

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH MIKE FLOOD TRONG DỰ BÁO NGẬP ÚNG VÀ XÂY DỰNG KẾ HOẠCH VẬN HÀNH TIÊU THOÁT NƯỚC PHỤC VỤ CHỈ ĐẠO ĐIỀU HÀNH TIÊU NƯỚC TRÊN LƯU VỰC SÔNG TÍCH - NHUỆ - ĐÁY

Trong giai đoạn hiện nay, điều kiện nắng nóng, mưa lũ ngày càng cực đoan thay đổi liên tục, thời gian nắng nóng kéo dài vào mùa kiệt và mưa lũ cục bộ, đột xuất có chiều hướng gia tăng, đã gây khó khăn cho sản xuất cũng như phát triển kinh tế xã hội của các địa phương. Để giúp các cơ quan ở trung ương và chính quyền các cấp có cách nhìn chi tiết về thực tế hiện nay và dự báo trong thời đoạn tiếp theo để đưa ra quyết định trong chỉ đạo, chỉ huy ứng phó phù hợp trên cơ sở mức độ hạn hán, ngập lụt do mưa lũ và nguồn lực của địa phương, Bộ Nông nghiệp và PTNT triển khai nhiệm vụ: “Dự báo nguồn nước và xây dựng kế hoạch sử dụng nước phục vụ chỉ đạo điều hành cấp nước cho sản xuất nông nghiệp trên lưu vực sông Tích - Nhuệ - Đáy”. Phòng Quy hoạch Đê điều, Phòng chống thiên tai Viện Quy hoạch Thủy lợi là đơn vị thực hiện chính nhiệm vụ.

Để thực hiện nhiệm vụ dự báo về ngập úng trong mùa mưa lũ, đơn vị đã sử dụng mô hình MIKE FLOOD để mô phỏng chế độ dòng chảy hệ thống tiêu trong lưu vực.

I. PHẠM VI VÀ QUY MÔ NHIỆM VỤ

Vùng nghiên cứu gồm toàn bộ lưu vực sông Tích - Nhuệ - Đáy thuộc 29 quận, huyện phía hữu sông Hồng của Hà Nội và 3 huyện Kim Bảng, Duy Tiên, TP. Phủ Lý của tỉnh Hà Nam. Vùng nghiên cứu có diện tích 293.404 ha.

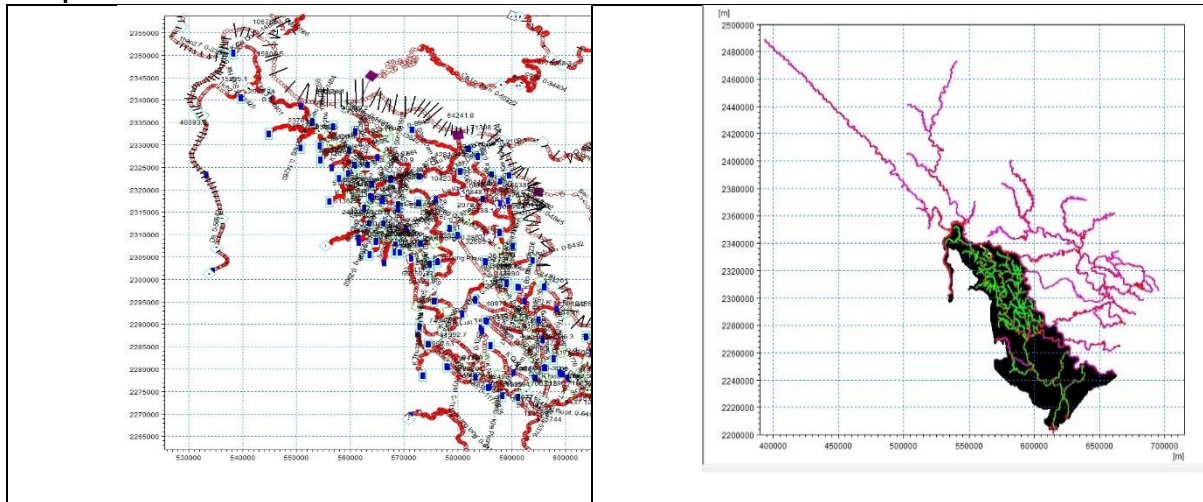
Mục tiêu: Kiểm kê, dự báo nguồn nước (DBNN) trong các công trình thủy lợi trên cơ sở các thông tin dự báo khí tượng, thủy văn, xây dựng kế hoạch tiêu thoát nước cho sản xuất nông nghiệp khi có dự báo mưa lớn xảy ra phục vụ chỉ đạo, điều hành trong công tác phòng chống ngập lụt, úng vùng lưu vực sông Tích - Nhuệ - Đáy.

II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT XÂY DỰNG NHIỆM VỤ DỰ BÁO.

Cơ sở để thực hiện nhiệm vụ DBNN cho lưu vực sông Tích - Nhuệ - Đáy dựa trên mô hình thủy lực MIKE NAM, MIKE FLOOD (MIKE11+MIKE21) do DHI của Đan Mạch phát triển được áp dụng cho việc tính toán thủy lực mưa dòng chảy, cân bằng nước cho hồ chứa, trạm bơm và mô phỏng dòng chảy trên sông và bãi tràn trong hệ thống

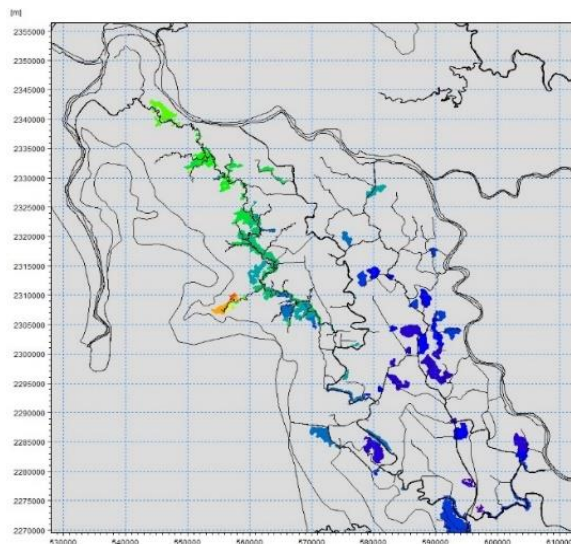
Nhóm nghiên cứu đã xây dựng bộ mô hình MIKE FLOOD với một nền cơ sở dữ liệu là hệ thống các sông chính và mạng lưới kênh tiêu nội đồng, công trình trạm bơm, cống tưới tiêu trên lưu vực tương đối chi tiết để đánh giá khả năng ngập, úng hiện tại và dự báo ứng với dự báo mưa, lũ, bão của vùng (103 tuyến sông, kênh được đưa vào mô hình 1 chiều với chiều dài 1120 km; 70 công trình cống, trạm bơm, công trình điều khiển trình điều khiển). Toàn bộ miền tính hai chiều là 275.443 ô lưới, tương ứng với 145.820 nút tính toán trên tổng diện tích 293.404 ha.

Cao độ của toàn bộ miền tính trích xuất với hơn 1 triệu điểm được thiết lập từ cơ sở dữ liệu nền địa lý và bản đồ địa hình các tỷ lệ 1/2.000, 1/5.000 và 1/10.000 do Bộ Tài nguyên và Môi trường cung cấp. Trên vùng nghiên cứu có 113 công trình được mô phỏng trong mô hình. Tuy nhiên nhóm nghiên cứu chỉ chọn đại diện cho 13 công trình trạm bơm tiêu để trích kết quả. Ngoài ra các hệ thống đê chính, đê bồi, đê bao và đường giao thông của vùng cũng được tích hợp và mô phỏng trong mô hình 2 chiều. Mô hình MIKE FLOOD được kết nối từ MIKE11 và MIKE 21 với tổng số 132 đoạn liên kết.



Hình ảnh: Mô hình 1 chiều và kết nối với mô hình 2 chiều hệ thống sông vùng Tích-Nhuệ-Đáy

Mô hình được mô phỏng và kiểm định bởi 2 trận lũ 2008 và 2018 cho kết quả mực nước và lưu lượng trên hệ thống sông cũng như diện ngập và độ sâu ngập khá phù hợp với thực tế.



Hình ảnh ngập úng mô phỏng trận lũ năm 2018

III. XÂY DỰNG CÁC KỊCH BẢN ÚNG NGẬP BẰNG MÔ HÌNH THỦY LỰC

Để có được tổng quan về khả năng tiêu thoát và tình hình ngập úng có thể xảy ra trên lưu vực, 09 kịch bản tiêu úng với 3 kịch bản mưa và 3 kịch bản phát triển cây trồng tương ứng với mức độ chịu ngập của cây trồng được xây dựng:

03 kịch bản: KB1 lúa mới cấy x 3 KB mưa (tần suất 50%, 10%, 5%)

03 kịch bản: KB2 lúa đẻ nhánh x 3 KB mưa (tần suất 50%, 10%, 5%)

03 kịch bản: KB3 lúa cuối vụ x 3 KB mưa (tần suất 50%, 10%, 5%)

Bảng diện tích ngập úng theo các kịch bản vùng Tích - Nhuệ - Đáy

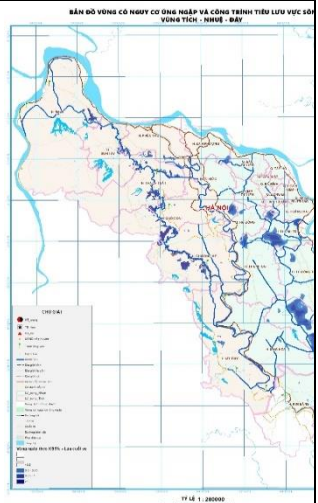
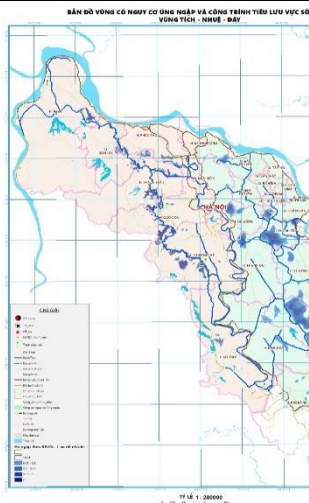
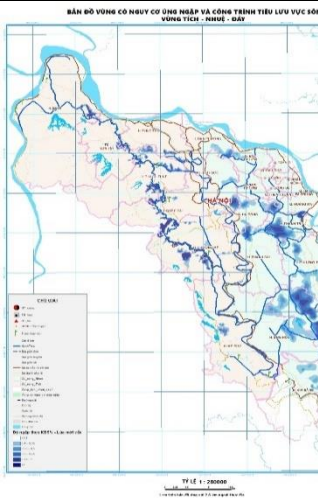
Đơn vị: m

| Vùng | Lúa mới cấy + Mưa 5% | Lúa phát triển + Mưa 5% | Lúa cuối vụ + Mưa 5% | Lúa mới cấy + Mưa 10% | Lúa phát triển + Mưa 10% | Lúa cuối vụ + Mưa 10% | Lúa mới cấy + Mưa 50% | Lúa phát triển + Mưa 50% | Lúa cuối vụ + Mưa 50% |
|-------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Tích - Đáy | 6964 | 4754 | 3923 | 5791 | 3748 | 3018 | 1080 | 1008 | 776 |
| Sơn Tây | 286 | 206 | 180 | 181 | 115 | 91 | 0 | 0 | 0 |
| Phúc Thọ | 643 | 419 | 335 | 540 | 333 | 259 | 0 | 0 | 0 |
| Thạch Thất | 1764 | 1229 | 980 | 1589 | 1058 | 809 | 124 | 112 | 83 |
| Quốc Oai | 1067 | 827 | 742 | 1007 | 796 | 726 | 359 | 331 | 240 |
| Chương Mỹ | 2294 | 1488 | 1258 | 1812 | 1083 | 900 | 597 | 566 | 453 |
| Mỹ Đức | 493 | 250 | 141 | 411 | 191 | 103 | 0 | 0 | 0 |
| Ba Vì | 418 | 335 | 288 | 253 | 172 | 131 | 0 | 0 | 0 |
| Nhuệ | 21452 | 9650 | 6597 | 18589 | 8216 | 5730 | 4396 | 3432 | 1174 |
| Phủ Lý | 424 | 33 | 6 | 352 | 21 | 4 | 9 | 8 | 2 |
| Kim Bảng | 1650 | 206 | 31 | 1528 | 152 | 20 | 27 | 10 | 0 |
| Duy Tiên | 1837 | 637 | 236 | 1445 | 498 | 149 | 125 | 75 | 1 |
| Đan Phượng | 625 | 241 | 173 | 578 | 193 | 90 | 0 | 0 | 0 |

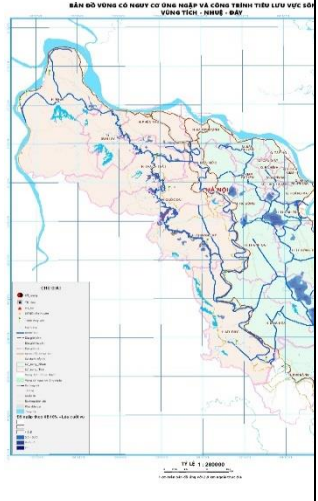
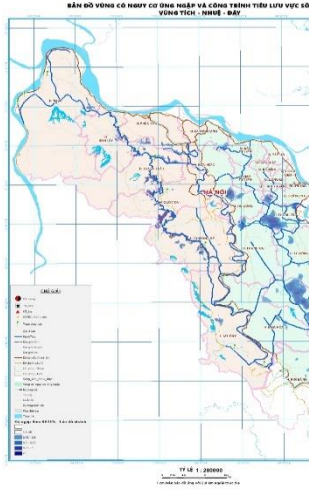
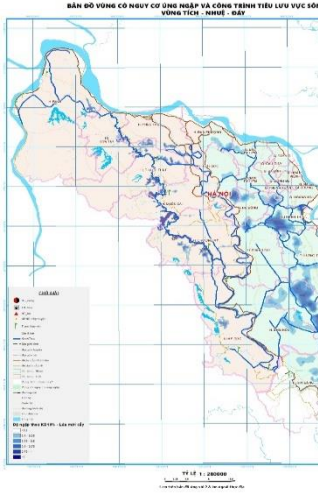
| Vùng | Lúa mới cấy + Mưa 5% | Lúa phát triển + Mưa 5% | Lúa cuối vụ + Mưa 5% | Lúa mới cấy + Mưa 10% | Lúa phát triển + Mưa 10% | Lúa cuối vụ + Mưa 10% | Lúa mới cấy + Mưa 50% | Lúa phát triển + Mưa 50% | Lúa cuối vụ + Mưa 50% |
|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
| Hoài Đức | 1089 | 535 | 388 | 937 | 474 | 381 | 411 | 334 | 81 |
| Bắc Từ Liêm | 280 | 37 | 4 | 242 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tây Hồ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ba Đình | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Cầu Giấy | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Thanh Xuân | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hà Đông | 1024 | 333 | 149 | 870 | 275 | 123 | 349 | 200 | 0 |
| Đống Đa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoàn Kiếm | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hai Bà Trưng | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hoàng Mai | 165 | 117 | 99 | 161 | 113 | 96 | 0 | 0 | 0 |
| Thanh Trì | 2512 | 1821 | 1479 | 2449 | 1750 | 1418 | 956 | 769 | 311 |
| Thanh Oai | 919 | 495 | 380 | 614 | 382 | 280 | 51 | 34 | 5 |
| Ứng Hòa | 2516 | 693 | 339 | 2131 | 450 | 232 | 13 | 5 | 0 |
| Thường Tín | 2378 | 648 | 326 | 2019 | 471 | 177 | 197 | 131 | 9 |
| Phú Xuyên | 5996 | 3856 | 2989 | 5239 | 3429 | 2762 | 2258 | 1867 | 766 |
| Nam Từ Liêm | 39 | 0 | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Hình ảnh ngập, úng với tần suất mưa và các thời đoạn sinh trưởng của cây trồng

KB mưa tần suất 5% cho lúa trong 3 giai đoạn phát triển



KB mưa tần suất 10% cho lúa trong 3 giai đoạn phát triển



KB mưa tần suất 50% cho lúa trong 3 giai đoạn phát triển



Để xác định kết quả mô hình, nhóm nghiên cứu đã sử dụng bộ mô hình với các thông số đã kiểm định qua các trận mưa lớn từ 1/8 đến 5/8 năm 2019 như sau: Lúa trong giai đoạn đẻ nhánh, khả năng chịu ngập 100mm; Mưa tàn suất tương đương 50%. Dự kiến vận hành 78 công trình tiêu chính trên toàn lưu vực được đưa vào mô hình, diện tích ngập khoảng 3.422ha. Nếu so với thực tế xảy ra ngập úng (3.195ha) trên địa bàn trên cùng thời điểm trên tính đến ngày 5/8/2019 thì kết quả ngập từ mô hình đáp ứng được cho phương án chỉ đạo điều hành tiêu nước và vận hành công trình phù hợp

IV. KẾT LUẬN

Bộ công cụ MIKE FLOOD là mô hình toán hiện đại đã được Viện Quy hoạch cũng như các đơn vị khác sử dụng mô phỏng dòng chảy trong sông và bãi tràn ở nhiều lưu vực, hệ thống tiêu. Đây là mô hình được cho là có kết quả khá phù hợp với thực tế ở Việt Nam. Bằng kết quả tính toán của mô hình, tình hình ngập úng trên toàn lưu vực Nhuệ - Đáy được mô tả bằng số liệu ngập cũng như hình ảnh về diện tích ngập, độ sâu ngập hết sức trực quan giúp cho các cơ quan Bộ, Ban Ngành, địa phương có phương án chỉ đạo điều hành sản xuất phù hợp với tình hình mưa lũ. Tuy nhiên để có được mô hình sát với thực tế đáp ứng yêu cầu dự báo, mô hình cần có các số liệu chi tiết đến các hệ thống thủy lợi như địa hình các tuyến kênh, quy mô và vận hành các công trình tiêu thoát. Bên cạnh đó, do lưu vực trải dài trên diện rộng nên mô hình MIKE FLOOD đòi hỏi máy tính cấu hình cao để có thể giảm thời gian mô phỏng và tăng độ chính xác của mô hình. Do đó, kết quả nghiên cứu áp dụng mô hình MIKE FLOOD trong dự báo tiêu thoát cho lưu vực Nhuệ - Đáy năm 2018 mới chỉ bước đầu. Mô hình sẽ tiếp tục được hoàn thiện và tiệm cận với thực tế trong các kỳ dự báo tiếp theo.

Nguồn: Phòng Quản lý Đề điều và PCTT - Viện Quy hoạch Thủy lợi