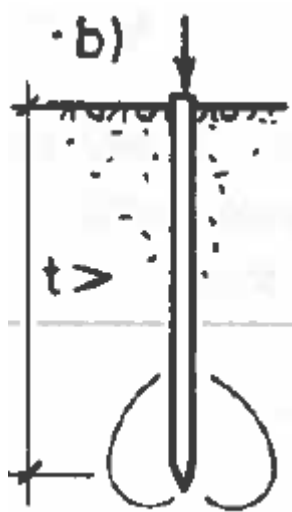
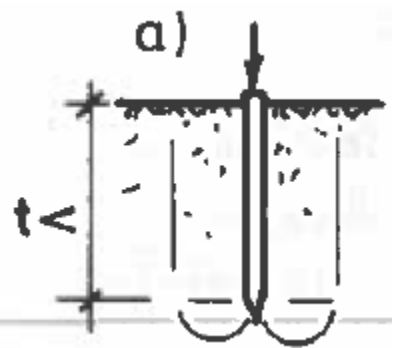
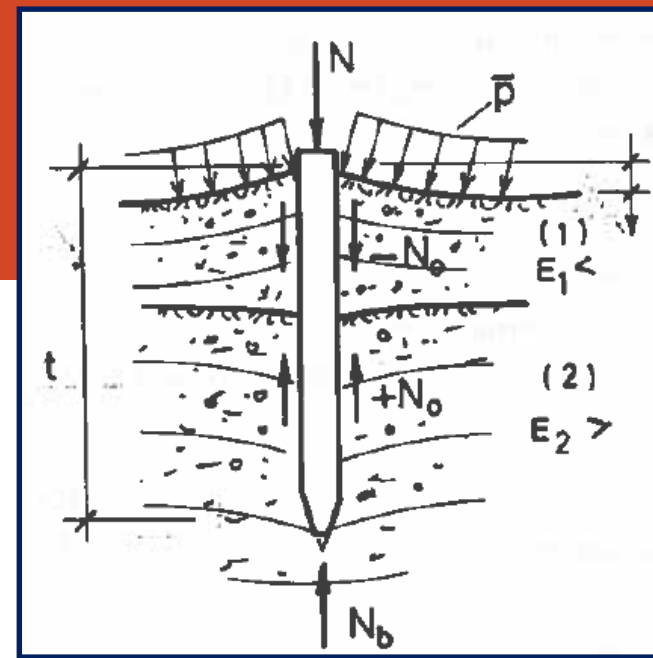


- Nosivost baze
- Nosivost omotača
- Dinamički obrasci
- Probno opterećenje šipa
- Statički obrasci
- Vertikalni šip opterećen horizontalnom silom

Fundiranje 2020

VII predavanje. Temelji na šipovima. Nosivost i dozvoljena sila šipa.

Nosivost i dozvoljena sila šipa



Određivanje nosivosti šipa

Nosivost šipa

$$N = \frac{W \cdot H}{s \cdot K_u}$$

W – težina malja

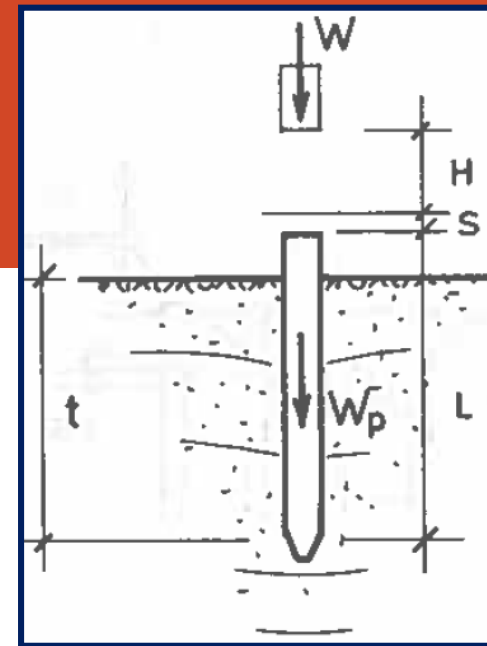
H – visina padanja malja

s – prodiranje šipa u tlo od udara malja

K_u – koeficijent veći od 1 (2 ÷ 15)

Dozvoljena sila šipa

$$S_{\text{doz}} = N / F_s$$



"Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (sl.list 15/1990)"

Ranije važećim propisima za fundiranje rečeno je da se dozvoljena vertikalna sila, kojom smijemo da opteretimo šip, mora dokazati najmanje sa dva, od sledećih pet načina:

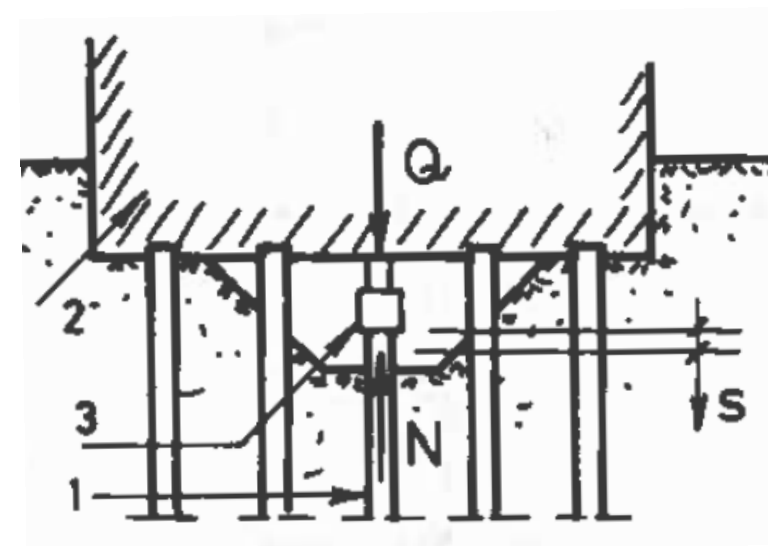
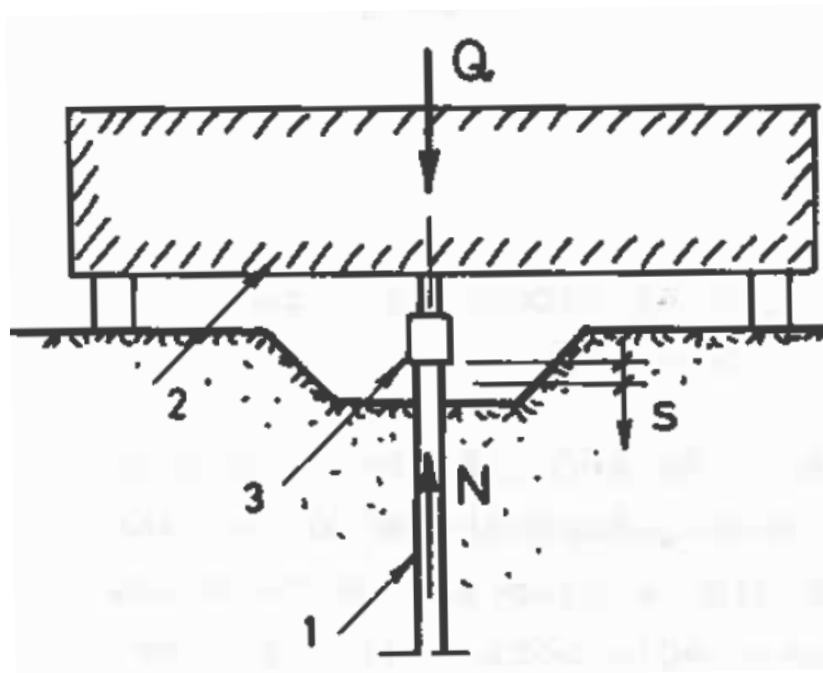
- prema iskustvu
- **na bazi podataka penetracije tla**
- iz dinamičkih obrazaca
- na osnovu probnih opterećenja šipova
- statičkim obrascima koji koriste podatke o otpornosti tla

"Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata (sl.list 15/1990)"

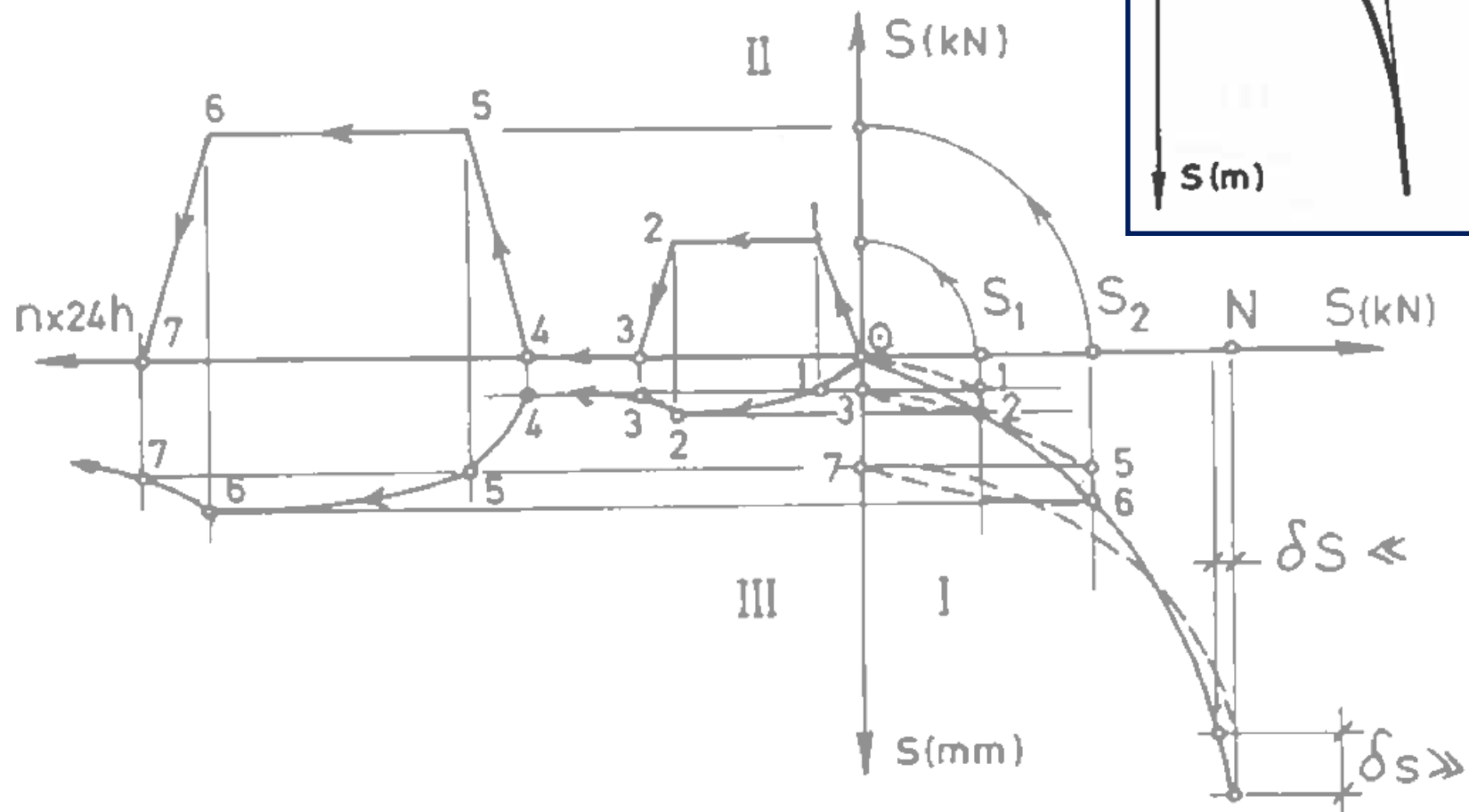
Ranije važećim propisima za fundiranje rečeno je da se dozvoljena vertikalna sila, kojom smijemo da opteretimo šip, mora dokazati najmanje sa dva, od sledećih pet načina:

- prema iskustvu
- na bazi podataka penetracije tla
- **iz dinamičkih obrazaca**
- na osnovu probnih opterećenja šipova
- statičkim obrascima koji koriste podatke o otpornosti tla

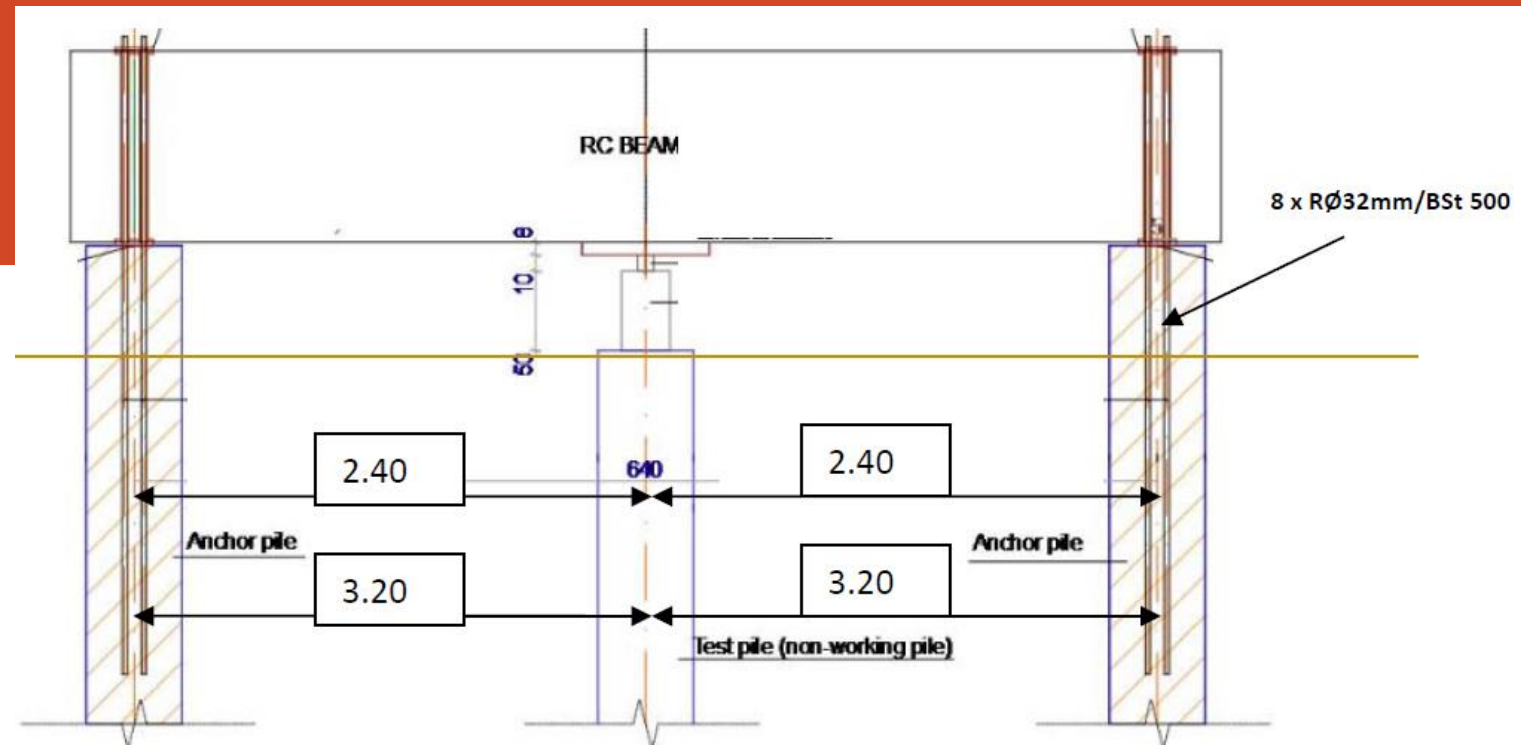
Probno opterećenje šipa



Probno opterećenje šipa



Ispitivanje nosivosti šipa - Statički test



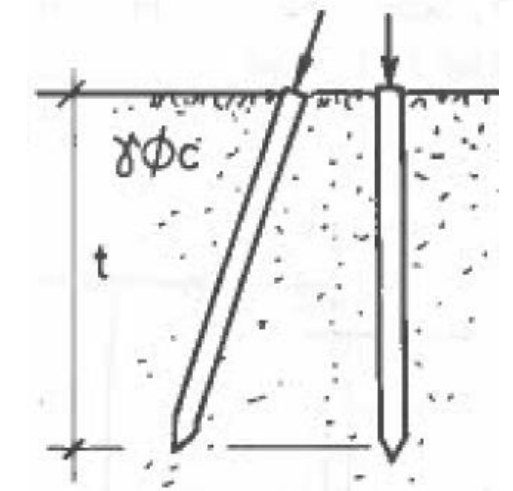
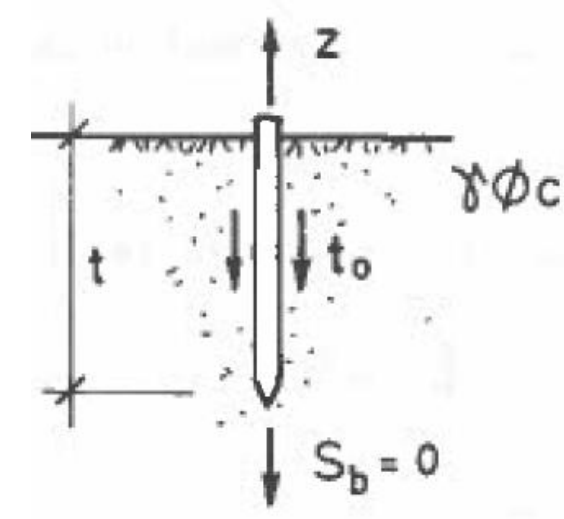
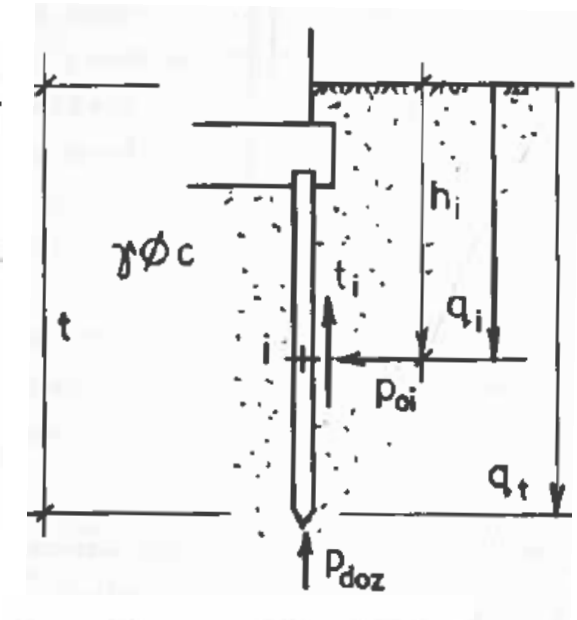
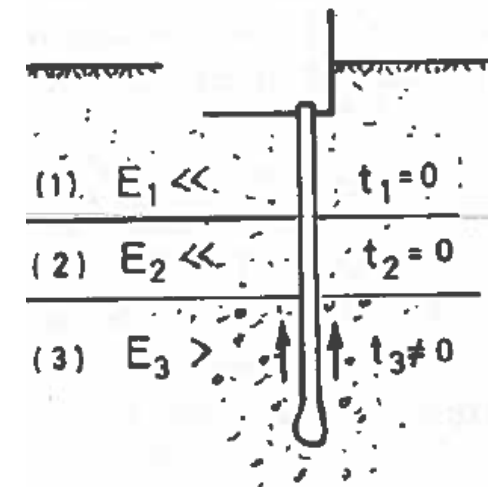
Nosivost i dozvoljena sila šipa – statički obrasci

Ranije važećim propisima za fundiranje rečeno je da se dozvoljena vertikalna sila, kojom smijemo da opteretimo šip, mora dokazati najmanje sa dva, od sledećih pet načina:

- prema iskustvu
- na bazi podataka penetracije tla
- iz dinamičkih obrazaca
- na osnovu probnih opterećenja šipova
- **statičkim obrascima koji koriste podatke o otpornosti tla**

$$S_{\text{doz}} = S_b + S_o$$

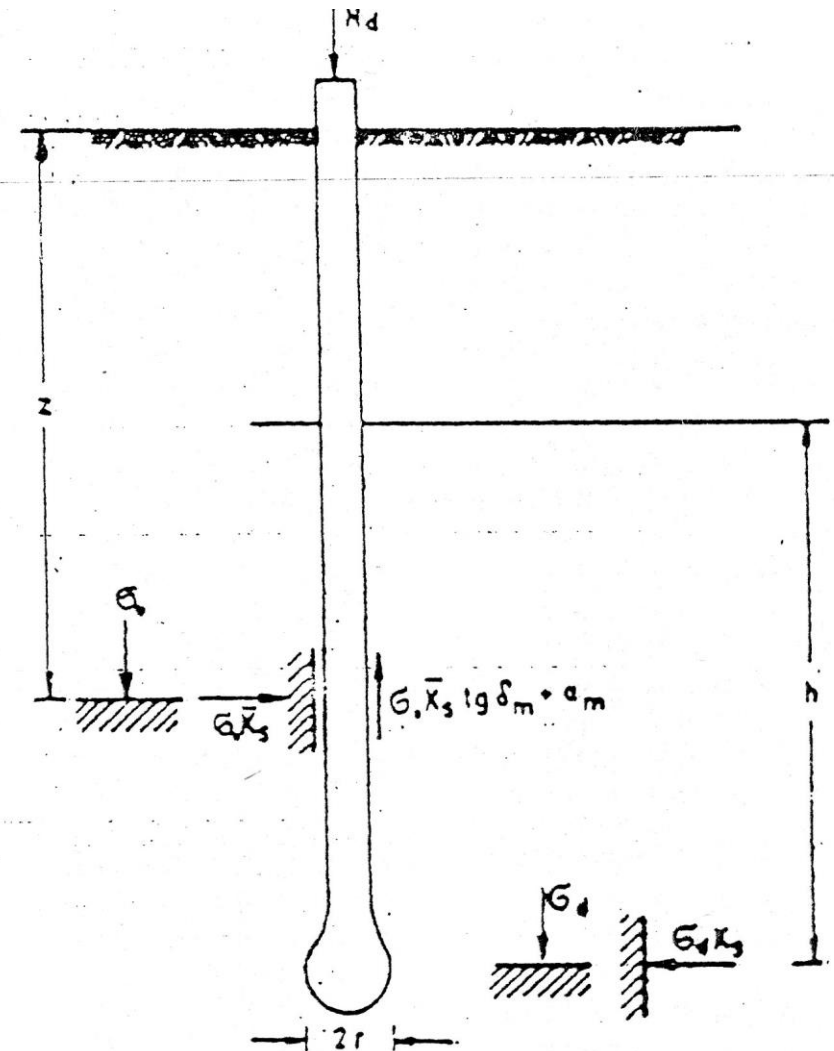
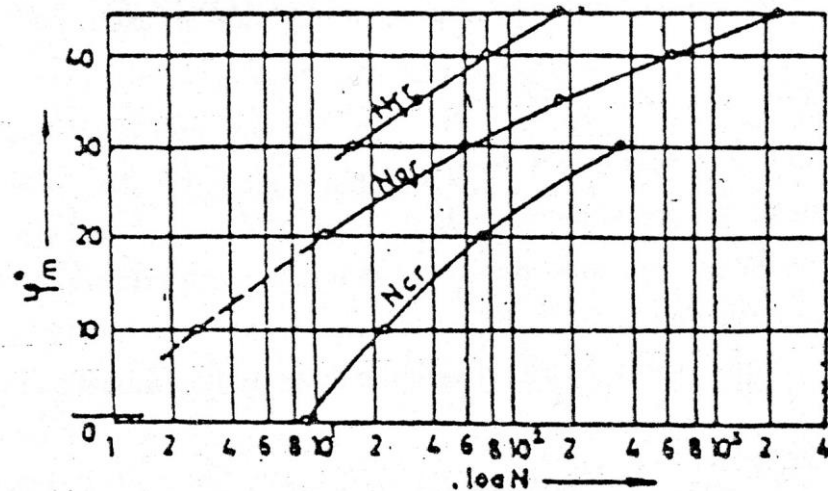
Dozvoljeni pritisak tla baze



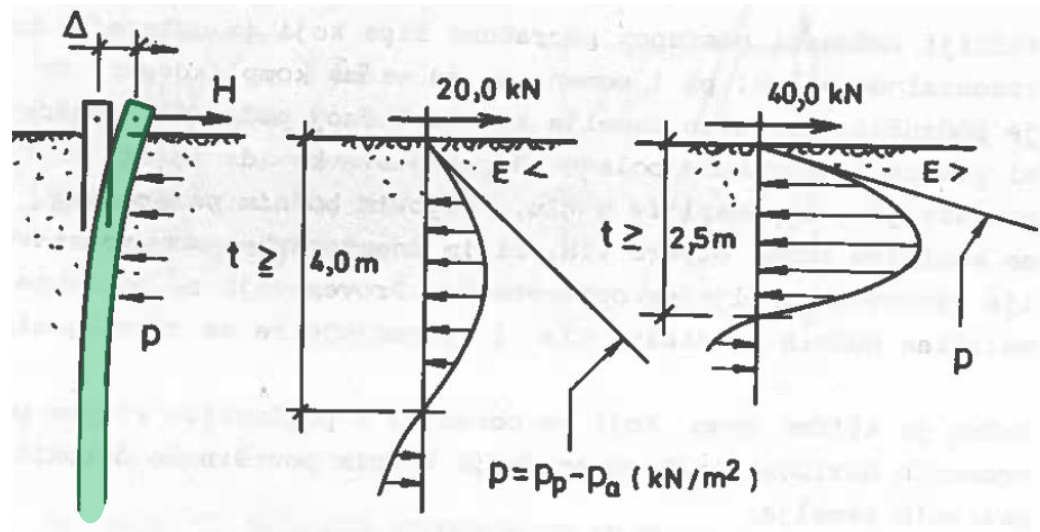
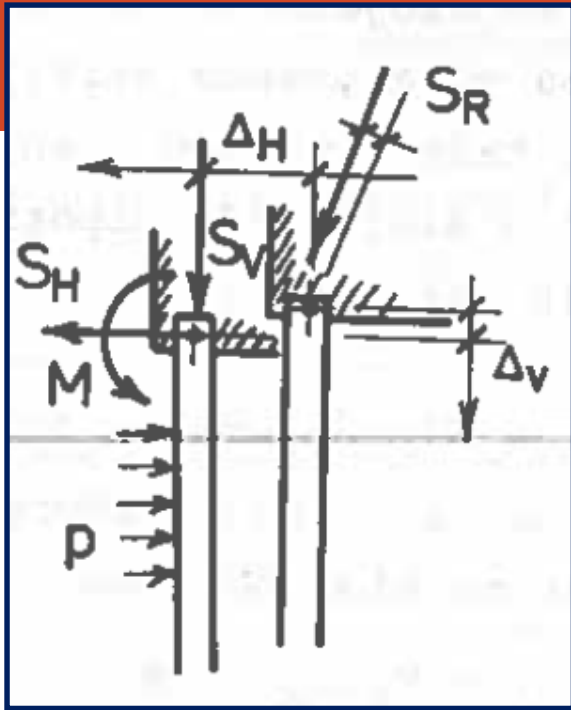
ϕ	ϕ_m	N_c	N_q	N_δ
1	2	3	4	5
~15	10	25	2,7	-
~22	15	38	5,5	-
~29	20	75	12,0	4
~35	25	150	25,0	8

147.

Faktori nosivosti N_{gr} , N_{qr} i N_{cr} dobijaju se primenom proračuna prema teoriji plastičnosti za određene pretpostavke, odnosno aproksimacije, pri čemu s primenjuju faktori dati na crtežu 9, s tim da se ispune i uslovi iz člana 76. ovog pravilnika.



Vertikalni šip opterećen horizontalnom silom



Vertikalni šip opterećen horizontalnom silom

Računski primjer

Nosivost gotovog AB šipa 30x30cm

$$k_0 = 1 - \sin \phi_3 = 1 - \sin 20^\circ = 1 - 0,342 = 0,658$$

$$\gamma' = 11 \text{ kN/m}^3$$

$$r = 0,15 \text{ m}$$

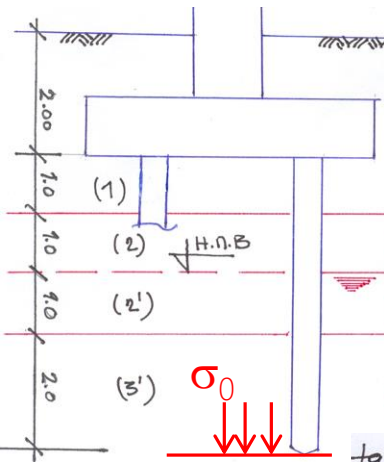
$$S_0 = 19,3 + 21,1 + 17,1 + 11,2 = 171 \text{ kN/m}^2$$

$$A_v = 0,150 \cdot 0,150 = 0,0225 \text{ m}^2$$

$$Q_v = 442,8 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,0225 \text{ m}^2 = 9,96 \text{ kN}$$

$$\phi_u = 13,64^\circ \Rightarrow \begin{cases} N_c = 34,50 \\ N_q = 4,74 \\ N_{\gamma} = 0 \end{cases}$$

$$P_{doz} = 2,180 \cdot 34,50 + 0,658 \cdot 171 \cdot 4,74 + 0 = 442,8 \text{ kN/m}^2$$



$$\begin{aligned} c_{u1} &= 4,00 \text{ kN/m}^2 \\ c_{u2} &= 4,80 \text{ kN/m}^2 \\ c_{u2'} &= 2,00 \text{ kN/m}^2 \\ c_{u3'} &= 2,80 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gamma_1 &= 19 \text{ kN/m}^3 \\ \phi_1 &= 19^\circ \\ c_1 &= 10 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\gamma_2 = 21 \text{ kN/m}^3 \quad \phi_2 = 22^\circ \quad c_2 = 12 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_2' = 11 \text{ kN/m}^3 \quad \phi_2' = 18^\circ \quad c_2' = 5 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma_3' = 11 \text{ kN/m}^3 \quad \phi_3' = 20^\circ \quad c_3' = 7 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} \tan \phi_{u1} &= 0,138 & k_{s1} &= 1 - \sin \phi_1 = 0,674 \\ \tan \phi_{u2} &= 0,162 & k_{s2} &= 1 - \sin \phi_2 = 0,625 \\ \tan \phi_{u2'} &= 0,130 & k_{s2'} &= 1 - \sin \phi_2' = 0,691 \\ \tan \phi_{u3'} &= 0,145 & k_{s3'} &= 1 - \sin \phi_3' = 0,658 \end{aligned}$$

Носивост шипа:
 $Q_{doz} = Q_v + Q_s$

Носивост базе шипа

$$Q_v = P_{doz} \cdot A_v$$

$$P_{doz} = c_m N_c + k_0 \cdot S_0 \cdot N_q + \gamma \cdot r \cdot N_{\gamma}$$

$$c_m = \frac{c_3'}{F_{sc}} = \frac{7}{2,150} = 2,180 \text{ kN/m}^2$$

$$\tan \phi_u = \frac{\tan \phi_3'}{F_{s\phi}} = \frac{\tan 20^\circ}{1,150} = 0,243 \quad \phi_u = 13,64^\circ$$

Носивост омотача шипа

$$Q_s = \sum_i Q_{si}$$

$$Q_{si} = f_{oi} \cdot A_{si}$$

$$Q_{si} = (a_{wi} + P_{vi} \cdot k_{si} \cdot \tan \phi_{ui}) \cdot A_{si}$$

$$Q_{si} = (c_{wi} + P_{vi} \cdot k_{si} \cdot \tan \phi_{ui}) \cdot L_i \cdot o$$

$$\begin{aligned} A_{s1} &= 1 \cdot 0,13 \cdot 4 = 1,12 \text{ m}^2 \\ A_{s2} &= 1 \cdot 0,13 \cdot 4 = 1,12 \text{ m}^2 \\ A_{s2'} &= 1 \cdot 0,13 \cdot 4 = 1,12 \text{ m}^2 \\ A_{s3'} &= 2 \cdot 0,13 \cdot 4 = 2,14 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_{s1} &= (4 + 47,50 \cdot 0,674 \cdot 0,138) \cdot 1,120 = 10,10 \text{ kN} \\ Q_{s2} &= (4,80 + 67,50 \cdot 0,625 \cdot 0,162) \cdot 1,120 = 13,96 \text{ kN} \\ Q_{s2'} &= (2 + 83,50 \cdot 0,691 \cdot 0,130) \cdot 1,120 = 11,40 \text{ kN} \\ Q_{s3} &= (2,8 + 100,00 \cdot 0,658 \cdot 0,145) \cdot 2,140 = 29,62 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + Q_{s2'} + Q_{s3} = 10,10 + 13,96 + 11,40 + 29,62$$

$$Q_s = 65,08 \text{ kN}$$

$$Q_{doz} = Q_v + Q_s = 9,96 + 65,08 = 75,04 \approx 75 \text{ kN}$$

