AM1-4.2

Verificar o tirante da figura quanto a resistência à tração e **cisalhamento de bloco**.

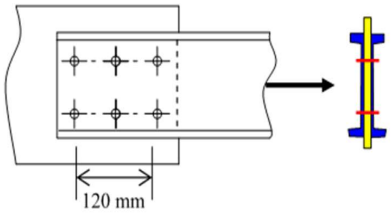


Figura – Tirante][203 x 17,1

Dados:

Aço MR250;
Parafusos d = 19 mm
Furo Padrão
Nsg = 150 kN
Nsq = 550 kN
γg = γq = 1,4
Ct = 0,9
Perfil U 2013 x 17,1 (A = 21,8 cm², tw = 5,6 mm)

Resolução :

Combinação de Ações:

$$N_{Sd} = 1{,}4\times 150kN + 1{,}4\times 550 = 980\,kN$$

ESB:

$$N_{tRd} = \frac{A_g \times f_y}{\gamma_{a1}} = \frac{21{,}8\,kN/cm^2 \times 25\,kN/cm^2}{1{,}1} = 495{,}5\,kN \quad (por\ tirante)$$

$$N_{tRd\ total} = 2\times 495{,}5\,kN = 991\,kN$$

RSL:

$$d_{pad} = 19\,mm + 2\,mm + 1{,}5\,mm = 22.5\,mm = 2{,}25\,cm$$

$$A_n = A_g - 2\times d_{pad}\times t = 21{,}8cm^2 - 2\times 2{,}25cm\times 0{,}56\,cm = 19{,}28cm^2$$

$$A_e = C_t \times A_n = 0{,}9\times 19{,}28\,cm^2 = 17{,}35\,cm^2$$

$$N_{tRd} = \frac{A_e \times f_u}{\gamma_{a2}} = \frac{17{,}35\,kN/cm^2 \times 40\,kN/cm^2}{1{,}35} = 514{,}1\,kN \quad (por\ tirante)$$

$$N_{tRd\ total} = 2\times 514{,}1kN = 1028\,k$$

Cisalhamento de Bloco:
** adotando espaçamentos de furo a borda (longitudinal e transversal): 1,75 d = 1,75 . 33,25 mm ~= 35 mm (Conforme Pfeil e Pfeil, 2008)*

$$A_{gv} = 2\times(12cm + 3{,}5cm)\times 0{,}56 = 17{,}36\,cm^2$$

$$A_{nv} = 17{,}36\,cm^2 - 5\times 2{,}25cm\times 0{,}56cm = 11{,}06cm^2$$

$$A_{nt} = ((20{,}3\,cm - 2*3{,}5cm) - 2{,}25cm)\times 0{,}56cm = 6{,}188cm^2$$

$$R_{dt1} = \frac{1}{1{,}35}\times(0{,}6\times 40\,kN/cm^2\times 11{,}06 + 1\times 40kN/cm^2\times 6{,}188cm^2) = 380{,}0\,kN$$

$$R_{dt2} = \frac{1}{1{,}35}\times(0{,}6\times 25kN/cm^2\times 17{,}36 + 1\times 40\,kN/cm^2\times 6{,}188\,cm^2) = 376{,}2\,kN$$

$$R_{dt} = 376{,}2\,kN\ (por\ tirante)$$

$$R_{dt\,Final} = 2\times 376{,}2\,kN = 752{,}4\,kN$$

Resultado:
A resistência ao Cisalhamento de Bloco é inferior a solicitação – a peça não verifica

$$R_{dt\,Final} = 752{,}4\,kN < N_{sd} = 980\,kN$$

Adaptação da Geometria para que a peça verifique:
Dado que a verificação de Cisalhamento de Bloco para Rdt2 foi determinante para a resistência da peça será a alterado o complimento da ligação (lc : distância entre os furos extremos na longitudinal) de modo a igualar resistência e solicitação.

$$R_{dt2} = \frac{1}{1{,}35}\times(0{,}6\times 25kN/cm^2\times A_{gv} + 1\times 40\,kN/cm^2\times 6{,}188\,cm^2) = \frac{N_{sd}}{2}$$

$$11{,}11\times A_{gv} + 183{,}3 = 490 \rightarrow A_{gv} = \frac{490 - 183{,}3}{11{,}11} = 27{,}61\,cm^2$$

$$l_c = \frac{27{,}61cm^2}{0{,}56\,cm}\times\frac{1}{2} - 3{,}5cm = 21{,}15cm$$