



SỐ 121
NĂM 2024



Tổng Biên tập
PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng Biên tập
Đàm Thị Mỹ



Thiết kế
Nguyễn Zùng



Tòa soạn và Trại sự
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559
Fax: (024) 3.7552220
Website: trcungvamoitruong.vn
Email: tckhungvamoitruong@gmail.com
f: www.facebook.com/tạp chí Rừng và Môi trường

GPXB số: 224/GP-BTTTT

Cấp ngày 8/6/2015

In tại: CTCP Khoa học và công nghệ

Hoàng Quốc Việt

Giá: 20.000 đ



Rừng & Môi trường

Khoa học công nghệ

- ◆ Nguyễn Thị Thu Hoàn, Dương Trung Dũng: Kết quả thử nghiệm một số loại thuốc hóa học phòng trừ bệnh hại cây Bình vôi... 4
- ◆ Trần Việt Cường, Nguyễn Trung Uyên: Giải pháp phát triển rừng sản xuất theo hướng bền vững tại tỉnh Hà Tĩnh 10
- ◆ Nguyễn Hoàng Xuân Thảo, Lê Thị Nghĩa: Giải pháp cải thiện thu nhập của hộ nông dân trong điều kiện xâm nhập mặn... 16
- ◆ Trần Hữu Long, Trần Thị Thu Trang, Nguyễn Thị Như Ngọc: Những đặc điểm cơ bản về phân khu chức năng... 23
- ◆ Nguyễn Thúy Hà, Bùi Lan Anh, Hoàng Bích Thảo, Đỗ Thanh Phúc, Trần Ngọc Hiền Nhi: Hiệu quả của dung dịch ngâm cây Cúc trừ sâu trong phòng trừ sâu tơ hại rau họ hoa thập tự... 27
- ◆ Trần Trung Kiên, Phan Thị Thu Hằng, Vũ Thị Nguyên, Hoàng Kim Diệu, Mai Thị Ngọc An, Lê Thị Thu, Vũ Thanh Nhã, Nguyễn Thị Nga: Ảnh hưởng của phương thức làm giàn leo và phân bón vi lượng... 38
- ◆ Nguyễn Thị Hòa, Vũ Thị Lan Anh, Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc: Ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến kinh tế - xã hội... 47
- ◆ Nguyễn Thị Hòa: Đánh giá hiện trạng môi trường liên quan hoạt động khai thác khoáng sản vùng Anh Sơn - Nghệ An 52
- ◆ Đào Thị Thanh Huyền, Nguyễn Hữu Thọ, Nguyễn Văn Hồng: Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất chổi chứa đỉnh sinh trưởng... 57
- ◆ Nguyễn Thị Tâm, Nguyễn Thị Thư, Bùi Thị Thanh Loan: Đánh giá vai trò rừng ngập mặn tại xã Đại Hợp, huyện Kiến Thụy... 64
- ◆ Đinh Thị Lan: Khả năng tái sinh tự nhiên của các loài cây gỗ... 69
- ◆ Nguyễn Thế Hưng, Nguyễn Tuệ Anh: Thị trường các bon trên thế giới và ở Việt Nam 73
- ◆ Trần Thị Ngọc, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Thu Huyền: Đánh giá sự phù hợp của các công thức tính toán thay đổi lòng sông... 78
- ◆ Ngô Quang Hùng, Nguyễn Ngọc Minh, Chu Mạnh Hùng: Khả năng nhân rộng mô hình giám sát độc lập thay đổi rừng... 85
- ◆ Phan Thị Mai Hoa, Trần Thị Ngọc, Nguyễn Thị Cúc: Quản lý bền vững trong hoạt động khai thác cát thông qua mô hình Mike... 93
- ◆ Lê Thị Khánh Hòa: Đặc điểm bệnh lý, lâm sàng của chó... 97
- ◆ Nguyễn Phương Đông, Phan Thị Mai Hoa, Nguyễn Thị Hòa: Trục quan hóa diễn biến nhiệt độ bề mặt và đảo nhiệt đô thị... 104
- ◆ Hoàng Kim Diệu, Trần Trung Kiên: Ảnh hưởng của một số loại phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng và năng suất giống cà chua... 108
- ◆ Hoàng Thị Mai, Phạm Thị Thu Huyền, Nguyễn Thị Thủy: Ảnh hưởng của lượng bón đạm Urê nhà chặm có kiểm soát... 112
- ◆ Dương Thị Hồng Yến, Lê Thị Kim Thoa, Đào Thị Lưu, Phí Thị Thu Hoàng, Lê Đức Hoàng, Ngô Thị Bích Hồng, Đinh Bảo Ngọc, Trịnh Xuân Quang: Hiện trạng và một số giải pháp cải thiện... 117
- ◆ Nguyễn Anh Hùng, Nguyễn Thị Hiền: Kết quả thực hiện tiêu chí môi trường trong xây dựng nông thôn mới huyện Đầm Hà... 123
- ◆ Nguyễn Thị Trà, Trần Thị Thủy Nga: So sánh sinh trưởng mô hình trồng keo lai đồng tuổi ở các mật độ khác nhau... 128

Hoạt động trong ngành

- ◆ Quang Tiến: Tác động của chính sách Chi trả DVMTR... 133

ĐÁNH GIÁ SỰ PHÙ HỢP CỦA CÁC CÔNG THỨC TÍNH TOÁN THAY ĐỔI LÒNG SÔNG VÀ VẬN CHUYỂN BÙN CÁT TRONG MÔ HÌNH MIKE 21 ĐỐI VỚI TUYẾN SÔNG HỒNG THUỘC HUYỆN BẢO THẮNG, TỈNH LÀO CAI

● Trần Thị Ngọc^{1*}, Phan Thị Mai Hoa¹, Nguyễn Thị Thu Huyền¹

TÓM TẮT:

Đánh giá khả năng tái tạo cát sỏi lòng sông là việc làm rất cần thiết để cấp phép khu vực khai thác cát và phòng chống xói lở tại những khu vực có nguy cơ. Trong nghiên cứu này, mô hình Mike 11HD và Mike 21 FM sử dụng để kiểm định sự phù hợp của mô hình đối với đánh giá sự vận chuyển bùn cát tại khu vực có hoạt động động lực phức tạp tại đoạn sông Hồng chảy qua huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai thông qua trận lũ xuất hiện vào tháng 8 năm 2020. Kết quả mô phỏng cho thấy tại khu vực nghiên cứu có xu hướng bồi mạnh do lượng cát, sỏi từ thượng nguồn và 2 bên bờ di chuyển xuống khi xuất hiện lũ. Tốc độ bồi tương đối mạnh, dao động từ 0,1m đến hơn 1m. Trong mùa cạn, quá trình bồi xói diễn ra quy mô nhỏ, mức độ biến đổi trong khoảng 0,1 đến 0,3 m và thường diễn ra ở những đoạn sông cong, vị trí có bãi bồi hoặc ngã ba sông. Đối với đoạn sông thẳng, quá trình diễn biến lòng dẫn tương đối ổn định và ít bị biến đổi. Khu vực 2 bên bờ có xu hướng xói nhẹ, tuy nhiên không đáng kể có chỗ chỉ 0,1-0,3m.

Từ khóa: Mike 11 HD, Mike 21, tái tạo cát sỏi, vận chuyển bùn cát, sông Hồng.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật nói chung và lĩnh vực tài nguyên nước nói riêng đã xuất hiện nhiều công cụ mô hình toán mô phỏng quá trình mưa hình thành dòng chảy, dòng chảy trên sông, dòng chảy tràn bãi gây ngập úng, cũng như quá trình vận chuyển bùn cát trong sông... phục vụ công tác dự báo, đánh giá nguồn nước, phát hiện quy luật diễn biến hình thái lòng sông, xây dựng và thiết kế công trình... Các mô hình toán có thể được phân nhóm và mục đích sử dụng như sau: (i) Các mô hình thủy văn: NAM, TANK, SWAT, HEC-HMS, WetSPASS; (ii) Các mô hình thủy lực: HEC-RAS, VRAP, KOD1, ISIS, MIKE11, MODFLOW, MT3DMS, SeaWAT; (iii) Các mô hình cân bằng nước: IQQM, Mike-Basin, WEAP; (iv) Mô hình thủy văn - kinh tế, tối ưu hóa: GAMS, WUP.

Việc lựa chọn mô hình là khâu rất quan trọng trong quá trình tính toán, công việc này được tiến hành dựa trên các mục tiêu của vấn đề và cơ sở dữ liệu thu thập được. Trong nghiên cứu này, bài báo sẽ trình bày kết quả việc sử dụng mô hình Mike 11HD và Mike 21 FM để mô hình tính toán thay đổi hình thái lòng sông và quá trình vận chuyển bùn cát tại đoạn sông Hồng qua huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai. Một phần kết quả giúp cho nhà quản

¹ Trường Đại học Mỏ - Địa chất

* Email tác giả: tranthingoc@humg.edu.vn

lý có đánh giá nhanh, đưa ra giải pháp kiểm soát trữ lượng và hoạt động khai thác cát, sỏi và vấn đề bồi lấp luồng giao thông thủy tại khu vực.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Cơ sở tính toán vận chuyển bùn cát trong mô hình Mike 11HD và Mike 21ST

Xét trên điều kiện địa hình cùng nguồn dữ liệu khí tượng thủy văn thu thập được trên khu vực nghiên cứu, bài báo đã lựa chọn bộ mô hình Mike từ công ty DHI do Viện Kỹ thuật Thủy động lực và Thủy lực thuộc Đại học Kỹ thuật Đan Mạch phát triển. Trong đó, sử dụng hai mô hình: Mô hình thủy lực 1 chiều Mike 11 HD sử dụng để diễn toán dòng chảy trên sông; mô hình Mike 21 FM và kết hợp modul tính toán vận chuyển bùn cát Sand Transport cho tuyến sông Hồng chảy qua huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai

Mô hình MIKE 11 là mô hình tính toán mạng sông dựa trên việc giải hệ phương trình một chiều Saint - Venant [1]:

Phương trình liên tục:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{\partial A}{\partial t} \quad (1)$$

$$\text{Hoặc } \frac{\partial Q}{\partial x} + b \frac{\partial h}{\partial t} = 0 \quad (2)$$

Phương trình chuyển động:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial \left(\alpha \frac{Q^2}{A} \right)}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \quad (3)$$

Trong đó: A là diện tích mặt cắt ngang (m²); t là thời gian (s); Q là lưu lượng nước (m³/s); x là biến không gian; g là gia tốc trọng trường (m/s²); ρ là mật độ của nước (kg/m³); b là độ rộng của lòng dẫn (m) và R là bán kính thủy lực (m).

Mô hình 21 FM của Viện Thủy lực Đan Mạch là mô hình hệ thống phân bố được ứng dụng trong việc tính toán về thủy lực, mô phỏng chất lượng nước, tính toán vận chuyển bùn cát cho khu vực cửa sông, ven biển, biển... [2]

Tổng lượng vận chuyển trầm tích q_t được tính toán là tổng của lượng vận chuyển trầm tích đáy q_b và lượng vận chuyển trầm tích lơ lửng q_s

$$q_t = q_b + q_s \quad (4)$$

Trong đó, tổng lượng vận chuyển trầm tích đáy được tính theo công thức sau:

$$q_b = 5p \left(\sqrt{\theta'} - 0.07\sqrt{\theta_c} \right) \sqrt{(s-1)gd} \quad (5)$$

Nếu $\theta' > \theta_c$

Trong đó: p là xác suất mà tất cả các hạt trong từng lớp riêng lẻ đều chuyển động

θ' là hướng dịch chuyển của ứng suất đáy (tham số Shields) liên quan tới ma sát bề mặt

θ_c là ứng suất dịch chuyển đáy tới hạn tại thời điểm bắt đầu chuyển động

s là tỷ trọng tương đối của vật chất đáy.

θ' được tính theo công thức sau:

$$\theta' = \frac{U_f^2}{(s-1)gd} \quad (6)$$

p được tính bằng công thức:

$$p = \left[1 + \left[\frac{\pi \beta}{\theta' - \theta_c} \right]^4 \right]^{-1/4} \quad (7)$$

β = hệ số ma sát động lực

Theo Einstein (1950), lượng trầm tích lơ lửng được tính theo công thức:

$$q_c = 11.6 U_f' c_b a \left[I_1 \ln \left(\frac{30h}{k_N} \right) + I_2 \right] \quad (8)$$

Với C_b là sự lắng đọng ở đáy của trầm tích lơ lửng

U_f' là vận tốc trượt liên quan đến ma sát bề mặt

a=2d là mực nước liên quan đến

I_1 và I_2 là tích phân Einstein

h là độ sâu nước

$k_N = 2.5d$ = hệ số nhám Nikuradse

Engelund và Fredsoe đã phát triển mối tương quan bán thực nghiệm cho giá trị c_b tại a=2d

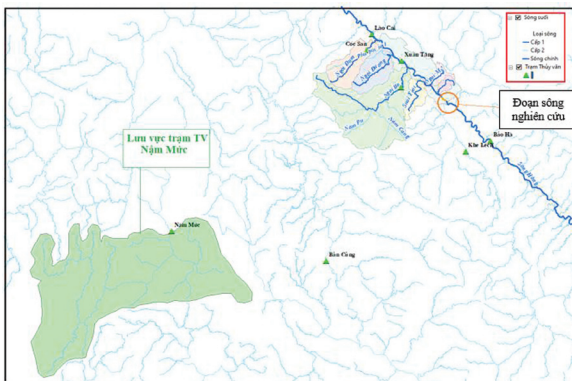
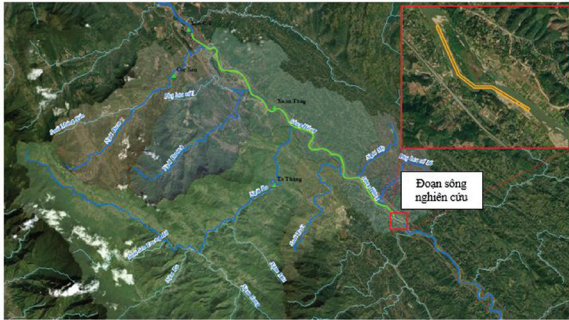
$$c_b = \frac{0.65}{(1 + I/\lambda)^3} \text{ với } \lambda \text{ được định nghĩa là:}$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{\theta' - \theta_c - \frac{\pi p \beta}{6}}{0.027s\theta'}} \text{ nếu } \theta' > \theta_c + \pi p \beta / 6$$

2. Kiểm định và đánh giá sự phù hợp của mô hình trên khu vực nghiên cứu

a. Vùng nghiên cứu:

Khu vực đoạn sông từ vị trí trạm thủy văn Lào Cai đến mỏ cát Minh Thắng, huyện Bảo Thắng có chiều dài 37,5km. trong đó có 6 nhánh sông cấp 1 của sông Hồng đó là sông Ngòi Đum, Ngòi Đương, Ngòi Bơ, suối Trát, Ngòi Mỹ và Phụ lưu số 16 với tổng diện tích lưu vực của các nhánh sông này là 1.067km².



Hình 1. Vị trí mỏ cát Minh Thắng

Để tính toán lưu lượng dòng chảy khu giữa đoạn sông, nghiên cứu sử dụng phương pháp lưu vực tương tự trạm thủy văn Nậm Mực do trạm thủy văn có chuỗi dữ liệu thực đo dài và đáng tin cậy. Trạm thủy văn Nậm Mực cách khu vực mỏ khoảng 100km về phía Tây Nam, có diện tích lưu vực là 2680 km² gấp 2,5 lần so với tổng diện tích khu giữa, có sự chênh lệch về diện tích lưu vực tương tự không nhiều nên đảm bảo được kết quả tính toán. Chuỗi lưu lượng dòng chảy khu giữa bổ sung cho sông Hồng đoạn từ trạm thủy văn Lào Cai đến vị trí mỏ khai thác cát được tính theo công thức:

$$Q_{\text{Khu giữa}} = Q_{\text{Nậm Mực}} \frac{F_{\text{Khu giữa}}}{F_{\text{Nậm Mực}}} \frac{X_{\text{Khu giữa}}}{X_{\text{Nậm Mực}}}$$

Trong đó:

$Q_{\text{Nậm mức}}$: Lưu lượng tháng tại trạm thủy văn Nậm Mực (m³/s).

$Q_{\text{khu giữa}}$: Lưu lượng dòng chảy khu giữa (m³/s).

$F_{\text{Nậm Mức}}$: Diện tích tính đến trạm thủy văn Nậm Mức (km²).

$F_{\text{khu giữa}}$: Diện tích khu giữa (km²).

$X_{\text{khu giữa}}$: Lượng mưa trung bình lưu vực khu giữa

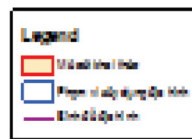
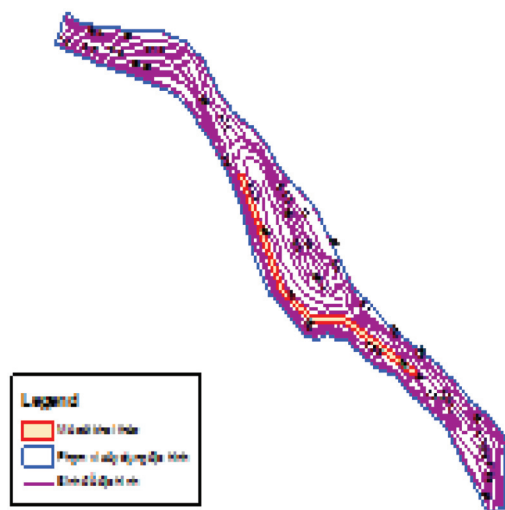
$X_{\text{Nậm Mức}}$: Lượng mưa trung bình lưu vực trạm thủy văn Nậm Mức

b. Dữ liệu sử dụng:

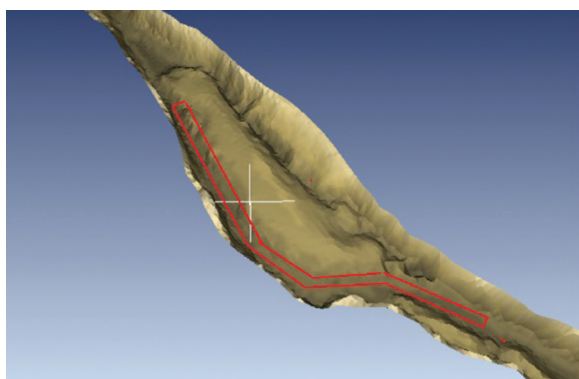
Tài liệu địa hình: dựa trên số liệu đo đạc, khảo sát địa hình lòng sông, nghiên cứu sử dụng 10 mặt cắt được phân bố đều trên đoạn sông mô phỏng với trung bình 460m/1 mặt cắt. Địa hình được xây dựng dựa trên lưới phi cấu trúc với diện tích tương đối nhỏ dao động từ 50 - 200m² để đảm bảo độ mức độ chi tiết biến đổi lòng dẫn sông.

Tài liệu thủy văn được sử dụng để thiết lập điều kiện biên, hiệu chỉnh và kiểm định mô hình là năm 2020 [4]. Nghiên cứu sử dụng số liệu trạm thủy văn Lào Cai, kết hợp tính toán dòng chảy khu giữa thông qua trạm thủy văn Nậm Mực.

Tài liệu bùn cát: Cát trên sông Hồng được đánh giá chủ yếu với thành phần là cát hạt mịn và trung, thứ yếu là cát hạt thô. Theo kết quả phân tích mẫu độ hạt tại khu vực nghiên cứu cho thấy (mẫu) có độ hạt >2.5 mm chiếm cao nhất 2,4%, thấp nhất 0,9%, trung bình 1,6%; Độ hạt từ <0.14 mm, cao nhất là 5.1%, thấp nhất 2.9%, trung bình 4.0% [5].



Hình 2. Dữ liệu địa hình khu vực mỏ khai thác và vùng lân cận



Hình 3. Mô phỏng địa hình dạng 3D trong Mike 21FM

c. Phương pháp thực nghiệm:

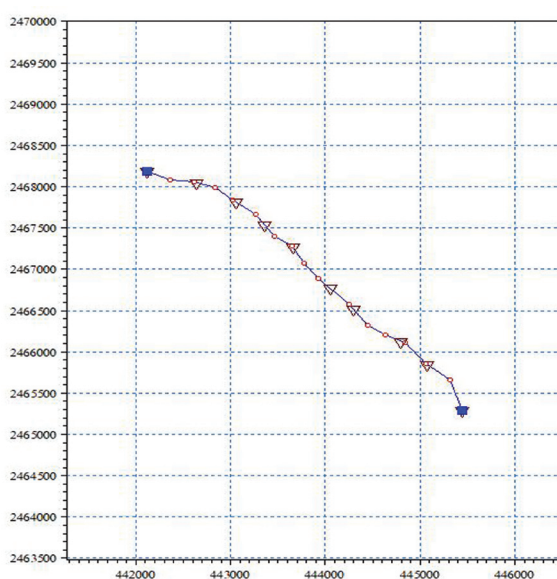
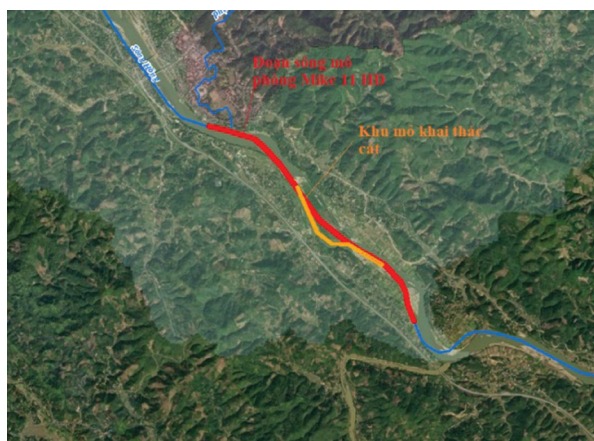
Thiết lập mạng sông: Đoạn sông được xác định xây dựng mô hình thủy lực Mike 11 HD có chiều dài 4,6km, vị trí thượng nguồn cách điểm đầu mỏ cát khoảng 1,6km và vị trí hạ du cách điểm cuối của mỏ cát khoảng 1km.

Khai báo biên: Biên trên được xác định thông qua quá trình thực đo tại trạm thủy văn Lào Cai và lượng gia nhập khu giữa. Lượng gia nhập khu giữa đã được xác định ở phần trên. Biên dưới do không có số liệu thực đo nên sẽ khai báo dạng mối quan hệ mực nước - lưu lượng tại vị trí mặt cắt cuối cùng của đoạn sông mô phỏng.

Khai báo thông số thủy lực: Xác định thông số thủy lực thông qua quá trình điều tra khảo sát địa hình và thăm phủ khu hạ lưu hồ kết hợp hệ số nhám của sông thiên nhiên [3]. Thông số thủy lực của sông Hồng đoạn chảy qua khu vực nghiên cứu được xác định trong khoảng từ 0,03 - 0,04. Hệ số nhám lòng sông theo Manning (M) được hiệu chỉnh và thiết lập cho phù hợp với sự biến đổi giữa lòng dẫn và bãi sông, với lòng sông hệ số nhám từ 30-33m^{1/3}/s, trên bãi sông từ 20-25 m^{1/3}/s.

Bước thời gian tính toán: nghiên cứu thiết lập lưới tính toán và chọn bước thời gian mô phỏng hợp lý, việc thiết lập thông số đã lựa chọn khoảng thời gian Δt khác nhau (60s, 30s, 10s) nhận thấy với $\Delta t = 30s$ thì mô hình chạy ổn định (với hệ số Cr < 0.8).

Hệ số nhớt rối theo phương ngang Smagorinsky: Dựa vào dữ kiện hiện trạng của vùng nghiên cứu, chọn hệ số nhớt rối = 0,28 (m² /s).



Hình 4. Số hóa mạng sông trên mô hình Mike 11HD

III. MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

Kịch bản được sử dụng để đánh giá diễn biến lòng sông là trận lũ xảy ra vào cuối tháng 8 năm 2020. Do nhận thấy trận lũ là một trong những trận lũ lớn với mức độ gây thiệt hại lớn nên nghiên cứu thực hiện sử dụng trường hợp bất lợi về dòng chảy trên sông làm điều kiện đầu vào để mô phỏng.

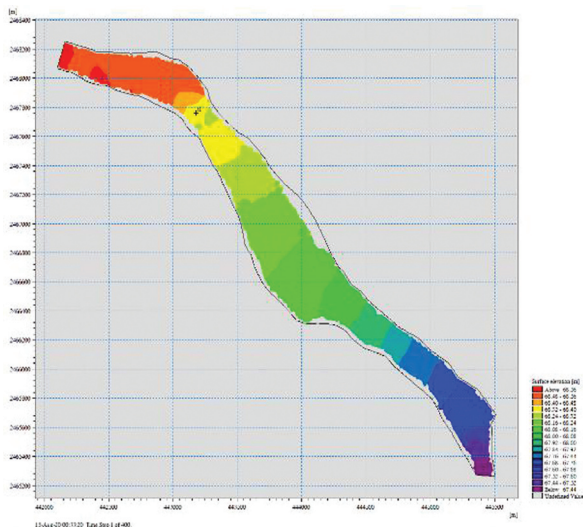
Thông qua việc phân tích lưu lượng dòng chảy, trường lưu tốc (current speed), nồng độ bùn cát (sediment concentration), địa hình đáy sông (bed level), mức độ thay đổi lòng sông, hai bên bờ để xác định diễn biến vận chuyển cát tại thời điểm trước và sau trận lũ tháng 8 năm 2020.

Về lưu lượng: Trận lũ có dòng chảy lớn nhất tại khu vực nghiên cứu trên sông Hồng đạt $4023 \text{ m}^3/\text{s}$,

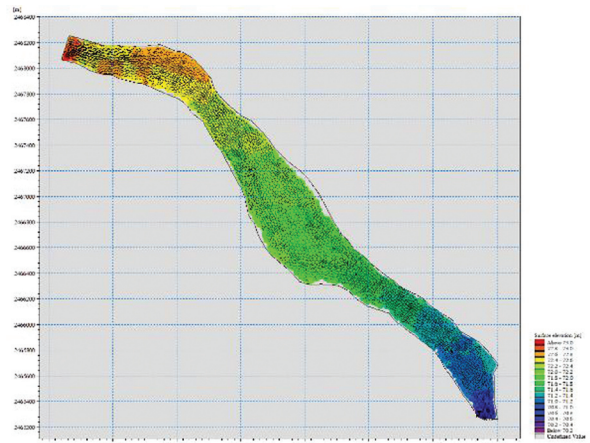
Về tốc độ dòng chảy: Dòng chảy có sự biến động về lưu lượng gây ra sự biến đổi về lưu tốc, tốc độ dòng chảy trước khi xuất hiện đỉnh lũ dao động từ $0,4 - 1,15 \text{ m/s}$. Khi đỉnh lũ xuất hiện tốc độ dòng chảy lớn nhất đạt $1,15 \text{ m/s}$.

Nồng độ bùn cát: Lòng dẫn sông Hồng mang lượng bùn cát từ thượng nguồn cộng với sự bổ sung hoặc mất đi của bùn cát trên toàn đoạn để đạt đến cân bằng. Trong quá trình này đã hình thành các khu vực có lượng tập trung bùn cát lơ lửng cao vào thời điểm mùa lũ. Vào thời điểm lưu lượng dòng chảy thấp $Q \leq 500 \text{ m}^3/\text{s}$ khu vực nồng độ bùn cát lơ lửng ρ từ $1000-2600 \text{ g/m}^3$, vào thời điểm xuất hiện đỉnh lũ nồng độ bùn cát dao động $3400-3700 \text{ g/m}^3$ gây ra nhiều khu vực bị bồi xói, các khu vực bồi xói này xuất hiện và di chuyển khá nhanh trong thời gian lưu lượng dòng chảy lớn.

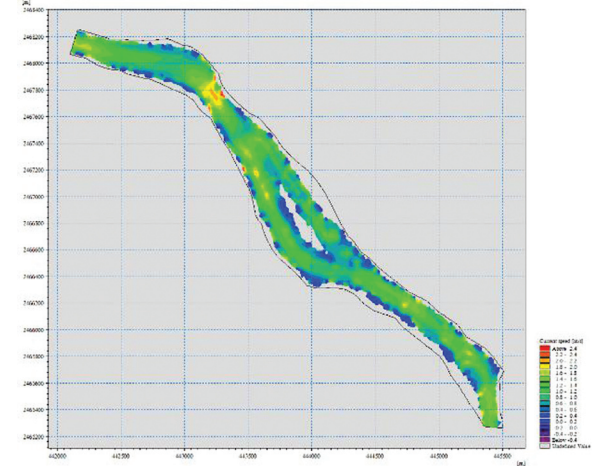
Địa hình đáy sông và mức độ biến đổi địa hình: Đối với những đoạn sông cong, đáy sông bờ lõm có xu thế thấp hơn so với bờ lồi, còn đối với đoạn sông thẳng thì sự biến động lòng dẫn ít hơn qua. Kết quả tính toán sự biến đổi lòng dẫn đoạn sông qua khu vực thấy rằng đoạn có nguy cơ bị sồi nằm gần khu vực bên bờ phải của sông Hồng, khu vực cho thấy rằng có xu hướng bồi nhẹ.



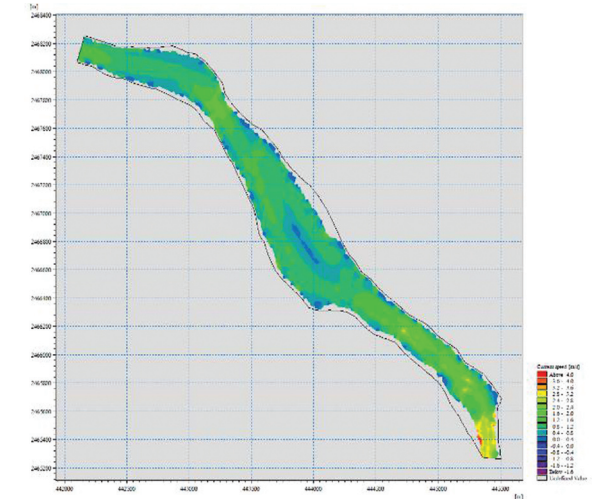
Hình 5. Cao trình mực nước lúc chưa xuất hiện lũ



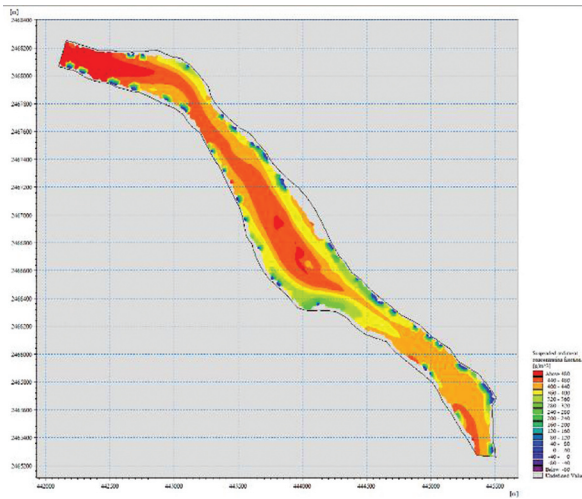
Hình 6. Quá trình mực nước thời điểm lũ đạt đỉnh



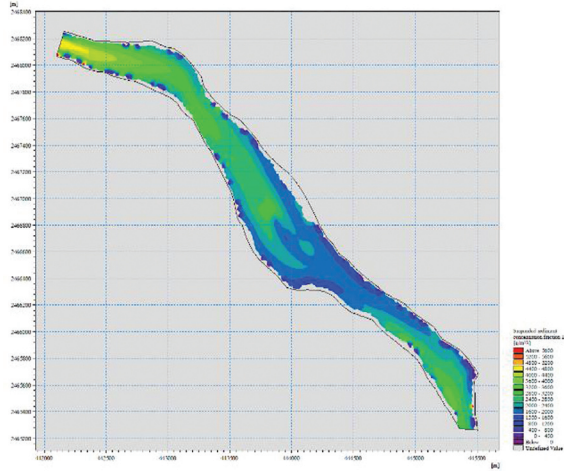
Hình 7. Trường lưu tốc dòng chảy tại thời điểm trước khi xuất hiện lũ



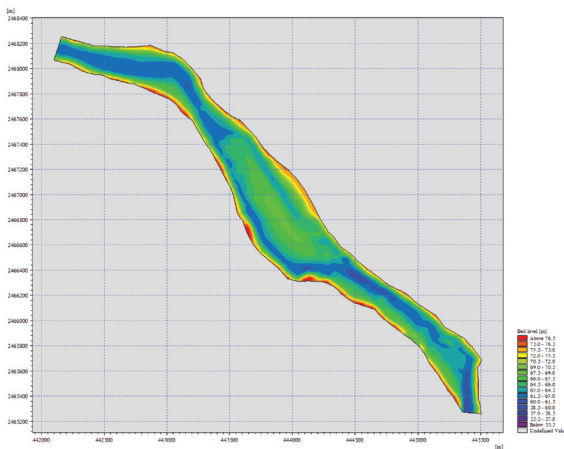
Hình 8. Trường lưu tốc dòng chảy tại thời điểm lũ đạt đỉnh



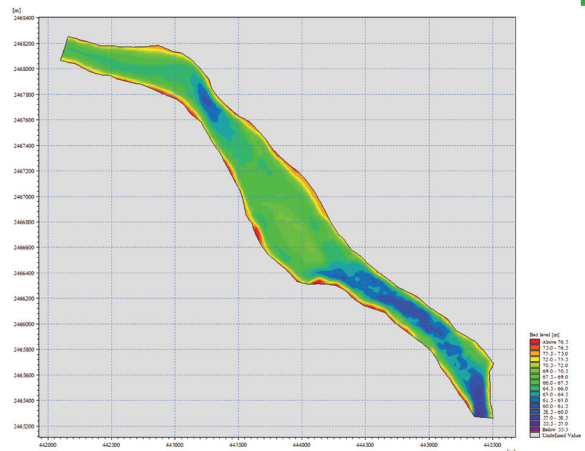
Hình 9. Phân bố nồng độ bùn cát của đoạn sông khi chưa xuất hiện lũ



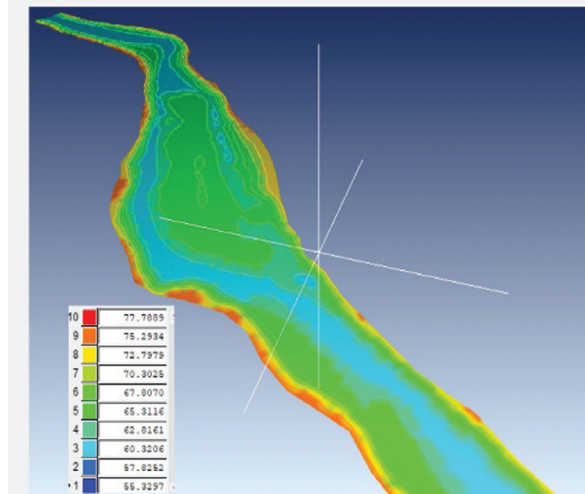
Hình 10. Phân bố nồng độ bùn cát của đoạn sông khi xuất hiện đỉnh lũ



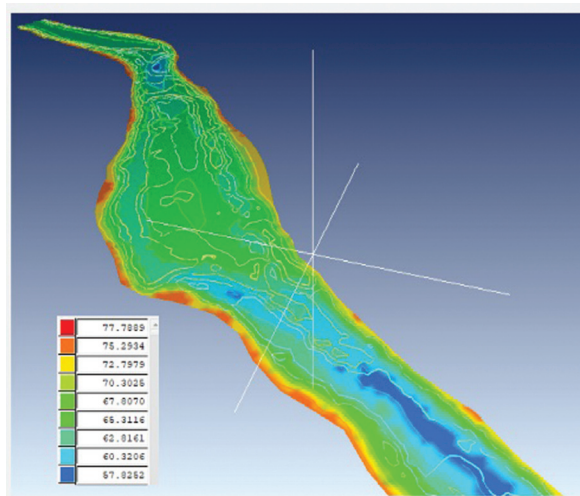
Hình 11. Cao trình đáy sông trước khi xuất hiện lũ



Hình 12. Cao trình đáy sông sau khi xuất hiện lũ



Hình 13. Cao trình đáy sông tại thời điểm đầu



Hình 14. Cao trình đáy sông tại thời điểm cuối trận lũ

IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tiến hành phân tích hiện trạng dòng sông và quá trình vận chuyển bùn cát trong điều kiện kịch bản thời tiết cực đoan tại đoạn sông Hồng thuộc huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai bằng Mike 11 HD và Mike 21 FM.

Kết quả tính toán lượng vận chuyển bùn cát dọc tuyến sông với nồng độ bùn cát đạt giá trị lớn nhất là 4500g/m^3 tại thời điểm lưu lượng lũ đạt đỉnh, khi dòng chảy đạt trạng thái bình thường nồng độ đạt 480g/m^3 . Nhận thấy trong mùa cạn, quá trình bồi xói diễn ra quy mô nhỏ, mức độ biến đổi trong khoảng 0,1 đến 0,3 m và thường diễn ra ở những đoạn sông cong, vị trí có bãi bồi hoặc ngã ba sông. Đối với đoạn sông thẳng, quá trình diễn biến lòng dẫn tương đối ổn định và ít bị biến đổi. Vào thời điểm lũ, tốc độ bồi tương đối mạnh, dao động từ 0,1m đến hơn 1m do lượng bùn cát từ thượng nguồn kết hợp với lưu lượng dòng chảy lớn. Khu vực 2 bên bờ có xu hướng xói nhẹ, tuy nhiên không đáng kể có chỗ chỉ 0,1-0,3m. Khu vực giữa sông, nơi có gò đất được hình thành trước đó, có cao độ tương đối lớn so với 2 mép bờ, kết quả mô phỏng cho thấy khu vực này địa hình không có sự thay đổi nhiều.

Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình Mike 21 được xem như một phương pháp có độ chính xác cao, tiết kiệm chi phí trong công tác quản lý cấp phép khai thác cát thông qua việc chỉ ra các vị trí xói và tải lượng bùn cát tại các vị trí dọc sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. DHI Water & Environment, 2000. MIKE 11 A Modelling System for Rivers and Channels. Reference Manual and User Guide. <https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-11>
2. MIKE 21 – 2014 - FLOW MODEL (<https://www.mikepoweredbydhi.com>)
3. Sổ tay tính toán thủy văn, thủy lực cầu đường do Tổng công ty Tư vấn thiết kế Giao thông vận tải (TEDI) biên soạn và được Bộ GTVT xét duyệt thông qua năm 2006.
4. Số liệu thống kê khí hậu, khí tượng Lào Cai 1965 - 2020.
5. Quyết định Phê duyệt trữ lượng số: 3660/QĐ-UBND, ngày 18 tháng 08 năm 2017

của UBND tỉnh Lào Cai phê duyệt trữ lượng cát làm VLXD thông thường điểm mỏ cát trên sông Hồng thuộc địa phận thôn An Trà và thôn An Thắng, xã Sơn Hà, huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai.

EVALUATING THE SUITABILITY OF FORMULAS FOR CALCULATING RIVER BED CHANGES AND SEDIMENT TRANSPORT IN THE MIKE 21 MODEL FOR THE RED RIVER ROUTE IN BAO THANG DISTRICT, LAO CAI PROVINCE

*Tran Thi Ngoc¹, Phan Thi Mai Hoa¹,
Nguyen Thi Thu Huyen¹*

¹ *Hanoi University of Mining and Geology*

SUMMARY

The application of mathematical modeling tools in the problem of river bed sand and gravel regeneration is very necessary. The application of mathematical modeling tools in the problem of river bed sand and gravel regeneration is very necessary. This study utilized the Mike 11HD and Mike 21 FM models to evaluate sediment transport in a dynamically complex area along the Hong River in Bao Thang district, Lao Cai province during the flood event in August 2020. Simulation results indicated sediment deposition due to sand and gravel from upstream and both riverbanks moving downstream during the flood. Deposition rates were relatively strong, ranging from 0.1m to over 1m. During the dry season, sediment deposition occurred on a smaller scale, with fluctuations of 0.1 to 0.3m typically observed in curved river sections, river confluences, or bends. In straight river sections, sediment transport was relatively stable with minor variations. Erosion on both riverbanks was slight, with some areas experiencing changes of only 0.1-0.3m.

Key words: Sediment transport model; MIKE 11 HD, MIKE 21FM; Sand and gravel replenishment; Hong River

Người phản biện: TS. Phan Thị Hà Nhung

Ngày nhận bài: Tháng 5/2024

Ngày phản biện thông qua: Tháng 5/2024

Ngày duyệt đăng: Tháng 5/2024