

II-162 – QUEBRANDO PARADIGMAS COM A UTILIZAÇÃO DE VENTOSAS EM LINHAS DE RECALQUE DE ESGOTO: ESTUDO DE CASO.

Filipe Nepomuceno Bicalho Santos⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Especialista em Engenharia Sanitária pela UFMG. Especialista em Gestão de Projetos pela Fundação Dom Cabral (FDC). Mestre em Engenharia Sanitária pelo DESA/UFMG. Gerente da Unidade de Serviço de Macro Operação de Esgoto na Companhia de Saneamento de Minas Gerais (USME/COPASA MG).

Luiz Henrique de Oliveira

Engenheiro Eletricista pela UFMG. Engenheiro Eletromecânico na Unidade de Serviço de Apoio Operacional de Esgoto Metropolitana (USME/COPASA MG).

Fabício Alexandre

Engenheiro da Computação pela UNA. Técnico em Mecânica Industrial pela E.E Professor Fontes. Técnico de Automação na USME/COPASA MG.

Anderson Silva Teixeira

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Kennedy. Engenheiro Agrimensor pela Escola Superior de Agrimensura de Minas Gerais. Especialista em Engenharia Ambiental pela Faculdade de Engenharia de Minas Gerais. Engenheiro de produção e Operação na USME/COPASA MG.

Wanderson Gonçalves Reis

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia Kennedy. Especialista em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFMG. MBA em Gestão Estratégica de Negócios pela UNA. MBA em Gestão de Projetos pela UNA. Engenheiro de Planejamento e Controle na unidade de Serviço de Controle Administrativo (COAD/COPASA MG).

Endereço⁽¹⁾: Rua Mar de Espanha, 453 – Santo Antônio - Belo Horizonte - MG - CEP: 30.330-900 - Brasil - Tel: (31) 3250-1456 - e-mail: filipe.bicalho@copasa.com.br.

RESUMO

No município de Sarzedo foi implantada solução para eliminação de ar na linha de recalque de uma estação elevatória de esgoto através de um registro semi aberto, que se fechava com frequência e requeria operação constante. Foi realizado um teste com a substituição do registro por uma ventosa de esgoto. Tal substituição acarretou em grande redução na necessidade de operação do equipamento e redução de custos de energia. Analisando-se os custos com energia nos meses de dezembro a fevereiro nos anos de 2018, 2019 e 2020, nota-se um gasto de R\$ 5.495,63 durante o período de instalação da ventosa frente a R\$ 6.162,91 em 17/18 (diferença de 10,83%) e R\$ 7.643,32 em 18/19 (diferença de 28,10%). Ressalta-se que os valores foram corrigidos para a mesma data base – 2020 e que não foram consideradas as vazões bombeadas em cada período, bem como possíveis intervalos de parada de funcionamento da unidade. Diante disso, recomenda-se tecnicamente a utilização de ventosas específicas para esgoto na operação de linhas de recalque de esgoto em que haja necessidade de eliminação do ar formado na rede.

PALAVRAS-CHAVE: Operação; Linha de recalque; Elevatória de Esgoto.

INTRODUÇÃO

Em anos recentes, a preocupação com as questões ambientais vem sendo bem difundidas, uma vez que o desequilíbrio gerado, de uma forma global, se encaminha para o surgimento de grandes impactos ambientais negativos para sociedade. Grande parte dessa problemática é resultante do descarte indevido de esgoto doméstico no meio ambiente (PALMEIRA, 2014).

O sistema de esgotamento sanitário (SES) é composto pelo conjunto de obras e instalações destinadas a propiciar a coleta, afastamento, tratamento e disposição final do esgoto, de forma contínua e sem riscos para a saúde e o meio ambiente. É concebido e projetado favorecendo o escoamento por gravidade. No entanto, em situações em que a topografia do terreno não é favorável, utilizam-se as estações elevatórias de esgoto (EEEs). (CRESPO, 2001).

O uso de Estações Elevatórias de Esgoto – EEEs – em Sistemas de Esgotamento Sanitário – SES – tem crescido ao longo dos anos, tendo em vista as dificuldades de atendimento oriundas, muitas vezes, da falta de um planejamento urbano condizente com a drenagem natural das bacias e, conseqüentemente, com os sistemas por gravidade.

Quando se faz necessária a utilização de elevatórias de esgoto, busca-se por caminhamentos de linha de recalque no sentido de cotas sempre ascendentes, de modo a não necessitar de equipamentos para eliminação de ar acumulado na rede. Isso porque o esgoto, por apresentar material sólido (mesmo após passar por um gradeamento), pode causar entupimentos em equipamentos tipo a ventosa, muito utilizada em linhas de recalque de água. Porém, nem sempre é possível o caminhamento da linha de recalque apenas com elevações ascendentes, ocorrendo situações com trechos baixos entre pontos mais elevados.

No município de Sarzedo, região metropolitana de Minas Gerais, houve a necessidade de instalação de equipamentos para retirada de ar, tendo em vista a existência de um ponto de inflexão (ponto alto) na linha de recalque. Devido à falta de produtos específicos para esgoto no mercado quando da elaboração do projeto, foi utilizado um registro semiaberto, que necessitava de constante verificação e manutenção (Figura 1).



Figura 1: Registro semi aberto, instalado na ventosa em Sarzedo.

Diante do exposto, foram prospectados equipamentos específicos para esgoto e realizados testes operacionais para se avaliar o funcionamento de ventosas em linhas de recalque de esgoto.

O presente trabalho tem por objetivo verificar a aplicabilidade / performance de ventosa específica para esgoto, com diâmetro de 2” (50mm), classe de pressão PN10 e, também, avaliar a eficiência na expulsão e admissão de ar em tubulações de recalque de esgoto; avaliar o consumo de energia da elevatória com a instalação da ventosa; avaliar a resistência do equipamento às pressões, à corrosão e aos sólidos presentes no esgoto; avaliar os procedimentos para manutenção e limpeza das ventosas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação da ventosa para esgoto, diâmetro de 2” (50mm), classe de pressão PN10, foi utilizada a seguinte metodologia.

Instalação do equipamento

A ventosa foi instalada no poço de visita existente, no ponto alto da linha de recalque da elevatória em questão, no município de Sarzedo, no dia 13/11/19, em substituição ao registro existente nesse local.

Período de monitoramento do equipamento

Após a instalação da ventosa, a mesma foi monitorada pelo período de 90 dias (de 13/11/19 a 12/02/20) por meio de análise de falhas no recalque e vistoria do equipamento ao final do tempo de monitoramento.

Coleta de dados para avaliação do equipamento

Para possibilitar a avaliação da ventosa para esgoto foram comparados os consumos de energia elétrica durante o período em que a mesma ficou em funcionamento e períodos semelhantes de anos anteriores ao funcionamento sem o equipamento. A ventosa também foi aberta, no dia 19/02/20, e foram verificados os procedimentos para limpeza.

RESULTADOS OBTIDOS

Para solucionar de forma simplificada a formação de ar na linha de recalque da elevatória em Sarzedo fora criado um PV no ponto de inflexão da linha de recalque e instalado um registro. Desse PV parte uma rede de esgoto que direciona o efluente oriundo do registro até a elevatória, para ser novamente recalcado. O registro era programado para ficar aberto parcialmente, possibilitando a passagem da maior parte do efluente recalcado e a expulsão do ar da rede. Assim, eram necessárias visitas recorrentes a esse PV para a verificação do funcionamento do mesmo e se ele se encontrava com a abertura adequada.

Com o objetivo de se testar uma solução mais adequada à remoção de ar nas linhas de recalque de esgoto, foram prospectadas ventosas específicas para esgoto, sendo encontrado equipamento e instalado no dia 13/11/19, ficando em funcionamento pelo período de 90 dias, ou seja, até o dia 12/02/20 (Figura 2).



Figura 2: Ventosa para esgoto instalada.

Durante o período de monitoramento não houveram ocorrências relativas a problemas no recalque e não foi observado nenhum entupimento da rede, ou seja, a ventosa não comprometeu o funcionamento da elevatória. Além disso, foi monitorado o consumo de energia na elevatória e comparado com períodos semelhantes de

anos anteriores, em que a expulsão do ar era feita por meio de registro. A ventosa também foi aberta para verificação da facilidade de desmontagem e do acúmulo de material no interior da mesma.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Consumo de energia

No período de testes foi observado que o consumo de energia nos períodos de novembro a fevereiro dos anos de 2017 a 2020 é bastante variável. Porém, pôde-se verificar que o consumo no período em que a ventosa estava instalada foi inferior ao consumo no período entre novembro/2018 a janeiro/2019. Ressalta-se ainda que os meses de novembro a fevereiro de 2020 tiveram índices pluviométricos bastante elevados, o que contribui para uma maior vazão de infiltração e conseqüentemente maior vazão recalçada. Interessante notar, também, que o consumo de energia nos meses de novembro e dezembro de 2019 foi menor até mesmo do que no mesmo período de 2017.

Analisando-se os custos com energia nos meses de dezembro a fevereiro nos anos de 2018, 2019 e 2020, nota-se um gasto de R\$ 5.495,63 durante o período de instalação da ventosa frente a R\$ 6.162,91 em 17/18 (diferença de 10,83%) e R\$ 7.643,32 em 18/19 (diferença de 28,10%). Ressalta-se que os valores foram corrigidos para a mesma data base – 2020 e que não foram consideradas as vazões bombeadas em cada período, bem como possíveis intervalos de parada de funcionamento da unidade.

Considerando-se o custo do equipamento de R\$ 2.270,45 e, levando-se em consideração a menor diferença entre os custos de energia antes e depois da instalação da ventosa (diferença de R\$ 222,43/mês, entre o período de 17/18 e o mesmo período de 19/20), em uma análise simplificada ter-se-ia um tempo de retorno de 11 meses. Para a maior diferença, (R\$ 715,90/mês, entre o período de 18/19 e 19/20), ter-se-ia um período de retorno de 4 meses. Diante disso, nota-se grande viabilidade de aquisição e instalação destes equipamentos nas linhas de recalque de esgoto.

Manutenção do equipamento

No dia 19/02/2020 foi realizada a abertura da ventosa para verificar os procedimentos para manutenção e limpeza do equipamento. A desmontagem e a abertura da ventosa foram realizadas de maneira simples e com pouco esforço.

No interior da ventosa foi notado um acúmulo muito pequeno de lodo, facilmente removido. Não foram notados sinais de vazamento de esgoto pela saída de ar. Como ponto negativo pode-se destacar a oxidação do TAP ¼” para esvaziamento da ventosa e, portanto, recomenda-se a especificação desta peça em aço inox.

Cabe ainda destacar que a ventosa operou de forma adequada durante todo o período de monitoramento. Isso indica que não se faz mais necessária a visita de funcionários para verificação do funcionamento do registro e conseqüentemente do recalque, reduzindo também o custo operacional da elevatória.

Outra economia oriunda da utilização de ventosa é a que se refere à construção de rede coletora para direcionar o efluente liberado na operação do registro semi-aberto para o poço de sucção da elevatória, de forma que ele possa ser recalcado novamente.

CONCLUSÕES

Durante o período de monitoramento a ventosa não apresentou problemas operacionais, não necessitando ainda de nenhuma manutenção. Vale também destacar que o equipamento instalado não exigiu tantos cuidados como o registro instalado anteriormente, que necessitava de visitas para checagem da abertura do mesmo (essas visitas eram com frequência de duas vezes por semana e ocorriam juntamente com a operação de rotina das elevatórias).

Além disso, o consumo de energia se mostrou menor quando comprado com períodos de funcionamento semelhantes e a manutenção/limpeza se mostrou simples. O período de retorno estimado para o investimento foi de 11 meses.



Diante disso, recomenda-se tecnicamente a utilização de ventosas específicas para esgoto na operação de linhas de recalque de esgoto em que haja necessidade de eliminação do ar formado na rede.

Recomenda-se a instalação da ventosa em PV com dimensões adequadas e a baixas profundidades, de forma a facilitar a limpeza e a manutenção. Também se recomenda a utilização de TAP 1/4" em aço inox para evitar corrosão e problemas com a operação a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CRESPO, P. G. Elevatórias nos sistemas de esgotos. 1ª ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001. 290 p.
2. PALMEIRA, G. F. Tratamento Conjugado de Esgoto Doméstico e Lixiviado de Aterro Sanitário em Lagoas de Estabilização. TCC (Graduação) – Curso de Química Industrial, Química, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 44p., 2014.