

Opinião

Gestão e optimização energética de estações elevatórias de águas residuais



EDUARDO VIVAS
Professor adjunto do Instituto Superior de Engenharia do Porto



PEDRO LEITE
Engenheiro civil NORAQUA

A gestão e optimização energética de estações elevatórias de águas residuais constituem uma fonte de rendimento por explorar, uma vez que, em média, o encargo com a energia representa cerca de 40 por cento dos custos totais do ciclo de vida ⁽¹⁾. Por outro lado, na maioria das situações verifica-se ainda um consumo excessivo de energia.

De facto, as conclusões do Relatório Anual dos Serviços de Água e Resíduos em Portugal de 2012 destacam a necessidade de realização de um esforço, por parte das entidades gestoras, para a redução dos encargos com energia, especialmente no que concerne aos indicadores de 2.ª geração de eficiência energética em estações elevatórias. Essa questão é especialmente relevante nos sistemas de águas residuais (indicador AR11), onde se verificam os piores resultados: 0,48 e 0,8 kWh/m³.100m, para sistemas em alta e baixa, respectivamente. Para uma qualidade de serviço considerada boa, estes valores deveriam fixar-se entre 0,27 e 0,45 kWh/m³.100m. Os valores obtidos significam que o consumo de energia nestes sistemas está, de forma global, acima do desejável, sendo a situação mais problemática nos sistemas em baixa, com um consumo de energia próximo do dobro do valor máximo recomendado. Não obstante, a situação poderá ser ainda pior, já que parte significativa das entidades gestoras não respondeu sobre o nível de eficiência dos sistemas, demonstrando a necessidade de sistematização de informação, passo fundamental para uma cultura de eficiência.

A eficiência global de um sistema elevatório de águas residuais depende da capacidade de adequação ao caudal afluente, mesmo que o equipamento

instalado apresente um bom nível de eficiência para o seu ponto de funcionamento. Situações em que se verifique um número de arranques excessivos, um ruído elevado ou um número de avarias significativo poderão corresponder a sistemas sobredimensionados e/ou com variações relevantes de caudais afluentes. Estes casos, frequentes, justificam uma nova abordagem de análise em que, para além do nível de eficiência dos grupos electrobomba, seja considerada uma avaliação dos custos globais de energia consumida, de acordo com o funcionamento real do sistema.

Existem diversas soluções de optimização aplicáveis a sistemas elevatórios de águas residuais, algumas mais vocacionadas para sistemas já em funcionamento, tais como instalação de bombas mais eficientes, introdução de bomba de pequena capacidade (*pony pump*), redução do diâmetro do impulsor, instalação de variadores de velocidade, entre outras. A escolha da solução ideal implica uma análise global do funcionamento do sistema, na situação actual e após instalação da solução de optimização, através de simulação para um período de tempo significativo. De facto, cada estação elevatória possui características particulares que influenciarão, de forma substancial, a *performance* das diferentes soluções no que concerne à poupança de energia. Assim, para cada solução deverão ser verificados os limites técnicos de aplicabilidade e efectuada a correspondente avaliação económica.

Neste contexto, e para sistematização das metodologias de avaliação e simulação, os autores do presente trabalho, em conjunto com instituições como o ISEP (Instituto Superior de Engenharia do Porto), a

FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) e a NORAQUA, têm vindo a desenvolver e implementar o conceito dos planos de optimização energética em sistemas elevatórios. Estes planos são compostos por diversas etapas, tendo por objectivo a avaliação da situação actual dos sistemas e a definição do potencial de redução dos consumos de energia, com vista a uma análise da rentabilidade de investimentos. Os objectivos principais associados a cada fase podem ser resumidos como:

Avaliação global do sistema

Identificar potenciais pontos críticos do sistema e orientar a recolha de dados para as infra-estruturas com elevado potencial de optimização. A selecção deverá considerar os sinais de alerta reportados pela equipa de manutenção e uma avaliação energética preliminar (*e.g.*, sistemas com variações significativas de caudais afluentes, número de arranques elevado, períodos de funcionamento, etc.).

Análise do funcionamento

Medição contínua do caudal afluente e implementação de teste de desempenho dos grupos electrobomba ⁽²⁾. Esta análise permite a avaliação do desempenho do sistema através de indicadores específicos de eficiência energética.

Soluções de optimização

Avaliação da melhor solução técnica e económica através da modelação hidráulica do sistema. Nesse sentido, justifica-se o recurso a ferramentas informáticas flexíveis que permitam a simulação dos sistemas em condições actuais ou previstas, bem como o teste e avaliação de soluções de optimização, incluindo a estimativa de melhorias de eficiência. Nos casos de estudo levados

a cabo foi utilizada uma ferramenta especialmente desenvolvida para o efeito, Pump3E - *Pump Energy Efficiency Evaluation*, que permite a simulação do comportamento diário de um sistema elevatório e a avaliação de indicadores de eficiência energética.

Planeamento de acções

A avaliação dos novos investimentos deverá ser efectuada considerando a redução anual dos custos de energia e o correspondente retorno anual que permite amortizar o investimento realizado.

Acompanhamento

Aferir a real redução dos custos operacionais de energia e verificar a adaptação da solução às condições de funcionamento do sistema, atendendo a eventuais modificações.

Importa, por fim, salientar que, tendo por referência os casos de estudo, que envolvem sistemas ao abrigo de empresas como Águas do Noroeste, S.A. ou Águas e Parque Biológico de Gaia, S.A., foi possível definir soluções de optimização ou alterações do modo de operação e/ou manutenção com poupanças nos custos de energia anuais na ordem dos 15 a 30 por cento. Igualmente relevante é o facto de as soluções serem financeiramente viáveis, face aos tempos de retorno calculados (entre um a cinco anos na maioria dos casos) ⁽³⁾.

⁽¹⁾ "Optimização Energética no Dimensionamento de Sistemas Elevatórios de Águas Residuais", artigo de Leite *et al.*, 2010, http://noraqua.pt/publicacoes/10CA_Optimi.pdf

⁽²⁾ "Planos de Optimização Energética de Sistemas Elevatórios de Águas Residuais", Leite *et al.*, 2010, http://noraqua.pt/publicacoes/optimiz%20energ_AR.pdf

⁽³⁾ "Os Variadores de Velocidade como Instrumentos de Optimização Energética em Estações Elevatórias de Águas Residuais", Leite *et al.*, 2012, http://noraqua.pt/publicacoes/Os_variadores_de_velocidade_optim_energ.pdf



Esteja Atento!

Em 2014 comemore connosco os **10 anos da Urbaverde**.
Em breve teremos mais notícias para si.

Acompanhe as novidades em www.jornalarquitecturas.com