

Contribuição dos banzos para a resistência à encurvadura por esforço transversal de vigas em aço de alma cheia a temperaturas normais e elevadas

André Reis*, Nuno Lopes* e Paulo Vila Real*

* Riscos e Sustentabilidade na CONstrução (RISCO)
Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro
Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal
e-mail: nuno.lopez@ua.pt, web page: <http://www.ua.pt/decivil/>

RESUMO

Embora as regras de dimensionamento adotadas na Parte 1-5 do Eurocódigo 3 (EC3) [1] estabeleçam que a resistência ao esforço transversal de uma viga em aço de alma cheia seja dada pela soma da resistência da alma com a contribuição dos banzos, a precisão das expressões para determinação da contribuição dos banzos não foi ainda suficientemente analisada.

Adicionalmente, a resistência da alma não pode ser obtida diretamente pelo modelo numérico. O procedimento usual consiste em calcular a resistência numérica da alma através da subtração da contribuição dos banzos, determinada com a expressão do EC3, à resistência ao esforço transversal final obtida diretamente do modelo numérico. Consequentemente, a precisão da expressão do EC3 para o cálculo da contribuição dos banzos pode influenciar a avaliação da resistência da alma.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a precisão da expressão de dimensionamento do EC3 para a determinação da contribuição dos banzos para a resistência à encurvadura por esforço transversal, tanto a temperaturas normais como a temperaturas elevadas. A expressão de dimensionamento à temperatura normal (20°C) é adaptada ao dimensionamento a temperaturas elevadas através da aplicação dos fatores de redução para a relação tensão-extensão do aço a temperaturas elevadas.

Com esse objetivo, foi realizado um estudo paramétrico utilizando um modelo numérico previamente validado com testes experimentais [2]. A contribuição dos banzos para a encurvadura por esforço transversal é analisada em grupos de cinco vigas, variando a espessura dos banzos. Desta forma, o aumento de resistência obtido numericamente, dado pelo aumento da espessura dos banzos, pode ser comparado com o aumento de resistência determinado pelas expressões do EC3.

Foram estudadas vigas de alma cheia com diferentes apoios de extremidade (rígidos e não rígidos) e diferentes relações geométricas (a/h_w), conduzindo a vãos de diferentes comprimentos. Estas vigas foram submetidas à temperatura normal e a três temperaturas elevadas (350°C, 500°C e 600°C).

Propõe-se uma melhoria no cálculo da distância c , que define a posição das rótulas plásticas que se formam nos banzos, que se traduz numa melhoria da precisão da expressão do EC3 para o cálculo da contribuição dos banzos para a resistência à encurvadura por esforço transversal. A resistência total ao esforço transversal prevista pelo EC3 foi comparada com os resultados numéricos, tanto a temperaturas normais como a temperaturas elevadas, considerando os valores originais e propostos para a distância c . Finalmente, a contribuição da alma na resistência total da viga dada pelas expressões do EC3 também foi comparada com os resultados obtidos numericamente, subtraindo-se a contribuição dos banzos prevista pela expressão do EC3, conforme referido anteriormente.

REFERÊNCIAS

- [1] CEN, *Eurocode 3: Design of Steel Structures. Part 1-5: Plated Structural Elements* (2006).
- [2] A. Reis, N. Lopes, E. Real, P. Vila Real, *Numerical modelling of steel plate girders at normal and elevated temperatures*, Fire Safety Journal, 86: 1-15 (2016).