

Viga Baldrame x Bloco de Fundação

Dúvida enviada à Comunidade TQS

Há pouco, deparei-me com a seguinte situação: uma “inocente” viga baldrame apoiada num bloco de fundação de duas estacas e na direção destas, tem um efeito superior ao provocado pelo vento (45 m/s).

Para verificação, segue em anexo o pórtico em questão. Para as nossas “contas de padaria”.

Descrição do bloco: estacas distantes entre si 1,0 m e distância do eixo à face 0,40 m; resultando na maior dimensão 1,80 m.

Quando verifiquei a listagem do dimensionamento dos blocos observei momentos de 10 tf.m, acontece que não conseguia enxergar o caso de carregamento que causasse tamanho estrago em meu pobre bloco. Até que parei de olhar o pilar em si e fui me dedicar a bendita viga baldrame, qual não foi a minha surpresa.

Vejam só:

Na combinação (ELU 2 – Pilares e Fundações – envoltória de todos os carregamentos) vamos no deter ao apoio esquerdo:

Momento na base do pilar em si: - 4,3 tf.m (anotem que devido ao vento a parcela devida ao vento é de apenas 2,9 tf.m);

Momento devido ao engastamento da viga baldrame no bloco: - 2,6 tf.m (ver arquivo);

Somando-se os dois: $-4,3 + (-2,6) = -6,9$ tf.m. Ainda está faltando algo de acordo com as cargas nas fundações. Lembram-se? São exatos 9.9 tf.m.

A parcela que está faltando é a carga vertical que é considerada excêntrica em relação ao eixo do bloco. A metade do bloco mede 90 cm, conforme medido no pórtico, o eixo teórico do apoio desta viga penetra 12 cm no bloco que, se minha dedução estiver sendo lógica, faz somar-se ao valor anterior: $3,8 \text{ tf} \times (0,90 - 0,12) = 2,96$ tf.m.

Somando tudo em módulo: $6,9 + 2,96 = 9,86$ tf.m. Olhem ele aí totalizado.

CONCLUSÃO (minha, é claro):

Mesmo que articulemos a tal viga o efeito desta no dimensionamento do bloco ainda seria equiparável ao efeito do vento máximo no RS para a geometria considerada;

Será que o bloco, sendo um elemento tão mais rígido, carregará as estacas tão diferentemente? Ou seja, devido ao apoio da viga ocorrerá tração numa estaca e compressão na outra mais próxima à viga;

Se eu estiver completamente equivocado em desconfiar da assertiva anterior, será melhor encontrar outro jeito para estruturar a parede no nível de fundações, seja elevar a viga (aprofundar o bloco) ou executar sapatas corridas sem carregar os blocos e esperar que o peso da parede não seja capaz de recalcar muito em relação ao pilar.

Em suma, pergunto aos catedráticos: Esta viga é capaz de tudo isto mesmo?

Certamente este momento final terá outras conseqüências no dimensionamento do bloco, que leva em conta uma carga equivalente correspondente à máxima solicitação na estaca. Aí, haja biela pra agüentar o tranco.

Outra coisa, se eu estiver certo e realmente não for necessário considerar este efeito, tem algum jeito de desconsiderar isso através de alguma parametrização ou teria que ser via editor de grelha (me dá arrepios pensar em mexer ‘naquilo’).

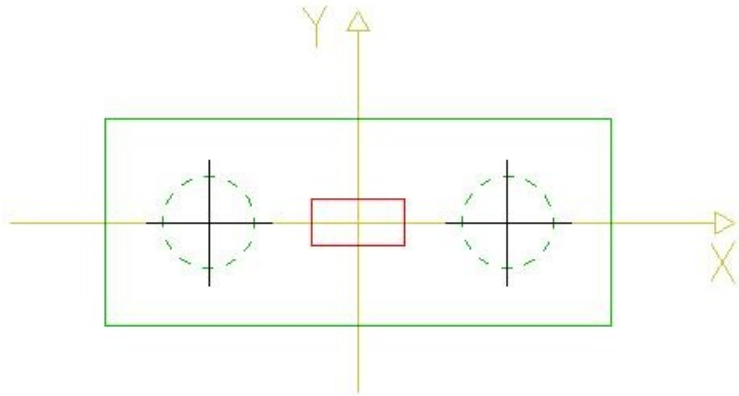
Resposta

Achou eu, que o bloco é um elemento muito rígido, e como há peças ligadas à ele (vigas e pilares) ele trata de equilibrar os esforços mesmo que a viga seja articulada.

O que estamos esquecendo de considerar é o solo! A ligação solo x estacas e a quantidade/geometria é que vão definir o "tamanho" do momento.

No caso em questão onde temos duas estacas (fig. abaixo), o bloco é "quase articulado" na rotação em torno do eixo X e "quase engastado" em torno de Y, com os momentos M_Y "grandes" e M_X "pequenos".

Se você considerar que o apoio está engastado nas duas direções (consideração corriqueira em pórticos espaciais), provavelmente as reações não estarão muito boas.



A questão, então, é como poderemos resolver este assunto no pórtico espacial? Acho há pelo menos duas maneiras de resolvê-lo:

1) Maneira simplificada: "estimar" uma constante de mola para cada rotação e translação.

2) Considerar o tipo de solo, diâmetro da estaca e utilizando métodos de geotecnia, estimar as constantes de molas horizontal e vertical metro a metro, ao longo das estacas.

A segunda maneira pode ser estimada utilizando o SISEs (Sistema para Iteração Solo-Estrutura), que está presente - com limitações - na V13 do TQS de concreto armado.

Abraços,

Herbert

TQS - São Paulo