Bài báo cáo quá trình lọc trong xử lý nước cấp

Nhóm 4:

1. Nguyễn Văn Lúa
2. Nguyễn Thanh Tân
3. Nguyễn Hoàng Lợi
4. Nguyễn Đoàn Nhật Ánh
5. Trần Ngọc Thiện Anh
6. Lê Văn Thiện
7. Hồ Văn Phước

Cấu trúc bài báo cáo :

I Quá trình lọc

1 Định nghĩa quá trình lọc:

Lọc là quá trình tách các chất lắng lơ lửng ra khỏi nước khi hỗn hợp nước và chất rắn lơ lửng đi qua lớp vật liệu lỗ (lớp vật liệu lọc), chất rắn lơ lửng sẽ được giữ lại và nước tiếp tục chảy qua. (nguồn giáo trình xử lý nước cấp – Lâm Vĩnh Sơn)

2. Lý thuyết cơ bản của quá trình lọc :

Khi lọc nước có chứa các hạt cặn bẩn qua lớp vật liệu lọc có thể xảy ra các quá trình sau:

- Cặn bẩn chứa trong nước lắng đọng thành màng mỏng trên bề mặt của lớp vật liệu lọc
- Cặn bẩn chứa trong nước lắng đọng trong các lỗ rỗng của lớp vật liệu lọc
- Một phần cặn lắng đọng trên bề mặt tạo thành màng lọc, một phần thì lắng đọng trong các lỗ rỗng của lớp vật liệu lọc .

3. Phân loại bể lọc :

*** Theo đặc điểm vật liệu lọc được chia ra:**

- Vật liệu lọc dạng hạt: hạt cát, thạch cát, thạch anh nghiền, than antraxit, đá hoa macnetit (Fe_3O_4)...được ứng dụng rộng rãi và phổ biến nhất
- Lưới lọc: lớp lọc có lưới có mắt lưới đủ bé để giữ lại các cặn bẩn trong nước. Dùng làm sạch sơ bộ hoặc để lọc ra khỏi nước phù su, rong...
- Màng lọc: lớp lọc là vải bong, sợi thuỷ tinh, sợi nilông, màng nhựa xốp.

Màng lọc dùng trong bể cấp nước lưu động.

*** Tuỳ theo tốc độ lọc, bể lọc có hạt vật liệu lọc hạt chia ra :**

- Bể lọc chậm: Với tốc độ lọc 0,1- 0,5m/h
- Bể lọc nhanh: Với tốc độ lọc 2 - 15 m/h
- Bể lọc cực nhanh: Với tốc độ lọc > 25m/h

3. Phân loại bể lọc :

*** Theo độ lớn của hạt vật liệu lọc chia ra:**

- Bể lọc hạt bé (ở bể lọc chậm) kích thước hạt của lớp trên cùng d<0,4mm
- Bể lọc hạt trung bình: kích thước hạt của lớp trên cùng <0,4 - 0,8mm
- Bể lọc hạt cỡ lớn: kích thước hạt của lớp trên cùng >0,8mm dùng để lọc sơ bộ

*** Theo chế độ làm việc:**

- Bể lọc trọng lực: hở, không áp.
- Bể lọc có áp lực : lọc kín,…

4. Vật liệu lọc

- Các loại vật liệu lọc :
  - Cát thạch anh nghiền
  - Than antraxit (than gầy)
  - Sỏi, đá
  - Các loại vật liệu tổng hợp (polime)
- Để xác định vật liệu lọc phải dựa vào một số chỉ tiêu:
  - Độ bền cơ học
  - Độ bền hoá học: tránh tính xâm thực.
  - Kích thước hạt
  - Hình dạng hạt.
  - Hệ số không đồng nhất:K= d80/d10 (Trong đó: d80, d10 :kích thước cỡ hạt sàng để lọt qua 80%, 10% tổng số hạt).

Các loại vật liệu lọc

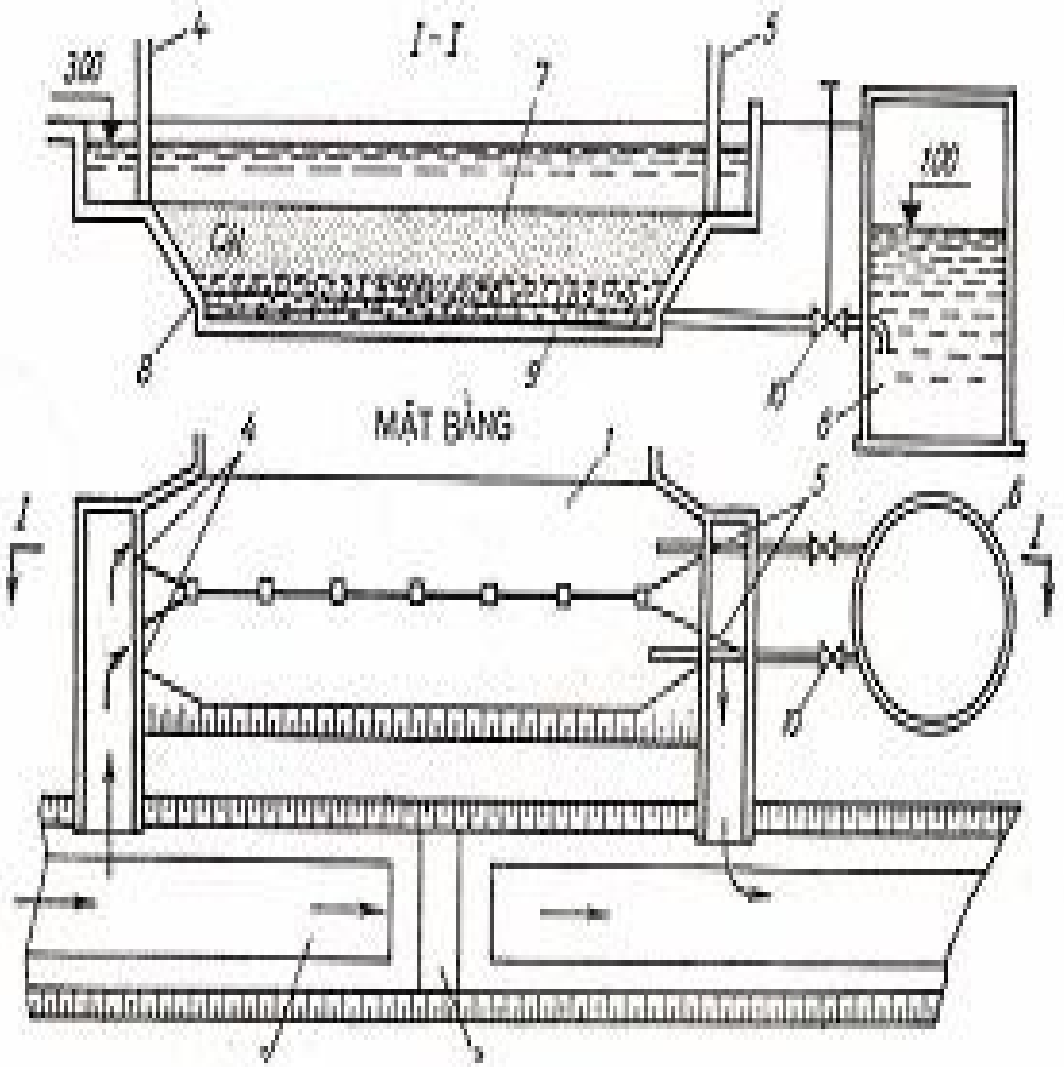
II Các loại bể lọc

1. Bể lọc chậm
2. Bể lọc nhanh trọng lực
3. Bể lọc cao tốc
4. Bể lọc có áp lực

1. Bể lọc chậm

Sơ đồ và nguyên tắc làm việc của bể lọc chậm

1. Bể lọc
2. Nguồn nước
3. Đập lấy nước
4. Cửa đưa nước vào
5. Của thu nước rủa
6. Bể chứa bước sạch
7. Cát lọc
8. Sỏi đỡ
9. Sàn thu nước
10. Van điều chỉnh tốc độ lọc



- Nước từ máng phân phối đi vào bể, qua lọc (nhỏ hơn 0.1 –0.5 m/h). lớp cát lọc trên lớp sỏi đỡ, dưới lớp sỏi là hệ thống thu nước đã lọc.
- Lớp cát lọc : thạch anh có chiều dày phụ thuộc vào cỡ hạt:
- 0.3 –1 mm => h = 800 mm
- 1 –2 mm => h = 50 mm
- - Ngoài ra còn dùng sỏi hoặc đá dăm:
- 2 –20 mm => h = 100 mm
- 20 – 40 mm => h = 150 mm

Tóm lại có 6 lớp:

Chiều cao lớp vật liệu lọc (mm)	Tên vật liệu lọc	Kích thước vật liệu lọc
800	Cát thạch anh	0.3 -1
500	Cát thạch anh	1 - 2
100	Sỏi hoặc đá dăm	2 - 5
100	Sỏi hoặc đá dăm	5 - 10
100	Sỏi hoặc đá dăm	10 - 20
100	Sỏi hoặc đá dăm	20 - 40

- Lớp nước trên lớp cát : 1.5 m
- 5 Bể lọc châm sử dụng với công suất nhỏ hơn hoặc bằng 1000 m3/ngày đêm; SS nhỏ hơn hoặc bằng 50 mg/l; M < 50o
- Bể lọc chậm có dạng hình vuông, n $\geq$2; i $\geq$5%

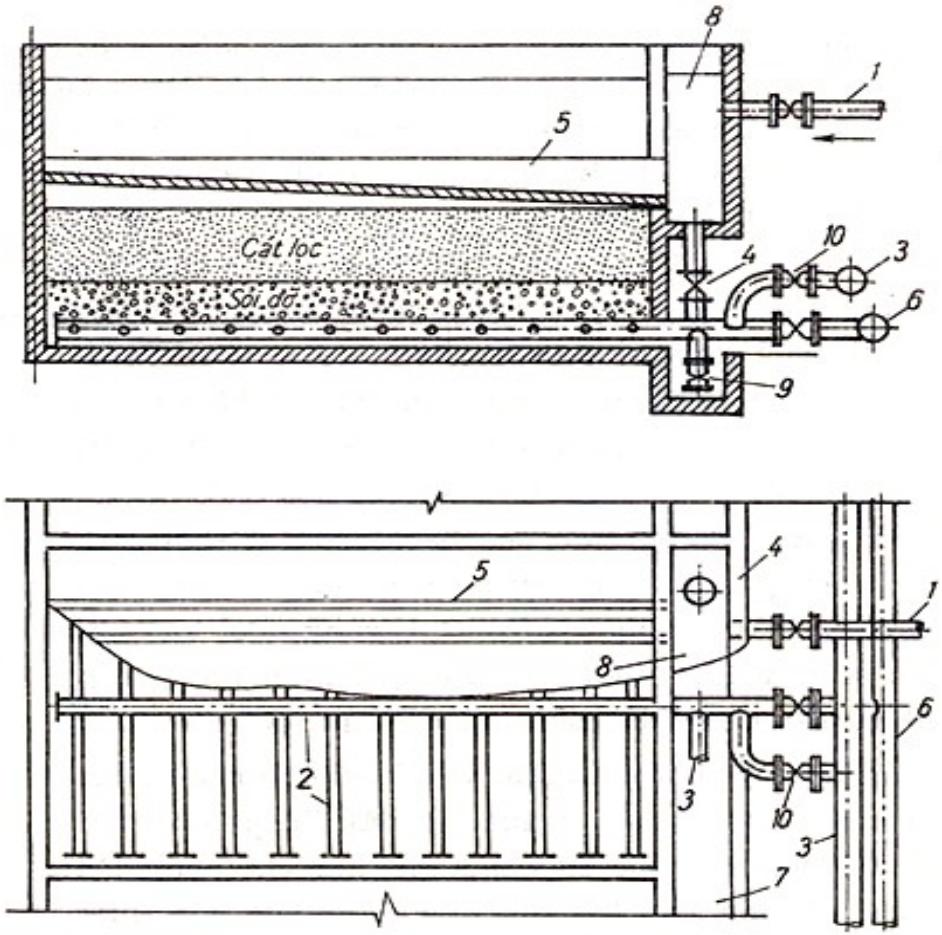
- Ưu điểm :

- + Khi cho nước qua bể lọc với vận tốc nhỏ (0,1-0,3m/h), trên bề mặt cát
- dần dần hình thành màng lọc. Nhờ màng lọc hiệu quả xử lý cao, 95-99% cặn bẩn và vi trùng có trong nước bị giữ lại trên màng lọc
- + Xử lý nước không dùng phèn do đó không đòi hỏi sử dụng nhiều máy móc, thiết bị phức tạp
- + Quản lý, vận hành đơn giản

- Nhược điểm :

- + Diện tích lớn do tốc độ lọc chậm
- + Khó tự động hoá và cơ giới hoá, phải quản lý bằng thủ công nặng nhọc

2. Bể lọc nhanh trọng lực



1. Ống dẫn nước từ bể lắng sang

2. Hệ thống thu nước lọc và phân phối nước rửa lọc

3. Ống dẫn nước lọc

4. Ống xả nước rửa lọc

5. Máng phân phối nước lọc và thu nước rửa lọc

6. Ống dẫn nước rửa lọc

7. Mương thoát nước

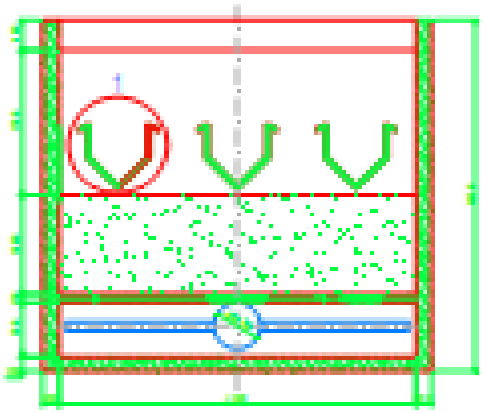
8. Máng phân phối nước lọc

9. Ống xả nước lọc đầu

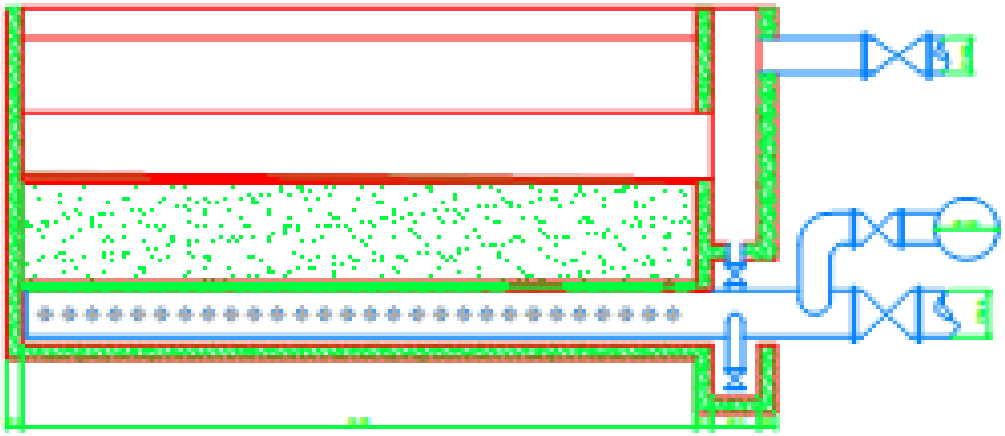
10. Van điều chỉnh tốc độc lọc

CHI TIẾT BỂ LỌC NHANH

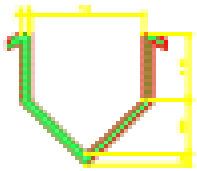
MẶT CẮT B-B



MẶT CẮT A-A



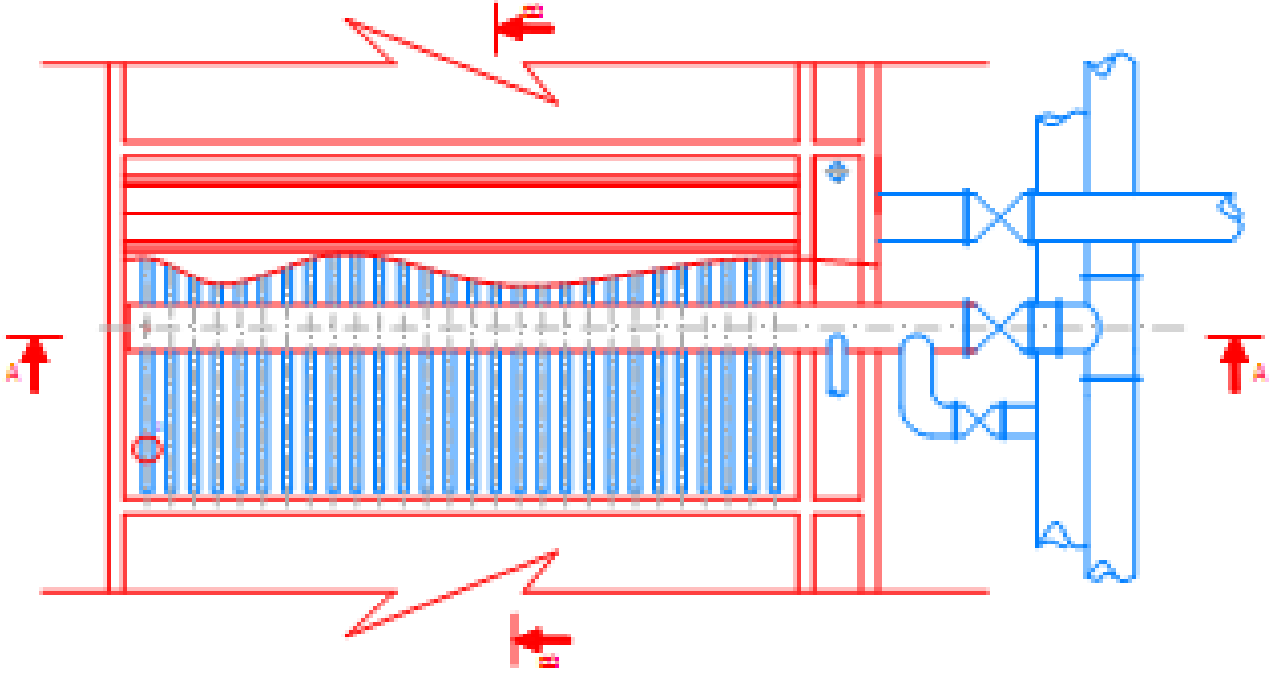
CHI TIẾT 1



TL 1:25

CHI TIẾT 2

TL 1:25



MẶT BẰNG

- **Nguyên lý làm việc:**

  Khi lọc: Nước từ bể lắng qua máng phân phối vào bể lọc => lớp vật liệu lọc, lớp sỏi đỡ => hệ thống thu nước => bể chứa nước sạch

  Khi rửa: Nước từ hệ thống phân phối nước rửa lọc => lớp sỏi đỡ, lớp vật liệu lọc => máng thu nước rửa => xả ra ngoài.

Những tồn tại của công nghệ xử lý bằng bể lọc nhanh:

- Đối với công nghệ xử lý nước bằng bể lọc nhanh, vấn đề sử dụng vật liệu lọc và quản lý, vận hành, bảo dưỡng là rất quan trọng, quyết định tới chất lượng nước xử lý và sự hoạt động của bể lọc .

- Trong các bể lọc hiện nay đa số là dùng cát vàng (vì giá thành rẻ) nên hiệu quả lọc rất kém và rửa vật liệu lọc rất khó khăn.

- Hiệu quả và tuổi thọ của bể lọc còn phụ thuộc nhiều vào chế độ vận hành và bảo dưỡng công trình, nhất là quá trình rửa lọc

3. Bể lọc

4. Bể Lọc Áp Lực

- **Cấu tạo:**

  Là loại bể lọc nhanh kín thường chế tạo bằng thép có dạng trụ đứng hoặc trụ ngang

  Dùng cho xử lý nước mặt có dùng chất keo tụ khi SS ≤ 50mg/l, độ màu ≤ 80, công suất ≤ 3000 m3/ngày

  Nước sau khi ra khỏi bể lọc áp lực được rửa trực tiếp ra mạng lưới phân phối.

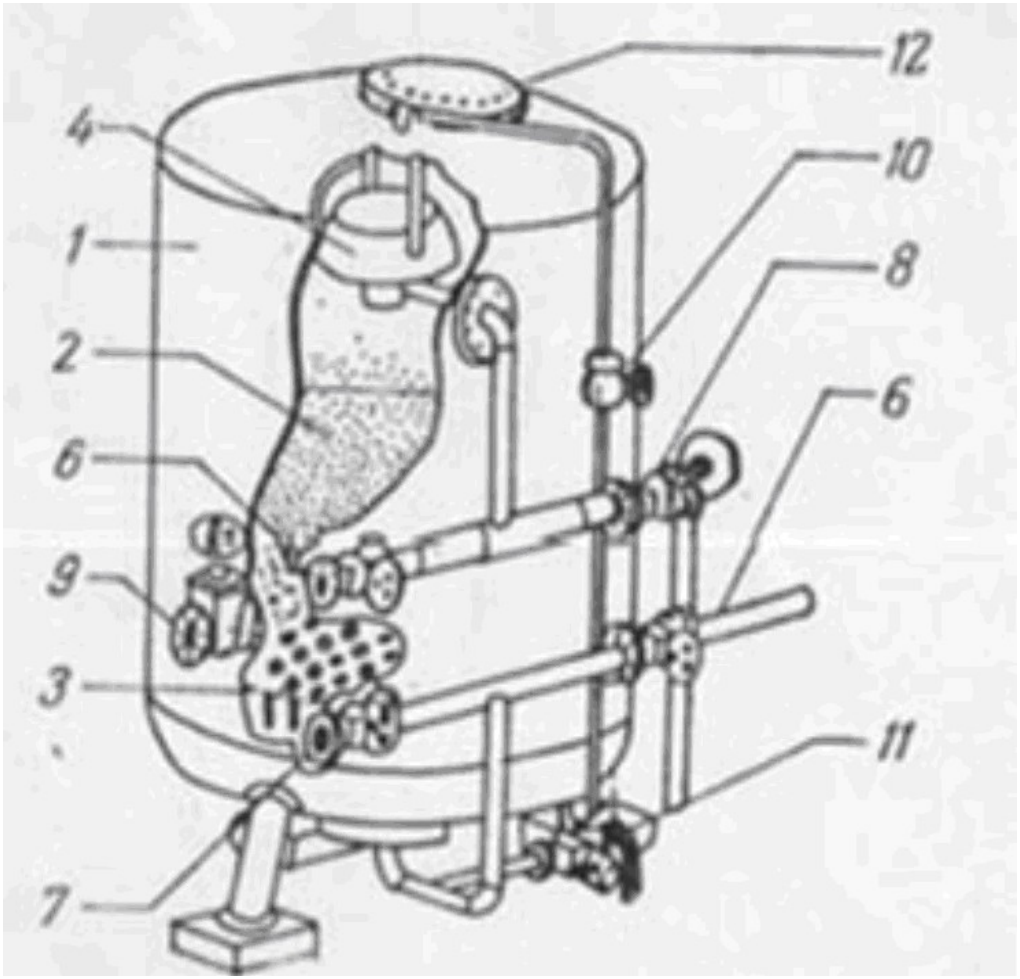
4. Bể Lọc Áp Lực

- Nguyên tắc hoạt động:

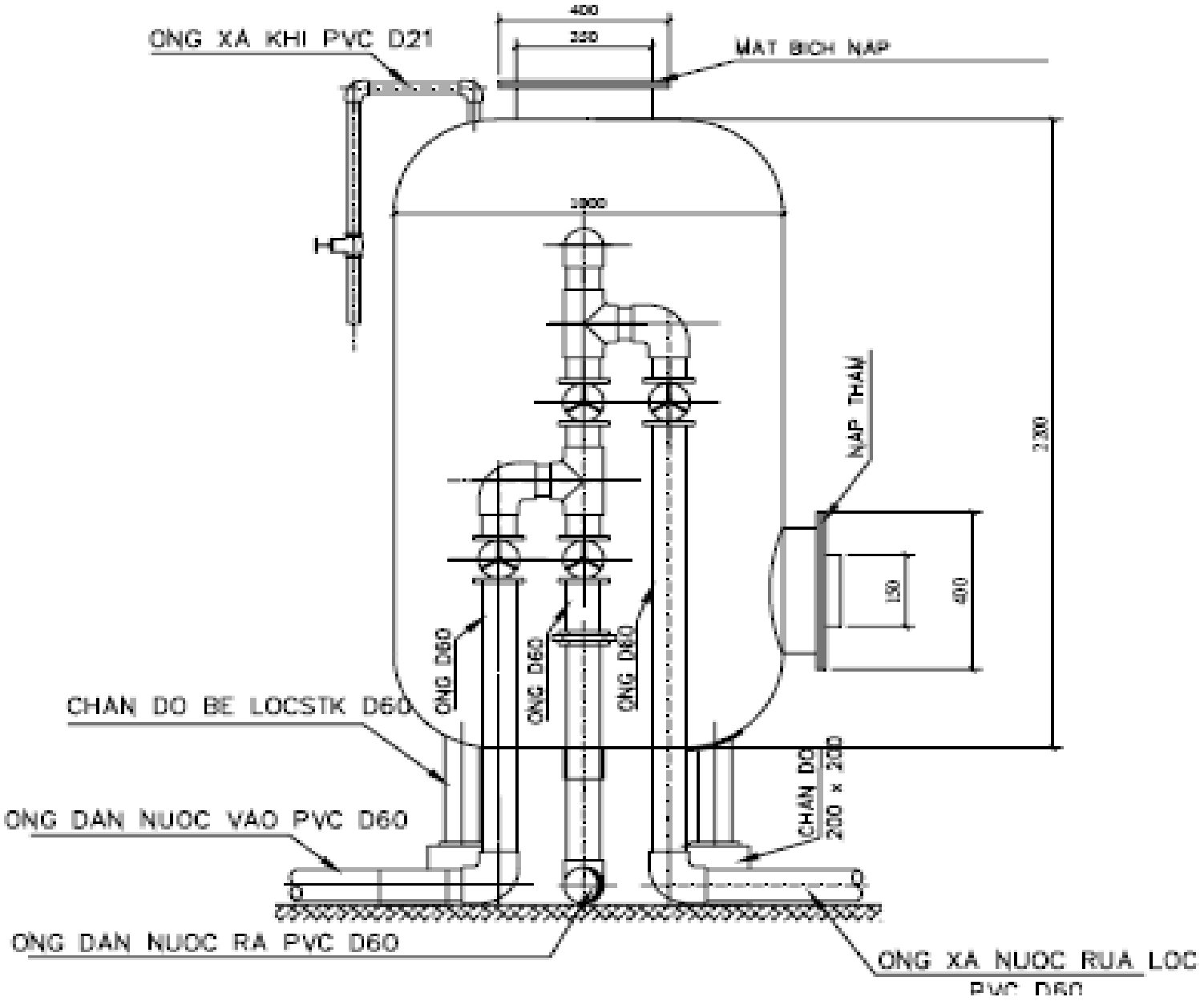
  Nước đưa vào bể qua 1 phễu bố trí ở đỉnh bể, qua lớp cát lọc, lớp đỡ vào hệ thống thu nước trong, đi vào đáy bể và vào nguồn tiếp nhận.

  Khi rửa bể, nước từ đường ống áp lực chảy ngược từ dưới lên trên qua lớp cát lọc và vào phễu thu, chảy theo ống thoát nước rửa xuống ống thu nước rửa lọc

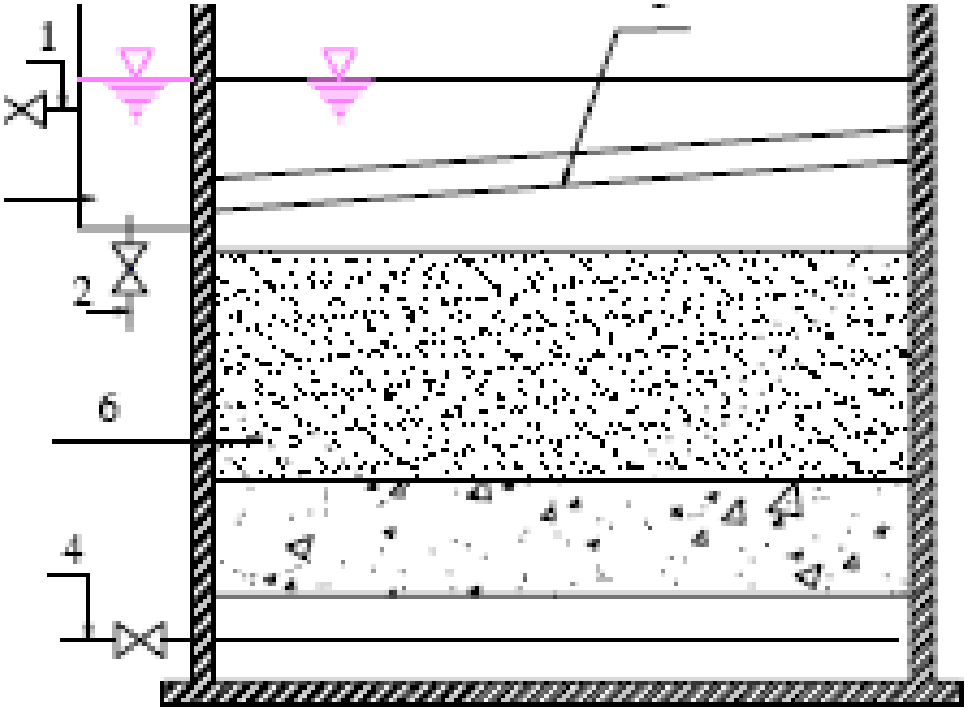
Cấu tạo bể lọc áp lực



1- Vỏ bể ; 2- Cát lọc
3- Sàn chụp lọc
4- Phễu đưa nước vào bể
5- Ống dẫn nước vào bể
6- Ống dẫn nước xã lọc
7- Ống dẫn nước rửa lọc
8- Ống xả nước rửa lọc
9- Ống gió rửa lọc
10- Van xả khí
11- Van xả kiệt
12- Lỗ thăm



400
250
ONG XA KHI PVC D21
MAT BICH NAP
1000
NAP THAM
2300
150
400
ONG D60
ONG D60
ONG D60
CHAN DO BE LOCSTK D60
CHAN DO
200 x 200
ONG DAN NUOC VAO PVC D60
ONG DAN NUOC RA PVC D60
ONG XA NUOC RUA LOC
PVC D60



1. Ống dẫn nước từ bể lắng

2. Ống xả nước rửa lọc

3. Máng phân phối nước lọc và thu nước rửa lọc

4. Ống dẫn nước rửa lọc

5. Máng tập trung nước

6. vật liệu lọc

CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ

Diện tích bề mặt lọc: $$A = \frac{Q_{tb}^{h}}{v}$$

Đường kính bồn lọc áp lực: $$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{n \times \pi}}$$

Lượng nước rửa lọc cần thiết cho 1 bồn lọc/1 lần rửa:

$$W_n = A \times v_n \times t$$

Lưu lượng bơm nước rửa ngược: $$Q_n = A \times v_n$$

Lưu lượng máy thổi khí rửa ngược: $$Q_k = A \times v_k$$

Tổn thất áp lực qua lớp vật liệu lọc:

$$h = \frac{1}{c} \times \frac{60}{1{,}8 \times T^{0} + 42} \times \frac{L}{d_e^2} \times v_h$$

C: hệ số nén ép

$T_{0:}$ nhiệt độ nước (^{0}C)

d_e: đường kính hiệu quả (mm)

v_h: tốc độ lọc (m/ngày)

L: chiều dài lớp vật liệu lọc (m)