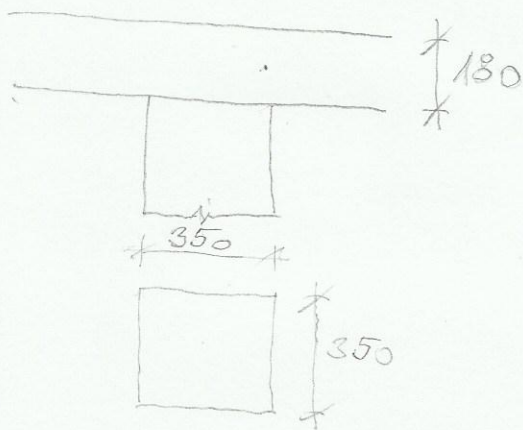


# Abszorpciós vizsgálót

Határozzuk meg az alábbi pillérrel felett a lemezben szükséges abszorpciós vasalás mennyiségét!

1.)



Kiindulási adatok:

- C25/30-16

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,15} = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{nom} = 22 \text{ mm}$$

- B500

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ N/mm}^2$$

- A felső vasalás a lemezben mindkét irányban:  $\phi 12/120$

$$A_s = 942 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$- V_{Ed,10} = 240 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

$$d_y = 180 - 22 - \frac{12}{2} = 152 \text{ mm}$$

$$d_x = 180 - 22 - 12 - \frac{12}{2} = 140 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_y + d_x}{2} = \frac{152 + 140}{2} = 146 \text{ mm}$$

- A beton teherbírási ellenőrzése ferde nyomásra a pillér  $u_0$  területén:

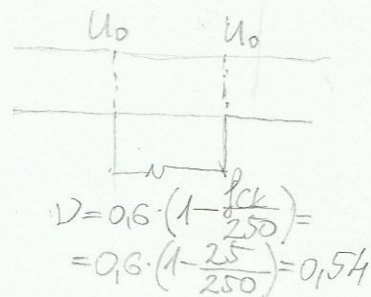
$$V_{Ed} \leq V_{rd,max}$$

$$V_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,10}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 240 \cdot 10^3}{4 \cdot 350 \cdot 146} = 1,350 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{rd,max} = 0,5 \cdot \nu \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 0,57 \cdot 16,67 = 4,5 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = 1,350 \text{ N/mm}^2 < V_{rd,max} = 4,5 \text{ N/mm}^2$$

↓  
a lemez bevasalható!



- A nyírói vasalás szükségességének vizsgálata:  
A beton keresztmetszet teherbírási  $u_1$  területén:

$$V_{rd,c} = \max \left\{ \begin{array}{l} CR_{d,c} \cdot \epsilon \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \\ V_{min} \end{array} \right\}$$

$$k = \min \left\{ 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{146}} = 2,117 \right\} = 2$$

$$s_l = \min \left\{ \sqrt{s_{lx} \cdot s_{ly}} = \sqrt{\frac{942 \cdot 942}{1000^2 \cdot 146^2}} = 6,452 \cdot 10^{-3} \right\} = 6,452 \cdot 10^{-3}$$

$$c_{rd,c} = \frac{q_{18}}{q_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 25^{1/2} = 0,495 \text{ N/mm}^2$$

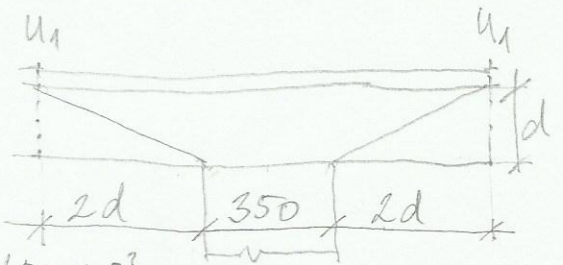
$$c_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot s_l \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 6,452 \cdot 10^{-3} \cdot 25)^{1/3} = 0,606 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{rd,c} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,606 \\ 0,495 \end{array} \right\} = 0,606 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{ed,u_1} = \frac{\beta \cdot V_{ed,0}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 240 \cdot 10^3}{3234,7 \cdot 146} = 0,584 \text{ N/mm}^2$$

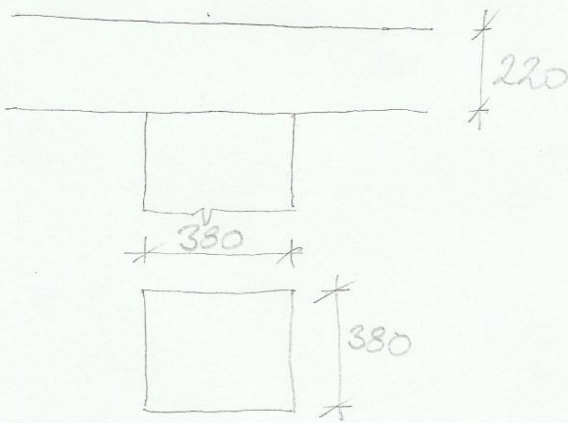
$$v_{ed,u_1} = 0,584 \text{ N/mm}^2 < v_{rd,c} = 0,606 \text{ N/mm}^2$$

nem szükséges nyírósi vasalás!



$$u_1 = k + 2 \cdot 2d \cdot \pi = 4 \cdot 350 + 2 \cdot 2 \cdot 146 \cdot \pi = 3234,7 \text{ mm}$$

2.)



Kiindulósi adatok:

- C20/25-16

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{q_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{nom} = 24 \text{ mm}$$

- B400

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{q_s} = \frac{400}{1,15} = 347,8 \text{ N/mm}^2$$

- A felső vasalás a lemezben mindkét irányban:  $\phi 14/140$

$$A_s = 1100 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$V_{ed,0} = 800 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

$$d_y = 220 - 24 - \frac{14}{2} = 189 \text{ mm}$$

$$d_x = 220 - 24 - 14 - \frac{14}{2} = 175 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_y + d_x}{2} = \frac{189 + 175}{2} = 182 \text{ mm}$$

- A beton teherbírásiánál ellenőrzése ferde nyomásra a pillér  
 $u_0$  kerület mentén:

$$v_{ed} \leq v_{rd,max}$$

$$V_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed10}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{4 \cdot 380 \cdot 182} = 3,326 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{rd,max} = 0,5 \cdot V \cdot f_{cd} = 0,5 \cdot 0,55 \cdot 13,33 = 3,667 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = 3,326 \text{ N/mm}^2 < V_{rd,max} = 3,667 \text{ N/mm}^2$$

↓  
a lemez beválaszható!

$$V = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ct}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{20}{250}\right) = 0,55$$

- A nyíróerő vasalás szükségeségének vizsgálata:

A beton keresztmetszet teherbírása  $u_1$  kerület mentén:

$$V_{rd,c} = \max \left\{ C_{rd,c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \right. \\ \left. V_{min} \right\}$$

$$k = \min \left\{ 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{182}} = 2,048 \right\} = 2$$

$$\rho_l = \min \left\{ \frac{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}}{0,02} = \frac{1000 \cdot 1100}{1000^2 \cdot 182^2} = 6,044 \cdot 10^{-3} \right\} = 6,044 \cdot 10^{-3}$$

$$C_{rd,c} = \frac{0,18}{f_{tc}} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$V_{min} = 0,035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 2^{3/2} \cdot 20^{1/2} = 0,443 \text{ N/mm}^2$$

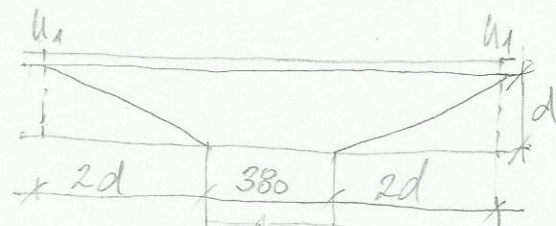
$$C_{rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,12 \cdot 2 \cdot (100 \cdot 6,044 \cdot 10^{-3} \cdot 20)^{1/3} = 0,551 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{rd,c} = \max \left\{ 0,551 \right. \\ \left. 0,443 \right\} = 0,551 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,u1} = \frac{\beta \cdot V_{Edp}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{3807,1 \cdot 182} = 1,328 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,u1} = 1,328 \text{ N/mm}^2 > V_{rd,c} = 0,551 \text{ N/mm}^2$$

↓  
szükséges nyíróerő vasalás!



$$u_1 = k + 2 \cdot 2 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 2 \cdot 182 \cdot \pi = 3807,1 \text{ mm}$$

- Nyíróerő vasalás megkövetelése (felhajlított vasakkal,  $45^\circ$  hajlással):

A nyíróerő vasalással feleresztett lemez átlyukadési nyíróerőviselő képességének tervezési értéke a vizsgált keresztmetszet mentén:

$$V_{rdcs} = 0,75 \cdot V_{rd,c} + n \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd,ef} \cdot \frac{1}{u \cdot d} \cdot \sin \alpha$$

$$n = 1,5 \cdot \frac{d}{s_r} = 1,5 \cdot \frac{d}{d} = 1,5$$

$$s_r = d$$

Az átlagos elleni nyíróerősség húzóulárdságának tervezési értéke:

$$f_{y,d,ef} = 250 + 0,25 \cdot d = 250 + 0,25 \cdot 182 = 295,5 \text{ N/mm}^2 < f_{y0}$$

Állélmárost vasalás: felhajlított vas  $\rightarrow \alpha = 45^\circ \rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$

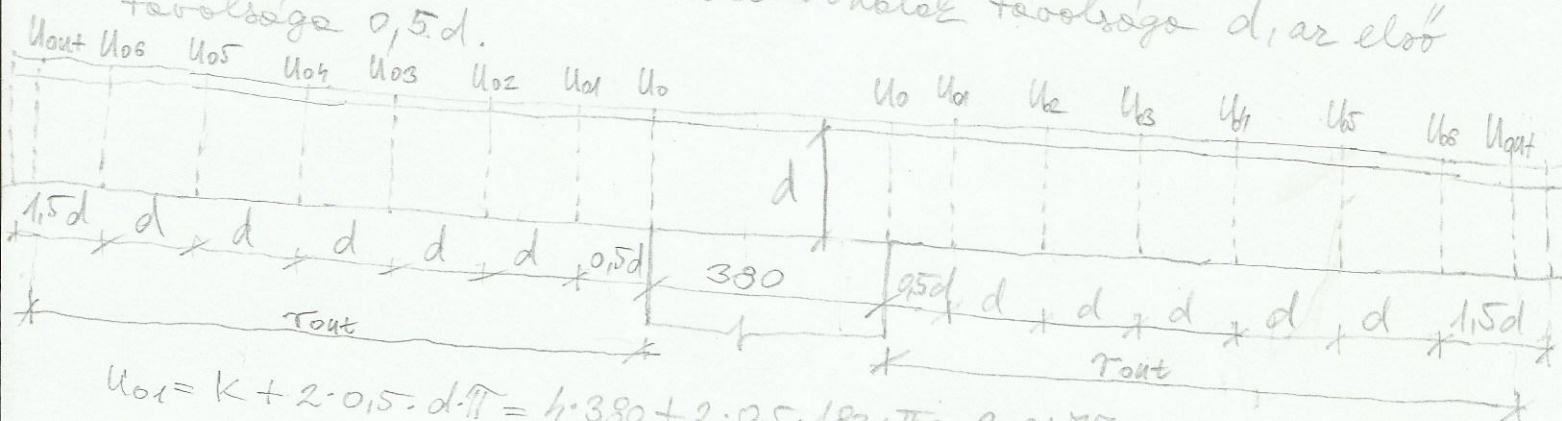
$U_{out}$  kerület meghatározása, ahol már nincs szükség nyíróerő vasalásra:

$$U_{out} = \frac{\beta \cdot V_{ed,0}}{v_{rd,c} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{0,551 \cdot 182} = 9174,13 \text{ mm}$$

Az  $U_{out}$  kerülethez tartozó sugár:

$$r_{out} = \frac{U_{out} - k}{2\pi} = \frac{9174,13 - 4 \cdot 380}{2\pi} = 1218,19 \text{ mm}$$

A szálló acélon kívül  $1,5d$ -re kell az  $U_{out}$  kerületnek lennie.  
A vizsgálható átmérőadási vonalak távolsága  $d$ , az első távolsága  $0,5d$ .



$$U_{01} = k + 2 \cdot 0,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 0,5 \cdot 182 \cdot \pi = 2091,77 \text{ mm}$$

$$U_{02} = k + 2 \cdot 1,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 1,5 \cdot 182 \cdot \pi = 3235,31 \text{ mm}$$

$$U_{03} = k + 2 \cdot 2,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 2,5 \cdot 182 \cdot \pi = 4378,85 \text{ mm}$$

$$U_{04} = k + 2 \cdot 3,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 3,5 \cdot 182 \cdot \pi = 5522,39 \text{ mm}$$

$$U_{05} = k + 2 \cdot 4,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 4,5 \cdot 182 \cdot \pi = 6665,93 \text{ mm}$$

$$U_{06} = k + 2 \cdot 5,5 \cdot d \cdot \pi = 4 \cdot 380 + 2 \cdot 5,5 \cdot 182 \cdot \pi = 7809,47 \text{ mm}$$

$$r_{06} = 5,5d + 1,5d = 7 \cdot d = 7 \cdot 182 = 1274 \text{ mm} > r_{out} = 1218,19 \text{ mm}$$

mivel szükség további átmérőadási vonalra

Az egyes átmérőjű csatlékon szükséges nyírósi vasalás mennyisége:

$$V_{Ed,01} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{01} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{2091,77 \cdot 182} = 2,417 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,02} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{02} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{3235,31 \cdot 182} = 1,562 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,03} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{03} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{4378,85 \cdot 182} = 1,154 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,04} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{04} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{5522,39 \cdot 182} = 0,915 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,05} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{05} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{6665,93 \cdot 182} = 0,758 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed,06} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_{06} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 800 \cdot 10^3}{7809,47 \cdot 182} = 0,647 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd,cs} = 0,75 \cdot 0,551 + 1,5 \cdot A_{sw} \cdot 295,5 \cdot \frac{1}{u \cdot 182} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow A_{sw} = \frac{V_{Rd,cs} - 0,413}{1,722} \cdot u$$

$$A_{sw,01} = \frac{V_{Ed,01} - 0,413}{1,722} \cdot u_{01} = \frac{2,417 - 0,413}{1,722} \cdot 2091,77 = 2434,3 \text{ mm}^2$$

$$16 db \phi 14 \rightarrow A_s = 2462 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw,02} = \frac{V_{Ed,02} - 0,413}{1,722} \cdot u_{02} = \frac{1,562 - 0,413}{1,722} \cdot 3235,31 = 2158,75 \text{ mm}^2$$

$$15 db \phi 14 \rightarrow A_s = 2309,5 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw,03} = \frac{V_{Ed,03} - 0,413}{1,722} \cdot u_{03} = \frac{1,154 - 0,413}{1,722} \cdot 4378,85 = 1894,28 \text{ mm}^2$$

$$13 db \phi 14 \rightarrow A_s = 2000,7 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw,04} = \frac{V_{Ed,04} - 0,413}{1,722} \cdot u_{04} = \frac{0,915 - 0,413}{1,722} \cdot 5522,39 = 1609,90 \text{ mm}^2$$

$$11 db \phi 14 \rightarrow A_s = 1692,9 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw,05} = \frac{V_{Ed,05} - 0,413}{1,722} \cdot u_{05} = \frac{0,758 - 0,413}{1,722} \cdot 6665,93 = 1335,51 \text{ mm}^2$$

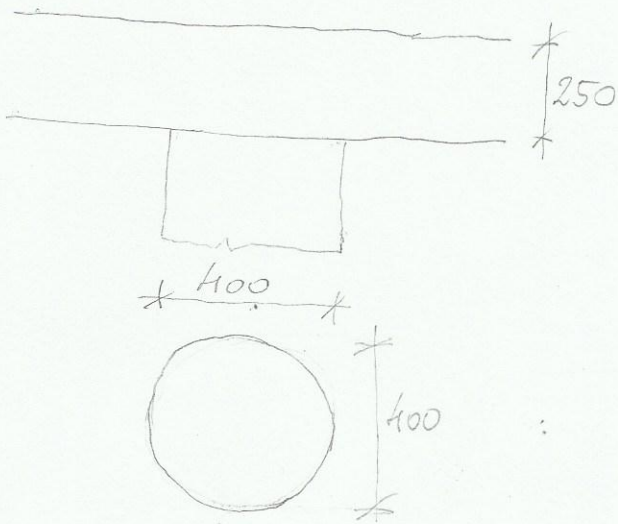
$$9 db \phi 14 \rightarrow A_s = 1385,1 \text{ mm}^2$$

$$A_{sw,06} = \frac{V_{Ed,06} - 0,413}{1,722} \cdot u_{06} = \frac{0,647 - 0,413}{1,722} \cdot 7809,47 = 1061,22 \text{ mm}^2$$

$$7 db \phi 14 \rightarrow A_s = 1077,3 \text{ mm}^2$$

A szükséges vasmenyiséghez kiosztásból a szerelési szabályokat is figyelembe kell venni.

3.)



Kiindulási adatok:

- C30/37

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,15} = 26 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{nom} = 26 \text{ mm}$$

- B500

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ N/mm}^2$$

- A felső vasalás a lemezben mindkét irányban:  $\phi 16/130$

$$A_s = 1547 \text{ mm}^2/\text{m}$$

$$V_{Ed,0} = 1000 \text{ kN}$$

$$\beta = 1,15$$

$$d_y = 250 - 26 - \frac{16}{2} = 216 \text{ mm}$$

$$d_x = 250 - 26 - 16 - \frac{16}{2} = 200 \text{ mm}$$

$$d = \frac{d_y + d_x}{2} = \frac{216 + 200}{2} = 208 \text{ mm}$$

- A beton teherbírásiúság ellenőrzése ferde nyomásra a pillér  $u_0$  kerülete mentén:

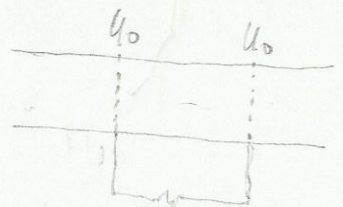
$$V_{Ed} \leq V_{Rd,max}$$

$$V_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{400 \cdot \pi \cdot 208} = 4,3997 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd,max} = 0,15 \cdot V \cdot f_{cd} = 0,15 \cdot 0,528 \cdot 20 = 5,28 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Ed} = 4,3997 \text{ N/mm}^2 < V_{Rd,max} = 5,28 \text{ N/mm}^2$$

a lemez bevasárolható

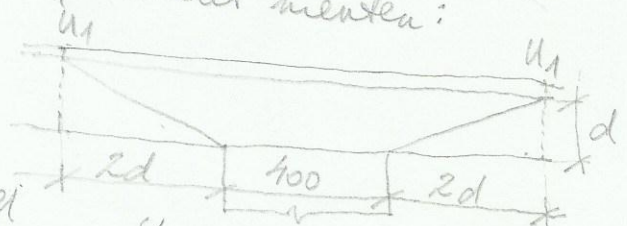


$$V = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$$

- A nyírási vasalás szükségességének vizsgálata:  
A beton keresztmetszet teherbírási  $u_1$  kerület mentén:

$$V_{Rd,c} = \min \left\{ \begin{array}{l} c_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \\ V_{lim} \end{array} \right\}$$

$$k = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \\ 2 \end{array} \right\} = 1 + \sqrt{\frac{200}{208}} = 1,981$$



$$u_1 = \left(\frac{400}{2} + 2d\right) \cdot 2 \cdot \pi = (200 + 2 \cdot 208) \cdot 2 \cdot \pi = 2563,5 \text{ mm} \quad (6)$$

$$p_L = \min \left\{ \begin{array}{l} \sqrt{p_{ex} \cdot p_{ey}} = \sqrt{\frac{1547 \cdot 1547}{1000^2 \cdot 208^2}} = 7,438 \cdot 10^{-3} \\ 0,02 \end{array} \right\} = 7,438 \cdot 10^{-3}$$

$$c_{rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$v_{min} = 0,035 \cdot \xi^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 0,035 \cdot 1,981^{3/2} \cdot 30^{1/2} = 0,5345 \text{ N/mm}^2$$

$$c_{rd,c} \cdot \xi \cdot (100 \cdot p_L \cdot f_{ck})^{1/3} = 0,12 \cdot 1,981 \cdot (100 \cdot 7,438 \cdot 10^{-3} \cdot 30)^{1/3} = 0,669 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{rd,c} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,669 \\ 0,5345 \end{array} \right\} = 0,669 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{ed,u1} = \frac{\beta \cdot V_{ed,io}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{2563,5 \cdot 208} = 2,157 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{ed,u1} = 2,157 \text{ N/mm}^2 > v_{rd,c} = 0,669 \text{ N/mm}^2$$

↓  
szükséges nyírósi vasalás!

- Nyírósi vasalás meghatározása (függőleges kengyeléssel):  
A nyírósi vasalással tervezett lemez átllyukadési nyírószilárdságának tervezési értéke a vizsgált keresztmetszet mentén:

$$v_{rd,cs} = 0,75 \cdot v_{rd,c} + n \cdot A_{sw} \cdot f_{ywd,ef} \cdot \frac{1}{u \cdot d} \cdot \sin \alpha$$

$$n = 1,5 \cdot \frac{d}{s_r} = \frac{1,5 \cdot d}{0,75d} = 2$$

$$s_r = 0,75d$$

Az átllyukadás elleni nyíróvasalás húzószilárdságának tervezési értéke:

$$f_{ywd,ef} = 250 + 0,25 \cdot d = 250 + 0,25 \cdot 208 = 302 \text{ N/mm}^2 < f_{yd}$$

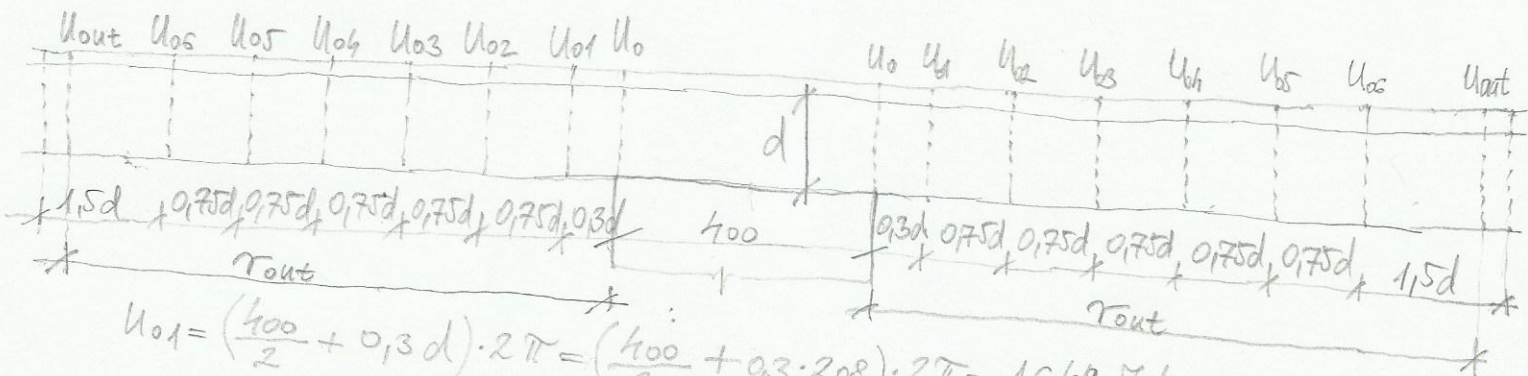
Alkalmazott vasalás: függőleges kengyelés  $\rightarrow \alpha = 90^\circ \rightarrow \sin \alpha = 1$   
U<sub>out</sub> érték meghatározása, ahol már nincs szükség nyírósi vasalásra:

$$u_{out} = \frac{\beta \cdot V_{ed,io}}{v_{rd,c} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{0,669 \cdot 208} = 8264,3 \text{ mm}$$

Az  $u_{out}$  körülethez tartozó sugár:

$$r_{out} = \frac{u_{out}}{2\pi} - \frac{400}{2} = \frac{8264,3}{2\pi} - \frac{400}{2} = 1115,3 \text{ mm}$$

A belső acélban kívül  $1,5d$ -re kell az  $U_{out}$  területnek lenni.  
 A vizsgálendő átmenetési vonalak távolsága  $0,75d$ , az első távolsága  $0,3d$ .



$$U_{01} = \left(\frac{400}{2} + 0,3d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 0,3 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 1648,71 \text{ mm}$$

$$U_{02} = \left(\frac{400}{2} + 1,05d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 1,05 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 2628,88 \text{ mm}$$

$$U_{03} = \left(\frac{400}{2} + 1,80d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 1,80 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 3609,06 \text{ mm}$$

$$U_{04} = \left(\frac{400}{2} + 2,55d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 2,55 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 4589,24 \text{ mm}$$

$$U_{05} = \left(\frac{400}{2} + 3,30d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 3,30 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 5569,42 \text{ mm}$$

$$U_{06} = \left(\frac{400}{2} + 4,05d\right) \cdot 2\pi = \left(\frac{400}{2} + 4,05 \cdot 208\right) \cdot 2\pi = 6549,59 \text{ mm}$$

$$r_{06} = 4,05 \cdot d + 1,5d = 5,55 \cdot d = 5,55 \cdot 208 = 1154,4 \text{ mm} \quad T_{out} = 1115,3 \text{ mm}$$

nincs szükség további átmenetési vonalra

Az egyes átmenetési vonalakon szükséges nyírási feszültség  
 mértéke:

$$\sigma_{Ed,01} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{01} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{1648,71 \cdot 208} = 3,353 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed,02} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{02} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{2628,88 \cdot 208} = 2,103 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed,03} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{03} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{3609,06 \cdot 208} = 1,532 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed,04} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{04} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{4589,24 \cdot 208} = 1,205 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed,05} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{05} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{5569,42 \cdot 208} = 0,993 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Ed,06} = \frac{\beta \cdot V_{Ed,0}}{U_{06} \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 1000 \cdot 10^3}{6549,59 \cdot 208} = 0,844 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{Rd,05} = 0,75 \cdot 0,669 + 2 \cdot A_{sw} \cdot 302 \cdot \frac{1}{u \cdot 208} \cdot 1 \Rightarrow A_{sw} = \frac{V_{Ed,05} - 0,502 \cdot u}{2,904} \cdot u$$

(8)



$$A_{sw01} = \frac{V_{Ed,01} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{01} = \frac{3,353 - 0,502}{2,904} \cdot 1618,71 = 1618,6 \text{ mm}^2 \rightarrow 16 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

8 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 1810 \text{ mm}^2$

$$A_{sw02} = \frac{V_{Ed,02} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{02} = \frac{2,103 - 0,502}{2,904} \cdot 2623,88 = 1149,3 \text{ mm}^2 \rightarrow 14 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

7 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 1583 \text{ mm}^2$

$$A_{sw03} = \frac{V_{Ed,03} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{03} = \frac{1,532 - 0,502}{2,904} \cdot 3609,06 = 1289,1 \text{ mm}^2 \rightarrow 12 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

6 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 1357 \text{ mm}^2$

$$A_{sw04} = \frac{V_{Ed,04} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{04} = \frac{1,205 - 0,502}{2,904} \cdot 4589,24 = 1119,9 \text{ mm}^2 \rightarrow 10 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

5 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 1131 \text{ mm}^2$

$$A_{sw05} = \frac{V_{Ed,05} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{05} = \frac{0,993 - 0,502}{2,904} \cdot 5563,42 = 941,7 \text{ mm}^2 \rightarrow 10 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

5 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 1131 \text{ mm}^2$

$$A_{sw06} = \frac{V_{Ed,06} - 0,502}{2,904} \cdot \mu_{06} = \frac{0,844 - 0,502}{2,904} \cdot 6549,59 = 771,3 \text{ mm}^2 \rightarrow 8 \text{ db } \phi 12 \text{ sdr}$$

4 db  $\phi 12$  bengyel  
 $A_s = 905 \text{ mm}^2$