

# ĐỀ XUẤT GIẢI PHÁP NÂNG CẤP BỂ LẮNG CÁT TẠI BỂ XẢ TRẠM BƠM PHÙ SA

Dương Đức Tiến<sup>1</sup>

**Tóm tắt:** Là một trong những hệ thống trạm bơm lớn nhất Hà Nội, trạm bơm Phù Sa có nhiệm vụ đảm bảo cấp nước tưới chủ động và tạo nguồn cho 10.150 ha đất canh tác của hệ thống Đồng Mô - Phù Sa. Để đảm bảo nước tưới liên tục, hàng năm công ty Trách nhiệm hữu hạn Một thành viên Sông Tích phải trích ra một khoản chi phí không nhỏ cho việc nạo vét tại khu vực cửa lấy nước, bể xả cũng như hệ thống kênh chính của trạm bơm. Việc này không chỉ làm ảnh hưởng đến vấn đề kinh tế mà còn ảnh hưởng lớn tới vấn đề vận hành cũng như khả năng cung cấp nước cho toàn bộ hệ thống thủy nông.

Để giảm thiểu tối đa các tác động không mong muốn do bồi lắng bùn cát gây ra, việc đánh giá quá trình vận chuyển bùn cát (bồi tụ) tại khu vực cụm công trình đầu mối là cấp thiết về mặt khoa học cũng như thực tiễn nhằm đáp ứng khai thác tối đa khả năng lấy và dẫn nước của hệ thống dẫn và cấp nước của trạm bơm.

Trước các yêu cầu thực tế kể trên, bài báo này sẽ trình bày giải pháp xây dựng bể lắng cát tại khu vực bể xả trạm bơm Phù Sa nhằm giảm thiểu tối đa lượng bùn cát có hại đi vào kênh chính nhưng vẫn đảm bảo giữ được lượng phù sa có ích trong nước để cấp cho cây trồng.

**Từ khóa:** Trạm bơm Phù Sa, Bể lắng cát.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trạm bơm đầu mối Phù Sa được xây dựng và đưa vào sử dụng năm 1932 nhằm lấy nước sông Hồng đảm bảo tưới chủ động và tạo nguồn cho 10.150 ha đất canh tác của hệ thống Đồng Mô - Phù Sa.

Hiện tại, lượng bùn cát được nạo vét tại khu vực kênh dẫn thượng lưu và bể xả hàng năm dao động trong khoảng 700 ÷ 900 m<sup>3</sup>/năm. Vậy còn hàng trăm m<sup>3</sup> bùn cát khác vẫn tiếp tục đi vào trong kênh chính gây bồi lắng nghiêm trọng song vẫn chưa có giải pháp hữu hiệu nào để giảm thiểu bồi lắng. Do vậy, cần thiết phải xây dựng bể lắng cát ngay tại khu vực công trình đầu mối để thuận tiện trong quá trình nạo vét cũng như tránh để bùn cát có hại đi vào kênh chính.

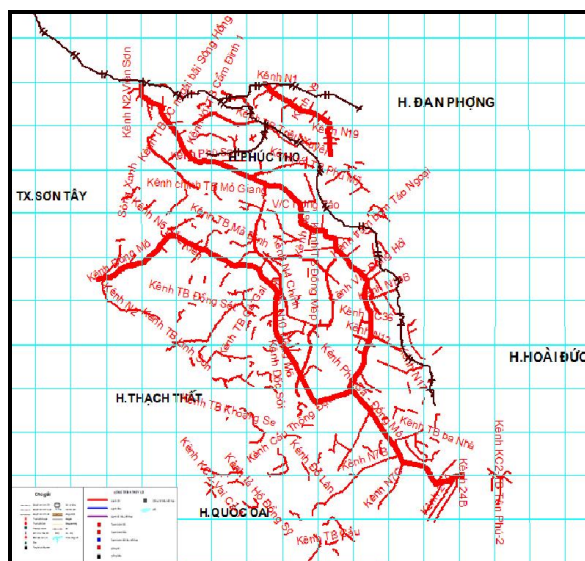
## 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Vị trí địa lý, diện tích tưới phụ trách

Hệ thống thủy nông (HTTN) Phù Sa nằm về phía Tây Bắc thành phố Hà Nội, có tọa độ địa lý:

- Từ 105<sup>0</sup>20' đến 105<sup>0</sup>40' độ kinh Đông;
- Từ 21<sup>0</sup>05' đến 21<sup>0</sup>10' độ vĩ Bắc.

Khu vực HTTN có diện tích 15.509 ha bên bờ hữu sông Hồng, được bao quanh bởi sông Tích, kênh tưới chính Đồng Mô và sông Đáy, gồm đất đai của các huyện Phúc Thọ, Thạch Thất, Quốc Oai, và thị xã Sơn Tây.



Hình 1. Bản đồ hệ thống thủy nông Phù Sa

<sup>1</sup> Trường Đại học Thủy lợi

## 2.2. Đánh giá thực trạng và nguyên nhân gây bồi lắng tại kênh dẫn thượng lưu và bể xả trạm bơm Phù Sa



Hình 2: Hiện trạng bồi lắng tại bể xả trạm bơm Phù Sa (08/2014)

Qua quá trình khảo sát, đánh giá cho thấy nguyên nhân gây bồi lắng bùn cát tại các khu vực kênh dẫn thượng lưu và bể xả là do quá trình vận chuyển bùn cát lơ lửng và bùn cát đáy của dòng chảy từ sông Hồng vào hệ thống lấy nước khi vận hành máy bơm. Dòng chảy có vận tốc trung bình khoảng  $0,5 \div 1,0$  m/s có sức tải cát tương đối lớn đã đem toàn bộ hàm lượng phù sa và một phần bùn cát đáy đi vào kênh gây nên tình trạng bồi lắng. Một số quá trình chính được liệt kê dưới đây có tác động đáng kể trong việc gây ra hiện tượng bồi lắng bùn cát:

- Quá trình dâng và hạ mực nước trên sông Hồng;
- Quá trình lấy nước có hàm lượng bùn cát lớn từ sông Hồng vào hệ thống.

Các kết quả nghiên cứu tính toán bên dưới sẽ chỉ ra được quá trình nào sẽ là quá trình chủ đạo gây nên tình trạng bồi lắng bùn cát tại các khu vực nêu trên để từ đó có các biện pháp hữu hiệu để kiểm soát tình trạng này.

### 2.2.1. Nguyên nhân do mực nước sông Hồng dâng và hạ đột ngột

Do việc điều tiết của hồ Hoà Bình vào cuối mùa lũ, mực nước sông Hồng lên xuống đột ngột, chỉ trong vòng 1 ngày đêm có thể mực nước lên xuống từ +1,00m đến +2,00m. Quá trình dâng và hạ mực nước đột ngột đã hình

thành nên dòng chảy trao đổi vào - ra giữa khu vực kênh dẫn nước thượng lưu và dòng chính sông Hồng.

Diễn biến bồi lắng bùn cát tại khu vực cửa lấy nước của các trạm bơm là vô cùng phức tạp, biến đổi theo thời gian và theo các trường hợp cụ thể của từng điều kiện biên. Hiện nay, chưa có một phương pháp nào hoàn thiện để tính toán bồi lắng bùn cát tại khu vực nghiên cứu cho kết quả có độ tin cậy cao. Để giải quyết yêu cầu bài toán đặt ra, tác giả đã sử dụng mô đun tính toán bồi lắng bùn cát tại các khu vực có ảnh hưởng của nước dâng, hạ trong mô hình Cress.

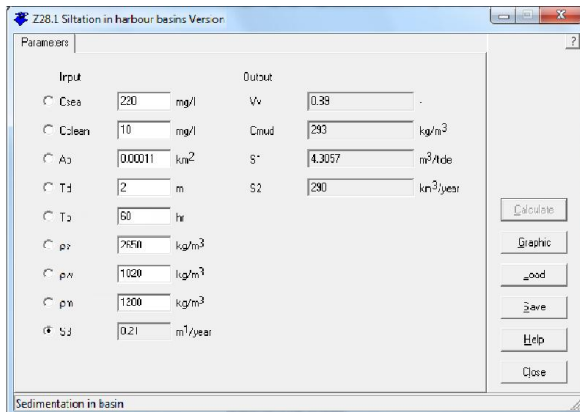
Bộ phần mềm Cress (là tên viết tắt của “Coastal and River Engineering Support System”) là một trong những phần mềm hữu dụng hỗ trợ đắc lực cho các nhà kỹ thuật sông và biển về tất cả các vấn đề liên quan như thủy lực, bồi lắng bùn cát, tính toán ổn định, kết cấu... Bộ phần mềm được xây dựng và phát triển bởi các chuyên gia thuộc đại học TUdelft - Hà Lan và các kỹ sư của công ty tư vấn Royal Haskoning. Hiện nay phần mềm đã được sử dụng rộng rãi trên toàn thế giới, trong đó có Việt Nam [3].

Tất cả các thông số liên quan được thống kê tại bảng bên dưới:

**Bảng 1: Bảng giá trị các thông số đầu vào để tính toán bồi lắng do nước dâng - hạ**

| TT | Thông số đầu vào  | Giá trị                 |
|----|---|-------------------------|
| 1  | C <sub>sea</sub> : Nồng độ bùn cát                                  | 220 mg/l                |
| 2  | C <sub>clean</sub> : Sức tải cát trung bình của nước trong          | 10 mg/l                 |
| 3  | A <sub>b</sub> : Diện tích kênh dẫn nước thượng lưu                 | 0,00011 km <sup>2</sup> |
| 4  | T <sub>d</sub> : Chênh lệch mực nước giữa hai quá trình dâng và rút | 2 m                     |
| 5  | ρ <sub>s</sub> : khối lượng riêng của bùn cát                       | 2650 kg/m <sup>3</sup>  |
| 6  | ρ <sub>w</sub> : khối lượng riêng của nước                          | 1020 kg/m <sup>3</sup>  |
| 7  | ρ <sub>m</sub> : khối lượng riêng của trầm tích bồi lắng            | 1200 kg/m <sup>3</sup>  |

Qua kết quả tính toán cho thấy sau mỗi chu kỳ nước sông Hồng dâng, hạ đột ngột thì lượng bùn cát bồi lắng dưới lòng kênh dẫn lên đến 4,31 m<sup>3</sup>/chu kỳ (giá trị của S1). Đây là một con số khá lớn làm ảnh hưởng không nhỏ đến khả năng bơm lấy nước của toàn bộ hệ thống cụm công trình đầu mối.



*Hình 3: Kết quả tính toán bồi lắng bùn cát do hiện tượng nước sông Hồng dâng, hạ đột ngột tại khu vực cửa cống lấy nước*

Trước đây chúng ta mới chỉ quan tâm đến lượng bùn cát bị bồi lắng từ dòng chảy trong quá trình lấy nước vào hệ thống. Tuy nhiên,

hiện tượng bồi lắng bùn cát do nước dâng, hạ đột ngột cũng là một nguyên nhân lớn làm bồi lắng lòng kênh, giảm hiệu quả của toàn hệ thống trong quá trình vận hành.

#### 2.2.2. Nguyên nhân do bồi lắng bùn cát từ dòng chảy trong quá trình lấy nước

Thực tế trong những năm qua cho thấy sông Hồng là sông có hàm lượng phù sa lớn, mùa lũ khoảng 1080g/m<sup>3</sup>, trung bình cả năm đạt 940g/m<sup>3</sup>. Độ đục lớn nhất và bé nhất đo được tương ứng là 4990g/m<sup>3</sup> và 19g/m<sup>3</sup>. Theo tính toán trước đây, lưu lượng bùn cát vận chuyển qua mặt cắt Hà Nội trung bình nhiều năm vào khoảng 2280 Kg/s. Kích thước bùn cát lơ lửng trung bình ứng với d<sub>50</sub> = 0,022mm tại Hà Nội, (0,029mm tại Sơn Tây).

Lượng bùn cát có trong dòng chảy trong quá trình bơm nước sẽ là nguyên nhân gây ra hiện tượng bồi lắng tại kênh dẫn thượng lưu, bể xả và cả kênh dẫn hạ lưu. Theo kế hoạch duy tu bảo dưỡng của đơn vị phụ trách công trình – Công ty TNHH MTV thủy lợi sông Tích, kênh dẫn thượng lưu và bể xả được nạo vét hàng năm. Tuy nhiên, lượng bùn cát bồi lắng trong kênh chính Phù Sa lại ít được quan tâm nạo vét dẫn đến kênh bị bồi lắng bùn cát là khá lớn gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hiệu quả dẫn nước. Để làm rõ được lượng bùn cát sẽ bị bồi lắng trong kênh, các kết quả tính toán dưới đây sử dụng mô đun tính toán bồi lắng bùn cát trong kênh hở của phần mềm Cress sẽ cho kết quả tổng quát về mức độ bồi lắng trong kênh chính.

Phương pháp tính của phần mềm là sử dụng công thức tính toán của tác giả Van Rijn (1984,1993).

\* **Tính toán vận chuyển bùn cát đáy (Van Rijn (1984,1993))**

$$q_b = \alpha_b \rho_s u h (d_{50}/h)^{1.2} (M_e)^\eta \quad (1)$$

Trong đó:

q<sub>b,c</sub> = lượng vận chuyển bùn cát đáy (kg/s/m);

M<sub>e</sub> = (u-u<sub>cr</sub>)/[(s-1)gd<sub>50</sub>]<sup>0.5</sup>;

U = Vận tốc dòng chảy;

U<sub>cr</sub> = Vận tốc bùn cát đáy;

$d_{50}$  = Đường kính hạt trung bình;  
 $h$  = Chiều sâu nước  
 $\alpha_b$  = Hệ số rỗng  
 $\eta$  = 1.5÷3.0  
 $\rho_s$  = khối lượng riêng của bùn cát ( $\text{kg/m}^3$ ).

$U$  = Vận tốc dòng chảy;  
 $D^*$  =  $d_{50}[(s-1)g/v^2]$ ;  
 $d_{50}$  = Đường kính hạt trung bình;  
 $\alpha_s$  = 0.012  
 $N$  = hệ số nhớt  
 $\rho_s$  = khối lượng riêng của bùn cát ( $\text{kg/m}^3$ ).

\* Tính toán vận chuyển bùn cát lơ lửng (Van Rijn (1984,1993))

$$q_{s,c} = \alpha_s \rho_s u d_{50} M_e^{2.4} (D^*)^{-0.6} \quad (2)$$

Trong đó:

$q_{s,c}$  = lượng vận chuyển bùn cát lơ lửng ( $\text{kg/s/m}$ );  
 $M_e$  =  $(u-u_{cr})/[(s-1)gd_{50}]^{0.5}$ ;

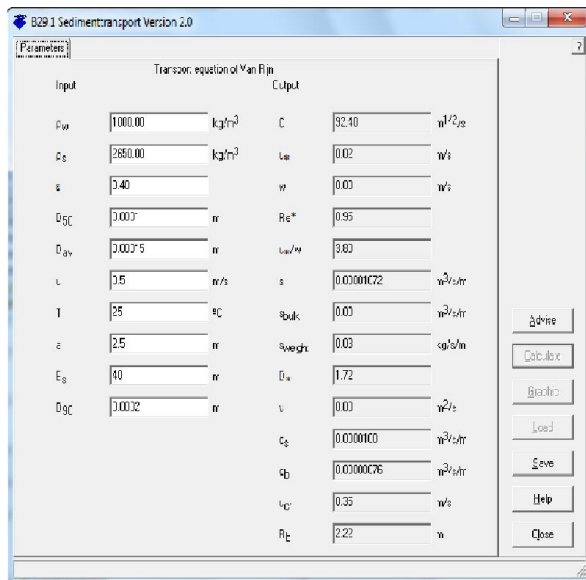
Tổng bùn cát đi vào trong kênh gây ra bồi lắng sẽ là tổng lượng vận chuyển bùn cát đáy và bùn cát lơ lửng.

$$q = q_{b,c} + q_{s,c} \quad (3)$$

Các điều kiện biên đầu vào được trình bày chi tiết bên dưới.

**Bảng 2 Bảng giá trị các thông số đầu vào để tính toán bồi lắng từ dòng chảy trong quá trình lấy nước**

| TT | Thông số đầu vào                        | Giá trị                 |
|----|---|-------------------------|
| 1  | $\rho_w$ : Khối lượng riêng của nước    | 1000 $\text{kg/m}^3$    |
| 2  | $\rho_s$ : Khối lượng riêng của bùn cát | 2650 $\text{kg/m}^3$    |
| 3  | $\varepsilon$ : Độ rỗng của bùn cát     | 0,4                     |
| 3  | $D_{50}$ : Đường kính hạt trung bình    | 0,0001 m                |
| 4  | $u$ : Vận tốc dòng chảy                 | 0,5 m/s                 |
| 5  | $T$ : Nhiệt độ nước                     | 24,5 $^{\circ}\text{C}$ |
| 6  | $a$ : Độ sâu nước trong kênh            | 2,5 m                   |
|    | $B_s$ : Bề rộng đáy kênh                | 40 m                    |



Hình 4 Kết quả tính toán bồi lắng từ dòng chảy trong quá trình lấy nước

Kết quả tính toán ở trên cho thấy:

- Lượng vận chuyển bùn cát lơ lửng ( $\text{kg/s/m}$ )  
 $q_{s,c} = 0.00001 \text{ m}^3/\text{s/m}$   
 - Lượng vận chuyển bùn cát đáy ( $\text{kg/s/m}$ )  $q_b$   
 $= 0.00000076 \text{ m}^3/\text{s/m}$

Tổng bùn cát đi vào trong kênh gây ra bồi lắng sẽ là tổng lượng vận chuyển bùn cát đáy và bùn cát lơ lửng  $q = q_{b,c} + q_{s,c} = 0.00001076 \text{ m}^3/\text{s/m}$ .

Theo báo cáo vận hành hàng năm, trạm bơm Phù Sa (Trạm bơm chính và trạm bơm dã chiến) có số giờ vận hành trung bình khoảng 1.760 giờ [1].

Vậy tổng lượng bùn cát sẽ đi vào hệ thống là:  
 $V_{\text{bùn cát}} = 2.727 \text{ (m}^3\text{)}$

Hiện tại, lượng bùn cát được nạo vét tại khu vực kênh dẫn thượng lưu và bể xả là 700÷800  $\text{m}^3$ . Vậy còn khoảng gần 2000  $\text{m}^3$  lượng bùn cát

còn lại đi vào trong kênh chính một năm vẫn chưa có giải pháp hữu hiệu để giảm thiểu bồi lắng. Do vậy, cần thiết phải xây dựng các giải pháp công trình và phi công để giảm thiểu hiện tượng bồi lắng trong kênh

Trong hai nguyên nhân chính gây ra hiện tượng bồi lắng bùn cát tại cửa lấy nước trạm bơm Phù Sa, nguyên nhân chủ yếu chính là do bồi lắng bùn cát từ dòng chảy trong quá trình lấy nước, xảy ra trong suốt quá trình vận hành của trạm bơm

### 2.3. Xây dựng bể lắng cát tại bể xả trạm bơm

Phần bể xả của trạm bơm Phù Sa đã bị bồi lắng nghiêm trọng, làm ảnh hưởng lớn đến khả năng dẫn và cấp nước. Không những vậy, lượng bùn cát còn lại sau khi bị bồi lắng một phần nhỏ tại bể xả vẫn tiếp tục đi vào lòng kênh chính gây bồi lắng trầm trọng. Hầu hết bùn cát bồi lắng trong kênh mặc dù được nạo vét hàng năm song hiệu quả không cao do toàn làm thủ công và chi phí lớn. Chính vì vậy, việc xây dựng bể lắng cát tại bể xả trạm bơm là cần thiết để ngăn chặn bùn cát không có lợi đi vào trong lòng kênh và tạo điều kiện thuận lợi trong quá trình nạo vét. Dưới đây là quá trình tính toán xác định kích thước bể lắng cát.

#### 2.3.1. Tính toán bể lắng cát tại kênh xả trạm bơm Phù Sa [2]

- Lưu lượng bơm toàn trạm:  $Q = 12 \text{ (m}^3\text{/s)}$
- Hàm lượng bùn cát trên sông Hồng, đoạn qua trạm bơm:  $q = 0,22\text{g/l}$
- Kích cỡ hạt yêu cầu lắng: 0,01; 0,015; 0,02. Trong đó tỷ lệ phần trăm của các hạt như sau:  $d_{0,01} = 25\%$ ,  $d_{0,015} = 20\%$  và  $d_{0,02} = 40\%$ .
- Lưu tốc trung bình của dòng nước trong bể xả:  $v = 1,5\text{m/s}$

#### 2.3.2. Tính toán chiều sâu nước trong bể xả

Bể xả trạm bơm Phù Sa hiện trạng có mặt cắt hình chữ nhật với  $B = 24\text{m}$ ,  $i = 0,0004$ .

Lưu lượng trong kênh được tính theo công thức Cêzi

$$Q = \omega C \sqrt{Ri} \quad (4)$$

Trong đó:

- $\Omega$  : diện tích mặt cắt ướt
- $C$  : hệ số Cêzi,  $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$  với  $n$  là hệ số nhám và  $R$  là bán kính thủy lực.
- $I$  : hệ số nhám của kênh

Bán kính thủy lực  $R$  được tính theo công thức:  $R = \frac{\omega}{X}$

$$\omega = (b + mh)h$$

$$\text{Với } X = \left( \frac{b}{h} + 2\sqrt{1 + m^2} \right) h$$

Thay vào công thức (4) và giải phương trình ta được  $h = 0,61\text{m}$ .

#### 2.3.3. Tính toán chiều dài rơi của hạt bùn cát

Chiều dài rơi của hạt bùn cát được tính theo công thức gần đúng:

$$L = \frac{h}{\omega} v \quad (5)$$

Trong đó:

- $h$  : khoảng cách từ hạt bùn cát đến đáy kênh, lấy bằng chiều sâu nước trong kênh,  $h = 0,61\text{m}$
- $v$  : lưu tốc dọc bình quân của dòng chảy trong bể lắng. Lấy bằng lưu tốc dòng chảy trong bể xả;  $v = 1,5\text{m/s}$
- $\omega$  : độ thô thủy lực của hạt

Kết quả tính được được cho ở bảng 3

**Bảng 3 Chiều dài rơi của hạt bùn cát**

| d (mm)   | 0,01 | 0,015 | 0,02 |
|----------|------|-------|------|
| $\Omega$ | 0,1  | 0,225 | 0,4  |
| L (m)    | 7,33 | 3,26  | 1,83 |

Chọn  $L = 1,80\text{m}$

#### 2.3.4. Xác định chiều sâu bể

Chiều sâu tính toán của bể:  $H_{tt} = H - h_b$

Trong đó:

- $H$  : Chiều sâu toàn bộ bể lắng cát,  $H = 2\text{m}$
- $h_b$  : Chiều sâu bùn cát bồi lắng, sơ bộ lấy  $h_b = 0,25h = 0,25 \cdot 2 = 0,5\text{m}$

Vậy  $H_{tt} = 2 - 0,5 = 1,5\text{m}$

### 2.3.5. Xác định chiều dài bể lắng

Chiều dài bể lắng bằng chiều dài công tác của buồng lắng cộng với chiều dài hai đoạn quá độ  $L_1, L_2$

Trong đó  $L_1, L_2$  được xác định trên cơ sở thực nghiệm mô hình.  $L_1 = L_2 = 5\text{m}$ ;

$$L_b = L + L_1 + L_2 \quad (6)$$

Chiều dài công tác của bể lắng được tính toán trên cơ sở quan hệ  $P = f\left(\frac{H_{tt}}{L}\right)$ . Ở đây xác

suất chìm lắng  $P$  lấy trong giới hạn 80÷90%.

Các bước tính toán như sau:

- Xác định lưu lượng của các nhóm hạt có kích thước lớn hơn đường kính các hạt nhỏ nhất trong bể lắng.  $G_1, G_2, G_3$  (kg/s) và tổng của chúng là  $G_0$  (kg/s). Với mỗi nhóm ta có các độ thô thủy lực tương ứng là  $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ .

- Tính các trị số:  $\frac{\omega_1}{v}; \frac{\omega_2}{v}; \frac{\omega_3}{v}$

- Giả thiết một tỉ số giữa chiều sâu công tác và chiều dài công tác của bể lắng  $\frac{H_{tt}}{L}$  (thường lấy bằng 0,2; 0,15; 0,1; 0,075; 0,5; và 0,025). Ứng với mỗi tỉ số đó dựa trên biểu đồ hình 1 ta xác định được xác suất  $(P_i)_k$  tương ứng với mỗi.

- Tính toán lưu lượng của các nhóm hạt bồi lắng trong bể ứng với mỗi tỉ số  $\frac{H_{tt}}{L}$  theo công thức:

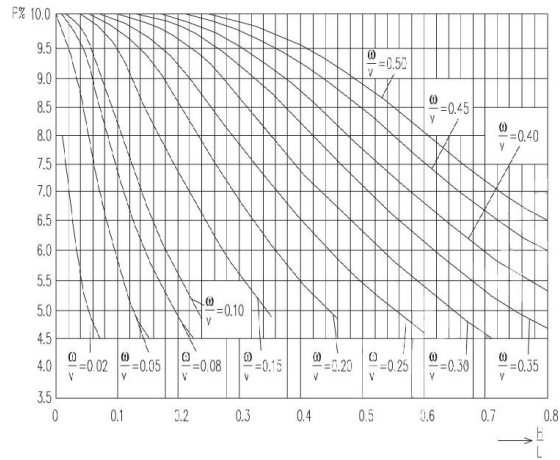
$$(G_i)_k = \frac{(P_i)_k}{100} (G_i)_o \text{ (kg/s)}$$

- Xác định lưu lượng tổng cộng của các nhóm hạt đã bồi lắng  $\sum(G_i)_k$  và sau đó xác định xác suất chung của nhóm hạt theo công thức:

$$(P_i)_k = \frac{(G_i)_k}{(G_i)_o} \cdot 100$$

- Vẽ biểu đồ quan hệ  $P = f\left(\frac{H_{tt}}{L}\right)$ , từ đó

chọn một trị số  $\frac{H_{tt}}{L}$  ứng với mức đảm bảo  $P$  và trên cơ sở đó xác định chiều dài công tác của bể lắng.



Hình 5. Biểu đồ tra quan hệ  $P\% = f\left(\frac{H_{tt}}{L}\right)$

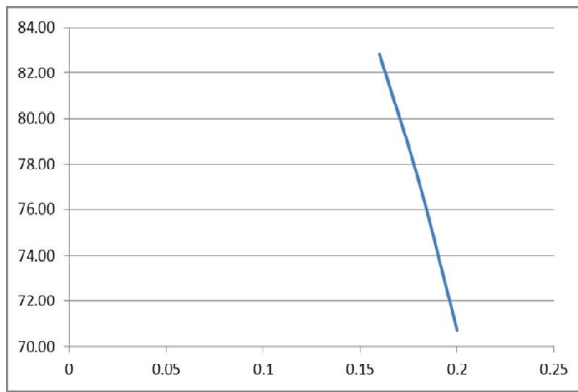
Kết quả tính toán được trình bày dưới đây:

**Bảng 4. Thông số tính toán của các hạt bùn cát**

| <b>d (mm)</b>               | 0,01  | 0,015 | 0,02  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|
| <b>q (kg/s)</b>             | 0,055 | 0,044 | 0,088 |
| <b>G<sub>i</sub> (kg/s)</b> | 0,66  | 0,528 | 1,056 |
| <b>ω/v</b>                  | 0,08  | 0,19  | 0,33  |

**Bảng 5. Bảng tổng hợp kết quả tính toán**

| <b>TT</b> | <b>H<sub>tt</sub>/L</b> | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>G1</b> | <b>G2</b> | <b>G3</b> | <b>P</b> |
|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| <b>1</b>  | 0.2                     | 47        | 85        | 96        | 0.31      | 0.26      | 1.01      | 70.75    |
| <b>2</b>  | 0.18                    | 57        | 89        | 97        | 0.38      | 0.33      | 1.02      | 77.33    |
| <b>3</b>  | 0.16                    | 64        | 95        | 98        | 0.42      | 0.40      | 1.03      | 82.82    |



Hình 6. Biểu đồ quan hệ  $P = f\left(\frac{H_u}{L}\right)$

Chọn tần suất đảm bảo lắng 80%, tra biểu đồ ta được  $\frac{H_u}{L} = 0,17$ .

Vậy chiều dài làm việc của bể lắng:  
 $L = \frac{1,5}{0,17} = 8,8m$ .

Vậy  $L = 8,8 + 5 + 5 = 18,8m$ .

### 2.3.6. Xác định chiều rộng của bể lắng cát

Chiều rộng của bể lắng cát được xác định theo công thức:

$$B = \frac{Q}{H_u v} = \frac{12}{1,5 \cdot 1,2} = 6,67m$$

Để thuận tiện cho thi công cũng như quản lý, chọn  $B = 24m$  (trùng với kích thước bể xả hiện trạng của trạm bơm).

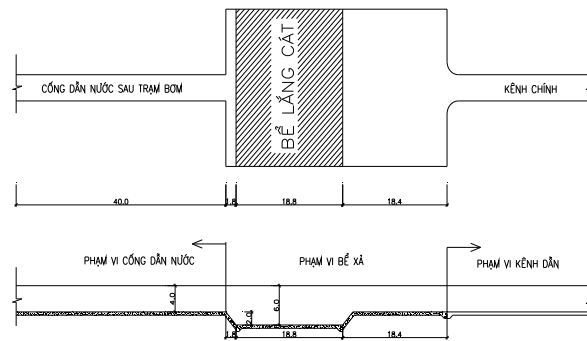
### 2.3.7. Kích thước đề xuất của bể lắng cát

Qua tính toán ở trên, tác giả đề xuất xây dựng bể lắng cát tại khu vực bể xả. Kích thước bể lắng cát đề nghị là  $(a \times b \times h) = (24 \times 18,8 \times 2)$  (m).

Với kích thước như trên, quy trình nạo vét bùn cát tại bể lắng cát trạm bơm Phù Sa là 2 lần/năm (sau mỗi mùa vụ) sẽ giúp loại bỏ bùn cát có hại đi vào kênh chính nhưng vẫn đảm bảo giữ được lượng phù sa có ích trong nước để cấp cho cây trồng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nghiên cứu nâng cao hiệu quả của các trạm bơm tưới dọc sông Hồng trên địa bàn Hà Nội, Đề tài NCKH, Chủ nhiệm: TS. Dương Đức Tiến.
- [2] Hồ sơ đề xuất “Đặt hàng thực hiện nhiệm vụ duy trì, vận hành hệ thống tưới tiêu phục vụ sản xuất nông nghiệp, dân sinh, xã hội” do Công ty TNHH Một thành viên Thủy lợi sông Tích quản lý năm 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013.



Hình 7. Sơ đồ bể lắng cát đề xuất cho trạm bơm Phù Sa

## 3. KẾT LUẬN

Bài báo đã đi sâu vào phân tích, đánh giá thực trạng và nguyên nhân gây bồi lắng tại kênh thượng lưu và bể xả trạm bơm phù sa. Các kết quả nghiên cứu tính toán đã chỉ ra nguyên nhân do bồi lắng bùn cát từ dòng chảy trong quá trình lấy nước là quá trình chủ đạo gây nên tình trạng bồi lắng bùn cát tại các khu vực nêu trên.

Theo các số liệu nạo vét bùn cát hàng năm tại kênh dẫn thượng lưu và bể xả từ công ty Trách nhiệm hữu hạn một thành viên Sông Tích, lượng bùn cát được nạo vét mới chỉ chiếm gần một nửa tổng lượng bùn cát có hại đi vào hệ thống; phần còn lại đi vào kênh chính chưa được nạo vét hiệu quả. Từ thực trạng nêu trên, bài báo đã đi tính toán và đề xuất xây dựng bể lắng cát tại bể xả trạm bơm Phù Sa với kích thước rộng x dài x cao  $(a \times b \times h) = (24 \times 18,8 \times 2)$  (m).

Với kích thước bể lắng cát như vậy, trạm bơm Phù Sa chỉ cần nạo vét 2 lần/năm (sau mỗi mùa vụ) sẽ giúp loại bỏ được bùn cát có hại đi vào kênh chính gây bồi lắng trong kênh.

- [3] Giáo trình thủy công tập 1, 2 – Đại học Thủy Lợi  
[4] <http://www.cress.nl/About.aspx>  
[5] Giáo trình thủy lực công trình – Đại học Thủy Lợi

#### **Abstract**

### **PROPOSED MEASURE FOR UPGRADING GRIT CHAMBER IN THE OUTLET CHANNEL OF THE PHU SA PUMPING STATION**

*The Phu Sa is one of the biggest pumping stations in Ha Noi. The main task of the Phu Sa is to actively supply water for 10,150 hectares of agricultural land in the Dong Mo – Phu Sa irrigation system. To ensure supplying water continuously, Song Tich one-member limited company has paid a lot of money for dredging at the intake, grit chamber and main channel of the Phu Sa. It is not only affect the economical issue, but also has big affect on operation and water supply ability of all the irrigation system.*

*To reduce unnecessary impacts due to deposition, the evaluation of deposition process at the head works is scientifically and practically necessary. It is to maximize water taking and supplying ability of the pumping station's intake and outlet.*

*According to mentioned-above demands, this study presents measure to construct grit chamber in the outlet channel of the Phu Sa. It will reduce deposition in the main channel but still supply sufficient alluvium for cultivation.*

**Keywords:** Phu Sa pumping station, grit chamber.

---

*BBT nhận bài: 03/3/2015*

*Phản biện xong: 09/4/2015*