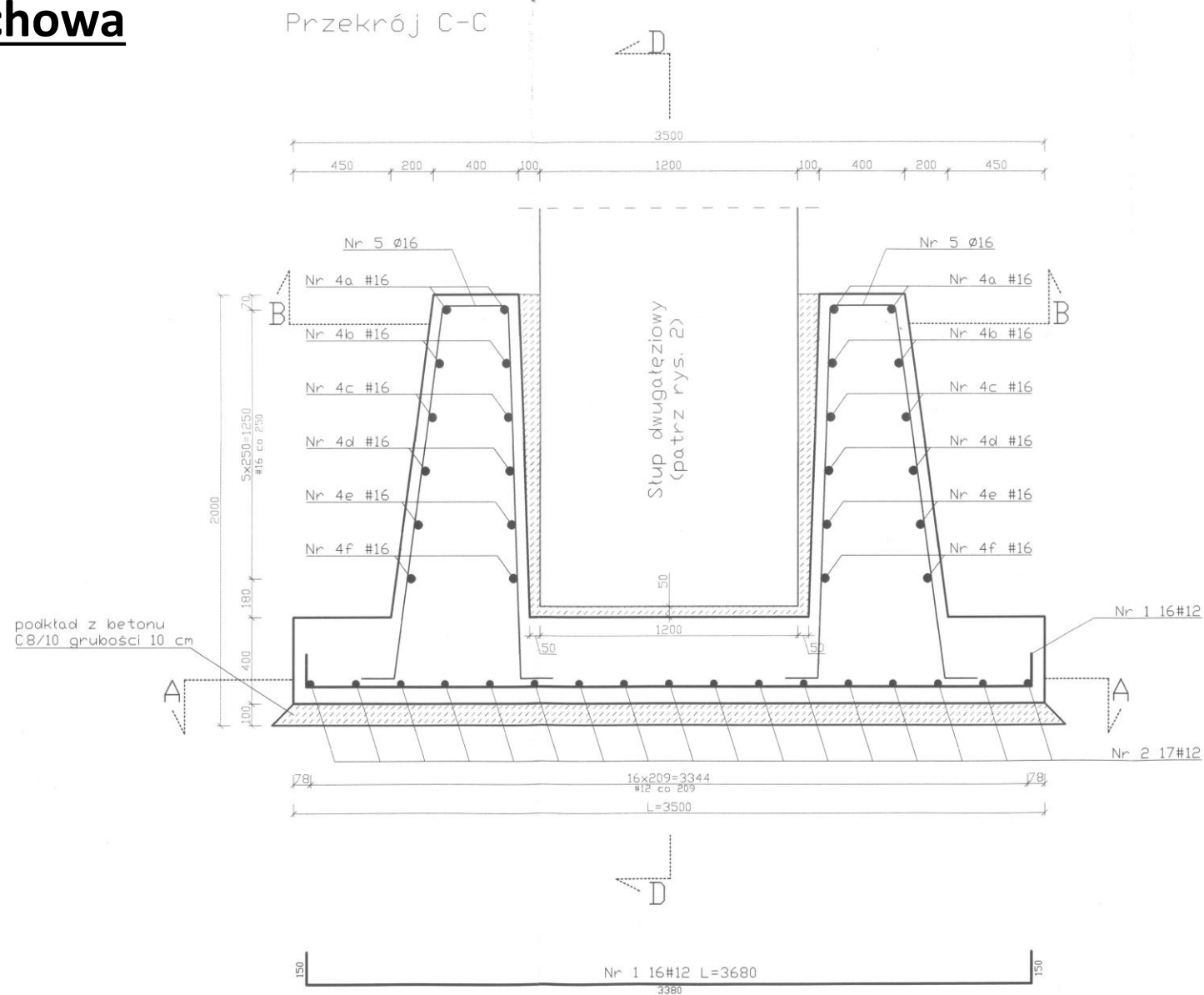
$$v_{Rd,max} = 0,5 \cdot 0,6 \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \right) f_{cd}$$

$a=0$!!!

$$W = 0,5h^2 + bh + 2ba + 4a^2 + \pi ah$$

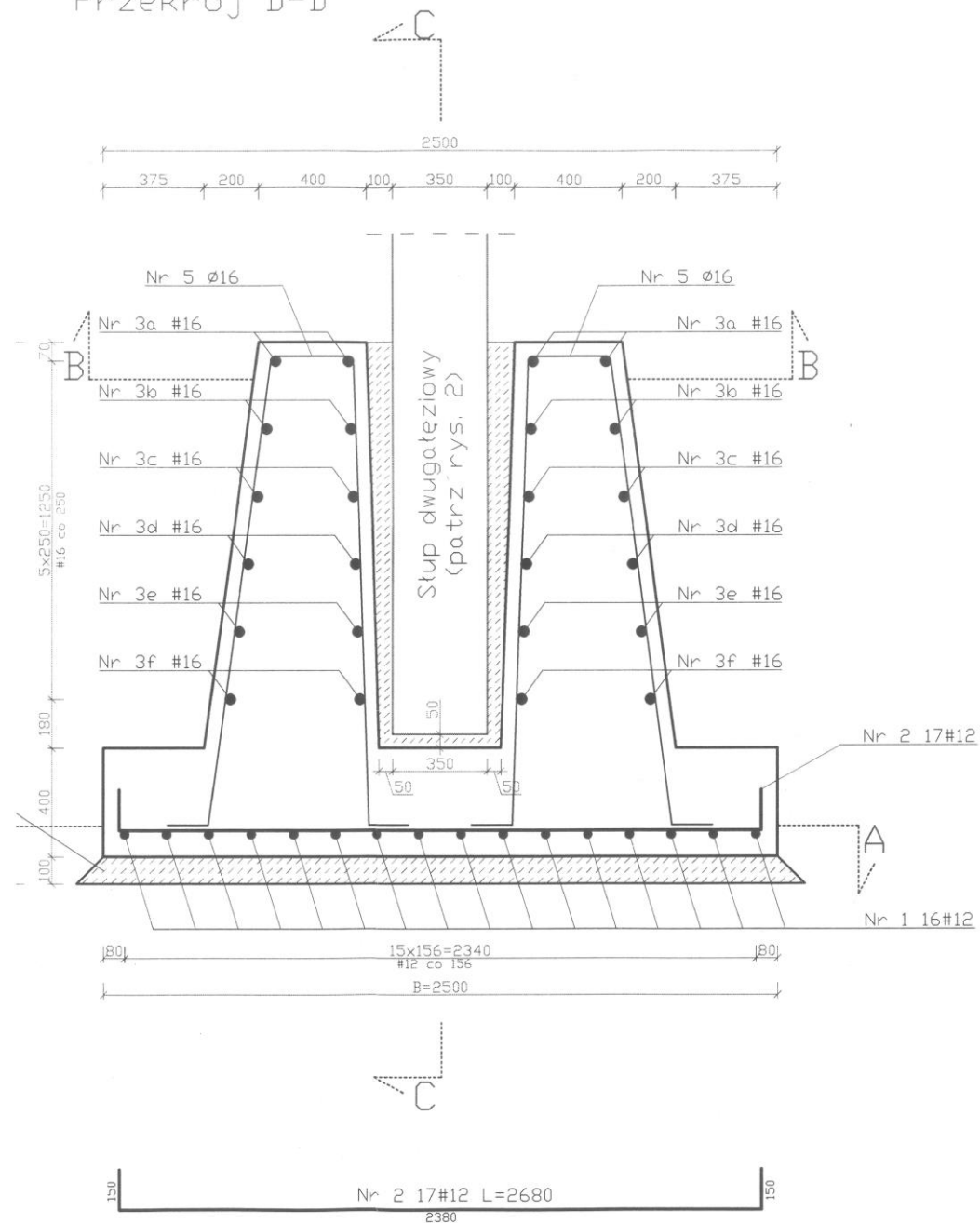
$$u = 2\pi a + 2b + 2h$$

Stopa kielichowa



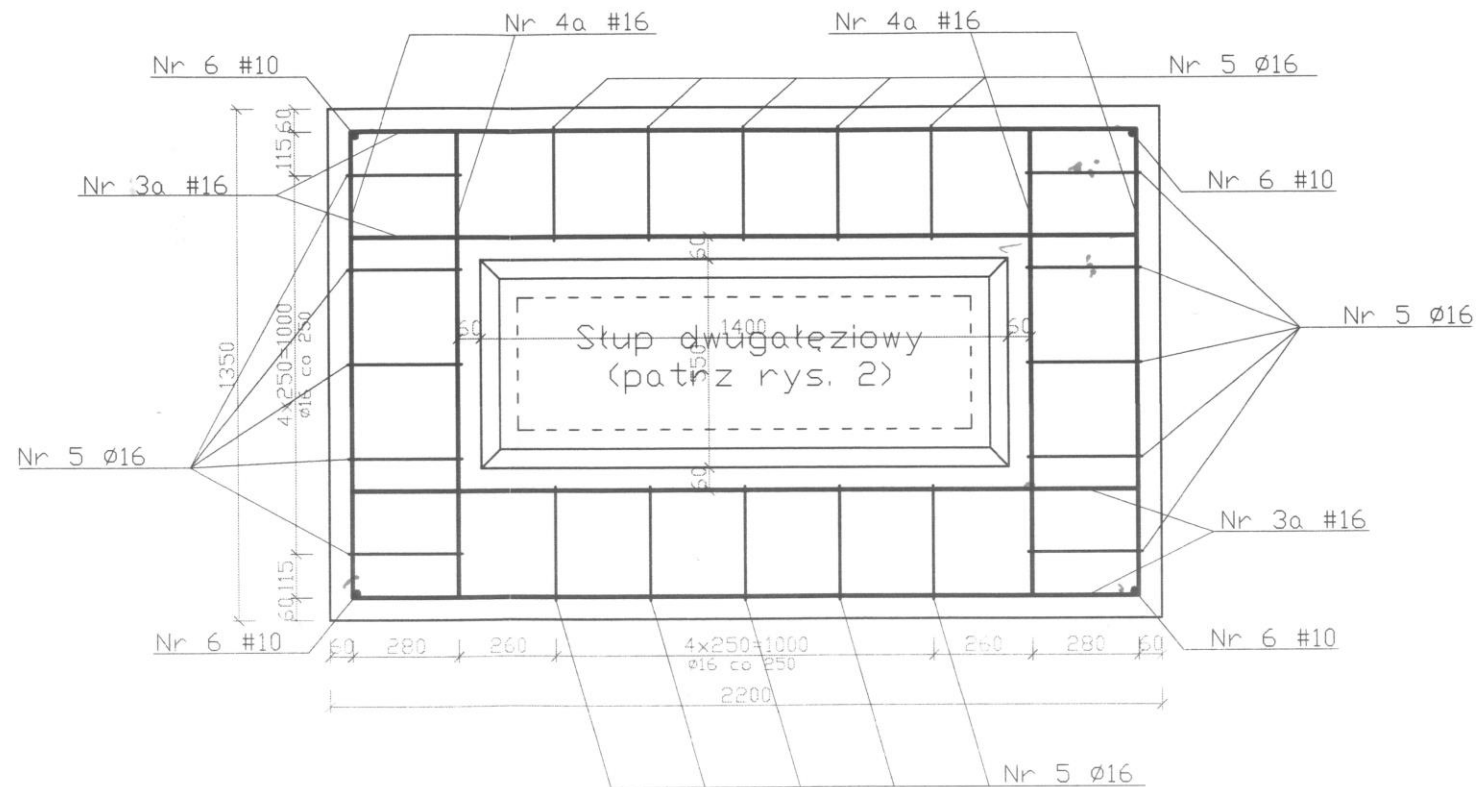
Stopa kielichowa

Przekrój D-D

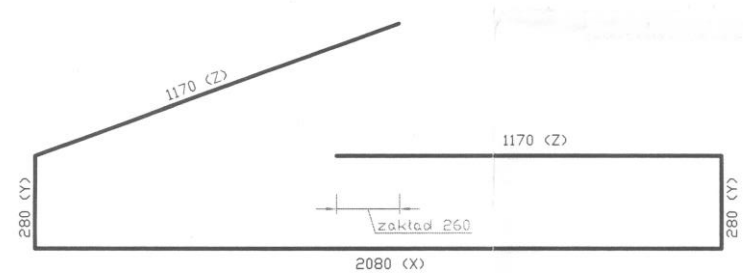


Stopa kielichowa

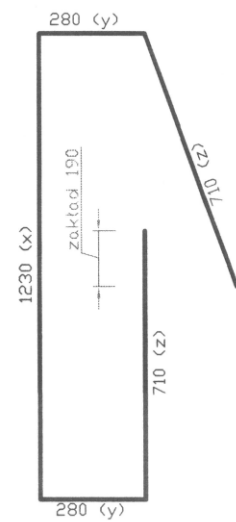
Przekrój B-B



Stopa kielichowa



Nr	Sztuki	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Długość [mm]
3a	2	2080	280	1170	4720
3b	2	2140	320	1200	4920
3c	2	2200	360	1230	5120
3d	2	2260	400	1260	5320
3e	2	2320	440	1290	5520
3f	2	2380	480	1320	5720



Nr	Sztuki	x [mm]	y [mm]	z [mm]	Długość [mm]
4a	2	1230	280	710	3020
4b	2	1290	320	740	3220
4c	2	1360	360	775	3440
4d	2	1430	400	810	3660
4e	2	1500	440	845	3880
4f	2	1570	480	880	4100