

# NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE FLOOD MÔ PHỎNG VỠ ĐẬP VÀ XÂY DỰNG BẢN ĐỒ NGẬP LỤT HẠ DU SÔNG NGÒI PHÁT

Th.S. Lê Nguyễn Trung

Trung tâm Thủy điện - Viện Năng lượng - Bộ Công Thương, email: LeNguyenTrung80@gmail.com.

## NỘI DUNG BÁO CÁO

### 1. Giới thiệu chung

Hiện nay, mô phỏng thủy lực trong sông và quá trình ngập lụt đã được nghiên cứu từ lâu và đã được các nhà khoa học xây dựng thành các phần mềm chuyên dụng như: Mike Flood (Đan Mạch), Hec Ras (mỹ), WENDY (Hà Lan), các phần mềm của Việt Nam: VRSAP của PGS. TS. Nguyễn Như Khuê; KOD – 01, 02 của GS. TSKH. Nguyễn Ân Niên; FWQ86M của PGS. TS. Nguyễn Tất Đắc; HGKOD của GS.TS Nguyễn Thế Hùng; HYDROGIS của Viện Khí tượng thủy văn... Trong đề tài này sẽ ứng dụng mô hình Mike Flood để mô phỏng ngập lụt.

### 2. Phương pháp nghiên cứu

Tiến hành thu thập các dữ liệu khí tượng thủy văn, thông số công trình, vận hành công trình... Thiết lập, hiệu chỉnh, kiểm định và mô phỏng thủy lực. Xây dựng bản đồ ngập lụt.

### 3. Kết quả nghiên cứu

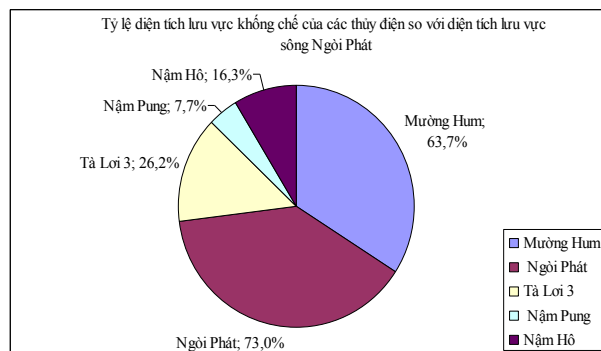
#### a. Tổng quan.

\* Vị trí địa lý: Ngòi Phát là nhánh cấp I nằm bên hữu ngạn của sông Hồng. Ngòi Phát bắt nguồn ở vùng núi cao trên 2600m của dãy Hoàng Liên Sơn. Từ Nguồn về dòng chính chảy theo hướng Tây Nam-Đông Bắc rồi nhập với sông Hồng ở vị trí vĩ độ 103°49'00" kinh Đông và 22°37'20" vĩ độ Bắc, thuộc xã Cốc Mỹ, huyện Bát Xát tỉnh Lào Cai. Trong lưu vực Ngòi Phát có 5 sông nhánh lớn với chiều dài sông > 10 km là: sông Tà Lê, Ngòi Tà Lôi, sông Mường Hum, Nậm Hô và Nậm Pung. Đặc điểm chính của các sông nhánh là đều bắt nguồn ở vùng núi cao trên 2600m của dãy Hoàng Liên Sơn, lưu vực có độ dốc lớn, lòng sông ngắn, dốc, lòng nhiều ghènh thác, rất thuận lợi cho việc xây dựng các công trình thủy điện.

\* Địa hình: Lưu vực sông Ngòi Phát gần như nằm trọn trong huyện Bát Xát, trong vùng núi cao, thuộc sườn phía Đông Bắc của dãy Hoàng Liên Sơn, nơi địa hình lưu vực bị chia cắt, có độ cao biến đổi từ (400-2700)m. Độ cao lưu vực có xu thế giảm nhanh từ thượng lưu về hạ lưu theo hướng từ Tây Nam-Đông Bắc. Sông suối trong lưu vực phân bố theo dạng nan quạt mở rộng ở thượng lưu và đột ngột thu hẹp ở hạ lưu. Mật độ lưới sông dày hơn so với các lưu vực khác.

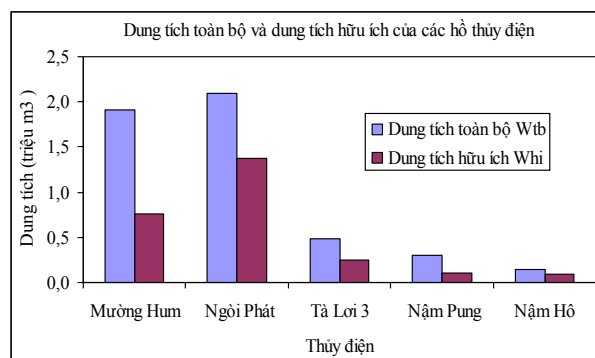
#### b. Sơ đồ phạm vi nghiên cứu

- Tính đến 2015 trên lưu vực sông Ngòi Phát có 5 công trình thủy điện là Nậm Hô, Nậm Pung, Tà Lôi 3, Mường Hum, Ngòi Phát. Trên cơ sở số liệu thống kê tiến hành đánh giá tỷ lệ diện tích lưu vực khống chế của các thủy điện so với diện tích lưu vực sông Ngòi Phát như hình 1.



Hình 1. Tỷ lệ diện tích lưu vực khống chế của các thủy điện so với diện tích lưu vực sông Ngòi Phát

- Đánh giá dung tích toàn bộ và dung tích hữu ích của các hồ thủy điện trên lưu vực sông Ngòi Phát như hình 2



Hình 2. Dung tích toàn bộ và dung tích hữu ích của các hồ thủy điện trên lưu vực Ngòi Phát.

Qua hình 1 và hình 2 cho thấy công trình thủy điện Mường Hum và Ngòi Phát có diện tích lưu vực khống chế chiếm đến 64% và 73% tổng diện tích lưu vực sông Ngòi Phát. Dung tích toàn bộ của hồ Mường Hum và Ngòi Phát khoảng 2triệu m<sup>3</sup>, các hồ còn lại dung tích < 0,5triệu m<sup>3</sup>. Do đó, đề tài lựa chọn hai thủy điện Mường Hum và Ngòi Phát để xem xét các kịch bản sự cố và đánh giá ngập lụt hạ du là hợp lý. Vị trí công trình và phạm vi đánh giá ngập lụt như hình sau.



Hình 3. Hồ và đập Muồng Hum.



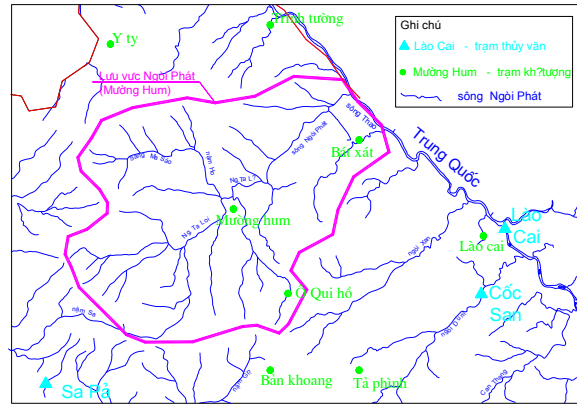
Hình 4. Hồ và đập Ngoi Phat.



Hình 5. Phạm vi đánh giá ngập lụt hạ lưu sông Ngoi Phát.

**c. Mạng lưới khí tượng thủy văn trong khu vực.**

Vị trí các trạm khí tượng thủy văn trên lưu vực sông Ngoi Phát và lân cận lưu vực Ngoi Phát như hình sau



Hình 6. Vị trí các trạm khí tượng thủy văn trên lưu vực sông Ngoi Phát

**d. Các kịch bản nghiên cứu.**

Kịch bản sự cố nghiên cứu là vỡ đập, công việc nghiên cứu tính toán luận chứng vết vỡ của đập yêu cầu rất chuyên sâu, trong đề tài này chỉ lựa chọn sơ bộ vết vỡ để đánh giá ngập lụt. Kịch bản vỡ đập được đưa ra như bảng sau

Bảng 1. Kịch bản vỡ đập trên sông Ngoi Phát

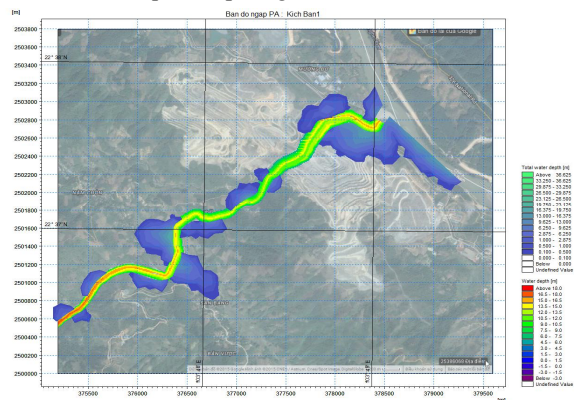
T	Tên kịch bản	Đập Muồng Hum	Đập Ngoi Phát	Thủy văn
1	Kịch bản 1	Vỡ 1 khoảng tràn	Vỡ hoàn toàn	Lũ kiểm tra đến hồ Muồng Hum
2	Kịch bản 2	Vỡ toàn bộ đập	Vỡ hoàn toàn	Lũ kiểm tra đến hồ Muồng Hum

**e. Mô phỏng thủy lực.**

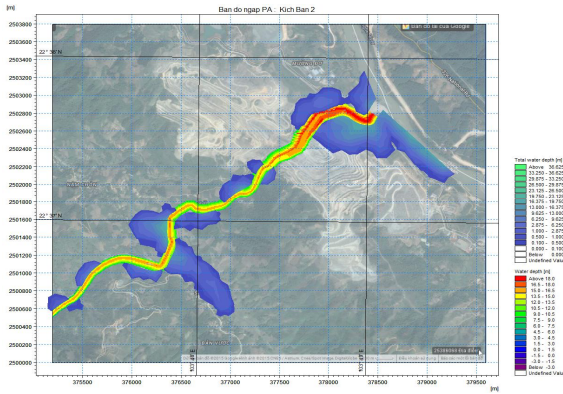
- Mô phỏng thủy lực 1 chiều bằng mô hình Mike11. Trên cơ sở các tài liệu: mạng lưới sông; địa hình mặt cắt lòng sông; thông số công trình... tiến hành thiết lập mô hình Mike11.

- Mô phỏng thủy lực 2 chiều

Thiết lập mô hình Mike 21 để mô phỏng thủy lực hai chiều, sử dụng MikeFlood để kết nối Mike11 và Mike21. Kết quả mô phỏng như các hình sau:



Hình 7. Mô phỏng ngập lụt hạ du sông Ngoi Phát sau khi vỡ đập (KB1)

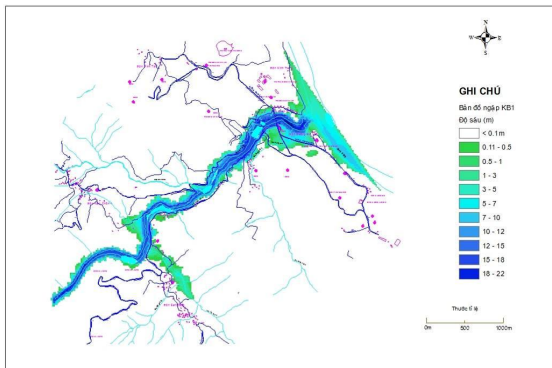


Hình 8. Mô phỏng ngập lụt hạ du sông Ngòi Phát sau khi vỡ đập (KB2)

#### f. Xây dựng bản đồ ngập lụt

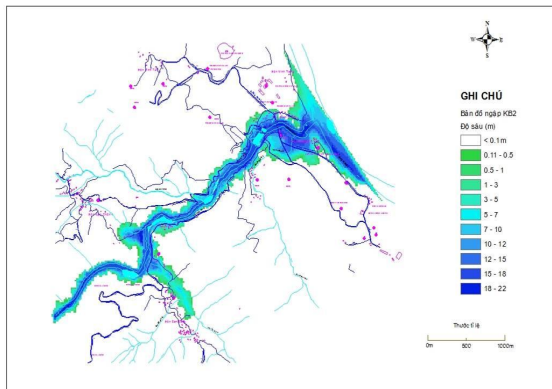
Cơ sở để xây dựng bản đồ ngập lụt: Dữ liệu địa hình và địa vật khu vực tiềm ẩn nguy cơ chịu ảnh hưởng của lũ bao gồm toàn bộ phạm vi nghiên cứu; Dữ liệu điều tra tình hình dân sinh, kinh tế và xã hội khu vực ảnh hưởng; Tài liệu và bản đồ về địa giới hành chính các huyện, xã trong khu vực nghiên cứu; Các giá trị tính toán thủy lực, thủy văn đã được đề cập từ các phần trước. Bản đồ ngập lụt lớn nhất theo kịch bản 1 và kịch bản 2 được thể hiện như hình sau:

BẢN ĐỒ NGẬP LỤT HẠ DU LƯU VỰC NGÒI PHÁT KB1



Hình 9. Bản đồ ngập lụt lớn nhất theo kịch bản 1.

BẢN ĐỒ NGẬP LỤT HẠ DU LƯU VỰC NGÒI PHÁT KB2



Hình 10. Bản đồ ngập lụt lớn nhất theo kịch bản 2.

#### g. Sơ bộ đánh giá ngập lụt

Trên cơ sở bản đồ ngập lụt lớn nhất theo kịch bản vỡ đập được xây dựng tiến hành đánh giá ngập lụt. Số liệu đánh giá ngập lụt được thể hiện như bảng sau.

Bảng 2. Đánh giá thiệt hại do ngập lụt gây ra theo kịch bản vỡ đập

Kịch bản	Diện tích ngập lụt lớn nhất (Km <sup>2</sup> )	Số hộ dân bị ngập (hộ)	Công trình giao thông bị ngập (km)
KB1	1,13	61	4,0
KB2	1,25	61	4,33

#### 4. Kết luận và kiến nghị

##### a. Kết luận:

- Đề tài đã áp dụng mô hình MIKE FLOOD để mô phỏng ngập lụt hạ lưu sông Ngòi Phát cho kết quả khá tốt. Bộ thông số mô hình có thể được sử dụng trong thực tế phục vụ công tác cảnh báo, dự báo, phòng chống và giảm nhẹ thiên tai nói chung và lũ lụt nói riêng.

- Kết quả tính toán cho thấy diện tích bị ngập lụt lớn nhất là kịch bản 2, tức là khi vỡ đập hoàn toàn sẽ nguy hiểm hơn so với vỡ đập từng khoang.

##### b. Kiến nghị:

Kết quả nghiên cứu xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du cho các kịch bản vỡ đập thủy điện Mường Hum là tài liệu tham khảo tốt cho các nghiên cứu tương tự.

#### 5. Tài liệu tham khảo

- [1]. Lê Nguyễn Trung, Nghiên cứu ứng dụng phần mềm MikeFlood xây dựng bản đồ ngập lụt hạ du cho các kịch bản vỡ đập thủy điện Mường Hum, tỉnh Lào Cai, năm 2016.
- [2]. Denmark Hydraulic Institute (DHI), MIKE FLOOD User Guide, 2014.
- [3]. Denmark Hydraulic Institute (DHI), MIKE 21 User Guide, 2014.