

Capítulo 183
Saída de reservatório com tubos perfurados

183.1 Introdução

Em um reservatório de detenção estendido ou em um reservatório de detenção, muitas vezes, temos pequenas vazões para saírem em 24h. Uma maneira simples e usual de se fazer isto com segurança é prover uma saída com tubos perfurados conforme Figura 183.1.

Vamos seguir os ensinamentos de Michigan (1999).

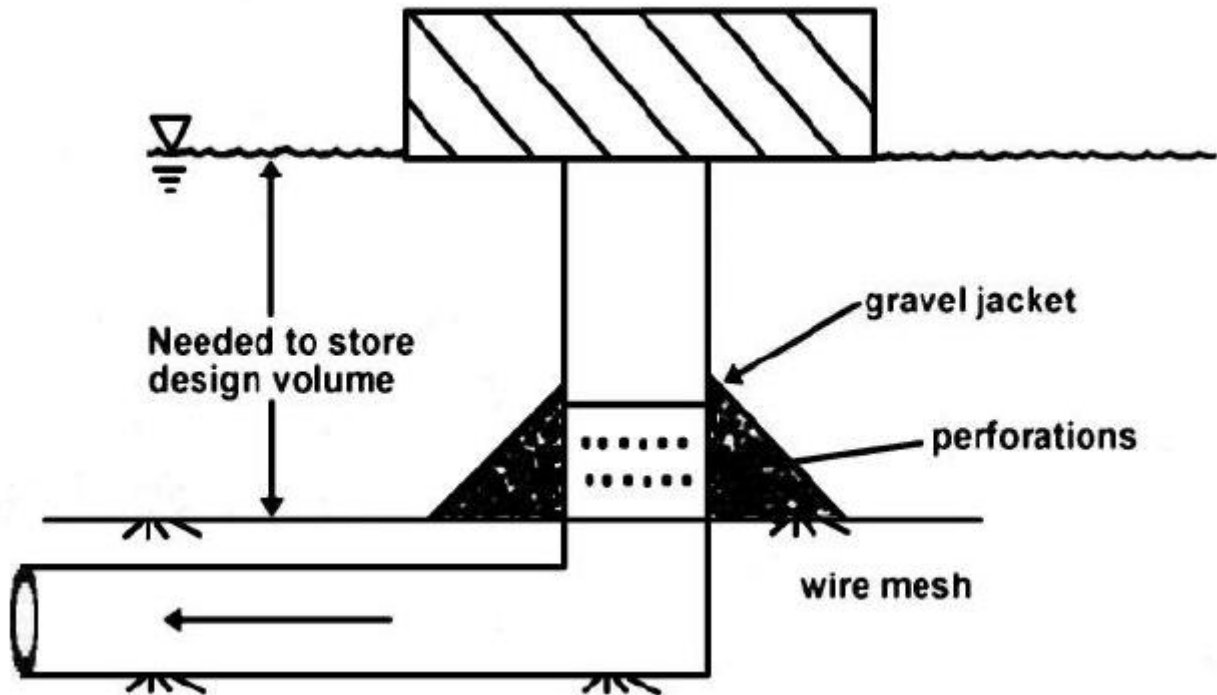


Figura 183.1- Saída com tubos perfurados

Observar na Figura 183.1 que o tubo perfurado fica na vertical e existe em volta dos furos pedra britada com diâmetro maior que o furo e é especial para pequenas vazões.

183.2 Teoria para os tubos perfurados

As perfurações no tubo vertical são em geral de 25mm a 50mm e são envolvidas com grade e pedras britadas.

A vazão que sairá Q_{out} será igual ao volume dividido pelo tempo de 24 h.

$$Q_{out} = V / 24h = V / (24 \times 60 \times 60)$$

Sendo:

Q_{out} = vazão média de saída (m³/s)

V = volume a esvaziar (m³). Geralmente é o WQv.

A vazão em todos os orifícios é calculada pela equação:

$$Q_{out} = C_d \cdot A \cdot (2gh)^{0,5}$$

Sendo:

Q_{out} = vazão de saída de todos os orifícios (m³/s)

$C_d = 0,60$

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

h = altura média (m) que é $h = D/2$ conforme Figura 183.2

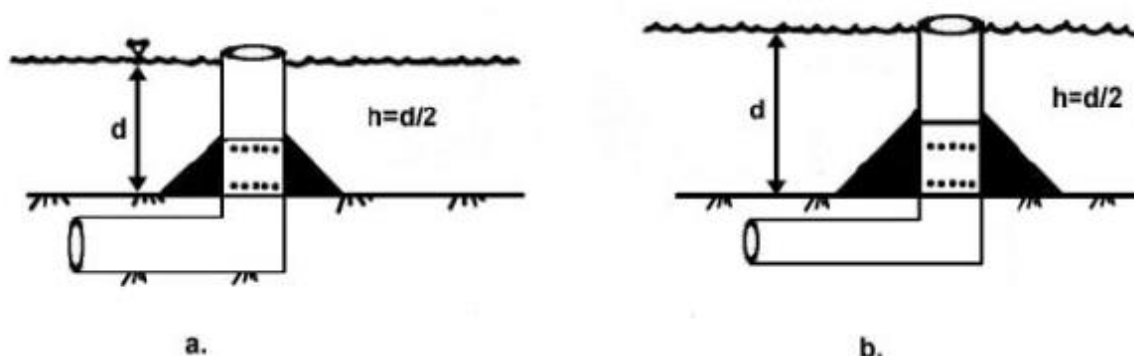


Figura 183.2- Observe a altura $h = D/2$

A área total dos furos A será:

$$A = n \cdot \pi \cdot D^2 / 4$$

Sendo:

A = área total dos furos (m²)

$\pi = 3,1416$

D = diâmetro (m)

n = número total de furos

Não há recomendação para o espaçamento das perfurações. A sugestão é que o espaçamento seja um ou um e meio diâmetro da perfuração.

183.3 Saídas com tubo vertical não perfurados

Conforme Figura 183.3, vemos como é a saída com tubo vertical não perfurado.

Algumas considerações básicas a serem consideradas são:

- A área do tubo vertical é 1,5 x área do tubo de saída
- É importante colocar anti-vórtice, conforme Figura 183.4, que pode ser uma parede vertical
- A altura mínima do tubo vertical é de 2 x diâmetro do tubo horizontal

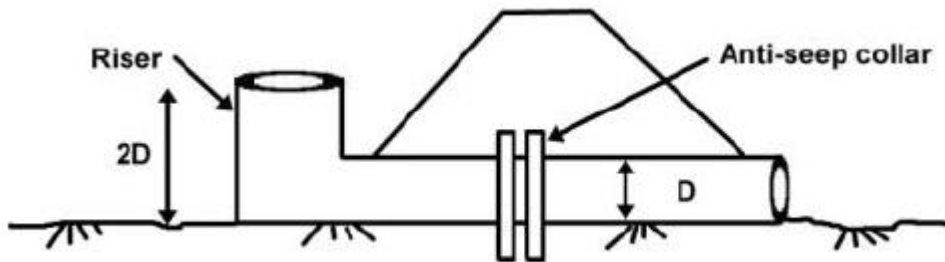


Figura 183.3- Saída água com tubo não perfurado

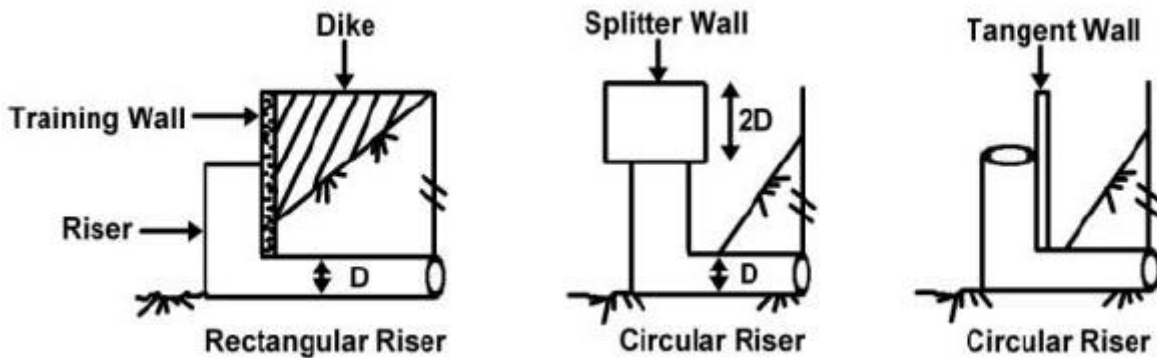


Figura 183.4- Proteção contra vórtice

O dimensionamento é um vertedor:

$$Q = 1,55 L \times H^{1,5}$$

Sendo:

Q= a vazão de saída (m³/s)

L= largura do vertedor (m)

H= altura sobre o vertedor (m)

O vertedor pode ser circular ou retangular.

No caso de vertedor circular a largura L do vertedor será:

$$L = \text{Pi} \times D - \text{obstrução}$$

A obstrução pode ser vista na Figura 183.5

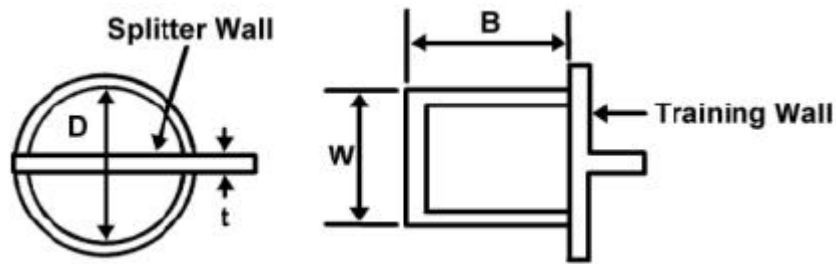


Figura 183.5- Obstrução em seção circular e retangular

No caso de seção retangular, a largura do vertedor será conforme Figura 183.5.

$$L = W + 2B - \text{obstrução}$$

Na Figura 183.6, vemos o perfil do tubo vertical.

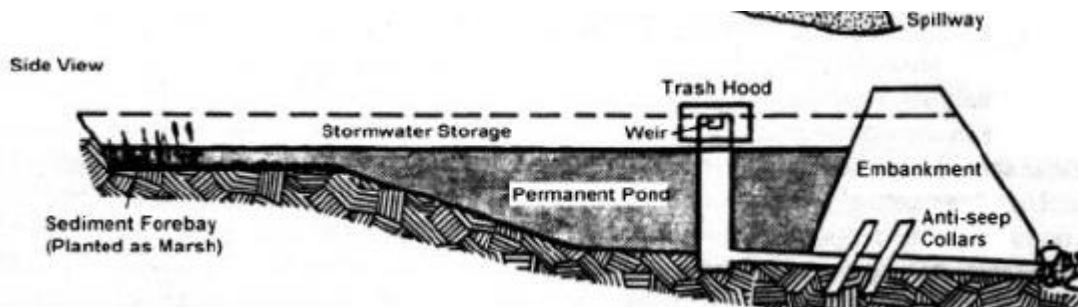


Figura 183.6- Perfil longitudinal

183.5- Bibliografia e livros consultados

-MENEREY, BRUCE E. *Stormwater management guidebook*. Michigan Department of Environmental Quality Land and Water Management Division, 1999.