

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH BƯỚC ĐẦU VỀ DÒNG CHẢY CÁT Bùn ĐI ĐẦY Ở SÔNG SESAN

PGS, PTS. Trần Thanh Xuân

KS. Phạm Văn Sơn

KS. Trần Bích Nga

Viện Khí tượng Thủy văn

1. Tình hình số liệu đo đạc

Số liệu đo đạc dòng chảy cát bùn đi đầy rất cần thiết cho công tác nghiên cứu tính toán diễn biến lòng sông và bồi lắng hồ chứa, đặc biệt là trong tính toán thiết kế các hồ chứa. Cho đến nay, số liệu thực đo cát bùn đi đầy ở nước ta cũng như ở nhiều nước trên thế giới còn rất hiếm do việc đo đạc yếu tố này rất khó khăn vì sự vận động của cát bùn đi đầy rất phức tạp, phụ thuộc vào nhiều yếu tố và thiết bị lấy mẫu thường không phù hợp với các sông thiên nhiên. Do đó, trong thiết kế các công trình thủy lợi, thủy điện và tính toán diễn biến lòng sông người ta thường dựa vào kinh nghiệm để lấy tỷ số giữa lượng cát bùn đi đầy (W_d) so với lượng cát bùn lơ lửng (W_l) bằng một trị số nào đó để tính ra tổng lượng cát bùn đi đầy cho một thời đoạn nào đó ($K_d = W_d/W_l$).

Để nghiên cứu sự vận động cát bùn đi đầy trong sông và tính toán bồi lắng hồ chứa Yaly trên sông Sesan, từ năm 1994 vào mùa lũ (tháng V-XI) Viện Khí tượng Thủy văn phối hợp với Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Tây Nguyên đã tiến hành đo cát bùn đi đầy tại một số trạm trên sông Sesan (bảng 1).

Bảng 1 - Vị trí đo cát bùn đi đầy trên sông Sesan

TT	Trạm	F (km ²)	Năm đo
1	Thượng Yaly	6638	1994
2	Kontum	3030	1994, 95, 97
3	Trung Nghĩa	3139	1994, 95, 97
4	Đakmot	752	1995, 97

Mẫu cát bùn đi đầy tại mỗi thủy trực được lấy bằng máy Helley Smith của Mỹ. Trong mỗi lần đo, mỗi thủy trực lấy 6 mẫu, mỗi mẫu lấy trong khoảng 3-5 phút. Trị số trung bình của 6 mẫu được coi là mẫu cát bùn đi đầy của thủy trực trong lần đo đó. Số thủy trực lấy mẫu được bố trí tương đối đều trong mặt cắt ngang, khoảng 10-20 m một thủy trực, ở bộ phận chủ lưu được bố trí dày hơn. Trong mùa lũ thường bố trí 20-30 lần đo, số lần đo được bố trí đều trên các cấp mực nước, trong các con lũ và mỗi tháng ít nhất đo 4 lần; cát bùn đi đầy được bố trí đo đồng thời với các lần đo cát bùn lơ lửng.

Dựa trên kết quả đo đạc năm 1997, dưới đây chúng tôi xin nêu một số kết quả nghiên cứu bước đầu về quan hệ giữa lưu lượng cát bùn đi đầy (Q_d , kg/s) với lưu lượng nước (Q , m³/s) và lưu lượng cát bùn lơ lửng (Q_l , kg/s) và tỷ số K_d (Q_d/Q_l).

2. Quan hệ giữa lưu lượng cát bùn di đáy với lưu lượng nước và lưu lượng cát bùn lơ lửng

Để chỉnh biên tài liệu cát bùn di đáy, trong điều kiện hàng ngày không lấy mẫu cát bùn di đáy tại đường thủy trực đại biểu, cần nghiên cứu các mối quan hệ Q_d-Q , Q_d-Q_1 để có thể từ Q hay Q_1 tính ra Q_d hàng ngày, hàng tháng và toàn năm. Nhằm mục đích đó, dựa vào số liệu thực đo năm 1997 đã nghiên cứu, phân tích các mối quan hệ trên tại 3 trạm Kontum, Trung Nghĩa và Đakmot.

Nhìn chung, quan hệ Q_d-Q khá phức tạp do sự vận động của cát bùn di đáy phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trước hết là chế độ thủy văn, thủy lực của đoạn sông đo. Do đó, các điểm quan hệ Q_d-Q ở phần nước thấp thường phân tán. Đối với các trận lũ, quan hệ này thường có dạng đường vòng dây thuận chiều kim đồng hồ, như các trận lũ 15/IX-11/X/1997 ở trạm Kontum, 22/IX-6/X/1997 ở trạm Đakmot và ngược chiều kim đồng hồ ở trạm Trung Nghĩa (hình 1: a, b, c).

Quan hệ Q_d-Q_1 cũng khá phân tán và các điểm quan hệ có xu thế phân bố cho từng thời kỳ. Trong các trận lũ, quan hệ này cũng có dạng vòng dây thuận chiều kim đồng hồ như các trận lũ từ giữa tháng IX đến đầu tháng X ở trạm Kontum, trạm Đakmot thì không thể hiện rõ dạng vòng dây hoặc vòng dây rất hẹp nhưng riêng trạm Trung Nghĩa ngược chiều kim đồng hồ như trận lũ 11/VIII-30/VIII và 23/IX-10/X (hình 2: a, b, c).

Tóm lại, từ sự phân tích trên chúng tôi cho rằng có thể chỉnh biên tài liệu cát bùn di đáy nhờ quan hệ Q_d-Q_1 của từng thời kỳ trong năm. Thí dụ, đối với trạm Trung Nghĩa năm 1997 có thể chia ra làm các thời kỳ:

- Đầu mùa lũ (tháng V-VII),
- Giữa mùa lũ (các trận lũ),
- Cuối mùa lũ (11/X đến 30/X).

Đối với trạm Đakmot có thể chia ra các thời kỳ trong mùa lũ năm 1997 như sau:

- Đầu mùa lũ (tháng V),
- Tháng VI-VIII và đầu tháng IX,
- Các trận lũ từ 14/IX đến 6/X,
- Từ 7/X đến 30/XI.

3. Về tỷ số giữa lượng cát bùn di đáy với lượng cát bùn lơ lửng

Trong mùa lũ 1997 (V-XI), số lần đo cát bùn di đáy tại các trạm như sau: Trạm Kontum 27 lần, trạm Trung Nghĩa 31 lần và trạm Đakmot 30 lần. Nói chung, mỗi tháng có khoảng 4 lần đo và điểm đo được bố trí tương đối đều trong các trận lũ.

Phân tích tỷ số $K_d=Q_d/Q_1$ của các lần đo cho thấy:

- Tại trạm Kontum, tỷ số K_d dao động trong phạm vi 0,021-8,6. Có tới 10 trong số 27 lần đo có tỷ số K_d lớn hơn 1, lớn nhất đạt tới 8,6 vào ngày 22/XI ($H=51692$ cm), giá trị K_d nhỏ nhất (0,021) xuất hiện vào ngày 25/V ($H=51696$ cm). Các lần đo có $K_d > 1$ thường ở cấp mực nước thấp, 4 lần đo trong tháng VI ($H=51656-51672$ cm) đều có $K_d > 1$. Các lần đo có $K_d > 1$ có thể là trong thời kỳ nước trong, tuy độ đục cát bùn lơ lửng rất nhỏ nhưng ở dưới đáy sông có những sóng cát di chuyển. Điều này thể hiện rất rõ ở trạm Kontum. Tất nhiên,

cần nghiên cứu kỹ để giải thích hiện tượng này, trước hết cần nâng cao chất lượng đo cát bùn đi đáy ở đây.

- Ở trạm Trung Nghĩa, tỷ số K_d dao động trong phạm vi 0,015-0,813. Giá trị nhỏ nhất xuất hiện vào ngày 26/VII ở chân lũ lên, còn giá trị lớn nhất xuất hiện vào ngày 20/XI ở thời kỳ nước rút.
- Đối với trạm Đakmot, tỷ số $K_d = 0,0032-0,35$. Giá trị lớn nhất xuất hiện vào 14/XI ($H=58233$ cm) còn giá trị nhỏ nhất xuất hiện vào 31/V ($H=58293$ cm).

Ở tất cả các trạm (kể cả các trạm ở Srepok), tỷ số K_d có xu thế lớn ở đầu và cuối mùa lũ, nhỏ ở giữa mùa lũ (hình 3). Điều này có thể giải thích là vào thời kỳ đầu và cuối mùa lũ, nước sông tương đối trong, lượng cát bùn lơ lửng nhỏ nhưng lượng cát bùn đi đáy có thể khá lớn do những sóng cát di chuyển ở đáy sông. Còn trong mùa lũ, cát bùn đi đáy và lơ lửng đều lớn, nhưng sự tăng của cát bùn lơ lửng lớn hơn, dẫn đến K_d tương đối nhỏ trong các trận lũ.

Tỷ số K_d có xu thế tỷ lệ nghịch với Q , có nghĩa là các điểm quan hệ $K_d - Q$ phân bố theo dạng đường cong giảm dần, tức là K_d giảm khi Q tăng lên (hình 4). Điều này có thể giải thích rằng ở các cấp mực nước thấp, Q cũng như Q_1 đều nhỏ, nhưng Q_d có thể lớn một cách tương đối do sự vận động của sóng cát. Trong các trận lũ, khi Q tăng lên thường làm cho Q_1 tăng theo và mức độ tăng của Q_1 lớn hơn nhiều so với mức độ tăng của Q_d .

Trong bảng 2 liệt kê giá trị trung bình tháng của các đặc trưng Q , Q_1 , Q_d của các trạm Đakmot. Giá trị K_d trung bình ngày và tháng được tính toán theo quan hệ Q_d-Q_1 cho từng thời kỳ đã nêu ở trên.

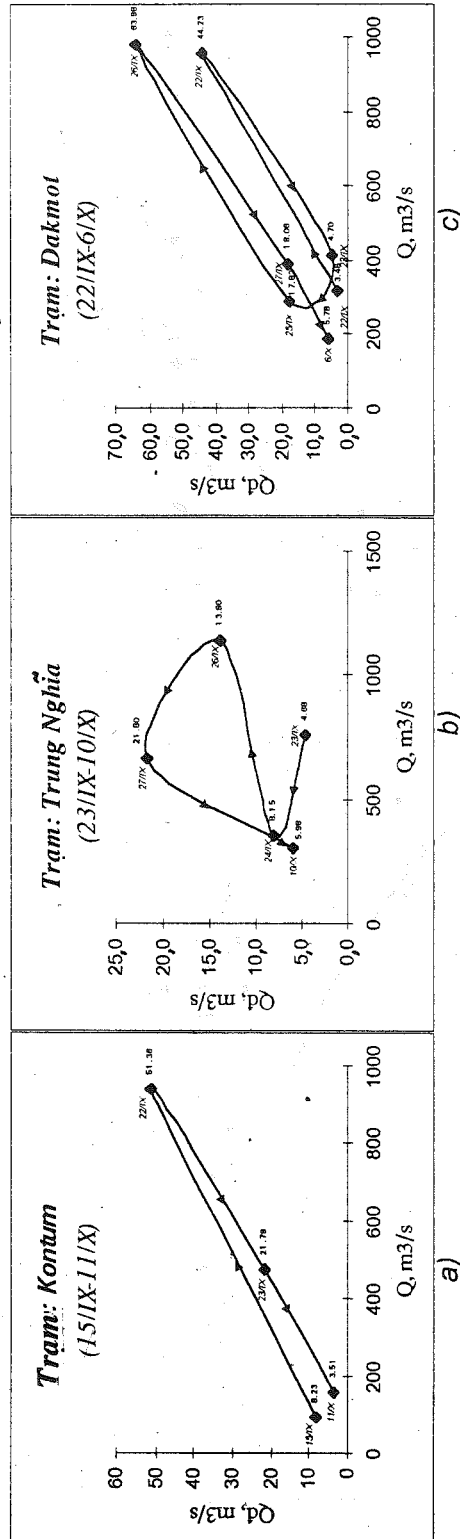
Bảng 2 - Đặc trưng cát bùn đi đáy trung bình tháng trong mùa lũ 1997 tại trạm Đakmot

Đặc trưng	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Tổng số
Q (m^3/s)	39,1	48,7	107,7	210,4	194,7	155,1	75,2	830,9
Q_1 (kg/s)	5,39	7,95	13,8	22,6	86,4	48,7	5,65	190,49
Q_d (kg/s)	0,511	2,31	2,48	2,73	4,53	4,33	1,36	18,3
K_d (%)	9,48	29,1	18	12,1	5,24	8,89	24,1	9,61

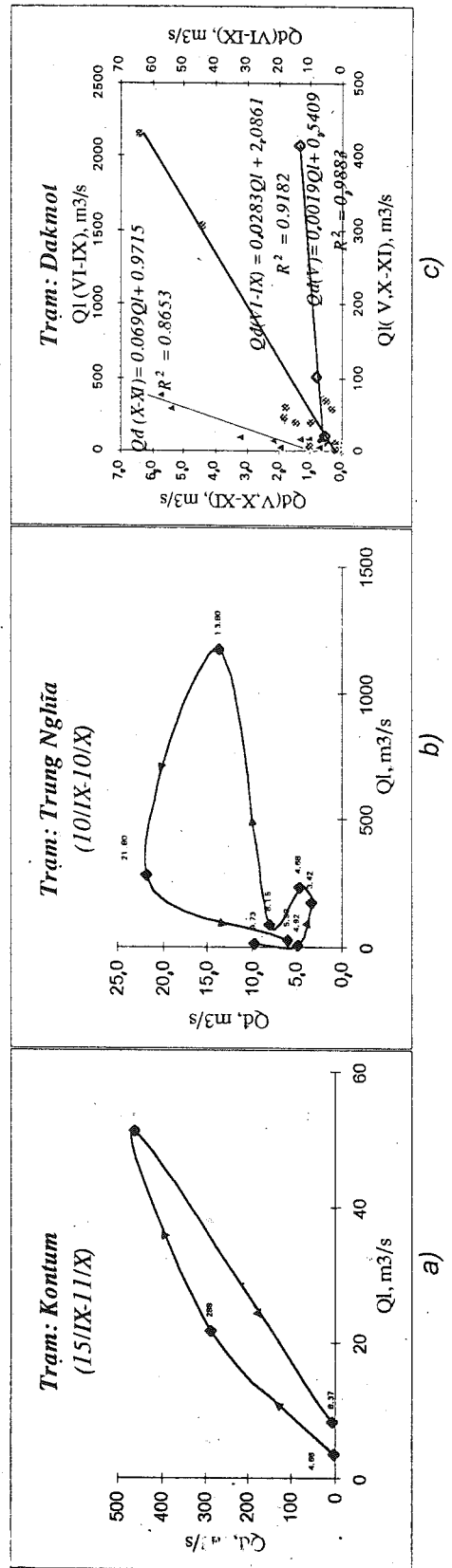
Tóm lại, từ những điều phân tích trên có thể rút ra một số nhận xét như sau:

- Trước hết, cần nâng cao chất lượng đo đặc cát bùn đi đáy, từ khâu thao tác đến bố trí số lần đo. Đối với trạm Kontum, cần hết sức chú ý các lần đo ở cấp mực nước trong mùa cạn, điều chỉnh vị trí đường thủy trực lấy mẫu cho phù hợp với tình hình diễn biến lòng sông.
- Có thể sử dụng quan hệ Q_d-Q_1 của từng thời kỳ để chỉnh biên tài liệu cát bùn đi đáy. Do vậy, cần bố trí điểm đo tương đối đều trong các thời kỳ và trong mỗi trận lũ phải có ít nhất 3-5 điểm đo phân bố ở nhánh lũ lên, xuống.
- Tỷ số K_d dao động rất lớn trong các thời kỳ, đặc biệt là trạm Kontum có nhiều lần đo cho $K_d > 1$. Điều này cho thấy sự vận động của sóng cát ở đáy sông là khá mạnh ở trạm Kontum. Tỷ số K_d tương đối lớn ở đầu và cuối mùa lũ và nhỏ ở giữa mùa lũ. Tỷ số K_d giảm dần theo sự tăng của lưu lượng nước sông.

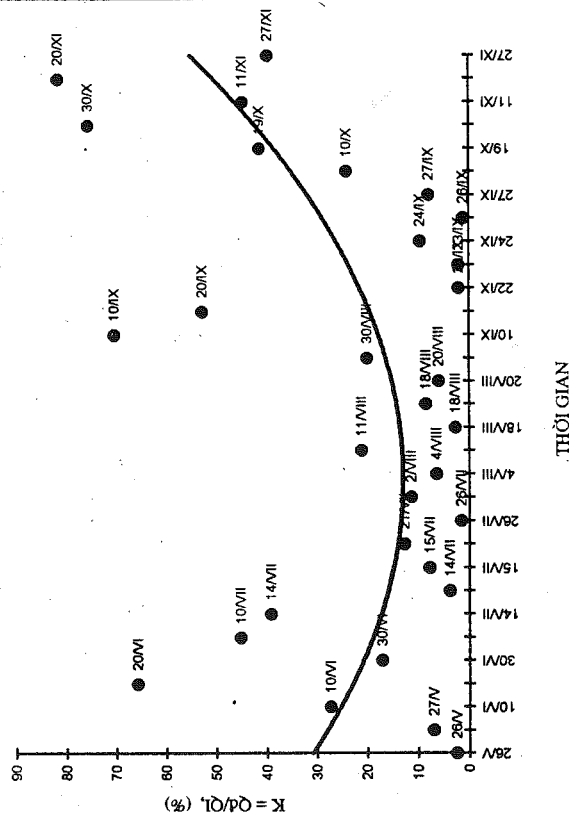
Hình 1 - QUAN HỆ GIỮA LƯU LƯỢNG NƯỚC VÀ LƯU LƯỢNG CÁT BÙN ĐI ĐẦY (Q_d-Q) MÙA LŨ 1997



Hình 2 - QUAN HỆ GIỮA LƯU LƯỢNG CÁT BÙN LỎ LŨNG VÀ LƯU LƯỢNG CÁT BÙN ĐI ĐẦY (Q_d-Q) MÙA LŨ 1997



Hình 3 TỶ SỐ Q_d/Q_l CỦA CÁC LẦN ĐO MÙA LŨ 1997
Trạm: TRUNG NGHĨA Sông: POKO



Hình 4 QUAN HỆ GIỮA TỶ SỐ $K (Q_d/Q_l)$
VÀ LƯU LƯỢNG NƯỚC (Q) MÙA LŨ 1997
Trạm: TRUNG NGHĨA Sông: POKO

