Torção

O dimensionamento a torção é realizado para seções retangulares apenas. No detalhamento das armaduras é utilizada a armadura longitudinal e transversal ao eixo da viga.

O dimensionamento é realizado por faixas adotando-se o maior valor do momento por faixa. O procedimento de cálculo é o seguinte:

Tensão tangencial de torção:

$$\tau_d = \frac{T_{sd}}{t \cdot A_e \cdot sen(2\theta)}$$

sendo

A_e a área do núcleo de torção

t a espessura da parede fictícia

Para as seções retangulares, o valor de Ae e he é assumido como:

b_s - Largura do núcleo de torção

h_s - Altura do núcleo de torção

$$b_s = b_w - (2 \cdot rec) - (2 \cdot \emptyset_{estribo}) - \frac{\emptyset_{longitudinal}}{2}$$

$$h_s = h - (2 \cdot rec) - (2 \cdot \emptyset_{estribo}) - \frac{\emptyset_{longitudinal}}{2}$$

Se:

$$b_s > \frac{5 \cdot b_w}{6} \rightarrow t = \frac{b_w}{6}$$

$$b_{ret} = \frac{5}{6 \cdot b_w}$$

$$h_{ret} = h - \frac{1}{6 \cdot b_w}$$

Se:

$$b_s \leq \frac{5 \cdot b_w}{6} \rightarrow t = \frac{b_s}{5}$$

$$b_{ret} = b_s$$

$$h_{ret} = h_s$$

$$A_e = b_{ret} \cdot h_{ret}$$

A tensão máxima admissível é limitada pelos valores:

0.22 fcd ou 40 kg/cm2

A área da armadura transversal, por unidade de comprimento, é calculada como:

$$\frac{A_{s,90}}{s} = \frac{\tau_{sd}}{2 \cdot A_e \cdot f_{ywd}} \cdot \tan(\theta)$$

A área da armadura longitudinal é calculada como:

$$A_{sl,torção} = \frac{\tau_{sd} \cdot u_e}{2 \cdot A_e \cdot f_{ywd} \cdot Tan(\theta)}$$

Face lateral:

$$A_{sl,torção\ lateral} = A_{sl,torção} \cdot (h - h_e)\ para\ cada\ face$$

Face superior / inferior:

$$A_{sl,torção\ superior} = A_{sl,torção} \cdot (b_w - h_e)\ para\ cada\ face$$

Os estribos e as armaduras longitudinais são devidamente ancorados.

Para verificação do não esmagamento do concreto no efeito combinado de torção e flexão, o TQS-Vigas calcula a seguinte desigualdade:

$$\frac{V_{sd}}{V_{rd2}} + \frac{T_{sd}}{T_{rd2}} \leq 1$$

Caso esta desigualdade não seja alcançada, uma mensagem de advertência será impressa.