

NGHIÊN CỨU TÍNH TOÁN “MƯA RÀO – DÒNG CHẢY” HẠ LƯU SÔNG SÀI GÒN LÀM ĐẦU VÀO CHO BÀI TOÁN CHỐNG NGẬP

CN. Trần Tuấn Hoàng, ThS. Bùi Chí Nam, CN. Ngô Nam Thịnh
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Bài báo này tác giả “Nghiên cứu tính toán “mưa rào – dòng chảy” hạ lưu sông Sài Gòn làm đầu vào cho bài toán chống ngập” tập trung nghiên cứu về mưa tạo nên dòng chảy ở lưu vực hạ lưu sông Sài Gòn, đoạn từ phía bắc giáp với tỉnh Bình Dương đến ngã ba Đền Dỏ (sông Sài Gòn và Đồng Nai và Nhà Bè). Bài báo phân chia các tiểu lưu vực trong vùng nghiên cứu theo các hiện trạng quy hoạch thoát nước và theo tự nhiên ở vùng chưa quy hoạch đô thị. Tính toán Mưa Rào – Dòng Chảy (Rainfall- Runoff) trên toàn lưu vực với các số liệu mưa tương ứng. Kết quả theo 2 kịch bản hiện trạng và tương lai của bài báo là lưu lượng trên toàn bộ các tiểu lưu vực và tại các nút sông và nhánh sông. Kết quả có thể làm điều kiện đầu vào cho các bài toán ngập lụt, và để tham khảo cho các ngành liên quan.

1. Tổng quan

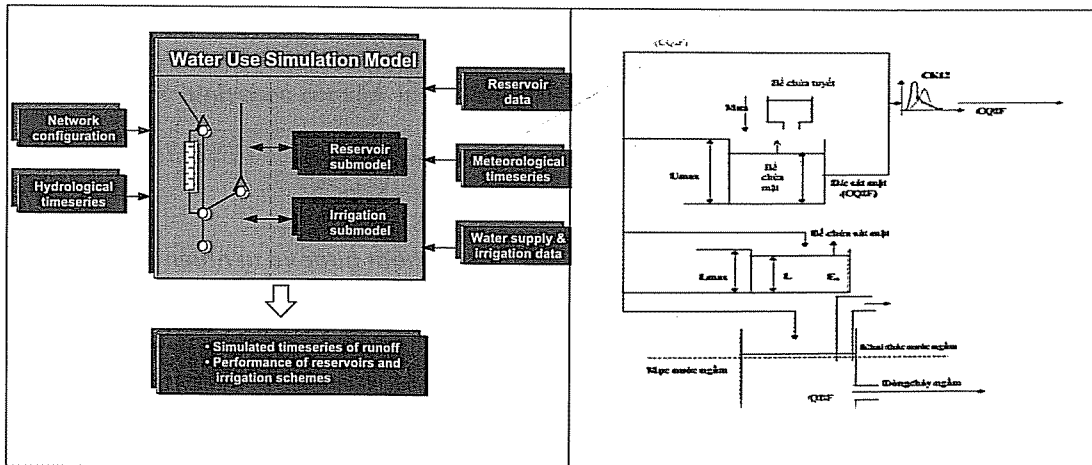
- Ngoài nước:

Vấn đề mưa ở các nước vùng nhiệt đới ảnh hưởng ngày càng phức tạp hơn sau mỗi thập niên, mưa có cường độ lớn và thời gian mưa ngắn gây ra lũ thượng nguồn làm ảnh hưởng các vùng hạ lưu. Những vùng đô thị cũng chịu nhiều vấn đề khác như mưa gây ngập, sạt lở bờ sông ngòi. Các nước có nền khoa học tiên tiến như Mỹ, Nhật, Hà Lan,.... có rất nhiều nghiên cứu về vấn đề ngập lụt do mưa gây ra và các mô hình được phát triển làm công cụ tính toán, nghiên cứu dự báo được các khả năng gây ra do mưa như một số mô hình NAM, TANK, HMS-HecRAS, UHM, Mike-Basin, Mike-SWMM, Mike-Basin, NK-GIAS....

- Trong nước:

Ngập úng tại thành phố Hồ Chí Minh (Tp. HCM) nhất là khi có mưa là một vấn đề đã và đang gây không ít tranh cãi, là nỗi bức xúc đối với các cơ quan hữu quan của thành phố và cũng là nỗi lo lắng thường trực của người dân. Chính vì vậy, trong thời gian qua, đã có khá nhiều công trình nghiên cứu các giải pháp khắc phục về tình trạng ngập lụt ở Tp. HCM, mà trong đó một trong các tác nhân chính gây nên ngập lụt đã được đề cập ở trên là mưa với cường độ lớn và phân bố không đều do ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) và tốc độ đô thị hóa. Các kết quả nghiên cứu về mưa dông – dòng chảy nhằm giảm nhẹ các tác nhân gây ngập lụt có thể tham khảo trong các tài liệu của ThS. Trương Văn Hiếu [3], TS. Nguyễn Đăng Tính, TS. Dương Văn Viện [4], Hồ Long Phi [5], ThS. Lương Văn Việt [6], [7] Viện Thủy lực Đan Mạch, DHI, v.v.

Nhìn chung, các nghiên cứu đã đưa ra những phân



Hình 1. Sơ đồ khái quát lập mô hình phân bố nước của Mike Basin

Hình 2. Cấu trúc mô hình NAM.

tích về nguyên nhân, cũng như các giải pháp tiêu thoát nước mưa dựa trên sự phân tích, tính toán và áp dụng các kết quả, các mô hình đánh giá, tính toán về mưa, tạo nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo để khắc phục tình trạng ngập lụt ở TP:HCM có hiệu quả và trọn vẹn hơn.

2. Tổng quan về mô hình và số liệu

a. Tổng quan về các mô hình mưa - dòng chảy

1) Mô hình Mike Basin

Mô hình MikeBasin thực hiện được việc đánh giá nguồn nước của lưu vực, ảnh hưởng của các hệ thống lấy nước hiện trạng và đánh giá tác động của các công trình cũng như của các khu tưới lên nguồn nước cho các phương án và các giai đoạn phát triển thủy lợi trong tương lai.

2) Mô hình NAM

Để tính toán quá trình hình thành dòng chảy từ mưa trên các lưu vực sông thì mô hình NAM là một công cụ khá mạnh. Mô hình NAM tính toán quá trình mưa dòng chảy theo cách tính liên tục hàm lượng ẩm trong các bể chứa riêng biệt tương tác lẫn nhau

Mô hình NAM có tổng cộng 19 thông số gồm

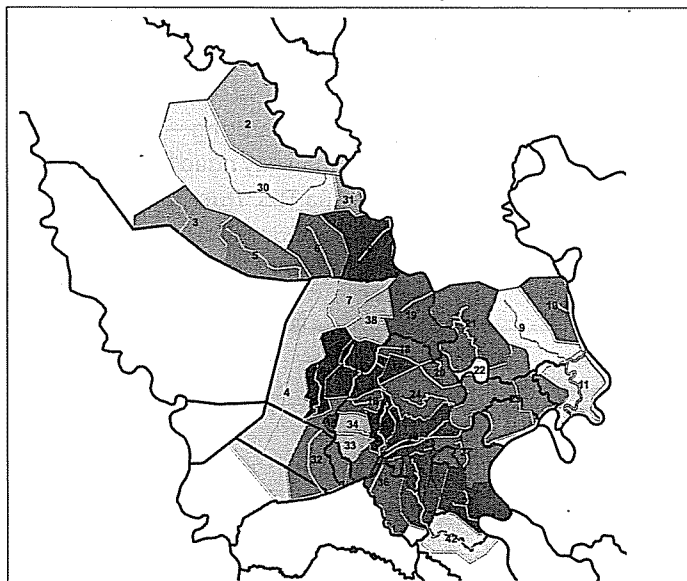
các thông số về dòng chảy mặt, thông số bốc hơi, thông số tưới... Theo thực tế tính toán cho thấy, chỉ có 5 thông số chính ảnh hưởng mạnh đến quá trình hình thành dòng chảy, đó là Umax; Lmax; CK1,2; CQOF; CQIF

b. Số liệu phân vùng thoát nước mưa đô thị thành phố Hồ Chí Minh

Toàn bộ khu vực gồm 35 tiểu lưu vực (đã đánh mã số) và được phân chia theo 2 phương pháp:

- Phương pháp thứ nhất : đối với các lưu vực ở trung tâm thành phố, các khu đô thị nội ô thì dựa vào quy hoạch tổng thể của Jica để phân chia các tiểu lưu vực theo biên của các dự án (mang tính chất kế thừa các nghiên cứu trước đây). Các lưu vực điển hình như : Nhiều Lộc, Thị Nghè, Tân Hóa, Lò Gốm, Kênh Đồi Kênh Tẻ, Rạch Ông Búp, kênh Lương Bèo....

- Phương pháp thứ 2 : Đối với các vùng có địa hình thay đổi tương đối lớn hoặc các vùng chưa phân rõ biên lưu vực dự án thì việc phân chia lưu vực nhận nước dựa vào các đường phân thủy (Đường nối các đỉnh cao nhất của địa hình) để phân chia lưu vực.



Hình 3. Phân vùng tiểu lưu vực theo qui hoạch thoát nước và tự nhiên

c. Số liệu dùng cho mô hình mưa rào – dòng chảy.

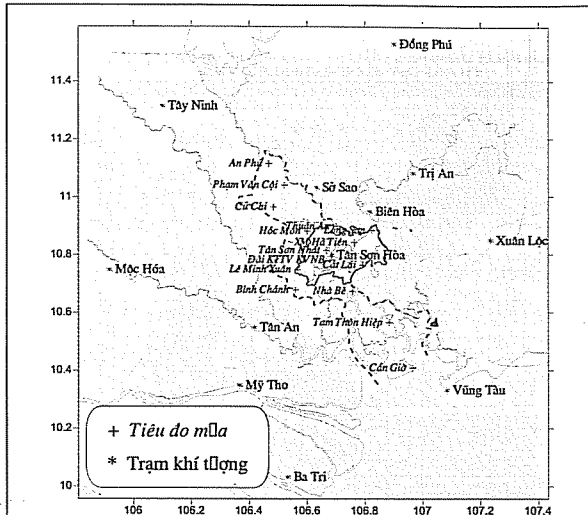
Phạm Văn Cội. Số liệu xem phần phụ lục số liệu.

1) Số liệu mưa ngày

Số liệu lựa chọn tính toán là số liệu mưa ngày trong năm 2007 của 9 trạm đo mưa bao gồm : Tân Sơn Hòa (TSH), nhà máy Xi măng Hà Tiên, Cát Lái, Long Sơn, Nhà Bè, Hóc Môn, Lê Minh Xuân, Bình Chánh,

2) Các số liệu mưa tính cho kịch bản hiện trạng và qui hoạch

Số liệu mưa, bốc hơi và nhiệt độ được chọn số liệu theo ngày của năm 2007



Hình 4. Vị trí các trạm khí tượng và tiêu đo mưa

3. Kết quả mô hình mưa – dòng chảy

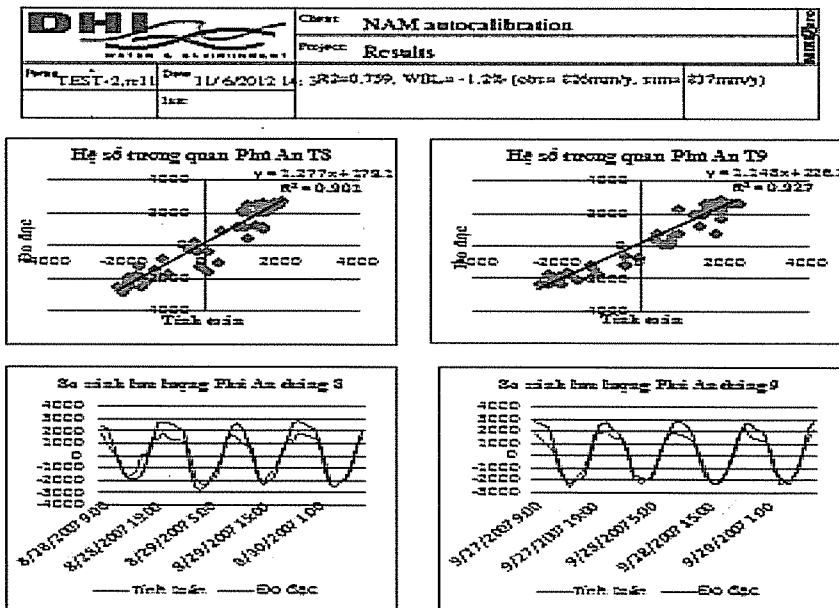
a. Giới thiệu sơ đồ tính toán

Khu vực nghiên cứu tính toán được giới hạn từ phía bắc giáp tỉnh Bình Dương đến phía nam đến Nhà Bè gồm có 42 nút, 41 nhánh và 35 tiểu lưu vực (Hình 3).

b. Phân tích và đánh giá kết quả mô hình mưa – dòng chảy.

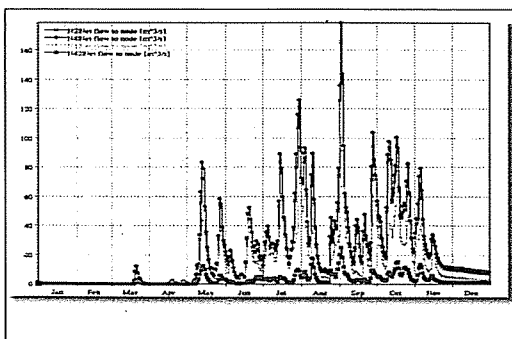
- Kết quả mô hình mưa rào – dòng chảy được tính từ mô hình NAM để tính dòng chảy tràn do mưa cho các lưu vực được phân chia cho khu vực Tp. HCM có tính mới trong nghiên cứu về dòng chảy mưa của thành phố.

- Từ số liệu mưa, nhiệt và bốc hơi mô hình đã cho kết quả là lưu lượng tại các lưu vực với các thông số thẩm, thoát hơi được mô hình hiệu chỉnh tự động khá hợp lý.

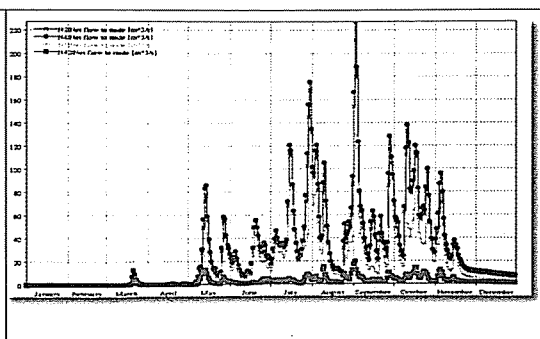


Hình 5. Biểu đồ hiệu chỉnh thông số mô hình NAM
Với chỉ số BIAS = -1,2% và R2 = 0,759 ; Với Nash (T9) = 0,68

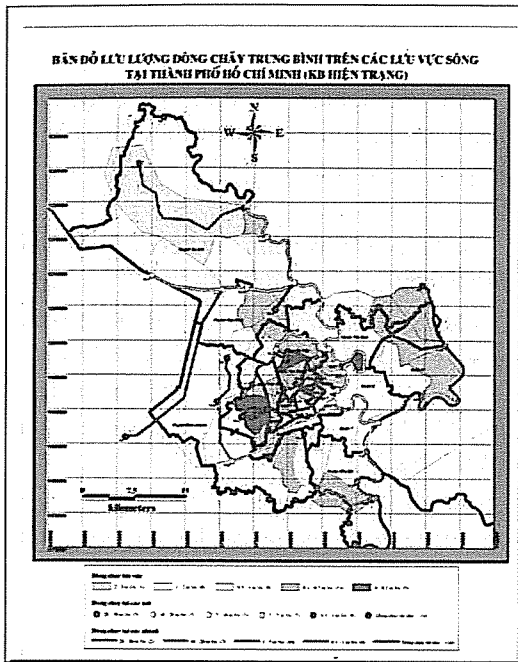
c. Kết quả mô hình theo các kịch bản hiện trạng, quy hoạch



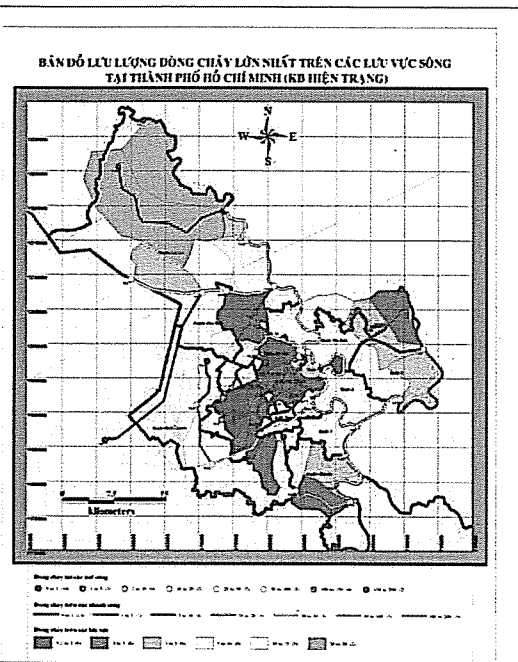
Hình 6. Kết quả lưu lượng tại nút 2; 4; 8 kịch bản hiện trạng



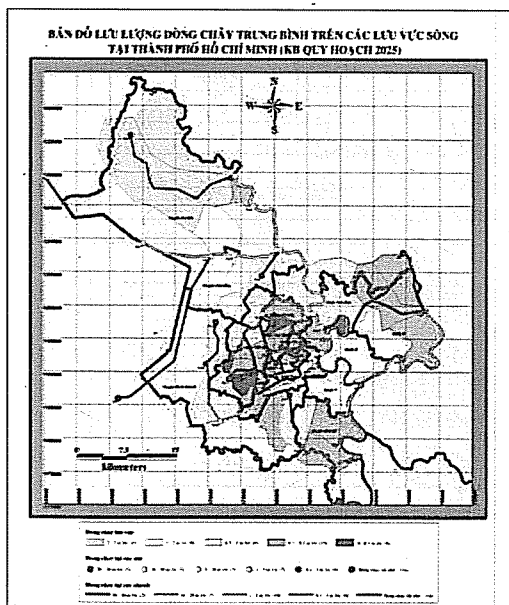
Hình 7. Kết quả lưu lượng tại các nút 2; 4; 8; 42 kịch bản quy hoạch



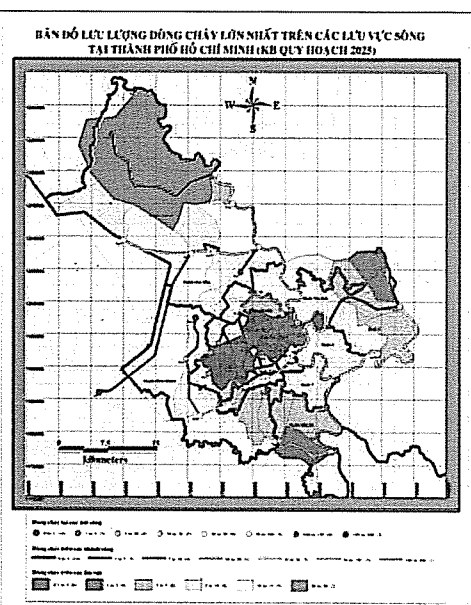
Hình 8. Bản đồ lưu lượng dòng chảy trung bình kịch bản hiện trạng



Hình 9. Bản đồ lưu lượng dòng chảy lớn nhất kịch bản hiện trạng



Hình 10. Bản đồ lưu lượng dòng chảy trung bình kịch bản quy hoạch



Hình 11. Bản đồ lưu lượng dòng chảy lớn nhất kịch bản quy hoạch

4. Kết luận – Kiến nghị

a. Kết luận

- Kết quả lưu lượng của mưa rào – dòng chảy xuất hiện phù hợp với thời gian mưa từ tháng 5 đến tháng 11 và cao nhất vào khoảng tháng 8 – tháng 9, và giảm dần từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

- Lưu lượng cao nhất toàn lưu vực tại nút ra N4 (khu vực Nhà Bè) vào khoảng 180m³/s ở kịch bản hiện

trạng và 230 m³/s ở kịch bản quy hoạch. Điều này cho thấy sự gia tăng dòng chảy mưa khi đô thị hoá gia tăng. Tại nút N8 (khu vực Thủ Dầu Một) lưu lượng tăng 30 m³/s từ 100 m³/s ở kịch bản hiện trạng đến 130m³/s cho kịch bản quy hoạch.

- Lưu lượng ở kịch bản hiện quy hoạch tại các tiểu lưu vực như C38, 39, 41, 35, 34, 32, 28, 27, 23, 20, 18, 17, 16, 15, 12 thuộc các quận Nhà Bè, Quận 7, Tân Phú, Gò Vấp, Bình Tân, một phần Bình Chánh có lưu lượng

dòng chảy giảm so với kịch bản hiện trạng.

b. Kiến nghị

- Cần nghiên cứu sâu hơn về vấn đề mưa rào – dòng chảy kết hợp với triều và lũ thượng nguồn để có một cái nhìn tổng hợp trong qui hoạch và xây dựng đô thị, nhất là ngành thoát nước đô thị.

- Các nhà quản lý nên giao cho uỷ ban các phường, xã quản lý vệ sinh các hố ga (điểm thu nước) để nước mưa thoát kịp thời không gây ngập cục bộ.

- Thường xuyên nạo vét kênh rạch.

- Cần qui hoạch khu dân cư theo qui hoạch của ngành cấp, thoát nước để không bị quá tải của hệ thống thoát nước.

- Qui hoạch các công trình cống ngăn triều và bơm cần phải tính toán kỹ lưỡng về mưa và lưu vực để tránh ngập khi mưa và triều cường cùng xảy ra.

- Bổ sung và nâng cấp các trạm đo mưa rộng khắp thành phố Hồ Chí Minh để việc nghiên cứu và qui hoạch đô thị tốt hơn.

Tài liệu tham khảo

1. TS.Lương Văn Việt – năm 2008. *Xây dựng cơ sở dữ liệu mưa cho thành phố Hồ Chí Minh - Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam*
2. Viện Khoa học thủy lợi Miền Nam - 2008. *Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng khu thành phố Hồ Chí Minh.*
3. DHI - 2004 . *Hướng dẫn sử dụng mô hình Mike Basin – Mike 11 NAM*
4. PGS.TS Nguyễn Kỳ Phùng – năm 2009. *Nghiên cứu xác định tổng tải lượng tối đa ngày phục vụ xây dựng hạn mức xả thải trên sông Sài Gòn (đoạn từ Thủ Dầu Một đến Nhà Bè) – Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam.*
6. Nguyễn Quang Cầu - *Vấn đề tiêu thoát nước đô thị vùng ảnh hưởng thủy triều*
7. Viện Thiết Kế - Xây dựng - Bộ xây dựng. *Phương hướng cải tạo kênh rạch Thành phố Hồ Chí Minh*
8. TS. Trương Văn Hiếu - *Tuyển tập báo cáo Hội thảo khoa học lần thứ 10 - Viện KH KTTV & MT. Đánh giá ảnh hưởng của mưa, triều đến tình hình ngập và biện pháp thoát nước mưa đô thị khu vực thành phố Hồ Chí Minh.*
9. GS.TSKH. Nguyễn Ân Niên-Ths. Đặng Quốc Dũng – *Tuyển tập kết quả khoa học và công nghệ năm 2008. Cơ sở phân tích tính thành phần nguồn nước trong hệ thống tiêu thoát nước đô thị vùng triều. Viện khoa học thủy lợi miền Nam*
10. Lê Thanh Liêm và CTV- *Sở nông nghiệp phát triển nông thôn thành phố Hồ Chí Minh . Quy hoạch phát triển nông nghiệp đô thị thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020 và định hướng 2025*
11. Supiah Shamsudin, M.Sc - Normala Hashim, M.Sc- 2002- .*RAINFALL RUNOFF SIMULATION USING MIKE11 NAM. Faculty of Civil Engineering – Universiti Teknologi Malaysia.*
12. GS.TS. Đào Xuân Học - *Trường Đại học Thủy Lợi thực hiện : "Nguyên nhân và các giải pháp chống ngập úng ở Thành phố Hồ Chí Minh"*