NGHIÊN CỨU DỰ BÁO LŨ VÀ CẢNH BÁO NGẬP LỤT HẠ LƯU SÔNG KỲ CÙNG TẠI THÀNH PHỐ LẠNG SƠN

Nguyễn Đình Thuật[1], Hoàng Thanh Tùng[2], Nguyễn Hoàng Sơn[2]
[1] *Đài KTTV khu vực Đông Bắc, email: nguyendinhthuat@gmail.com,*
[2] *Đại học Thủy lợi,email: httung@tlu.edu.vn, nhson@tlu.edu.vn*

1. MỞ ĐẦU

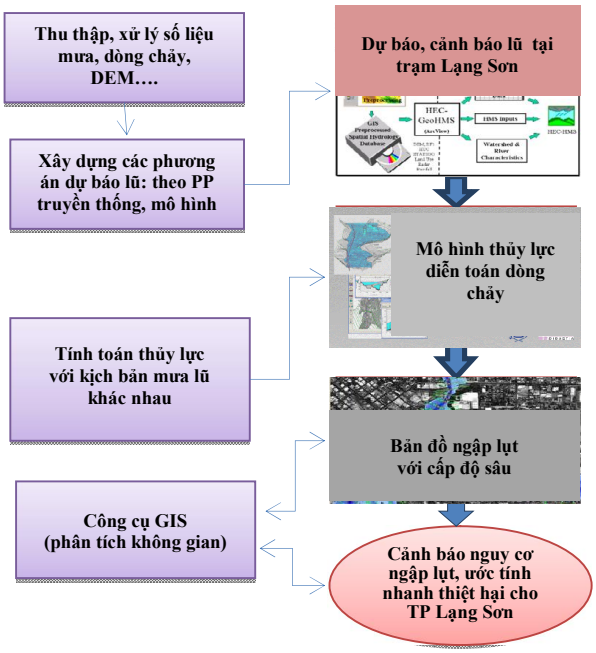
Thành phố Lạng Sơn cách thủ đô Hà Nội 154 km, cách biên giới Việt Trung 18 km, là một cực của Tứ giác kinh tế trọng điểm Bắc Bộ. Thành phố Lạng Sơn nằm giữa một lòng chảo lớn, có dòng sông Kỳ Cùng chảy qua trung tâm thành phố. Hàng năm, tỉnh Lạng Sơn thường bị lũ, lũ quét và ngập lụt trên các lưu vực sông suối. Gần đây nhất, trận lũ ngày 20/7/2014, đã gây ngập lụt toàn thành phố Lạng Sơn, có nơi nước ngập sâu tới 5m. Thiệt hại về vật chất ước tính lên đến 460 tỷ đồng. Trong đó, trên 8.500 nhà bị ngập nước. Ngoài ra còn có 2.300 ha lúa mất trắng; 112 trụ sở các cơ quan, trường học, bệnh viện, trạm y tế xã bị ngập, hư hỏng. Việc nghiên cứu dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt tại thành phố Lạng Sơn rất cần thiết.

Bài báo này trình bày tóm tắt kết quả đã đạt được trong nghiên cứu dự báo lũ và cảnh báo ngập lụt hạ lưu sông Kỳ Cùng tại thành phố Lạng Sơn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đề tài đã tiếp cận theo hướng vừa sử dụng kết hợp các phương pháp truyền thống, vừa sử dụng bộ công cụ (mô hình) thủy văn HEC-HMS, thủy lực HEC-RAS và hệ thông tin địa lý – GIS để xây dựng các phương án dự báo lũ, cảnh báo ngập lụt cho thành phố Lạng Sơn. Sơ đồ hình 1 dưới đây trình bày các bước tiến hành nghiên cứu.

Trong sơ đồ này, số liệu khí tượng thủy văn được thu thập trên địa bàn lưu vực từ năm chủ yếu từ 2008-2014; riêng số liệu mưa ngày được thu thập từ 1971 đến nay. Mô hình HEC-RAS được sử dụng là phiên bản 4.0. Công cụ Arc GIS phiên bản 10.0.



Hình 1: *Các bước tiến hành nghiên cứu*

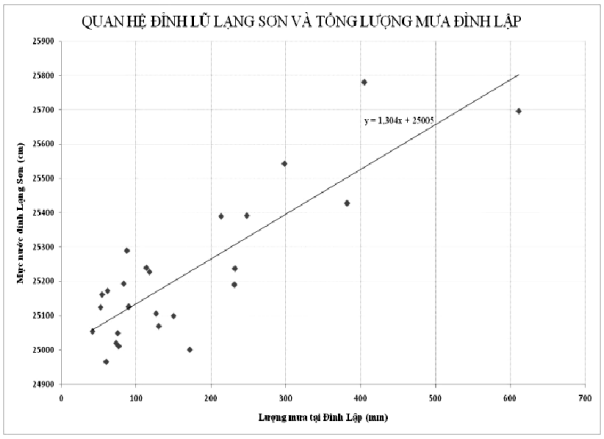
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành xây dựng phương án dự báo lũ kết hợp giữa phương pháp truyền thống và phương pháp mô hình.

3.1. Kết quả xây dựng phương án dự báo theo phương pháp truyền thống

3.1.1. Quan hệ đỉnh lũ và tổng lượng mưa

Quan hệ đỉnh lũ Lạng Sơn và tổng lượng mưa tại Đình Lập được xây dựng trên cơ sở 50 đỉnh lũ (từ 25062^{cm} đến 25713^{cm}) tương ứng với tổng lượng mưa tại Đình Lập (hình 2).



Hình 2: *Quan hệ đỉnh lũ và tổng lượng mưa*

Phương trình tương quan:

$$Hđ_{LS} = 1.304\ X_{ĐL} + 25005$$

Hệ số tương quan: $\gamma = 0.844$

3.1.2. Phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến

Nhóm tác giả đã xây dựng phương trình tương quan theo phương pháp hồi quy đa biến :

Yếu tố dự báo là các giá trị mực nước tại trạm thủy văn Lạng Sơn với thời gian dự kiến (τ) là 06h; 12h; 24h.

Các nhân tố dự báo: Mực nước thực đo tại trạm, Lượng mưa thời đoạn 06h tại thời điểm phát báo và trước 06h; 12h, 18h, 24h tại trạm Đình Lập, Lạng Sơn.

$$H_{t+\tau}^{LS} = f(H_t^{LS}, X_t^{ĐL}, X_{t-6}^{ĐL}, X_{t-12}^{ĐL}, X_{t-18}^{ĐL}, X_{t-24}^{ĐL}, X_t^{LS}, X_{t-6}^{LS}, X_{t-12}^{LS}, X_{t-18}^{LS}, X_{t-24}^{LS})$$

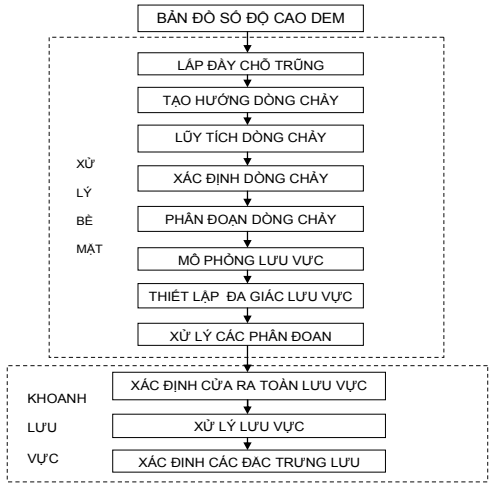
Sử dụng số liệu từ năm 2008 đến 2013 với 13 trận lũ, tổng số 268 điểm tương ứng để xác định các hệ số phương trình và hệ số tương quan.

Kết quả đã xây dựng được 03 phương trình tương quan tương ứng với thời gian dự kiến ***(τ)*** có thể sử dụng trong tác nghiệp với mức đảm bảo phương án đạt trên 82%.

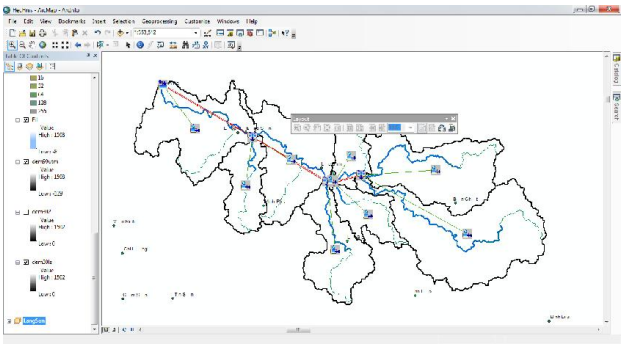
3.2. Nghiên cứu xây dựng mô hình HEC-HMS để cảnh báo, dự báo lũ và tính biên đầu vào và nhập lưu

3.2.1. Xác định mạng lưới sông và lưu vực bộ phận

Xác định mạng lưới sông suối và phân chia lưu vực bộ phận được trình bày trong hình 3 và hình 4:



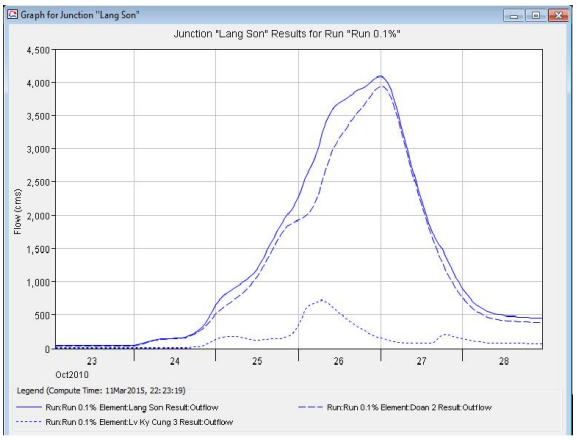
Hình 3: *Sơ đồ xác định mạng lưới sông*



Hình 4: *Kết quả phân chia các tiểu lưu vực*

3.3. Tính toán mô phỏng lũ thiết kế cho trạm Lạng Sơn và các tiểu lưu vực

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu phóng mưa tần suất 1% theo mô hình trận mưa bất lợi nhất năm 2008 để làm đầu vào cho mô hình HEC-HMS, từ đó xác định các đường quá trình tương ứng với lũ 1% và 0.1 % cho các lưu vực bộ phận.



Hình 5: *Quá trình dòng chảy ứng với lũ 0.1% tại Lạng Sơn*

3.4. Lựa chọn phương pháp dự báo, cảnh báo lũ cho trạm Lạng Sơn

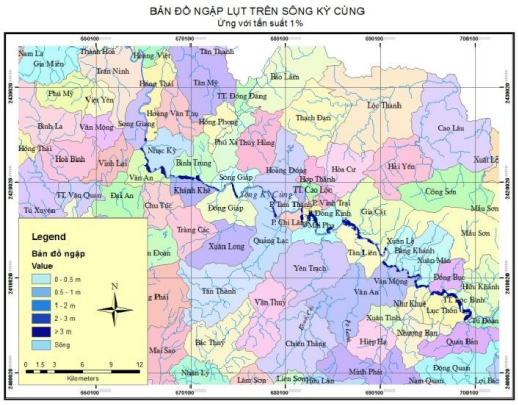
Về cảnh báo lũ: Dùng quan hệ đỉnh lũ – tổng lượng mưa để cảnh báo lũ tại Lạng Sơn vì phương pháp này nhanh tiện lợi, có thể sử dụng các bản tin cảnh báo mưa lớn làm đầu vào.

Về dự báo lũ: Sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính đa biến.

3.5. Xây dựng bản đồ ngập lụt và phương pháp cảnh báo ngập lụt tại Lạng Sơn

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng công cụ Hec-Geo-RAS để xây dựng sơ đồ thủy lực mạng lưới sông suối và các khu trũng từ DEM 30m. Và ứng dụng mô hình HEC-RAS và GIS xây dựng bản đồ ngập lụt.

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng một tập hợp bản đồ ngập lụt cho thành phố Lạng Sơn tương ứng với các lưu lượng tính toán lũ tại trạm thủy văn Lạng Sơn như hình 6 dưới đây.



Hình 6: *Bản đồ ngập lụt trên sông Kỳ Cùng - Lạng Sơn ứng với tần suất 1%.*

3.6. Đề xuất quy trình cảnh báo ngập lụt cho thành phố Lạng Sơn

Từ kết quả nghiên cứu, nhóm tác giả đề xuất quy trình cảnh báo ngập lụt tại thành phố Lạng Sơn như sau:

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Qua nghiên cứu nhóm tác giả đã:

Phân tích thấy lũ, lụt tại thành phố Lạng Sơn khá nghiêm trọng, ảnh hưởng lớn đến đời sống xã hội, dân sinh và phát triển kinh tế của thành phố.

Xây dựng một số phương án dự báo lũ truyền thống cũng như hiện đại phục vụ cho dự báo lũ tại thành phố Lạng Sơn.

Sử dụng mô hình thủy động lực kết hợp với công cụ GIS xây dựng được các bản đồ cảnh báo cho khu vực nghiên cứu ứng với các cấp lưu lượng là cơ sở khoa học cho các nhà quản lý có kế hoạch phòng chống lũ cũng như phát triển kinh tế xã hội.

Nhóm tác giả đề xuất quy trình cảnh báo ngập lụt cho thành phố Lạng Sơn.

4.2. Kiến nghị

Cần điều tra, tổng hợp và thu thập thêm những số liệu về cao độ bản đồ DEM, khảo sát thực tế để có các mặt cắt sông chính xác hơn.

Tính toán thêm nhiều trận lũ với các phương án khác nhau nhằm tìm ra bộ thông số đảm bảo mô phỏng, dự báo và cảnh báo tốt.

5. TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Nguyễn Văn Tuấn, Đ. Q. Trung, B. V. Đức (2001), Dự báo thủy văn, Nhà xuất bản ĐHQG Hà nội.

[2] Đặng Văn Bảng (2002), Giáo trình Dự báo Thủy văn của Đại học Thủy lợi, Nhà Xuất bản Nông Nghiệp.

[3] Lê Văn Nghinh, H. T. Tùng, P. X. Hòa, V. H. Hoa (2006), Kỹ thuật Viễn Thám và Hệ thông tin Địa lý – Giáo trình ĐHTL, Nhà Xuất bản Nông Nghiệp.

[4] Lê Văn Nghinh, H. T. Tùng, B. C. Quang (2006), Mô hình toán Thủy văn – Giáo trình cao học ĐHTL, Nhà Xuất bản Xây dựng.

[5] Vũ Minh Cát, và nnk (5-2008), Báo cáo Khoa học đề tài NCKH cấp Nhà nước về Hợp tác nghiên cứu xây dựng công nghệ dự báo lũ trung hạn kết nối với công nghệ điều hành hệ thống công trình phòng chống lũ cho đồng bằng sông Hồng - sông Thái Bình, Trường Đại học Thủy lợi.

[6] Thủ tướng Chính Phủ (46/2014/QĐ-TTg.