

Título: Gestão e otimização energética de estações elevatórias de águas residuais

Autores:

Pedro Leite, Engenheiro Civil, NORAQUA, pedro.leite@noraqua.pt

Eduardo Vivas, Professor Adjunto Convidado, ISEP, ebv@isep.ipp.pt

A gestão e otimização energética de estações elevatórias de águas residuais constitui uma fonte de rendimento por explorar, uma vez que, em média, o encargo com a energia representa cerca de 40% 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 redução dos encargos com energia, especialmente, no que concerne aos indicadores de 2ª 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, respetivamente. 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 onde 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 onde, para além do nível de eficiência dos grupos eletrobomba, seja considerada uma avaliação dos custos globais de energia consumida, de acordo com o funcionamento real do sistema.

Existem diversas soluções de otimização 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 atual e após instalação da solução de otimização, através de simulação para um período de tempo significativo. De facto, cada estação elevatória possui características particulares que influenciarão, de forma significativa, 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 efetuar a correspondente avaliação económica.

¹ “Otimização Energética no Dimensionamento de Sistemas Elevatórios de Águas Residuais”, artigo de Leite et al, 2010, http://noraqua.pt/publicacoes/10CA_Optimi.pdf

Neste contexto, e para sistematização das metodologias de avaliação e simulação, os autores, em conjunto com instituições como o ISEP, a FEUP 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 objetivo a avaliação da situação atual dos sistemas e a definição do potencial de redução dos consumos de energia, com vista a uma análise da rentabilidade de investimentos².

Os objetivos 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 infraestruturas com elevado potencial de otimização. A seleção 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, nº de arranques elevados, períodos de funcionamento, etc.).

Análise do funcionamento – medição contínua do caudal afluente e implementação de teste de desempenho dos grupos eletrobomba³. Esta análise permite a avaliação do desempenho do sistema através de indicadores específicos de eficiência energética.

Soluções de otimização – 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 atuais ou previstas, bem como o teste e avaliação de soluções de otimização, 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 ações – a avaliação dos novos investimentos deverá ser efetuada 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, envolvendo 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 otimização ou alterações do modo de operação e/ou manutenção com poupanças nos custos de energia anuais na ordem dos 15 a 30%. Igualmente relevante é o facto de as soluções serem financeiramente viáveis, face aos tempos de retorno calculados, fixados entre 1 e 5 anos na maioria dos casos.⁴

² “Planos de Otimização 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 Otimização Energética em Estações Elevatórias de Águas Residuais”, Leite et al, 2012, http://noraqua.pt/publicacoes/Os_variadores_de_velocidade_optim_energ.pdf

⁴ “Planos de Otimização Energética de Sistemas Elevatórios de Águas Residuais”, Leite et al, 2010, http://noraqua.pt/publicacoes/optimiz%20energ_AR_.pdf