

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES DE BOMBEAMENTO E SISTEMA DE RECALQUE PARA ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

Autor:

Ailton Donizeti da Silva

Engenheiro Civil - Pós-graduado em Saneamento Ambiental pela PUC Minas.

Analista de Engenharia II - Departamento Municipal de Água e Esgoto de Poços de Caldas, 1996.



XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

Em algumas situações no Sistema de Esgotamento Sanitário pode ser que haja necessidade de aumentar a pressão do líquido, pois, nem sempre as condições topográficas permitem o escoamento por gravidade dos coletores até a Estação de Tratamento de Esgotos.

O impulsionamento forçado das vazões, para vencer este desnível geométrico, faz-se necessário e sendo possível então, a construir e operar através de instalações denominadas de Estações Elevatórias de Esgotos, as quais se podem definir como Instalações Eletromecânicas projetadas, construídas e equipadas de forma a transportar o esgoto de um nível de sucção até o nível de saída, acompanhando as variações afluentes.

O dimensionamento do recalque é um problema hidraulicamente indeterminado, pois o recalque com velocidades de escoamento baixas, resulta em diâmetro relativamente grandes, implicando num custo elevado da tubulação e em menores custos com as bombas e energia elétrica, pelo fato de se necessitar alturas manométricas menores.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Introdução

Por outro lado, tendo velocidades altas requerem diâmetros menores, de custo mais baixo, porém, implicando em elevadas perdas de carga, exigindo maior custo com os conjuntos elevatórios e consumo de energia elétrica.

Analisando a instalação como um todo, as Estações Elevatórias de Esgotos, desenvolvem um importante papel na solução dos problemas de saneamento básico ligados aos esgotos sanitários de determinada Bacia de Contribuição, mas, é uma unidade que já nasce cara e permanece dispendiosa devido ao consumo contínuo de energia elétrica e outros custos de operação e manutenção.

A indeterminação só é levantada admitindo-se uma outra condição externa à hidráulica, que é a condição mínima do custo das instalações e sendo possível através da pesquisa econômica no Dimensionamento de Instalação de Bombeamento e Sistema de Recalque para Estações Elevatórias em comparação com a tubulação de recalque.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Objetivo

O objetivo deste estudo é analisar a demanda crescente dos serviços de esgotos gerados na Bacia de contribuição “A” do Distrito Industrial de Poços de Caldas – MG, redimensionando e visando a estabelecer o bom funcionamento das Instalações de Bombeamento e Sistema de Recalque da Estação Elevatória de Esgotos existente no local e ao mesmo tempo definir a solução mais econômica quanto ao custo inicial de construção, instalação, operação e com as despesas de consumo e gasto com energia elétrica em relação ao diâmetro do recalque.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

Realizada a análise da demanda dos serviços de esgoto das indústrias atuais e as que serão implantadas na Bacia de Contribuição da Estação Elevatória de Esgoto em estudo. Para tanto foram obtidas informações dos consumos de água junto à Seção Comercial, dos previstos nos Projetos Hidráulicos aprovados e do pretendido descrito no protocolo de intenções assinado entre as empresas e o município.

Para determinar a vazão da bomba, foi considerado o maior consumo entre os indicados e adotados os seguintes parâmetros de projeto: coeficiente de retorno de retorno de esgoto de 0,80, coeficiente de hora ($K1=1,20$) e dia ($K2=1,5$) de maior consumo. Na montagem do sistema de bombeamento foram comparados o custo de implantação dos conjunto motor-bomba tipo reautoescorvante com o diâmetro de recalque aceitável de 100 mm e 150 mm de material de PVC para linha pressurizada, calculados através da Fórmula de Bresse.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Material e métodos

A partir da coleta dos dados de consumo de energia elétrica comparando em relação ao diâmetro da canalização de recalque é possível apresentar os resultados e discutir a importância do estudo de pesquisa econômica de dimensionamento de instalações de bombeamento e sistema de recalque para elevatória de esgotos dentro do DMAE de Poços de Caldas e demais companhias de saneamento.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

De acordo com Gomes (2009), o projeto sob o ponto de vista técnico e econômico, está condicionado, primordialmente, ao dimensionamento hidráulico da tubulação de recalque, já que esta constitui na grande maioria dos projetos, no componente mais importante pela sua magnitude econômica, em comparação com o sistema de sucção e bombeamento.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Resultados e discussão

ESTUDO ECONÔMICO X PARÂMETRO DE CÁLCULOS			
PROJETO: Implantação da Estação Elevatória de Esgotos - Bacia "A" - Distrito Industrial			16/02/2024
Diâmetro econômico da tubulação de recalque - Dr (m) -Fórmula de Bresse: $Dr=K \times Q^{0,5} \Rightarrow Dr=1,30 \times Q^{0,5}$			0,13
O fator de amortização (Tabela Price, amortização mensal: 14,35/1000).			14,35
Juros ao ano -%			12,00
Prazo (anos)			10,00
1	Diâmetro (mm)	100	150
2	Vazão (l/s)	16,00	16,00
3	Extensão (m)	872,00	872,00
4	Velocidade escoamento (m/s)	1,73	0,83
5	Desnível geométrico	26,84	26,84
6	Perda de Carga Localizada (sucção)	0,03	0,03
7	Perda de Carga Localizada (barrilete)	0,70	0,70
8	Perda de Carga Localizada (recalque)	0,00	0,00
9	Perda de carga distribuída (canalização)	27,15	4,55
10	ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (Hm)	54,73	32,13
11	Rendimento da bomba (%)	0,5570	0,5729
12	Potência consumida c/ rendimento previsto (cv)	20,36	11,96
13	Potência consumida c/ rendimento previsto (Kw)	14,99	8,80
14	Energia consumida por dia (Kwh)	359,72	211,18
15	Custo médio do Kwh (R\$)	0,84496	0,84496
16	Gasto anual (365 dias) com energia (R\$)	110.941,30	65.130,92
17	Custo Unitário dos tubos (R\$ /m)	39,45	106,18
18	Custo total dos tubos (R\$)	34.400,40	92.588,96
19	Custo de 2 conjuntos motor-bombas e equipamentos elétricos (R\$)	124.575	109.189
20	Custo total dos tubos mais conjuntos motor-bombas e equipamentos elétricos	158.975,20	201.778,34
21	Fator de amortização e juros mensal 1000	14,35	14,35
22	Gasto anual c/ amortização e juros de tubos+conj. Motor-bomba (R\$)	27.375,53	34.746,23
23	Gasto anual c/ energia, juros e amortização (R\$)	138.316,83	99.877,15

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Conclusões

A apreciação do quadro anterior permite deduzir que a solução mais econômica quanto ao custo inicial de construção e instalação é obtida quando se adota o diâmetro de 100 mm para a linha de recalque de esgotos.

Entretanto, considerando também as despesas com a amortização do capital e com a redução do consumo e o gasto de energia elétrica, adoção do diâmetro de 150 mm passará a ser mais vantajosa.

Assim o presente trabalho demonstra de forma satisfatória a redução do consumo e o gasto de energia elétrica através da pesquisa econômica no Dimensionamento de Instalação de Bombeamento e Sistema de Recalque para Estações Elevatórias em comparação com a tubulação de recalque.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT NBR 12208: Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto. Rio de Janeiro, 2020;
- Azevedo Neto, José Martiniano de – Manual de hidráulica / José Martiniano de Azevedo Neto; 8ª edição – São Paulo: Editora Blucher ,1998;
- Gomes, Heber Pimentel – Sistema da Abastecimento de Água: Dimensionamento Econômico e Operação de Redes e Elevatórias – 3ª Edição. 277p. Editora Universitária / UFPB,2009;
- MEDEIROS, C.F.de. Estações Elevatórias de Esgotos - 1ª ed. João Pessoa: Universitária. cap. 12, p.241-290.
- Nogami, P.S. e outros - Bombas e sistemas de recalque – ABES / CETESB, São Paulo. CETESB, 1974,260 pp; MEDEIROS FILHO, C. F.(1997). Esgotos sanitários. In:

XXVII **EXPOSIÇÃO DE** **EXPERIÊNCIAS** **MUNICIPAIS EM** **SANEAMENTO**



Realização:



Agradecimentos

Agradecer a presença de todos e Diretoria do DMAE pelo apoio e incentivo.

XXVII EXPOSIÇÃO DE EXPERIÊNCIAS MUNICIPAIS EM SANEAMENTO



Realização:



OBRIGADO!

Ailton Donizeti da Silva – DMAE Poços de Caldas – MG e-mail: ailton@dmaepc.mg.gov.br