

DIỄN BIẾN CỦA CÁT BÙN LỞ LƯNG
VÀ MỘT VÀI NHẬN ĐỊNH SƠ BỘ VỀ ĐẶC DIỄN DIỄN BIẾN
LỒNG SÔNG HỒNG

Ngô Trọng Thuận
Viện KTTV

SÔNG HỒNG là con sông lớn và quan trọng nhất ở miền Bắc Việt Nam, có ý nghĩa trong nhiều mặt của nền kinh tế quốc dân. Tuy nhiên, sông Hồng mang một lượng cát bùn khá lớn. Lượng cát bùn lở lungan bình quân hàng năm chuyên qua mặt cát Sơn Tây là 120 triệu tấn cùng với sự diễn biến khá phức tạp của lòng sông đã gây ra những trở ngại lớn cho việc khai thác, lợi dụng dòng sông này.

Để có những biện pháp xử lý thích hợp, nâng cao hiệu quả khai thác, cần phải từng bước phát hiện những đặc điểm về sự thay đổi của cát bùn trong lòng sông và sự diễn biến lòng sông.

Căn cứ vào tài liệu đo đặc dòng chảy cát bùn lở lungan trong khoảng thời gian 1961 - 1980 và một số tài liệu địa hình, xin trình bày một vài nhận xét ban đầu.

Điểm biến của cát bùn lở lungan theo chiều dọc sông là một vấn đề phức tạp, bởi vì sự thay đổi của nó có quan hệ với tình hình xâm thực lưu vực do mưa rào và sự gia nhập của các sản vật của quá trình xâm thực vào lòng sông cũng như tình hình diễn biến lòng sông.

Về mặt nguyên tắc, người ta thường chia một dòng sông thành 3 đoạn chính :

- Đoạn thượng lưu : lượng cát bùn tăng lên theo chiều dọc sông.
- Đoạn trung lưu : có lượng cát bùn ít thay đổi. Có thể coi đây là đoạn vận chuyển cát bùn từ thượng lưu về hạ lưu.
- Đoạn hạ lưu : thường là phần dòng sông nằm trong phạm vi đồng bằng châu thổ. Trong đoạn này, không còn lượng cát bùn khu giữa già nhập, đồng thời do độ rộng lòng sông tăng lên, độ dốc lòng sông giảm nhỏ, tốc độ dòng chảy bé, năng lực vận chuyển của dòng nước giảm đi rõ rệt. Vì vậy, cát bùn thường bồi lắng. Do đó, trong đoạn này cát bùn thường được giảm đi theo chiều dọc sông.

Tuy vậy, rất khó có thể xác định được ranh giới từ đoạn này sang đoạn khác trên một dòng sông cụ thể. Bởi vì trong quá trình vận động từ thượng lưu về hạ lưu, lượng cát bùn luôn luôn thay đổi theo thời gian trong từng đoạn nhỏ.

Việc phân tích diễn biến của lượng cát bùn trên hệ thống sông Hồng được tiến hành trên một số đoạn không chia bởi các trạm thủy văn. Sau đây lần lượt phân tích từng con sông một.

1. Sông Đà : được chia thành hai đoạn không chia bởi 3 trạm Lai Châu, Tả bù, Hòa Bình.

1.1. Đoạn 1 : Lai Châu - Tả bù. Trong đoạn này có sự tăng lên khá rõ rệt của lượng nước và cát bùn. Bình quân trong 20 năm, lượng cát bùn qua mặt cát Tả bù (G_{TB})

lớn hơn 23,1% so với lượng cát của mực cắt Lai châu (G_{LP}), trong khi lượng nước tăng 35%. Riêng năm 1966, G_{TP} lớn hơn 62,7% so với G_{LC} . Nói chung, chênh lệch lượng nước của Tả bù (W_{TB}) và Lai châu (W_{LP}) dao động nhỏ : năm 1970 $W_{max} = 16,1 \cdot 10^9$ m³ và năm 1967 $W_{min} = 9,3 \cdot 10^9$ m³ nghĩa là $K = \frac{W_{max}}{W_{min}}$ = 1,7 lần, trong khi đó chênh lệch lượng cát bùn tăng lên tại Tả bù so với Lai châu K_{min} dao động rất lớn : năm 1966 $G_{max} = 54,7 \cdot 10^6$ tấn và năm 1970 $G_{min} = 1,1 \cdot 10^6$ tấn tức là $K = \frac{G_{max}}{G_{min}}$ = 50 lần. Nguyên nhân dẫn đến sự tăng lên của lượng cát bùn lở lũng trong đoạn này, là do sự gia nhập của các sông nhánh, sự gia nhập khu giữa và một phần do sự xói lở lòng sông. Đô vào đoạn này có những nhánh lớn, mang lượng cát bùn khá cao như sông Nậm mực cỏ hệ số xâm thực trên 600 tấn/km² - năm; sông Nậm mì cỏ hệ số xâm thực trên 300 tấn/km² - năm.

1.2 Đoạn Tả bù - Hòa bình. Tình hình đoạn này có phức tạp hơn. Trong đoạn này lượng nước vẫn được tăng lên, bình quân là 15,5% (nghĩa là có giảm đi so với đoạn Lai châu - Tả bù), nhưng tương quan về lượng chuyển cát bùn qua 2 trạm rất không ổn định. Cố nhiều năm, lượng cát bùn qua Hòa bình (G_{HB}) lớn hơn lượng cát bùn qua Tả bù (G_{TP}) và ngược lại. Ví dụ :

$$1966 : G = G_{HB} - G_{TP} = - 42,0 \cdot 10^6 \text{ tấn, tức là giảm đi } 29,6\% \text{ so với } G_{TP}.$$

$$1969 : G = +39,8 \cdot 10^6 \text{ tấn tức là tăng lên } 51,6\% \text{ so với } G_{TP}.$$

Cũng có nhiều năm lượng chuyển cát qua 2 trạm xấp xỉ nhau. Nhìn chung, trị số bình quân nhiều năm không có sự khác biệt lớn : $G_{BQ} = - 200 \cdot 10^6$ tấn tức là khoảng 3% so với G_{TP} . Mặt khác, đây là khu vực có nhiều đá vôi, các sông con có lượng cát bùn nhỏ, lượng cát bùn già nhập khu giữa không đáng kể. Vì thế, trong thời gian dài có thể coi đây là đoạn cân bằng.

2. Sông Thao. Xét đoạn từ Lào cai về đến Yên bài.

Trong suốt 20 năm, chỉ xuất hiện 2 năm lượng chuyển cát qua Yên bài (G_{YB}) lớn hơn lượng chuyển cát qua Lào cai (G_{LC}). Năm 1978, $G = G_{YB} - G_{LC} = +0,8 \cdot 10^6$ tấn (tức là 1,6% so với G_{LC}).

$$\text{Năm 1979 : } G = +2,7 \cdot 10^6 \text{ tấn (9,5% so với } G_{LC}).$$

Nói chung G_{LC} lớn hơn G_{YB} . Năm 1971, chênh lệch lớn nhất $G_{max} = - 24,0 \cdot 10^6$ tấn chênh lệch G_{min} so với G_{LC}). Bình quân 20 năm $G = - 8,5 \cdot 10^6$ tấn (khoảng 17% so với G_{LC}). Trong khai đó, lượng nước chuyển qua Yên bài (W_{YB}) luôn luôn lớn hơn lượng nước chuyển qua Lào cai (W_{LC}). Năm 1978, chênh lệch lớn nhất $W_{max} = W_{YB} - W_{LC} = 12,9 \cdot 10^9$ m³, bình quân trong 20 năm $W = 8,5 \cdot 10^9$ m³ tức là tới 51,5% so với W_{LC} .

Như vậy, phải chăng trên đoạn sông này luôn luôn tồn tại quá trình bồi, lấp của cát bùn lở lũng.

Chúng ta không có tài liệu đặc xác địa hình trên đoạn sông để xác minh cho vấn đề trên. Tuy nhiên, từ thực tế quan sát cho thấy, đây là đoạn sông miền núi, độ dốc lòng sông lớn, nhiều ghềnh thác, nước chảy xiết, trong lòng sông hầu như không có những cồn cát lớn. Hồi thế nữa, lượng nước qua Yên bài tăng lên rất nhiều. Vì thế, có thể cho rằng đoạn này vẫn thuộc về khu vực xói lở và có thể khu vực gần Yên bài có thể cho rằng đoạn này vẫn thuộc về khu vực xói lở và có thể khu vực gần Yên bài

thuộc về đoạn vận chuyển cát bùn. Nguyên nhân dẫn đến sự hao hụt của lượng chuyền cát bùn qua mặt cát Yên bái có lẽ chủ yếu là do một phần thô trong cát bùn lo lắng được chuyển hóa thành cát bùn di đầy và do đó, không được bao nấm trong số liệu do đặc. Đáng tiếc là chúng ta cũng không có tài liệu chính xác do đặc cát bùn di đầy, nhưng ở Liên Xô, người ta đã xác minh được rằng, trên các con sông vùng Trung Á, lượng cát bùn di đầy thường chiếm không quá 10% cát bùn lo lắng. Sông Thao có lượng cát bùn lớn. Vì vậy, nếu giả thiết rằng lượng cát bùn di đầy trong đoạn sông này cát bùn lớn. Vì vậy, nếu giả thiết rằng lượng cát bùn di đầy trong đoạn sông này chiếm khoảng 15 - 20% lượng cát bùn lo lắng thì về cơ bản không còn tồn tại tình trạng không cân bằng về lượng chuyền cát trong đoạn sông. Điều đó đặt cho chúng ta yêu cầu cần do đặc dòng cát bùn di đầy trên đoạn sông mà hiện nay hầu như chúng ta không còn quan trắc nữa. Tuy vậy, khi tính toán cát bùn nếu căn cứ vào lượng cát bùn qua Yên bái có thể sẽ dẫn đến tình trạng thiên nhô so với tình hình thực tế.

3. Sông Lô: Theo sự gia nhập của cáo nhánh và sự phân bố của trạm thủy văn, có thể cân bằng được trên 3 đoạn sau:

3.1. Hà giang (Đạo đức) - Hàm yên: Lượng nước gia nhập khu giữa trong đoạn này rất lớn. Trong 20 năm, lượng nước bình quân năm qua Hàm yên (W_{HY}) tăng 12% so với lượng nước qua Hà giang (W_{HG}). Lượng cát bùn qua Hàm yên (G_{HY}) chỉ tăng khoảng 18% so với lượng cát bùn qua Hà giang (G_{HG}). Trong đó có tới 4 năm, G_{HY} nhỏ hơn G_{HG} là 1961, 1967, 1968 và 1969. Bình quân nhiều năm, có thể coi đây là đoạn cân bằng.

3.2. Hàm yên - Tuyên quang (Ghềnh gà): Trong đoạn này có sự gia nhập của sông QSM, mang lượng cát bùn xấp xỉ sông Lô đoạn Hà giang - Hàm yên. Lượng cát bùn qua Hàm yên và Chiêm hòa là $G_{CH} = 4,12 \cdot 10^6$ tấn. Trong đoạn này, lượng nước qua Tuyên quang (W_{TQ}) tại Chiêm hòa là $G_{TQ} = 4,54 \cdot 10^6$ tấn. Trong đoạn này, lượng nước qua Tuyên quang (W_{TQ}) chỉ chiếm 2,6% so với tổng ($W_{HY} + W_{CH}$). Lượng cát bùn qua Tuyên quang bình quân trong nhiều năm cũng tăng lên nhưng không đáng kể:

$G = G_{TQ} = (G_{HY} + G_{CH}) = 4,54 \cdot 10^6$ tấn tức là chỉ 6% so với tổng lượng cát bùn qua Hàm yên và Chiêm hòa ($G_{HY} + G_{CH}$). Tuy vậy, xét trong suốt quá trình, có tới 7 năm liên tục (từ 1973 - 1979) $G_{TQ} < (G_{HY} + G_{CH})$. Nói chung, trong nhiều năm, cũng có thể coi đây là đoạn cân bằng vận chuyển cát bùn.

3.3. Tuyên quang - Phù ninh (Vụ quang). Trong đoạn này, sông Lô lại tiếp nhận sự gia nhập của sông Chảy có lượng nước trung bình năm tại Thác bà là $W_{TQ} = 6,20 \cdot 10^6$ tấn và lượng cát bùn là $G_{TB} = 3,27 \cdot 10^6$ tấn. Nếu chỉ tính đến năm 1970 tức là khi hồ và thác bà chưa bước vào hoạt động, dòng chảy trong đoạn sông hoàn toàn tự nhiên, thì thấy rõ sự giảm sút lượng cát bùn tại Phù ninh (G_{PN}) (18% so với tổng lượng cát bùn qua Tuyên quang và Thác bà ($G_{TQ} + G_{TB}$)) trong khi lượng nước chỉ tăng 4%. Từ năm 1971, khi hồ và thác bà bước vào hoạt động, cát bùn trên sông Chảy rã cơ bản đã được giữ lại, thì bình quân hàng năm lượng chuyền cát qua Phù ninh tăng $0,5 \cdot 10^6$ tấn (khoảng 0,5% G_{TQ}). Đáng về mặt số lượng, đó là một con số không lớn nhưng về bản chất thì tình hình trên đoạn sông đã thay đổi. Có thể, điều đó phản ánh thay đổi ảnh hưởng của hồ và thác bà làm thay đổi tình hình cân bằng trên đoạn sông.

4. Dòng chính sông Hồng: Phân tích 2 đoạn chính:

4.1. Từ các trạm Hòa bình, Yên bái, Phù ninh đến Sơn tây.

Bảng 1 : Bảng cân bằng lượng nước và cát bùn lở lũng ở các sông
trong hệ thống sông Hồng.

Sông Đà :

Thời gian	Yếu tố	Lai châu	Tà bú	TB - LC	%	Hoa bình	HB - TB	%
1961-1970	G. 10^6 tần	55,5	73,2	+17,7	31,9	71,8	-1,40	1,90
	W. 10^9 m ³	35,6	49,0	+13,4	37,6	55,1	+6,10	12,4
1961-1980	G. 10^6 tần	54,6	67,2	+12,6	23,1	65,2	-2,00	3,00
	W. 10^9 m ³	35,1	47,4	+12,3	35,0	53,7	+6,30	13,3

Sông Thao :

Thời gian	Yếu tố	Lào cai	Yên bái	YB - LC	%
1961-1970	G. 10^6 tần	50,4	41,5	-8,90	17,7
	W. 10^9 m ³	16,5	24,8	+8,30	50,3
1961-1980	G. 10^6 tần	50,4	41,9	-8,50	16,8
	W. 10^9 m ³	16,5	25,0	+8,50	51,5

Sông Lô :

Thời gian	Yếu tố	Hà giang	Hàm yên	HY-HG	%	chiêm hoà	HY - CH	Tuyên quang	TQ - (HY+CH)
1961-1970	G. 10^6 tần	3,10	3,44	+0,34	11,0	3,76	7,20	8,67	+1,68
	W. 10^9 m ³	5,21	11,8	+6,59	126	10,9	22,7	23,2	+0,50
1961-1980	G. 10^6 tần	3,69	4,35	+0,66	17,9	4,62	8,97	9,51	+0,54
	W. 10^9 m ³	5,35	12,0	+6,65	124	11,4	23,4	24,0	+0,60

Yếu tố	%	Thác ba	TQ-TB	Phù ninh	PN-(TQ+TB)	%
G. 10^6 tần	20,4	3,27	11,94	9,80	-2,14	17,9
W. 10^9 m ³	2,20	6,20	29,4	30,6	+1,20	4,10
G. 10^6 tần	6,02			10,2		
W. 10^9 m ³	2,60			32,1		

(xem tiếp trang sau)

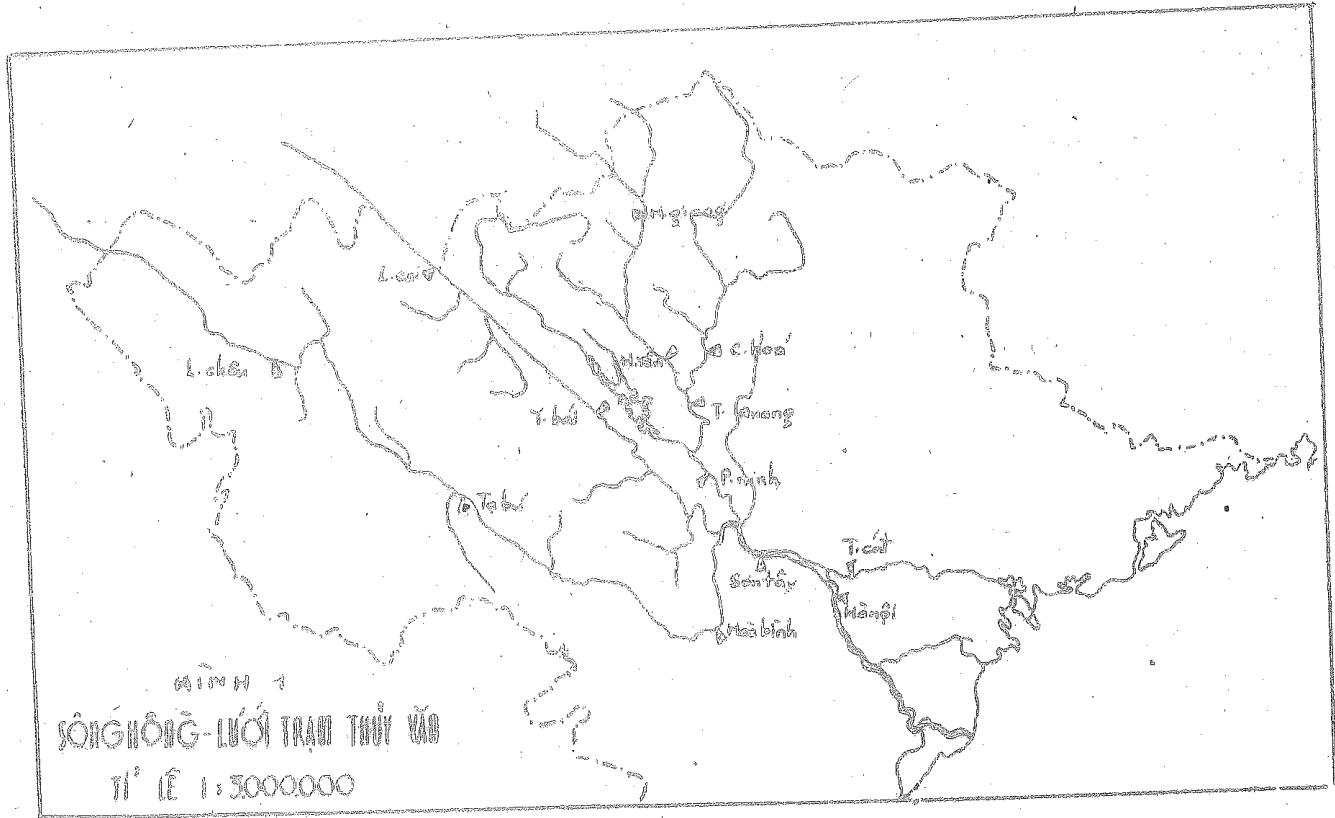
(Bảng 1 tiếp theo)

Sông Hồng - Đoạn 1

Thời gian	R&G	Hòa bình	Yên bá	Phùninh	Σ	Sontay	ST	Σ	%
1961-1970	G. 10^6 W. 10^9	tấn m^3	68,5 54,9	41,5 24,8	9,50 30,6	119,5 110,3	108 113	-11,5 +2,70	2,60 2,40
1961-1980	G. 10^6 W. 10^9	tấn m^3	65,2 53,7	41,9 25,0	10,2 32,1	117,3 100,8	120 115	+ 2,70 + 4,20	2,30 3,80

Sông Hồng - Đoạn 2 :

Thời gian	Yếu tố	Hà nội	Thượng cát	Sơn tây	ST- Σ	%
1961-1970	$G \cdot 10^6$ $w \cdot 10^9$	tấn m^3	74,2 83,0	27,4 26,3	101,6 109,3	108 112
					-6,40 -2,70	5,90 2,40
1961-1980	$G \cdot 10^6$ $w \cdot 10^9$	tấn m^3	85,7 85,6	28,8 27,8	104,5 113,4	120 115
					-15,5 -1,60	12,9 1,4



Đây là đoạn có địa hình lòng sông phức tạp nên chế độ thủy lực rất không ổn định, đặc biệt ở phạm vi nhập lưu của 3 dòng sông thành một dòng duy nhất. Đây cũng chính là cửa vào của vùng đồng bằng châu thổ. Từ Việt trì, lòng sông được khống chế bởi hệ thống đê đạc hai bờ, vì vậy từ đây có thể coi như không tồn tại lượng gia nhập khu giữa.

Trong đoạn này, lượng nước chảy qua Sơn tây (W_{ST}) được tăng lên chút ít so với tổng lượng nước qua Hòa bình, Yên bái và Phù ninh ($W_{HB} + W_{YB} + W_{PN}$), (3,8%) chủ yếu là do sự gia nhập trong khu vực từ Việt trì đến các trạm. Lượng gia nhập lớn nhất cũng không vượt quá 10% ($W_{HB} + W_{YB} + W_{PN}$). Đồng thời, lượng cát bùn qua Sơn tây (G_{ST}) cũng tăng lên nhưng không đáng kể (~2,3%) so với tổng lượng cát bùn qua Hòa bình, Yên bái và Phù ninh ($G_{HB} + G_{YB} + G_{PN}$). Tuy nhiên, nếu phân tích chi tiết, thấy rằng từ 1961 - 1969 là giai đoạn $G_{ST} < (G_{HB} + G_{YB} + G_{PN})$, trong đó năm 1969 lượng cát bùn chuyển qua Sơn tây giảm tới $55,3 \cdot 10^6$ tấn, nghĩa là khoảng 30% ($G_{HB} + G_{YB} + G_{PN}$). Có thể trong thời kì này trong đoạn sông đã xảy ra sự tích tụ cục bộ. Chẳng có cụ thể là năm 1969, cảng Việt trì bị bồi lấp hoàn toàn. Nhưng từ năm 1970 - 1980 nói chung tình hình ngược lại $G_{ST} > (G_{HB} + G_{YB} + G_{PN})$.

Như vậy, về cơ bản trong nhiều năm, đoạn sông nằm ở thế cân bằng, nhưng trong từng giai đoạn ngắn, có thể tồn tại tình trạng xói hoặc bồi cục bộ.

4.2. Sơn tây - Hà nội và Thượng cát. Đây là đoạn sông được chú ý nghiên cứu nhiều nhất, chủ yếu có liên do vị trí của nó đối với thủ đô Hà nội và kéo theo là đổi với nền kinh tế nói chung.

Qua tính toán cân bằng thấy rằng, lượng nước qua Sơn tây (W_{ST}) lớn hơn tổng lượng nước qua Hà nội và Thượng cát ($W_{HN} + W_{TC}$) song không đáng kể (-1,4%) ($W_{HN} + W_{TC}$). Từ năm 1975 đến nay, đã xuất hiện những năm mà ($W_{HN} + W_{TC}$) $> W_{ST}$, trong đó từ 1978 - 1980, chênh lệch tới 8 - 10% so với W_{ST} . Trong khi đó, lượng cát bùn chuyển qua đoạn sông có sự giảm đi rõ rệt, bình quân hàng năm tới $15,5 \cdot 10^6$ tấn, tức là khoảng 13% so với G_{ST} .

Thực tế cho thấy rằng, trong đoạn sông này luôn luôn diễn ra quá trình bồi xói cục bộ, đặc biệt rõ nét ở phạm vi trước cửa cảng Chợ, khu vực cửa sông Dương đến trạm Thượng cát và Hà nội. Bờ trái sông Dương tại khu vực nhà máy gạch bị xói lở mạnh đặc biệt là mỏ bán. Khu vực cầu Long biên luôn xảy ra xói hoặc bồi, lòng sông dịch chuyển trong khoảng 200m, và dòng chính dao động tới 600 - 700m. Tình trạng bồi xói liên tục chắc chắn sẽ có ảnh hưởng trực tiếp tới lượng cát bùn do dòng tại trạm Hà nội.

Căn cứ vào những điều phân tích ở trên, có thể thấy rằng, trừ sông Đà, đoạn xói lở có thể kể từ Tả bù trở lên, còn sông Thao và Lô khu vực này chủ yếu nằm trong địa phận Trung quốc. Nói khác đi, cát bùn trong sông Thao và sông Lô chủ yếu được mang từ lãnh thổ Trung quốc về. Theo ý kiến chúng tôi, thông qua quá trình khảo sát thực địa thì trong phạm vi đồng bằng - kể từ Việt trì - quá trình bồi xói cục bộ chiếm ưu thế, không phải là quá trình bồi rộng khắp. Quá trình bồi rộng khắp xảy ra có thể bắt đầu từ khu vực mà thủy triều có ảnh hưởng mạnh, gây ra dòng chảy ngược, nghĩa là khoảng 10 - 20 km tính từ cửa sông vào nội địa. Hầu hết cát bùn được đưa ra biển và gây bồi lấp ở phạm vi cửa sông giáp biển.