

TÍNH TOÁN BIẾN ĐỘNG HÌNH ÁY VNH BÌNH CANG – NHA PHU DÒNG TRI U VÀ SÔNG TRONG KHOẢNG THỜI GIAN 29/10 – 13/11/2010.

V. Tuan Anh

Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm KH và CN Việt Nam

Tóm tắt: Lưu lượng nước sông Dinh mùa mưa, từ 1h ngày 29/10 tới 10h ngày 13/11/2010, sông chính vào vịnh Bình Cang Nha Phu, khi không có lũ dao động từ 25 - 50 m³/s. Khi có lũ từ 200 – 400 m³/s, cá biệt tới xấp xỉ 1000 m³/s (trạm Dục Mỹ). Dòng chảy vùng cửa sông (dòng sông - tri u) đạt tới 1.34 m/s với bình thường và 1.97 m/s với lũ. Các lối thoát dòng chảy từ 0.4 – 1.2 m/s với bình thường và 0.4 – 1.7 m/s với lũ. Phần lớn diện tích vịnh, dòng chảy đạt giá trị < 0.1 m/s. Ở phần trung tâm, nơi có nhiều đảo, dòng chảy đạt từ 0.1 - 0.2 m/s vào pha tri u rút. Các tính toán di chuyển với vận tốc li uáy là cát, đường kính hạt trung bình 0.1 mm cho thấy: phần lớn diện tích vịnh, quá trình bồi-xói đạt giá trị tuyệt đối < 0.0001 m/369 giờ với quá trình bồi-chỉ mứu thấp. Khu vực ven bờ, quá trình bồi-xói diễn ra mạnh mẽ hơn, xen kẽ nhau trong sông và lối thoát giữa các cù lao, đạt giá trị bồi-chỉ tới 1.06m/369 giờ và xói -0.53m/369 giờ.

T khóa: hình áy, Dòng tri u, Lưu lượng, Quá trình bồi-xói, Nha Phu – Bình Cang

RESULTS OF CALCULATION OF THE BED ELEVATION IN NHA PHU – BINH CANG BAY (KHANH HOA, VIET NAM) BY RIVER FLOW AND TIDAL CURRENT FROM OCT. 29 TO NOV. 13, 2010

Vu Tuan Anh

Institute of Oceanography, VAST. No.1, Cauda Street, Nhatrang City, Vietnam

E-mail: reoldfriend@yahoo.com

Abstract: Discharge of Dinh river (Ducmy gauging station) from 1h 29/10 to 10h 13/11/2010, were from 25 to 50 m³/s in normal weather, 200 to 400m³/s in normal flood, and about 1000 m³/s in extreme flood. The current at river mouth (river flow – tide current) reached maximum values 1.34 m/s in the normal flood and 1.97m/s in the extreme flood and from 0.4m /s to 1.2 m /s and 0.4 to 1.7 m/s in the inlets, respectively. Meanwhile, the current was lower than 0.1 m/s in the most part of the study area. In central part where there are islands the current were just from 0.1 m/s to 0.2 m/s in the ebb-tide. The results of calculation of the bed elevation with sediment of 0.1 mm in diameter showed that: the deposition process was in most part of the study area with value from 0 to 0.0001m/369hours in absolute value. In the upper Nhaphu lagoon, the

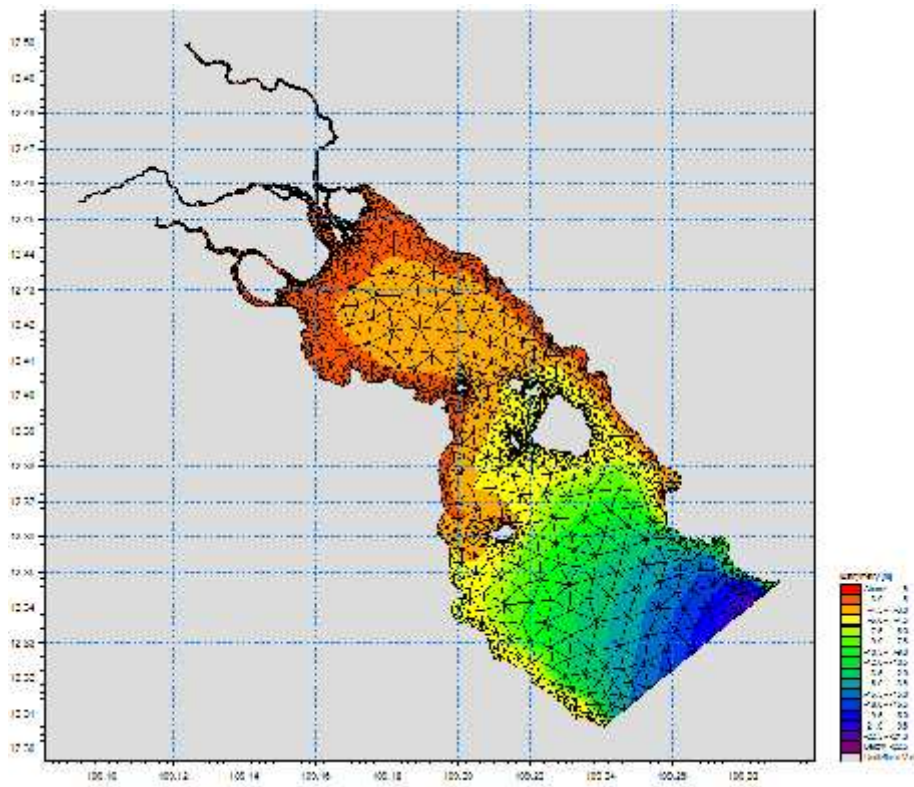
II. VẬT LÝ VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Các lý thuyết và các mô hình tính

Chi tiết của các mô hình tính được trình bày kỹ trong phần “Manual” của mô hình MIKE21, dưới đây chỉ nêu ra những phương trình cơ bản.

Phương trình liên tục và hai phương trình chuyển động 2 chiều trên toàn bộ sâu h = h + d như sau:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS \quad (2.1)$$



Hình 2. Lưới tính và sâu sau khi nội suy cho khu vực nghiên cứu.

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial y} = -f\bar{v}h - gh \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{h}{\dots_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{gh^2}{2\dots_0} \frac{\partial p}{\partial x} + \dagger_{sx} + \dagger_{bx} - \quad (2.2)$$

$$\frac{1}{\dots_0} \left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{xy}) + hu_s S$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} = -f\bar{u}h - gh \frac{\partial y}{\partial y} - \frac{h}{\dots_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{gh^2}{2\dots_0} \frac{\partial p}{\partial y} + \dagger_{sy} + \dagger_{by} - \quad (2.3)$$

$$- \frac{1}{\dots_0} \left(\frac{\partial s_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial s_{yx}}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial x} (hT_{yx}) + \frac{\partial}{\partial y} (hT_{yy}) + hv_s S$$

trong đó

t: thời gian.

x, y: hệ tọa độ Cartesian.

d: đường kính ống [m]

d: đường kính ống [m]

\bar{u}, \bar{v} : các thành phần vận tốc trung bình theo chiều sâu [m/s]:

$f = 2 \sin \theta$ - tham số Coriolis [1/s]

$\omega = 0,73 \times 10^{-4}$: vận tốc góc quay của Trái Đất [radian/s]

θ : vĩ độ địa lý của miền tính [°]

h: chiều sâu [m]

$S_{i,j}$: các thành phần của tenxơ ứng suất biến dạng [N/m²]

$T_{i,j}$: các thành phần ứng suất bên [N/m²]

$\tau_{i,j}$: các thành phần ứng suất kéo [N/m²]

p_a : áp suất khí quyển

ρ : mật độ nước [kg/m³]

Phương trình liên tục và phương trình chuyển động:

Tham số xác định sự thay đổi vận tốc chính là vận tốc thay đổi vận tốc $\frac{\partial z}{\partial t}$

trung tâm các ô lưới, xác định dựa vào phương trình Exner, như sau:

$$-(1-n) \frac{\partial z}{\partial t} = \frac{\partial S_x}{\partial x} + \frac{\partial S_y}{\partial y} - \Delta S \quad (2.4)$$

trong đó:

n: độ xốp của đáy

z: mực đáy

S_x, S_y : vận tốc dòng chảy hay toàn bộ vận tốc dòng chảy theo hướng x, y

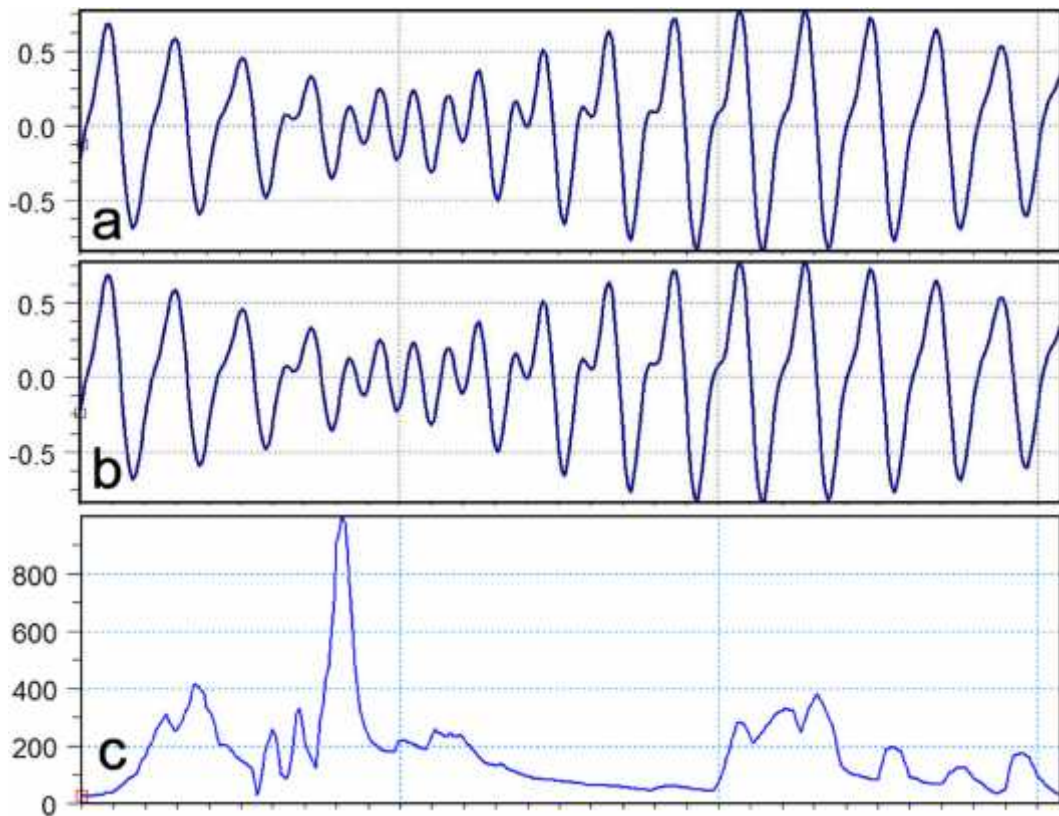
x, y: hệ tọa độ Cartesian nằm ngang

S: vận tốc vào ra của trầm tích

2. Các tham số đầu vào

Đường kính ống: sử dụng công thức suy ra đường kính của phần mềm MIKE21 xác định giá trị đường kính theo từng giai đoạn (Hình 3a, b) từ các điểm T1, T2 (Hình 1).

Giá trị lưu lượng đưa vào các biên lòng trong sông, S1, S2, S3 (hình 1) của lý thuyết lưu thể động lực học trên sông Đĩnh, do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Trung Bộ cung cấp (Hình 3c), cách vùng nghiên cứu khoảng 25 km. Hình ảnh lý thuyết bản đồ: Nha Trang (D-49-87) do Trung tâm địa chất và Khoáng sản biên thành lập, 2006. Tham số vận tốc lưu lượng: $d_{50} = 0,1 \text{ mm}$



Hình 3: - a. M c n c d báo t i T1 t 1h ngày 20/10/2010 t i 1h ngày 13/11/2010; - b. M c n c d báo t i T2 t 1h ngày 20/10/2010 t i 1h ngày 13/11/2010; - c. L u l ã ng (m^3/s) t i tr m D c M t 1h ngày 20/10/2010 t i 1h ngày 13/11/2010.

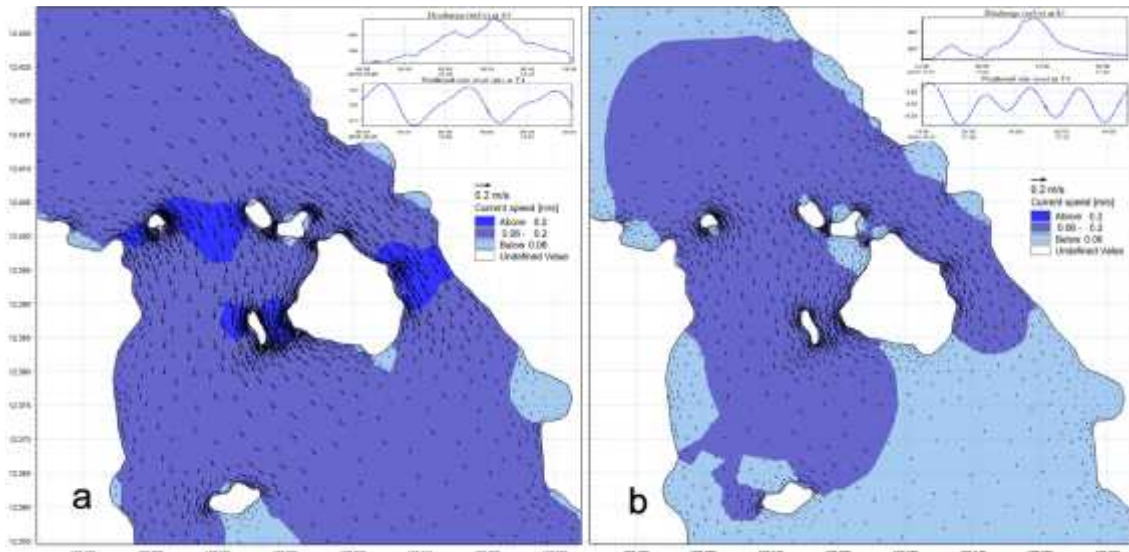
III. K T QU

Các k t qu tính cho th y: ph n l n di n tích ph n trên c a m Nha Phu (tr ph n c a sông và các l ch thoát n c gi a các cù lao) ch u nh h ã ng ch o c a dòng tri u, t c ã trung bình th ã ng < 0.1 m/s, h ã ng thay i theo pha tri u.

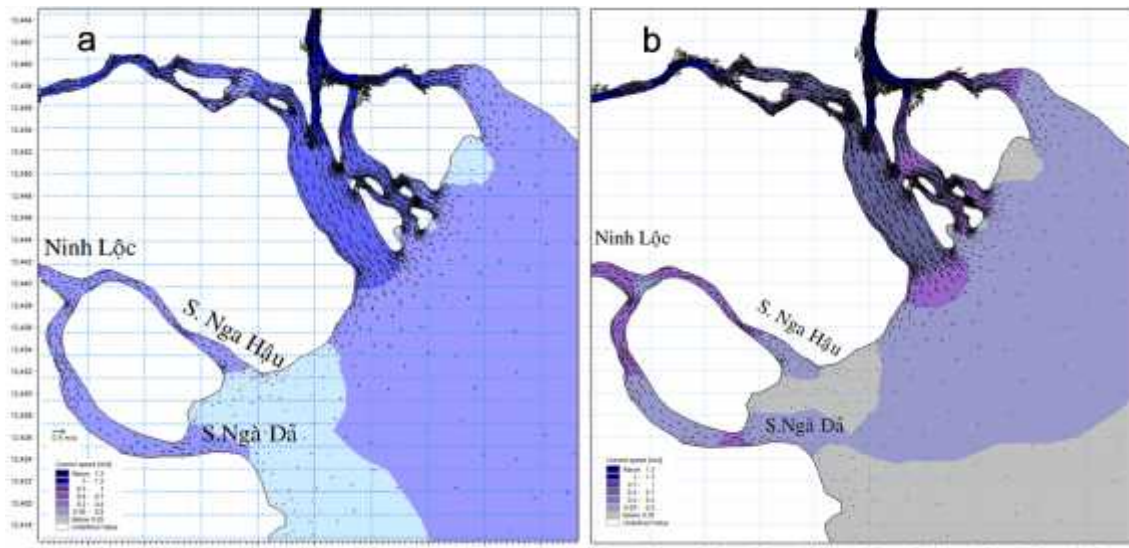
Khu v c trung tâm vùng nghiên c u, xung quanh các o, trong l t l bình th ã ng (6h ngày 29/10 - 19h ngày 31/10) trùng th i gian th y tri u có biên l n (1.1 – 1.4 m) c ã ã t o ra dòng ch y (dòng tri u - dòng sông) khá á ng k t giá tr l n nh t 0.30 m/s khu v c gi a Hòn S m và Hòn Th (Hình 4a). Trong khi ó, l l n (6h ngày 1/11 - 9h ngày 4/11) trùng v i th i k bán nh t tri u, biên ã nh (0.6 m) ã không t o ra dòng ch y m nh khu v c, giá tr c c i 0.17 m/s, lúc 21h40' (Hình 4b)

Khu v c nh n ch u nh h ã ng rõ r t c a dòng l . V i nh l thông th ã ng, dòng ch y t c c i 1.34 m/s c a sông Cái, 0.4 – 1.2 m/s các l ch thoát n c xung quanh các cù lao, 0.1 m/s – 0.2 m/s c a sông Nga H u, Ngã D . Dòng ch y gi m nhanh khi ra kh i các l ch thoát n c ph n l n t giá tr 0.05m/s – 0.15 m/s (Hình 5a). V i l l n (ã nh l 998 m^3/s , 11h ngày 2/11/2010), dòng ch y c a sông Cái t c c i 1.84 m/s, các l ch thoát n c t 0.4 m/s -

1.7 m/s và từ 0.2 m/s – 0.5 m/s của sông Nga H u, Ngà D . Phần nh ỏ m còn lại dòng chảy có giá trị từ 0.05 m/s – 0.2 m/s (Hình 5b).



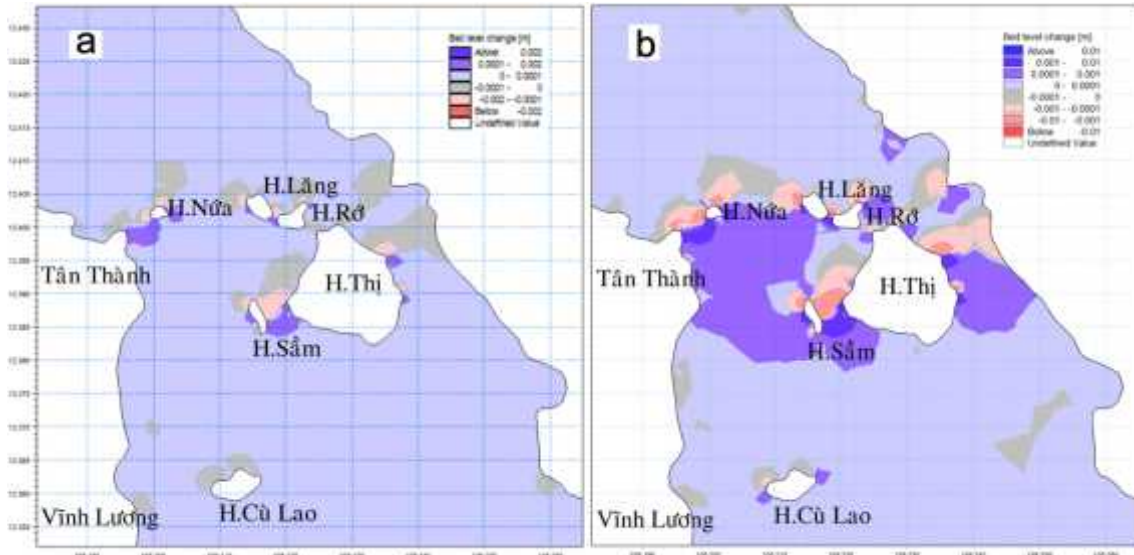
Hình 4a-b: Dòng chảy tại khu vực trung tâm: - a. Lúc 18:15 ngày 30/10/2010; - b. Lúc 21:40 ngày 2/11/2010.



Hình 5a-b: Dòng chảy tại khu vực nh ỏ m Nha Phu: - a. Lúc 21h30' ngày 30/10/2010; - b. Lúc 13h ngày 2/11/2010.

Kết quả tính số di chuyển n tr m tích này là cát mịn ($d_{50}=0.1\text{mm}$) cho thấy: sau thời gian tính từ 1h ngày 29/10 - 7h ngày 13/11/2010 phần lớn di n tích v nh, n dòng tri u chi m u th , này b xói - b i t -0.0001m t i $+0.0001\text{m}$, trong ó quá trình b i chi m u th . Khu vực trung tâm, quá trình b i - xói có c ng l n h n m t s v trí xung quanh Hòn N a, gi a Hòn L ng - Hòn R , t giá tr b i c c i là 0.0021m và xói c c i là 0.0011m sau 1 t l bình th ng (Hình

nhóm Nha Phu, nước của sông Cái ra, quá trình bồi-xói diễn ra mạnh khu vực cửa sông và các lạch thoát nước vì quá trình bồi 0.1m - 0.7m, cắt 0.80m và xói tới -0.1m tới -0.2m, cắt -0.38m vào cuối triều bình thường (15h ngày 31/10/2010). Trong khi khu vực cửa sông Nga Hư, Ngà D quá trình bồi-xói là không đáng kể. Phần còn lại, quá trình bồi chỉ mức vai trò nhỏ, giá trị từ 0m tới 0.0001m (Hình 7a).



Hình 6a-b: Phân bố bồi-xói ở khu vực trung tâm: - a. Lúc 15h ngày 31/10/2010; - b. Lúc 10h ngày 13/11/2010, khu vực trung tâm.

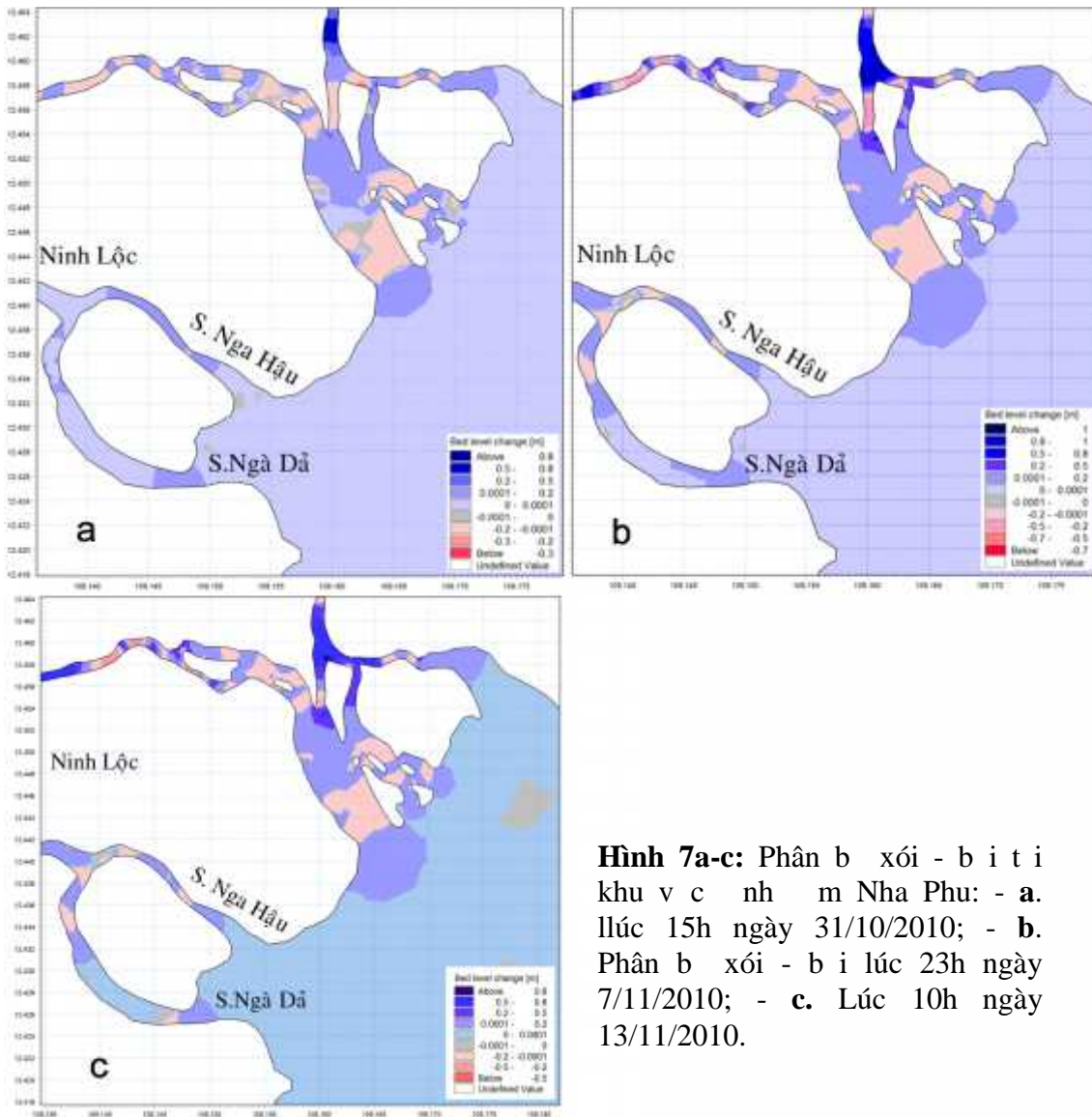
Sau triều lên quá trình bồi-xói khu vực cửa sông rộng và diện tích và cường độ, giá trị bồi cắt 1.02 m, xói cắt -0.76 m (Hình 7b). Kết quả tính vào cuối triều thấp, cho thấy: tại khu vực nhóm, quá trình bồi và diện tích bồi rộng và diện tích làm các tâm xói trong triều lên trước đó bồi, giá trị xói cắt tới âm gì đó xuống còn -0.53m. Giá trị bồi cắt ngang triều 1.06m. Điều này có nghĩa gradient của hình khu vực này cũng giảm xuống. Phần diện tích còn lại, quá trình bồi và diện tích bồi, tuy nhiên cường độ bồi trong khoảng từ 0 - 0.0001m là chủ yếu (Hình 7c).

Tại khu vực trung tâm, giá trị bồi cắt vào thời điểm cuối triều thấp là 0.020m và xói cắt là -0.014m, trong đó quá trình bồi chỉ mức nhỏ. Các quá trình bồi-xói mạnh diễn ra xung quanh các đảo (Hình 6b).

IV. KẾT LUẬN

Các kết quả tính cho thấy: phần lớn diện tích khu vực, nơi có dòng triều chỉ mức vai trò nhỏ với vận tốc dòng triều <0.1 m/s, có quá trình bồi chỉ mức nhỏ với cường độ thay đổi từ 0 tới 0.0001m/369 giờ (từ 1h ngày 29/10 tới 10h ngày 13/11/2010). Khu vực nhóm, dòng chảy bị ngăn mạnh các cửa sông Cái, Nga Hư, Ngà D và các lạch thoát xung quanh các cù lao, với dòng chảy trung bình 2.0 m/s khi có triều lên. Chính tác động mạnh mẽ của dòng chảy khi có triều lên nguyên nhân làm quá trình bồi-xói khu vực này bị ngăn nhanh, cường độ bồi

và xen kẽ nhau. Trong quá trình bồi tích công trình, t c c i 1.06 m và xói c c i t – 0.53 m sau th i gian 369 gi t tính toán.



Hình 7a-c: Phân bố xói - bồi ở khu vực nh m Nha Phu: - a. lúc 15h ngày 31/10/2010; - b. Phân bố xói - bồi lúc 23h ngày 7/11/2010; - c. Lúc 10h ngày 13/11/2010.

TÀI LI U THAM KH O

1. ào M nh Ti n (Ch biên), 2006. Báo cáo i u tra a ch t, khoáng s n, a ch t môi tr ng và tai bi n a ch t vùng bi n Nam Trung B t 0 – 30 m n c t l 1/100.000 và m t s vùng tr ng i m t l 1/50.000. B n T : Nha Trang (D-49-87). Trung tâm a ch t và Khoáng s n bi n, 2006.
2. MIKE 21 & MIKE 3 flow model FM sand transport module Scientific Documentation. DHI water & Environment.
3. MIKE 21 model FM sand transport module Step-by-step training guide: Coastal application. DHI water & Environment.
4. MIKE 21 model FM sand transport module User guide. DHI water & Environment.