

TÁC ĐỘNG CỦA GIÓ ĐẾN BIẾN ĐỔI ĐỊA HÌNH BỜ BIỂN TỈNH QUẢNG BÌNH

LÊ VĂN THÀNH - Viện Cơ học

Tóm tắt: Quảng Bình có gió mùa hoạt động mạnh, địa hình, địa chất thuận lợi tạo điều kiện tốt cho vận chuyển cát từ biển vào sâu lục địa. Vận chuyển cát do gió là mối nguy hại phá hoại nhà cửa, các công trình biển, giao thông, cây cối, lấp các đầm phá, cửa sông ven biển.

Dựa vào các quy luật vật lý lớp biên khí quyển, các phương trình động lực, các công thức bán thực nghiệm đã tiến hành tính toán vận chuyển cát do gió và bước đầu lý giải nguyên nhân sự biến đổi địa hình bờ do gió khu vực bờ biển nghiên cứu.

1. MỞ ĐẦU

Việt Nam nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, có hai mùa gió trong năm. Bờ biển tỉnh Quảng Bình do địa hình, địa chất, hoàn lưu khí quyển thuận lợi tạo điều kiện cát lấn sâu vào nội địa. Cát bay là một hiểm họa lớn xảy ra vào mùa gió mùa đông bắc ở đây. Cát đã tàn phá nhà cửa, hoa màu, cây cối, bồi lấp cửa biển, đầm phá, gây ách tắc giao thông, ... Vấn đề cát bay đã được Nhà Nước quan tâm nghiên cứu trong các chương trình khoa học cấp Nhà Nước, cấp Bộ[3,4,5]. Nhưng nội dung chủ yếu mới chỉ bước đầu nghiên cứu hiện trạng, mô tả, chưa có nghiên cứu sâu về định lượng. Tuy vậy, bước đầu đã đưa ra được nguyên nhân cơ bản và một số giải pháp chống cát bay là qui cách trồng đai cây xanh bảo vệ[5]. Để tìm hiểu nguyên nhân, cơ chế vận chuyển cát, gây biến đổi đường bờ, bước đầu bài báo thử nghiệm tính dòng vận chuyển cát do gió cho bờ biển tỉnh Quảng Bình. Đó là cơ sở chủ yếu cho biến đổi địa hình bờ biển khu vực nghiên cứu.

2. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH, ĐỊA CHẤT, CHẾ ĐỘ KHÍ TƯỢNG LIÊN QUAN ĐẾN VẬN CHUYỂN CÁT, BIẾN ĐỔI ĐỊA HÌNH BỜ BIỂN KHU VỰC NGHIÊN CỨU.

Đặc điểm địa hình, cấu tạo địa chất, nguồn cát, thời tiết, vận tốc gió là các yếu tố cơ bản liên quan đến vận chuyển cát do gió ở bờ biển. Các yếu tố này được nghiên cứu chi tiết ở khu vực nghiên cứu dưới đây.

2.1. Địa hình, địa chất

Khu vực nghiên cứu thuộc bờ biển Quảng Bình, vị trí địa lý được trình bày ở hình 1. Cấu tạo bờ cát khá dốc. Kích thước các hạt cát khá thô, độ chọn lọc tốt. Khu vực bờ biển Lý Hoà (Bố Trạch)[2] đường kính hạt trung bình d_{50} : 0.593mm, d_{90} : 0.944mm; khu vực bờ biển Lệ Thủy, d_{50} : 0.28mm[1]. Bờ rộng bãi cát bờ cũng rất khác nhau: đoạn Mũi Ròn đến Cửa Gianh chỗ lớn nhất khoảng 2km, đoạn Đông Hới đến Cửa Tùng chỗ lớn nhất 2-4km[5]. Các đụn cát di động, chiều cao tăng dần hướng từ bắc tới nam, ở Lệ Thủy độ cao có thể đạt 30-50m, kết quả đó là do hoạt động vận chuyển cát do gió. Đáy biển sát mép nước là bãi cát cổ, được hình thành do sông Gianh và sông Nhật Lệ tải cát từ lục địa ra biển cùng với hoạt động của sóng và dòng chảy biển[6]. Các đụn cát di động vào sâu trong đất liền có thể hàng chục mét mỗi năm.

2.2. Chế độ khí tượng

Số liệu khí tượng dùng để tính toán được lấy từ trạm khí tượng Đông Hới (Thời gian quan trắc: 1976-1995, kinh độ: 106°37', vĩ độ: 17°28', độ cao: 7m), đại diện cho cả vùng nghiên cứu.

2.2.1. Gió mùa

Vùng nghiên cứu có 2 mùa gió trong năm: Mùa gió mùa đông bắc, hoạt động từ tháng X đến tháng III năm sau, mùa gió mùa tây nam hoạt động từ tháng V đến tháng VIII. Tương ứng với hai mùa gió là mùa đông và mùa hè. Đặc trưng cho gió mùa đông là tháng I, mùa hè là tháng VII. Các tháng IV, IX có thể xem như hai tháng giao chuyển mùa. Hoa gió các mùa được

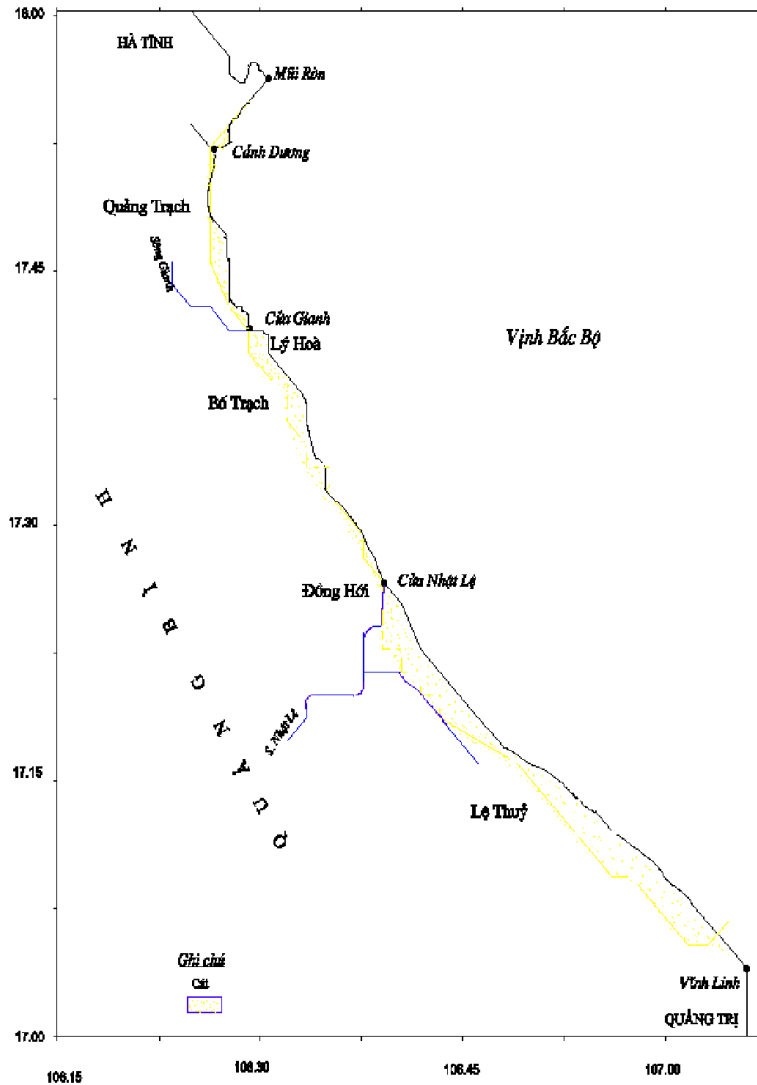
trình bày ở hình 2.

2.2.2. Gió bão

Bão là thời tiết nguy hiểm nhất đối với khu vực nghiên cứu. Hệ quả của bão là gây sóng to, gió lớn, nước dâng phá huỷ đường bờ,... Theo tài liệu thống kê 1954-1995 (Tổng cục Khí Tượng Thủy văn) có 154 cơn bão đổ bộ trực tiếp vào bờ biển vịnh Bắc Bộ. Trong đó có 28 cơn bão đổ bộ trực tiếp vào bờ biển tỉnh Quảng Bình, chiếm 18%, được phân bố ở bảng 1.

Như vậy mùa bão ở khu vực nghiên cứu từ tháng VI-X, tập chung chủ yếu vào tháng VIII,IX,X. Trong đó tháng IX trội hơn cả, trung bình 3 năm xảy ra 1 cơn. Nếu tính trung bình hàng năm thì Quảng Bình chịu xấp xỉ 1 cơn bão đổ bộ. Theo thống kê (1991-1995) có tới 70% cơn bão có tốc độ trên 20m/s đổ bộ vào bờ biển vịnh Bắc Bộ đều ảnh hưởng đến khu vực nghiên cứu. Điều này nói lên ảnh hưởng của bão đến Quảng Bình rất lớn. Ngoài bão, vùng biển nghiên cứu còn chịu ảnh hưởng trực tiếp của áp thấp nhiệt đới (tốc độ nhỏ hơn cấp 8), mức độ thiệt hại không nghiêm trọng như bão, nhưng cũng là nhân tố gây gia tăng biến đổi đường bờ biển.

Hình 1: Sơ đồ vị trí bờ biển tỉnh Quảng Bình



2.2.3. Nhiệt độ không khí

Nằm ở vĩ độ thấp, nhận được nhiều bức xạ mặt trời, chịu tác động ít của không khí lạnh cực đới biến tính (so với các tỉnh phía bắc). Khu vực nghiên cứu có nền nhiệt độ cao, biến đổi không lớn. Nhiệt độ trung bình năm 24.6°C, cao nhất 42.2°C, thấp nhất 7.7°C. Các giá trị cực trị này đều liên quan đến hoạt động của gió Lào và gió mùa đông bắc. Trong năm, tháng VII có nhiệt độ cao nhất, tháng I có nhiệt độ thấp nhất, biên độ năm 9-10°C.

Bảng 1: Tần số (số cơn bão) và tần suất (%) bão đổ bộ vào tỉnh Quảng bình

Tháng	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	Tổng
Tần số	0	1	2	4	12	9	0	28
Tần suất		0.02	0.05	0.10	0.30	0.20		0.67

2.2.4. Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí đặc trưng cho mức độ

ẩm ướt của khí quyển. Độ ẩm trung bình năm 83%, các tháng I,II,III khá ẩm(88-93%) liên quan đến mưa phùn. Các tháng khác ít ẩm hơn, đặc biệt các tháng VI,VII,VIII thời tiết rất khô do gió Lào hoạt động mạnh.

2.2.5. Lượng mưa

Vùng nghiên cứu có lượng mưa khá lớn, trung bình năm 2159.4 mm với 135 ngày có mưa. Trong năm lượng mưa lớn nhất vào tháng X(596.5mm), liên quan đến hoạt động của bão, áp thấp, dải hội tụ, gió mùa đông bắc đầu mùa, tháng thấp nhất vào tháng II,III.

Mùa mưa từ tháng VIII-XII, các tháng còn lại ít mưa, lượng mưa trong mùa mưa chiếm 78% lượng mưa năm, trung bình mỗi tháng có từ 10-18 ngày mưa. Ở Quảng Bình mưa rào là chủ yếu, cường độ lớn, thời gian kết thúc nhanh. Theo thống kê nhiều năm ở trạm khí tượng Đồng Hới: số ngày mưa nhỏ hơn hoặc bằng 5mm trong năm chiếm tới 77.3%. Điều này nói lên điều kiện thuận lợi thời tiết khô cho cát bay. Ngay tháng X có lượng mưa lớn nhất trong năm, số ngày có lượng mưa không lớn hơn 5mm đến 26.8 ngày.

2.2.6. Hiện tượng thời tiết đặc biệt

Vùng nghiên cứu có nhiều gió Lào, theo tài liệu quan trắc 1965-1985, trung bình mỗi năm có 42,6 ngày gió Lào. Trong năm, gió Lào thổi từ tháng III-VIII, tập chung nhiều vào các tháng V,VI,VII,VIII. Gió Lào gây thời tiết khô nóng, nhiệt độ cao có thể trên 42°C với độ ẩm dưới 30% tạo điều kiện rất thuận lợi cho cát bay.

3. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN.

3.1. Xác định tốc độ gió trong lớp biên sát mặt đất

Tốc độ gió biến đổi theo độ cao đóng vai trò quan trọng trong vận chuyển cát do gió. Thành phần gió nằm ngang đưa hạt cát chuyển động, thành phần thẳng đứng đưa hạt cát vào trong không khí. Khi tốc độ gió đạt đến một ngưỡng nào đó thì hạt cát bắt đầu chuyển động và bứt vào trong không khí. Chuyển động thể thức quan trọng nhất của cát là chuyển động nhảy vọt(saltation). Ngoài ra chuyển động của hạt cát

còn phụ thuộc rất nhiều vào các yếu tố khác: kích thước hạt cát, độ ẩm cát, địa hình, lớp phủ bề mặt, độ nhám mặt,... Nhiều động của gió là yếu tố cơ bản gây xói-lắng đọng cát. Gió phụ thuộc vào ba nhân tố chính: hoàn lưu khí quyển, địa hình, tầng kết khí quyển. Tuy nhiên để tính toán đơn giản vẫn bảo đảm độ chính xác cao người ta thường dùng trong điều kiện trung bình hơn cả. Đó là quy luật phân bố gió theo độ cao theo quy luật logarit:

$$u_z = \frac{u_*}{k} \ln\left(\frac{z_0 + z}{z_0}\right) \quad (1)$$

trong đó:

u_z : tốc độ gió ở độ cao

z, z_0 : độ ghô ghê,

k : hệ số Karman

u_* : Tốc độ động lực(tốc độ ma sát),

$$u_* = \sqrt{\frac{\tau}{\rho_a}}$$

τ : ứng suất trượt bề mặt, ρ_a : mật độ không khí.

Khi $z_0 \ll z$ thì (1) trở thành :

$$u_z = \frac{u_*}{k} \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) \quad (2)$$

z_0 là khó tính ở (2), cần đo gió ở 2 mực z_1 và z_2 , nếu $z_0 \ll z$ thì có thể u_* :

$$u_* = \frac{k(u_{z_2} - u_{z_1})}{\ln\left(\frac{z_2}{z_1}\right)} \quad (3)$$

Phân bố gió theo độ cao có rất nhiều công trình nghiên cứu khác nhau trong phòng thí nghiệm và bờ biển tự nhiên như: Bagnold 1936,1954; Chepil 1945; Zingg 1952; Hsu 1972, 1974; Kubota, Horikawa và Hotta 1982,... Các kết quả đều chỉ ra rằng phân bố gió tuân theo quy luật logarit[7].

Wieriega cũng tìm được mối quan hệ tốc độ gió ngoài biển(u_s) với đất liền(u_l):

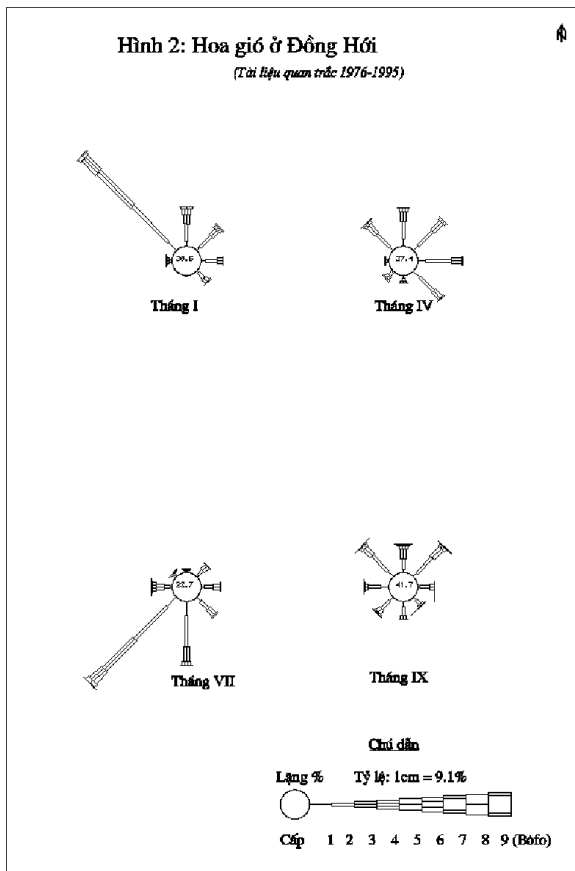
$$u_s = 1.85 + 1.2u_l \quad (4)$$

Người ta cũng tìm được mối quan hệ ảnh hưởng của gió với hiệu số nhiệt độ không khí và nhiệt độ nước biển:

$$u_{10} = R_t u_{10} \quad (5)$$

$$R_t = 1 - 0.006878 / (T_a - T_s) / 0.3811 \operatorname{sign}(T_a - T_s) \quad (6)$$

trong đó u_{10} : tốc độ gió ở độ cao 10m.



3.2. Vận chuyển cát do gió trên bề mặt cát khô

3.2.1. Xác định ngưỡng của hạt cát

Nghiên cứu lý thuyết và thực nghiệm tốc độ trượt (tốc độ ma sát) đã được tiến hành ở nhiều công trình của: Akiba 1934; Zingg 1952; Chigusa 1934; Bagnold 1936,1954; Chepil 1945; Uchida 1949; Kawamura 1951; Ishilara và Iwagaki 1953;... các công trình nghiên cứu trên đều dựa vào cơ sở lực kéo và lực nâng. Ishilara và Iwagaki đã đưa ra vận tốc trượt ngưỡng sau[8]:

$$U_{*c} = A \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_a}{\rho_a} g d} \quad (7)$$

trong đó: ρ_a : mật độ không khí, ρ_s : mật độ cát, g : gia tốc trọng trường, d : bán kính hạt, A : hệ số thực nghiệm.

3.2.2. Công thức tính vận chuyển cát[7,8]

Từ lý thuyết và thực nghiệm các nhà khoa học đã đưa ra các công thức bán thực nghiệm tính vận chuyển cát sau:

- O' Bient và Rindlaub 1936:

$$G = 0.036 U_5^3 \quad (8)$$

u_5 : tốc độ gió ở độ cao 5 ft

- Bagnold 1936,1954:

$$q = B \frac{\rho_a}{g} \sqrt{\frac{d}{D}} U_*^3 \quad (9)$$

- Kawamura 1951:

$$q = k \frac{\rho_a}{g} (U_* + U_{*c})^2 (U_* - U_{*c}) \quad (10)$$

- Hsu 1986:

$$q = H \left(\frac{U_*}{\sqrt{gd}} \right)^3 \quad (11)$$

$H = \exp(-9.63 + 4.91d)$

Trong đó G , q là dòng vận chuyển cát, D : đường kính hạt cát chuẩn (0.25mm), B và k : các hằng số thực nghiệm.

3.3. Vận chuyển cát do gió trên bề mặt cát ẩm [7,8]

3.3.1. Xác định ngưỡng của hạt cát ẩm

Nghiên cứu về vấn đề này còn rất ít. Người ta đã đưa ra khái niệm độ ẩm riêng trong đất: $w = w_u / w_s$. Trong đó w_u là trọng lượng nước trong $1m^3$ cát, w_s là trọng lượng cát trong $1m^3$ cát. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy nếu $w \rightarrow 10\%$ thì tốc độ ngưỡng gió tăng tuyến tính với hàm lượng nước, độ lớn hạt cát. Vấn đề này đã được nghiên cứu bởi Belly(1962), Kawata, Tsuchiya(1976). Nakashima, Suematsu, Sano và Kakinuma(1954) và đã đưa ra công thức tính tốc độ ngưỡng trên cát ẩm:

$$U_{*cw} = A \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_a}{\rho_a} + 7.5w} \quad (12)$$

điều kiện: $w < 8\%$ và $0.2mm < d < 0.8mm$, trong đó w : hàm lượng nước(%). Thông thường nếu lượng mưa nhỏ hơn lượng bốc hơi thì tốc độ ngưỡng của hạt cát được xác định:

$$U_{*cw} = A \sqrt{\frac{\rho_s - \rho_a}{\rho_a} + 18.5} \quad (13)$$

3.3.2. Tính dòng vận chuyển cát trên cát ẩm [7,8]

Tính vận chuyển cát trên cát ẩm là vấn đề rất khó khăn. Các thông tin cần thiết cho việc tính sau:

-Tốc độ bốc hơi nước bề mặt, nếu bốc hơi

mạnh thì vận chuyển cát tăng.

- Vận chuyển cát phụ thuộc vào hàm lượng nước trong cát.

-Vận tốc cát phụ thuộc vào vận tốc gió.

Các công thức tính dòng vận chuyển cát ảm tương tự như các công thức 8-11 và công thức tính tốc độ ngưỡng sử dụng (12) hoặc (13). Chú ý rằng, nếu tốc độ gió nhỏ hơn tốc độ giới hạn thì dòng vận chuyển cát bằng không.

3.3.3. Tính dòng vận chuyển cát vuông góc với bờ

Nếu gọi β , α là góc hướng gió và bờ với hướng bắc (azimuth), q_0 là dòng vận chuyển cát theo hướng nào đó, thì dòng vận chuyển cát vuông góc với bờ được tính:

$$Q = q_0 \sin(\beta - \alpha) \quad (14)$$

Các hướng gió N, NE, E, SE, S, SW, W, NW tương ứng với các góc được tính: 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° .

4. Kết quả tính toán dòng vận chuyển cát do gió.

Miền tính được trình bày ở hình 1. Dựa vào hướng bờ (so với hướng bắc) có thể chia bờ biển Quảng Bình thành 4 đoạn sau:

-Đoạn 1: Từ mũi Ròn đến Cảnh Dương, hướng bờ 30°

-Đoạn 2: Từ Cảnh Dương đến Cửa Gianh, hướng bờ 335°

-Đoạn 3: Từ Cửa Gianh đến Đồng Hới, hướng bờ 330°

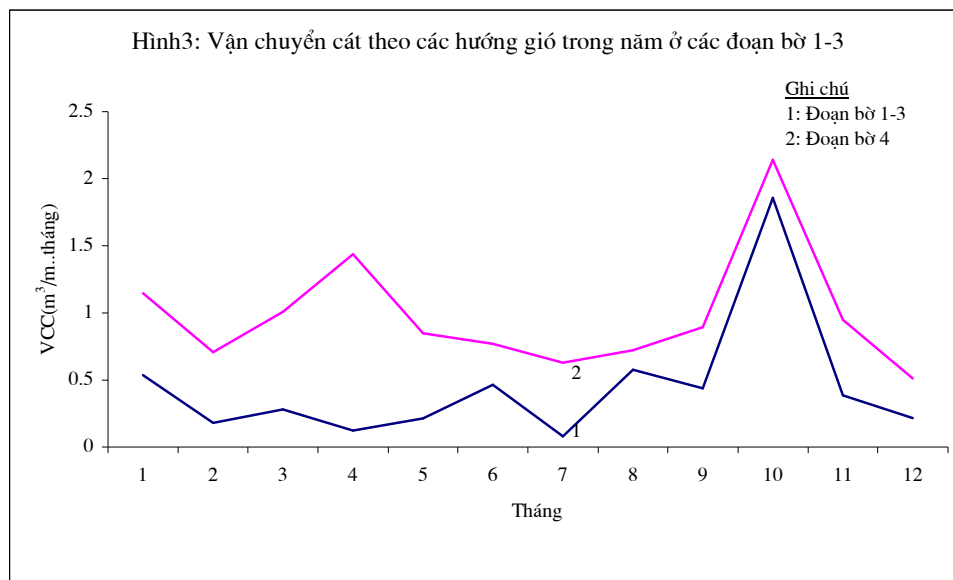
-Đoạn 4: Từ Đồng Hới đến Vĩnh Linh, hướng bờ 310° .

Các số liệu khí tượng tính toán được lấy từ trạm khí tượng Đồng Hới. Số liệu tốc độ và tần suất gió tính theo chuỗi số liệu 20 năm (1986-1995) với 4 OBS quan trắc trong 1 ngày ở độ cao 19m so với mực nước biển. Số liệu trung bình lượng mưa, bốc hơi được lấy theo chuỗi số liệu 26 năm (1959-1985). Kích thước hạt cát được lấy ở Lê Thuỷ [1], Lý Hoà [2]. Trong tính toán, kích thước hạt cát ở Lý Hoà đặc trưng cho đoạn bờ 1-3, ở Lê Thuỷ đặc trưng cho đoạn 4; mật độ không khí: 1.22 kg/m^3 , mật độ cát: 2650 kg/m^3 .

Dựa vào kết quả tính dòng vận chuyển cát do gió cho các ví dụ cụ thể bằng nhiều phương pháp khác nhau và tham khảo trong [7] cho thấy phương pháp tính vận chuyển cát của Hshu đơn giản, kết quả hợp lý hơn cả. Bài báo này đã sử dụng tính theo phương pháp này.

4.1. Kết quả tính dòng vận chuyển cát theo hướng gió

Dòng vận chuyển cát phụ thuộc vào tốc độ gió, trạng thái thời tiết (khô, ẩm), kích thước hạt cát, thể hiện rõ ở hình 3. Trong năm, dòng vận chuyển cát lớn nhất xảy ra vào mùa đông, vì có tốc độ gió lớn và thời tiết khô.



- Đoạn 1-3: Dòng vận chuyển cát vào tháng I: 0.53247m³/m.tháng, tháng VII: 0.080932 m³/m.tháng. Trong năm, tháng X có dòng vận chuyển cát lớn nhất (1.854m³/m.tháng) do tháng này đầu mùa đông, ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới dẫn tới tốc độ gió lớn. Dòng vận chuyển cát theo hướng S (hướng gió N), SW (hướng gió NE) lớn nhất trong năm đạt giá trị 1.870-1.914 m³/m.năm đặc trưng cho mùa đông, còn hướng NE (hướng gió SW): 0.752m³/m.năm đặc trưng cho mùa hè. Hướng N (hướng gió nam) không gây dòng vận chuyển cát trong năm.

- Đoạn 4: Do tính dòng vận chuyển cát có kích thước hạt nhỏ hơn (d₅₀=0.28mm), đoạn 1-3(d₅₀=0.593mm) có giá trị lớn hơn. Dòng vận chuyển cát biến đổi trong năm tương tự như đoạn 1-3: mùa đông lớn, mùa hè nhỏ, hướng S, SW (hướng gió N,NE) có giá trị lớn nhất (3.39-3.90 m³/m.năm), trung bình năm khá lớn: 11.752m³/m.năm, trong khi đó ở đoạn 1-3 chỉ đạt 5.337m³/m.năm.

4.2. Kết quả tính dòng vận chuyển cát vuông góc với bờ và biến đổi địa hình bờ biển

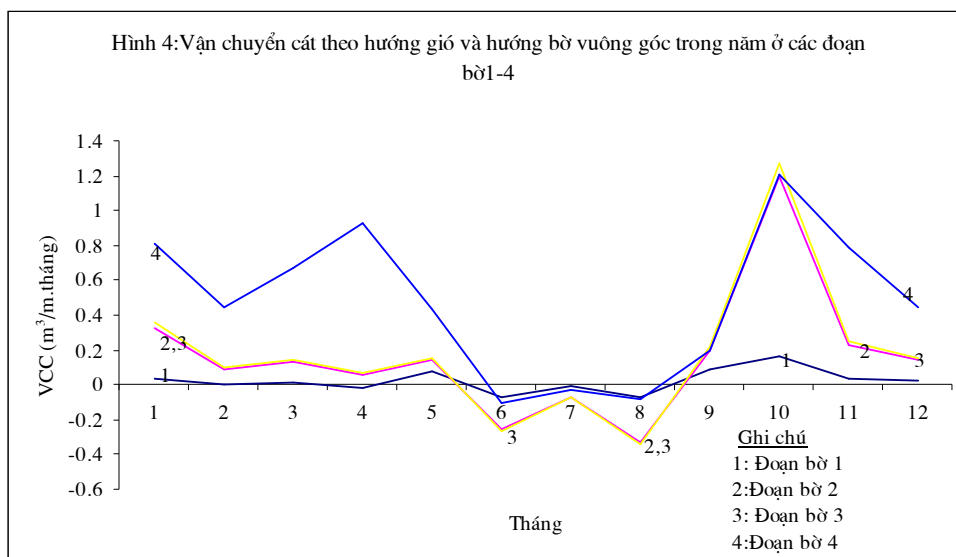
Dòng vận chuyển cát vuông góc với bờ phụ thuộc chặt chẽ vào tốc độ gió, trạng thái thời tiết(khô, ẩm), kích thước hạt cát, hướng bờ. Kết quả tính toán dòng vận chuyển cát vuông góc với bờ (ở đoạn bờ 1 và 4) được trình bày ở bảng 2,3 và hình 4. Chiều dòng vận chuyển cát do gió di chuyển từ biển vào bờ quy ước mang dấu dương, từ đất liền ra biển mang dấu âm.

Kết quả tính toán cho thấy trong năm các tháng

mùa đông dòng vận chuyển lớn, các tháng mùa hè nhỏ. Dòng vận chuyển cát tăng dần từ đoạn 1 đến đoạn 4 do kích thước hạt cát nhỏ dần và hướng bờ có chiều hướng vuông góc với hướng gió mùa đông bắc. Thí dụ vào mùa đông, tháng I, dòng vận chuyển cát đoạn 1: 0.030m³/m.tháng, đoạn 2: 0.327m³/m.tháng, đoạn 3: 0.357m³.tháng, đoạn 4: 0.810m³/m.tháng. Vào mùa hè, tháng VII dòng vận chuyển cát đoạn 1: -0.0077m³/m.tháng, đoạn 2: -0.075m³/m.tháng, đoạn 3 :-0.076m³/m.tháng, đoạn 4: -0.032m³/m.tháng. Hướng SW dòng vận chuyển cát lớn nhất, đặc trưng cho mùa đông: Đoạn 1: 0.490 m³/m.năm, đoạn 2: 1.759m³/m.tháng, đoạn 3: 1.807m³/m.năm, đoạn 4: 3.380 m³/m.năm. Nếu tính trung bình năm dòng vận chuyển cát vận chuyển vào bờ theo các đoạn: đoạn 1: 0.272m³/m.năm, đoạn 2: 1.848m³/m.năm, đoạn 3: 2.033m³/m.năm, đoạn 4: 5.707m³/m.năm. Nếu tính trung bình năm lượng cát vận chuyển vuông góc vào bờ được trình bày ở bảng 4. Kết quả cho thấy lượng cát mùa đông có hướng từ biển vào bờ(trị số lớn nhất), mùa hè (trị số nhỏ) có hướng ngược lại. Trung bình năm lượng cát đi vào bờ, đoạn 1:2722m³/m.năm, đoạn 2: 3465m³/m.năm, đoạn 3:5590m³/m.năm, đoạn 4: 363864m³/m.năm. Lượng cát dương, có nghĩa bờ biển Quảng Bình hàng năm được bổ sung một lượng cát từ biển vào gây biến đổi bề mặt bờ biển, tùy thuộc vào tốc độ gió, hướng bờ, kích thước hạt cát, điều kiện địa hình từng đoạn bờ. Xu hướng chung biến đổi bề mặt địa hình bờ biển Quảng Bình tăng dần từ bắc đến nam (hình 1).

Bảng 2: Kết quả tính dòng vận chuyển cát do gió trong năm vuông góc với bờ biển, đoạn bờ biển 1[10³ m³/m]

Tháng	Hướng dòng vận chuyển cát								Tổng
	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	-11.84	65.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-22.91	30.75
2	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.10
3	-4.73	0.00	17.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.80
4	0.00	13.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-28.83	-14.88
5	0.00	26.20	17.54	19.57	25.38	0.00	0.00	-9.16	79.54
6	0.00	19.12	16.97	0.00	14.73	-85.27	-33.87	0.00	-68.30
7	0.00	0.00	0.00	0.00	25.38	-15.60	-17.50	0.00	-7.72
8	0.00	0.00	8.77	73.80	15.23	-92.51	-26.79	-54.38	-75.89
9	0.00	8.85	51.52	57.49	0.00	0.00	0.00	-33.44	84.43
10	0.00	289.46	30.63	34.18	0.00	0.00	-46.38	-143.5	164.39
11	0.00	31.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.97
12	0.00	27.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.98
Tổng	-16.58	490.18	142.98	185.06	80.74	-193.4	-124.5	-292.2	272.18



Bảng 3: Kết quả tính dòng vận chuyển cát do gió trong năm vuông góc với bờ biển, đoạn bờ biển 4[10³ m³/m]

Tháng	Hướng dòng vận chuyển cát								Tổng
	S	SW	W	NW	N	NE	E	SE	
1	397.58	369.50	43.66	-7.34	0.00	0.00	-2.10	8.87	810.18
2	277.52	118.31	51.03	-7.18	0.00	-2.94	-0.94	5.27	441.07
3	419.03	186.49	82.72	-8.65	0.00	-6.52	-3.15	3.27	673.21
4	333.06	432.71	177.01	-20.43	0.00	0.00	0.00	5.51	927.87
5	130.49	230.32	124.41	-17.23	-6.27	-26.08	-4.20	1.55	432.98
6	39.55	142.76	65.56	-8.18	-3.64	-293.1	-52.86	0.00	-110.0
7	25.32	110.05	71.54	-11.08	-6.27	-199.3	-23.38	0.28	-32.84
8	63.93	120.86	41.31	-8.05	-3.76	-276.8	-21.60	3.81	-80.36
9	180.75	179.21	53.42	-8.51	-3.76	-191.5	-16.99	6.32	198.9
10	502.39	901.93	47.25	-9.54	-3.76	-191.5	-48.42	10.85	1209.1
11	425.44	347.42	15.77	0.00	0.00	0.00	0.00	1.73	790.37
12	200.51	241.12	5.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	447.07
Tổng	2995.6	3380.7	779.16	-106.2	-27.48	-1187.	-173.6	47.51	5707.6

Bảng 4. Lượng cát do gió vuông góc với bờ trung bình năm ở các đoạn bờ khác nhau(m³)

Đoạn bờ	Độ dài(km)	Từ biển vào bờ	Từ đất ra biển	Tổng lượng
1	10.0	8990	-6268	2722
2	18.75	52277	-17626	34651
3	27.5	81455	-25545	55909
4	63.75	459194	-95330	363864

5. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ TÍNH VỚI SỐ LIỆU THỰC TẾ

Theo tài liệu [5] cho thấy:

- Đoạn bờ từ mũi Ròn - Cửa Gianh: Do hướng gió mùa đông bắc chưa vuông góc với bờ cho nên lượng cát tích lũy còn thấp, gần sông Gianh độ cao đụn cát cao hơn, chỗ rộng nhất bãi

cát đến 1 km.

- Đoạn bờ từ Đông Hới đến Cửa Tùng, hướng gió mùa đông bắc gần như vuông góc với đường bờ, diện tích bờ cát tăng, độ rộng đến 2 - 4 km, độ cao đụn cát, tốc độ di động lớn.

Cũng theo bản đồ địa hình 1/250000 do Cục đo đạc và Bản đồ Nhà nước xuất bản 1982, nhận

xét trên phù hợp. Diện tích bãi cát và độ cao đụn cát tăng dần (diện tích cát ở hình 1). Điều này chứng tỏ kết quả tính của chuyên đề khá phù hợp với thực tế về mặt định tính, còn về mặt định lượng chưa có trạm thực nghiệm, khảo sát thực tế xác nhận.

6. KẾT LUẬN

Bài báo đã chọn được các mô hình tính vận chuyển cát do gió đơn giản, kết quả về mặt định tính phù hợp với thực tế ở bờ biển tỉnh Quảng Bình. Nguyên nhân chủ yếu cát vận chuyển vào

bờ do gió mùa đông bắc, hướng bờ và kích thước hạt cát quyết định. Chính các nguyên nhân này làm biến đổi chủ yếu diện mạo bề mặt địa hình bờ biển tỉnh Quảng Bình. Lượng vận chuyển cát tăng dần từ bắc tới nam. Bài báo đã tính được dòng vận chuyển cát do gió theo các hướng gió trong năm ở các đoạn bờ khác nhau có cơ sở khoa học chặt chẽ, cung cấp cho tính dòng vận chuyển bùn cát tổng hợp ven bờ và biến đổi đường bờ. Đây là kết quả ban đầu khả quan, cần được tiếp tục nghiên cứu tiếp và ứng dụng cho các đoạn bờ biển khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1].Đỗ Ngọc Quỳnh và ntk,1996. Báo cáo sơ kết đề án: Điều tra cơ bản các yếu tố thủy văn động lực mặt cát vịnh Bắc Bộ, 1996. Hà Nội 11/1996
- [2].Phạm Văn Ninh, Nguyễn Mạnh Hùng và ntk,2002. Kết quả nghiên cứu lập dự án khả thi chống xói lở khu vực xã Hải Trạch, huyện Bố Trạch, tỉnh Quảng Bình.Tuyển tập Công trình, Hội Nghị khoa học Cơ học Thủy khí và công nghệ mới, Hà Nội,tr.329
- [3].Bùi Công Quế, Nguyễn Thế Tiếp và ntk,1997. Ảnh hưởng của các quá trình địa mạo môi trường ven biển miền Trung. Tuyển tập báo cáo Khoa học KTTV biển, Hà Nội,tr.74-84.
- [4]. Lê Đức An. Báo cáo đề tài: Nghiên cứu tổng hợp các điều kiện tự nhiên sinh thái vùng cát biển Quảng Bình tạo điều kiện cơ sở giải quyết vấn đề cát di động.
- [5]. Lâm Công Định. Trồng rừng phi lao chống cát di động.
- [6].Trần Nghi,2005. Địa chất biển, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội,tr.270-291
- [7].Department of the army U.S. army corps of engineers Washington, DC 20314-1000.2002. Wind-blown sediment transport, EM 1110-2-1810 part III,p.1-46
- [8]. Near shore dynamic and coastal processes edited by Kioshi Horikawa, University of Tokyo press, 1998, p.218-238.

Abstract:

EFFECTS OF WIND ON THE COASTAL EVOLUTION IN THE COASTAL ZONE OF QUANG BINH PROVINCE

LE VAN THANH - *Institute of Mechanics*

Quang Binh having a monsoon acting strong and convenient conditions of topography, geology, atmospheric circulation can make the sand movement from the sea to the land. The wind-blown sediment transport contributed in damaging houses, buldings, trafics, vegetations, filling lagoons and estuaries.

Based on laws of atmospheric boundry layer, dynamic equations, experimental formulas carried out calculating the wind-blown sediment transport at Quang Binh beach and the initial step to explain reasons changes of the coastal evolution caused by the wind at a study area.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Văn Nghinh