

MAKSIMĀLĀ ŠĶĒRSSPĒKA APRĒĶINS

1. Maksimālās šķērsspēka vērtības noteikšana saskaņā ar 2.Eirokodeksu (EC2) punktu 6.2.3. (3).

Maksimālo šķērsspēka vērtību, ko var uzņemt šķērsriezums, nosaka:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) \quad (\text{EC2, 6.9})$$

kur:

$\alpha_{cw} = 1$ - nespriegotiem elementiem;

v_1 - stiprības samazinājuma faktors betonam, uz kuru iedarbojas šķērsstiepe:

$$v_1 = 0.6(1 - f_{ck}/250) \quad (\text{EC2, 6.6N})$$

Formulu (EC2, 6.9) nespriegotiem elementiem var izteikt:

$$V_{Rd,max} = b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot 1 / (\cot\theta + \tan\theta)$$

MAKSIMĀLĀ ŠĶĒRSSPĒKA APRĒĶINS

2. Maksimālās šķērsspēka vērtības noteikšana pēc "Strut and Tie" modeļa saskaņā ar 2.Eirokodeksu (EC2) punktu 6.5.

2.1. Pieļaujamie spriegumi spiestajā elementā ("strut")

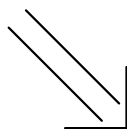
Uz betonu iedarbojas šķērssliepe, tādēļ pieļaujamo spriegumu vērtība tiek noteikta sekojoši:

$$\sigma_{Rd,max} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd} \quad (\text{EC2, 6.56})$$

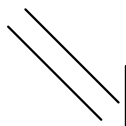
kur:

v' - vērtību var noteikt nacionālajā pielikumā. Rekomendējamā vērtība:

$$v' = 1 - f_{ck} / 250 \quad (\text{EC2, 6.57N})$$

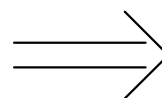


$$\sigma_{Rd,max} = 0.6 \cdot v' \cdot f_{cd}$$



Saskaņā ar šķērsspēka aprēķina formulu:

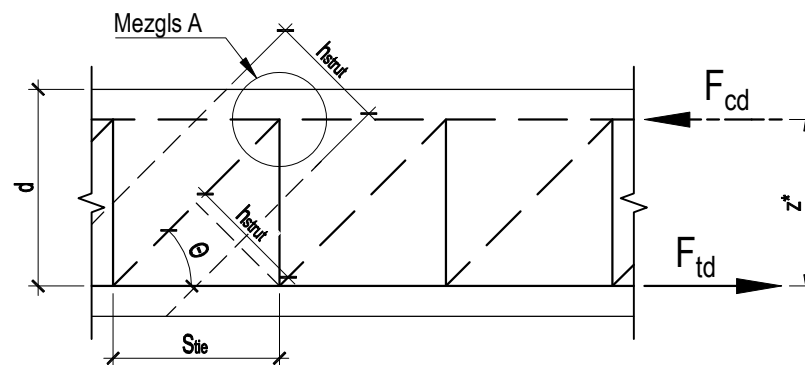
$$v_1 = 0.6(1 - f_{ck} / 250) \quad (\text{EC2, 6.6N})$$



Maksimāli pieļaujamo spriegumu formulu varam izteikt sekojoši:

$$\sigma_{Rd,max} = v_1 \cdot f_{cd}$$

Sija ar vertikāli izvietotām aptverēm



* - z vērtība ir jāreķina, pirmajā tuvinājumā z var pieņemt $0.9 \cdot d$

MAKSIMĀLĀ ŠĶĒRSSPĒKA APRĒĶINS

2.2. Pieļaujamais spēks spiestajā elementā ("strut")

Maksimāli pieļaujamais spēku spiestajā elementā ("strut") - $F_{strut,max}$:

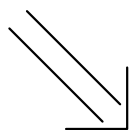
$$F_{strut,max} = b_w \cdot h_{strut} \cdot \sigma_{Rd,max}$$

Ģeometriskie parametri saskaņā ar shēmu:

$$\operatorname{tg}\theta = z/S_{tie} \quad \sin\theta = h_{strut}/S_{tie}$$

$$S_{tie} = z/\operatorname{tg}\theta \quad h_{strut} = S_{tie} \cdot \sin\theta$$

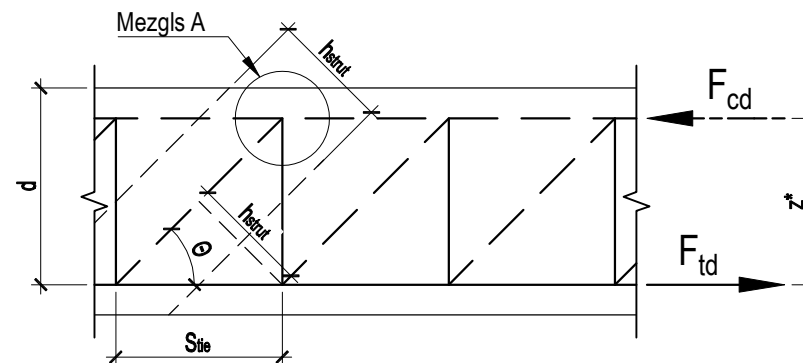
$$\Rightarrow h_{strut} = z \cdot \sin\theta / \operatorname{tg}\theta = z \cdot \cos\theta$$



Nosaka pieļaujamo spēku spiestajā elementā ("strut") - $F_{strut,max}$:

$$F_{strut,max} = b_w \cdot z \cdot \nu_1 \cdot f_{cd} \cdot \cos\theta$$

Sija ar vertikāli izvietotām aptverēm



* - z vērtība ir jāaprēķina, pirmajā tuvinājumā z var pieņemt $0.9 \cdot d$

ctgθ vērtību var noteikt nacionālajā pielikumā. Rekomendējamā vērtība:

$$1 \leq \operatorname{ctg}\theta \leq 2.5^{**} \quad (\text{EC2, 6.7N})$$

** - saskaņā ar topošo Nacionālo pielikumu vērtība tiks ierobežota līdz 2

MAKSIMĀLĀ ŠĶĒRSSPĒKA APRĒĶINS

2.3. Maksimālā šķērsspēka vērtības noteikšana spiestajā elementā ("strut")

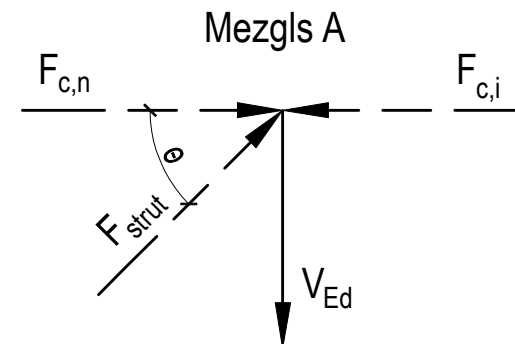
Maksimālo šķērsspēku aprēķina saskaņā ar Mezglu A:

$$\Sigma V = V_{Ed} - F_{strut} \cdot \sin\theta = 0$$

$$V_{Ed} = F_{strut} \cdot \sin\theta$$

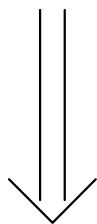
Maksimālais šķērsspēks:

$$V_{Rd,max} = F_{strut,max} \cdot \sin\theta$$



Ievietojot punktā 2.2. noteikto pieļojamos spēku spiestajā elementā ("strut") - $F_{strut,max} = b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot \cos\theta$:

$$V_{Rd,max} = b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot \cos\theta \cdot \sin\theta$$



Veicot trigonometriskus pārveidojumus iegūst:

$$\begin{aligned} \sin\theta \cdot \cos\theta &= \text{tg}\theta / (1 + \text{tg}^2\theta) = 1 / \text{ctg}\theta \cdot (1 + \text{tg}^2\theta) = \\ &= 1 / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta \cdot \text{tg}\theta \cdot \text{ctg}\theta) = 1 / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) \end{aligned}$$

$$\sin\theta \cdot \cos\theta = 1 / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta)$$

Tiek iegūta maksimālā šķērsspēka vērtība:

$$V_{Rd,max} = b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} \cdot 1 / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta)$$

Kā redzams iegūtais rezultāts tieši atbilst EC2 formulai (6.9)

MAKSIMĀLĀ ŠĶĒRSSPĒKA APRĒĶINS

1. Maksimālās šķērsspēka vērtības noteikšana saskaņā ar 2.Eirokodeksu (EC2) punktu 6.2.3. (3).

Maksimālo šķērsspēka vērtību, ko var uzņemt šķērsstiegrojums, nosaka:

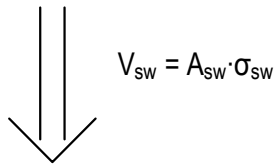
$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg\theta / s \quad (EC2, 6.8)$$

2. Maksimālās šķērsspēka vērtības noteikšana pēc "Strut and Tie" modeļa no šķērsstiegrojuma.

Šķērsspēks, ko var uzņemt, šķērsstiegrojums:

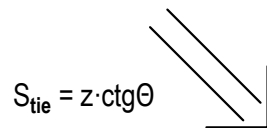
$$V_{sw} = V_{Rd,s} \cdot s / S_{tie}$$

$$V_{Rd,s} = V_{sw} \cdot S_{tie} / s$$



Šķērsspēks, ko var uzņemt šķērsstiegrojums:

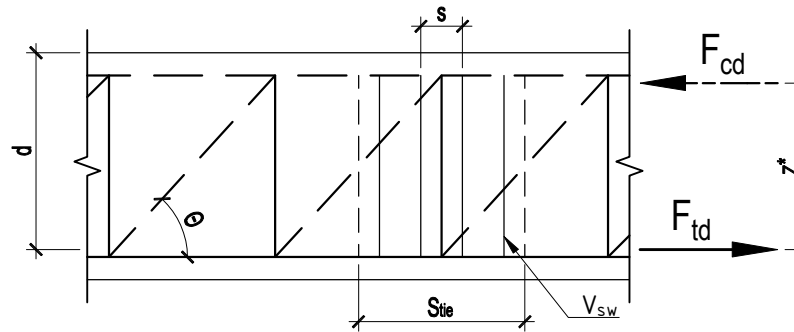
$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot \sigma_{sw} \cdot S_{tie} / s$$



Šķērsspēks, ko var uzņemt, šķērsstiegrojums:

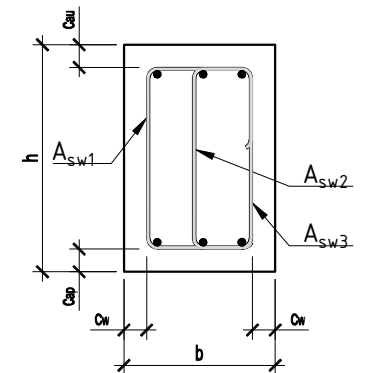
$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot \sigma_{sw} \cdot z \cdot ctg\theta / s$$

Sija ar vertikāli izvietotām aptverēm



* - z vērtība ir jāaprēķina, pirmajā tuvinājumā z var pieņemt 0.9 · d

$$S_{tie} = z / tg\theta = z \cdot ctg\theta$$



$$A_{sw} = \sum A_{swi} = A_{sw1} + A_{sw2} + A_{sw3}$$

Pieņemot, ka spriegumu šķērsstiegrojumā var sasniegt aprēķina pretestību:

$$V_{Rd,s} = A_{sw} \cdot z \cdot f_{ywd} \cdot ctg\theta / s$$

Kā redzams iegūtais rezultāts tieši atbilst EC2 formulai (6.8)