

COMPORTAMENTO DO FERRO DÚCTIL EM TRAVESSIAS AÉREAS

09/10/2019

Os tubos e conexões de ferro fundido dúctil fabricados pela Saint-Gobain Canalização oferecem uma solução simples, segura e econômica quando o problema é a passagem de uma canalização por um rio, córrego ou em terrenos que necessitam de montagem aérea.

Adotar uma solução de execução em travessias aéreas, inicia na análise do vão livre. Para vencer pequenos vãos, é utilizada a própria estrutura da tubulação, que suporta vãos de 10m a 16m para tubos flangeados, e de 12m a 14m para tubulações ponta/bolsa JE2GS, conforme norma ABNT NBR 13.747/1996.



Utilizar apoios de concreto é uma solução para vencer vãos superiores a 16m. Porém, seu dimensionamento deve considerar todas as cargas verticais e horizontais provenientes ao empuxo hidráulico, peso da tubulação e o líquido a ser transportado. Recomenda-se também o afastamento de aproximadamente 1m da bolsa em relação ao eixo dos pilaretes impedindo a criação do efeito de rótula, característica das deflexões angulares provenientes das juntas JE2GS. O ângulo de apoio nos pilares deve obedecer um berço de $\alpha = 120^\circ$, evitando canto vivo que possa danificar a tubulação.



COMPORTAMENTO DO FERRO DÚCTIL EM TRAVESSIAS AÉREAS

09/10/2019

Uma excelente alternativa para vencer grandes vãos, onde não há possibilidade de construção de pilaretes ou inviabilidade econômica, são as travessias metálicas (pipe-rack). A Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa) usou desta solução técnica para uma travessia com vão de 33 metros, sobre o canal do Eixo Leste da Transposição do Rio São Francisco. Em 2020, quando concluída, a Adutora de Custódia, com 23km de extensão, tubulação DN400 e capacidade de 82m³/s, irá abastecer cerca de 35 mil moradores que sofrem com ciclos de seca extrema.



Para atravessar canalizações que contenham elementos com bolsas é importante definir os suportes, absorção das dilatações térmicas e ancoragem desses elementos. Para a fixação dos tubos na estrutura metálica, é importante utilizar abraçadeiras metálicas protegidas com uma manta de borracha.

Existem dois princípios que devem ser considerados na elaboração do projeto: assentamento da tubulação solidária à estrutura metálica ou assentamento da tubulação não solidária, onde os suportes são independentes ao movimento e dilatação da estrutura, observando duas possibilidades de dilatação: relativa e global.

COMPORTAMENTO DO FERRO DÚCTIL EM TRAVESSIAS AÉREAS

09/10/2019

Para dilatação relativa, cada colar deve ser suficientemente apertado para constituir um conjunto fixo com o pipe-rack. Entre cada um dos suportes, solidários ao pipe-rack e aos tubos, a junta elástica atua como uma junta de dilatação absorvendo a variação do comprimento de cada tubo. Já a dilatação global nas extremidades do pipe-rack é compensada por uma peça que atua como uma junta de dilatação na estrutura metálica.

Analisando o comportamento do tubo, calculamos a dilatação térmica nos tubos de ferro fundido dúctil usado pela Compesa, considerando a temperatura de 30°C:

$\Delta\theta = 30^\circ \text{C}$ (variação térmica)

$L_0 = 6\text{m}$ (comprimento do tubo)

$\alpha_{FF} = 1,15 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ (coeficiente de dilatação do Ferro)

$\Delta L = L_0 \times \alpha \times \Delta\theta = 2,07 \text{ mm}$

Obs.: A profundidade "P" de introdução da ponta do tubo na bolsa é de 112,5mm para o DN400.

Neste caso, o valor da dilatação é desprezível, pois representa apenas 1,84% em relação a profundidade "P". Considerando a dilatação da estrutura metálica e a tubulação sendo solidária à estrutura, há grande possibilidade de absorção com as juntas elásticas alojadas na bolsa dos tubos, porém é necessário um estudo preliminar. Caso o assentamento da tubulação não seja solidário à estrutura, as dilatações trabalharão de forma independente.



Ao contrário de outros materiais, que necessitam de um estudo aprofundado quanto a flexibilidade da tubulação e uso de junta de dilatação e seu respectivo travamento, o ferro fundido dúctil obtém o melhor custo x benefício, pois não necessita de peças especiais e mão de obra especializada.



Daniel Silas Cardoso Pinto

Engenheiro civil com grande experiência técnica em obras de saneamento. Executou obras de assentamentos de tubulações em diversos materiais, sendo em VCA ou MND como; furo direcional, tubo cravado, tunnel liner, NATM, e CIPP. Atualmente Coordenador de Promoção Técnica da Saint-Gobain Canalização.
E-mail: daniel.pinto@saint-gobain.com