ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13 - 28° andar
CEP 20003 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (021) 210-3122
Telex: (021) 34333 ABNT - BR
Endereço Telegráfico:
NORMATÉCNICA

Copyright © 1990,
ABNT–Associação Brasileira
de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

ABR 1992 | NBR 12208

Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário

Procedimento

Origem: Projeto 02:009.27-004/1989
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:009.27 - Comissão de Estudo de Projetos de Sistemas de Esgoto Sanitário
NBR 12208 - Sanitary sewerage systems - Pumping project - Procedure
Descriptors: Sanitary sewerage. Project
Esta Norma substitui a NB-569/75
Reimpressão da NB-569, NOV 1989

Palavras-chave: Esgoto sanitário. Projeto. Estação elevatória | 5 páginas

Licença de uso exclusiva para SABESP-TD
Cópia impressa pelo Sistema CENWEB

1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto hidráulico sanitário de estações elevatórias de esgoto sanitário com emprego de bombas centrífugas, observada a regulamentação específica das entidades responsáveis pelo planejamento e desenvolvimento do sistema de esgoto sanitário.

2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão - Procedimento

NBR 9648 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário - Procedimento

NBR 9649 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário - Procedimento

NBR 12207 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário - Procedimento

3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.9.

3.1 Estação elevatória de esgoto sanitário

Instalação que se destina ao transporte do esgoto do nível do poço de sucção das bombas ao nível de descarga na saída do recalque, acompanhando aproximadamente as variações da vazão afluente.

3.2 Volume útil do poço de sucção

Volume compreendido entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas.

3.3 Volume efetivo do poço de sucção

Volume compreendido entre o fundo do poço e o nível médio de operação das bombas.

3.4 Tempo de detenção média

Relação entre o volume efetivo e a vazão média de início de plano afluente ao poço de sucção.

3.5 Vazão média de início de plano

Vazão afluente inicial (Qi), avaliada conforme critério da NBR 9649 ou NBR 12207, conforme o caso, desprezada a variabilidade horária do fluxo (k_2).

3.6 Faixa de operação do poço de sucção

Distância vertical entre os níveis máximo e mínimo de operação das bombas.

3.7 Curva característica

Lugar geométrico dos pontos de correspondência biunívoca entre altura manométrica e vazão.

3.8 Ponto de operação

Intersecção das curvas características da bomba e do sistema.

3.9 Altura manométrica

Diferença de pressão do líquido entre a entrada e a saída da bomba.

4 Condições gerais

4.1 Requisitos

4.1.1 Relatório do estudo de concepção, elaborado conforme a NBR 9648, onde devem constar explicitamente:

a) localização da estação elevatória;

b) níveis de enchente no local da elevatória;

c) diretriz do conduto de recalque, quando houver;

d) localização do ponto de descarga do recalque.

4.1.2 Levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral da área da elevatória; levantamento topográfico planialtimétrico e cadastral da faixa de caminhamento do conduto de recalque.

4.1.3 Sondagens de reconhecimento da natureza do terreno e níveis do lençol freático na área da elevatória e na diretriz do conduto de recalque.

4.1.4 Vazões afluentes inicial e final (Qi e Qf), avaliadas conforme critérios da NBR 9649 ou da NBR 12207, conforme o caso. Contribuição de tempo seco considerada.

4.1.5 Características do conduto afluente:

a) forma e dimensões da seção transversal;

b) especificação do material;

c) cota da soleira na entrada da elevatória;

d) alturas das lâminas relativas às vazões afluentes.

4.1.6 Características do esgoto afluente.

4.2 Atividades

4.2.1 Dimensionamento do poço de sucção (bombas de rotação constante)

4.2.1.1 Volume útil

Deve ser calculado, considerando a vazão da maior bomba a instalar (quando operada isoladamente) e o menor intervalo de tempo entre partidas consecutivas do seu motor de acionamento, conforme recomendado pelo fabricante.

4.2.1.2 Dimensões e forma do poço de sucção

Devem ser determinadas, a partir do volume útil calculado, respeitados os seguintes critérios:

a) não permitir a formação de vórtice;

b) não permitir descarga livre na entrada nem velocidade de aproximação superior a 0,60 m/s;

c) não permitir circulação que favoreça a tomada por uma ou mais bombas em prejuízo de outras;

d) não permitir depósitos no fundo ou nos cantos, adotando-se paramentos inclinados no sentido das tomadas das bombas;

e) facilitar a instalação de tubulações e conjuntos elevatórios, bem como as condições de operação, conforme recomendado pelo fabricante.

4.2.1.3 Tempo de detenção média

Deve ser o menor possível e, portanto, eventuais folgas nas dimensões do poço de sucção devem ser eliminadas. O maior valor recomendado é de 30 min.

4.2.2 Dimensionamento dos condutos

São recomendados os seguintes limites de velocidade:

a) na sucção: 0,60 -v -1,50 m/s;

b) no recalque: 0,60 -v -3,00 m/s.

4.2.3 Seleção dos conjuntos motor-bomba

São determinantes as seguintes características hidráulicas:

a) vazão de recalque;

b) altura manométrica;

c) NPSH disponível.

4.2.3.1 Vazão de recalque

A seleção das bombas deve considerar as variações da vazão afluente, combinando-as adequadamente com o esquema de entrada em operação das bombas.

4.2.3.2 Altura manométrica

O cálculo da altura manométrica deve levar em consideração:

a) o envelhecimento dos tubos ao longo do alcance do projeto;

b) a variação combinada dos níveis no poço de sucção e na saída do recalque;

c) a aderência de material às paredes dos tubos (tubulação suja), quando houver chaminé de equilíbrio no conduto de recalque.

4.2.3.3 NPSH disponível

Deve superar o NPSH requerido pelas bombas em todos os pontos de operação, nas diversas situações possíveis.

4.2.3.4 Número de unidades

Devem ser previstos pelo menos dois conjuntos motor-

Licença de uso exclusivo para SABESP/TD
Cópia impressa pelo Sistema CENWEB

bomba, cada um com capacidade para recalcar a vazão máxima, sendo um deles reserva; no caso de mais de dois conjuntos, o reserva instalado deve ter capacidade igual à do conjunto de maior vazão; quando são adotadas bombas de rotação constante, recomenda-se que os conjuntos motor-bomba sejam iguais.

4.2.4 Relatório de apresentação do projeto

Deve conter o seguinte:

a) memorial descritivo da instalação;

b) memória de cálculo hidráulico;

c) especificações, indicando os fabricantes consultados e os modelos selecionados para os equipamentos e dispositivos hidráulicos, mecânicos, elétricos e de instrumentação;

d) especificações dos servicos em materiais;

e) quantificação dos serviços, materiais e equipamentos;

f) orçamento;

g) desenhos:

- arquitetura e urbanização;
- fundação e estrutura;
- instalações prediais;
- tubulações;
- eletricidade;
- perfil hidráulico para cada etapa de implantação;
- esquemas e diagramas complementares;

h) manual de operação.

5 Condições específicas

5.1 Características operacionais dos conjuntos motor-bomba

5.1.1 Rotação

O limite superior recomendado é de 1,800 rpm.

5.1.2 Curvas características

As bombas selecionadas devem dispor de curvas características estáveis, cuja composição com as curvas características extremas do sistema resulte em funcionamento adequado em todos os pontos de operação, conforme a associação de bombas adotada. As curvas características extremas do sistema são as determinadas pelas alturas geométricas máxima e mínima.

5.1.3 Potência

A potência do motor de acionamento deve ser calculada de modo a atender, com folga, a qualquer ponto de operação da bomba respectiva.

5.2 Canal afluente

Pode ser previsto, a montante do poço de sucção, para as seguintes finalidades:

a) reunião de contribuições;

b) regularização do fluxo;

c) instalação de extravasor ou canal de desvio ("by-pass");

d) instalação de comportas ou "stop logs";

e) instalação de equipamentos para remoção de sólidos grosseiros;

f) instalação de dispositivos para medição;

g) inspeção e manutenção.

5.2.1 Dimensionamento

Deve ser dimensionado, considerando a velocidade mínima de 0,40 m/s para vazão afluente inicial.

5.3 Remoção de sólidos grosseiros

A seleção e dimensionamento dos dispositivos ou equipamentos dependem das características das bombas ou equipamentos que devem ser protegidos, das características e quantidade prevista do material a ser retido, bem como das dificuldades e necessidades operacionais da instalação. São admitidos os seguintes:

a) grade de barras, de limpeza manual ou mecânica;

b) cesto;

c) triturador;

d) peneira.

5.3.1 Grade de barras

Deve ser de limpeza mecanizada quando a vazão afluente final é igual ou superior a 250 L/s ou quando o volume de material a ser retido diariamente justificar este equipamento, levando-se em conta também as dificuldades de operação relativas à localização da elevatória e à profundidade do canal afluente. Quando a limpeza for mecanizada, recomenda-se a instalação de pelo menos duas unidades; quando não existir esta possibilidade, deve ser construído canal de desvio ("by-pass"), protegido por grade de limpeza manual de mesmo espaçamento entre barras. Quando houver risco de danos ao equipamento de remoção, deve ser instalada a montante grade grossa de limpeza manual.

5.3.1.1 Classificação

De acordo com o espaçamento entre barras, pode ser:

- grade grossa: 40 mm a 100 mm;

Licença de uso exclusiva para SABESP-TD
Cópia impressa pelo Sistema CENWEB

- grade média: 20 mm a 40 mm;

- grade fina: 10 mm a 20 mm.

5.3.1.2 Dimensionamento

Os critérios a observar são:

a) velocidade através da grade:

- máxima = 1,20 m/s (para vazão afluente final);

b) inclinação em relação à horizontal:

- limpeza manual - de 45° a 60°;

- limpeza mecânica - de 60° a 90°;

c) perda de carga mínima a ser considerada no cálculo:

- limpeza manual = 0,15 m;

- limpeza mecânica = 0,10 mm;

d) no caso de limpeza manual, a perda de carga deve ser calculada para 50% de obstrução da grade.

5.4 Extravasão

As condições a observar são:

a) vazão máxima igual à vazão afluente final de esgoto com o acréscimo da contribuição pluvial parasitária, quando for o caso;

b) cota da soleira pelo menos 0,15 m acima do nível máximo de operação das bombas;

c) quando o nível máximo de extravasão não evita remanso no conduto afluente, deve ser verificada a sua influência a montante;

d) nível máximo de extravasão tal que não permita inundação de esgoto no local da elevatória.

5.5 Medição de vazão

Recomenda-se a previsão de facilidades para instalação de medidor da vazão afluente, localizando-se o ponto de medição a jusante da grade de barras, quando esta for empregada.

5.6 Registros, válvulas e comportas

Devem ser instalados em locais acessíveis à operação, com indicação clara de posição aberta ou fechada e de modo a possibilitar a montagem e desmontagem. No caso de acionamento manual, o esforço tangencial a ser aplicado ao volante ou acionador deve ser inferior ou igual a 200 N; quando esta condição não pode ser atendida, deve ser previsto acionamento motorizado, hidropneumático ou redutor mecânico. Não devem ser usadas válvulas borboleta e válvula de retenção do tipo "dupla portinhola" no fluxo de esgoto. Os componentes sujeitos a desgaste devem ser de bronze ou aço inoxidável. As pressões de serviço devem ser compatíveis com as máximas pressões previstas.

5.7 Tubulações

A disposição das tubulações deve prever espaço adequado para os serviços de operação, manutenção e reparação. Deve ser prevista a colocação de juntas de montagem para possibilitar a montagem e desmontagem sem transmissão de esforços a peças e equipamentos instalados. As travessias de paredes devem ter tratamento adequado, quer quanto à fixação de elementos às paredes, quer quanto à vedação de eventuais infiltrações. As tubulações devem ter revestimento interno e externo resistentes às características adversas do esgoto.

5.8 Controle e alarme

Quando é necessária a instalação de dispositivo de segurança na elevatória, este deve indicar a condição potencial de perigo através de sinal sonoro e visual, bem como interromper o funcionamento dos conjuntos antes da ocorrência de danos.

5.9 Suspensão e movimentação

Devem ser previstos dispositivo ou equipamento, bem como abertura nos pisos e paredes, para permitir a colocação e retirada dos equipamentos elétricos e mecânicos. As cargas e os apoios necessários devem ser considerados na estrutura do edifício da elevatória.

5.10 Circulação de pessoal

As escadas e os acessos necessários ao pessoal de operação devem ser cômodos e seguros, protegidos com guarda-corpo, corrimão e piso antiderrapante de material resistente à corrosão; não deve ser admitida escada tipo "marinheiro".

5.11 Ventilação

O edifício da elevatória deve ser ventilado por meio de janelas, portas, exaustores ou outros meios. Devem ser previstos condições ou dispositivos de segurança de modo a evitar a concentração de gases que possam causar explosão, intoxicação ou desconforto.

5.12 Drenagem do piso do poço seco

O piso do poço seco da elavatória deve ter declividade em direção a canaletas que devem concentrar as águas de lavagem, ou de eventual vazamento, em poço de drenagem equipado com bomba de esgotamento que pode ser acionada automaticamente por sensor de nível. Estas águas podem ser encaminhadas ao poço de sucção, com a saída pelo menos 0,15 m acima do nível máximo de extravasão do canal afluente.

5.13 Iluminação

O edifício da elevatória deve ser iluminado naturalmente por meio de janelas ou outras aberturas. Deve ser provido de iluminação elétrica, com as luminárias nos recintos de operação em conformidade com as prescrições da

NBR 5410, e os respectivos interruptores colocados junto à entrada, do lado externo.

5.14 Água de serviço

Para a reposição de água em dispositivos de proteção contra transientes hidráulicos, lubrificação de gaxetas ou selos hidráulicos, deve ser previsto sistema de água de serviço, não se recomendando a utilização de esgoto.

5.15 Gerador de emergência

No ponto de entrada de energia elétrica, deve ser previsto dispositivo que permita a ligação de gerador de emergência.

Licença de uso exclusiva para SABESP-TD
Cópia impressa pelo Sistema CENWEB