

# MỘT SƠ ĐỒ ĐƠN GIẢN XÁC ĐỊNH LƯỢNG NƯỚC TRÀN VÀO VÀ RA ĐỒNG THÁP MƯỜI

PTS. Ngô Trọng Thuận  
Viện Khoa học - Thủy văn

Đồng Tháp Mười (ĐTM) nằm ở phía bờ trái sông Tiền, tiếp giáp với thành phố Hồ Chí Minh và vùng Đông Nam Bộ. Đường biên giới quốc gia Việt Nam - Campuchia ở phía bắc dài 185km. Chiều ngang từ Hồng Ngự đến Tân An khoảng 120 km; chiều dọc từ Sway Rieng đến Cao Lãnh khoảng 80 km. Diện tích tự nhiên là 6700 km<sup>2</sup>.

Địa hình vùng ĐTM khá bằng phẳng, cao độ mặt đất trung bình 0,80 - 1,00m. Riêng bộ phận dọc biên giới với Campuchia, cao độ khoảng 1,50 m. Khu vực trung tâm, khu vực nằm giữa kênh Phước Xuyên và kênh Đồng Tiến, khu vực kênh Bo Bo - Trà Cú Thượng nằm kẹp giữa sông Vàm Cỏ Tây và Vàm Cỏ Đông có địa hình thấp nhất, khoảng 0,30 - 0,50 m.

Kể từ sau giải phóng 1975, chúng ta từng bước tiến hành khai thác ĐTM. Sau gần 20 năm, diện tích gieo trồng lúa từ năm 1976 đến 1995 tăng 144%; năng suất tăng 127% và sản lượng tăng 433% [7]. ĐTM đã trở thành một vùng lúa trọng điểm của cả nước, góp phần cùng toàn bộ đồng bằng sông Cửu Long (DBSCL) xuất khẩu 85 - 90% tổng sản lượng gạo xuất hàng năm của cả nước.

Khó khăn lớn nhất cho vùng này là vào thời kỳ mùa lũ, toàn vùng bị ngập với các mức độ khác nhau, do nước lũ sông Mê Kông tràn bờ, chảy vào theo hai hướng: hướng dọc biên giới Việt Nam - Campuchia và hướng dọc sông Tiền, trong đó lượng nước tràn qua hướng dọc biên giới là chủ yếu.

## 1. Sơ lược về tình hình lũ trên sông Tiền và ngập ở ĐTM

Theo tài liệu thực đo từ năm 1940 đến nay, có 16 năm xuất hiện lũ cao với mực nước đỉnh lũ tại Tân Châu xấp xỉ 4,70 m trở lên, trong đó hai năm mực nước đỉnh lũ trên 5,00m là năm 1961,  $H_{max} = 5,28m$  và năm 1996,  $H_{max} = 5,19m$ . Nhưng cũng có năm, mực nước đỉnh lũ khá thấp: năm 1988,  $H_{max} = 3,30 m$ ; năm 1993,  $H_{max} = 3,61 m$ .

Thời gian duy trì mực nước cao trong các trận lũ rất khác nhau. Thời gian duy trì mực nước trên 3,50 m tại Tân Châu trong trận lũ 1961 là 90 ngày; trận lũ 1978 là 95 ngày; trận lũ 1991 là 81 ngày và trong trận lũ 1994 là 90 ngày.

Thời gian xuất hiện mực nước đỉnh lũ thường vào khoảng 15 - IX đến 15 - X, trong đó vào trung tuần tháng X chiếm đến 70% và trung tuần tháng IX là 27%. Do đó, có thể xem như lũ với đỉnh xuất hiện vào thời kỳ này là lũ chính vụ. Nếu căn cứ vào mực nước Tân Châu  $H_{tc} = 3,50 m$  là mức an toàn cho lúa hè thu và bắt đầu xuống giống lúa đông xuân, thì khi mực nước Tân Châu lên

đến 3,50 m trước 15 - VII hoặc 4,00 m trước 15 - VIII hay 4,50 m trước 15 - IX được coi là lũ sớm; gây thiệt hại lớn cho nông nghiệp. Ngược lại, nếu sau 15 - XI mà mực nước còn trên 3,50 m, thì đó là lũ muộn, cũng gây ảnh hưởng lớn đến lúa đông xuân.

Quá trình tràn - ngập ở ĐTM là một hiện tượng khá đặc sắc. Khi mực nước tại Tân Châu vào khoảng 2,80 - 3,00m, nước bắt đầu tràn qua toàn bộ dải biên giới Việt Nam - Campuchia vào ĐTM. Tốc độ chảy trên mặt ruộng nhỏ, khoảng 0,1 - 0,2 m/s ở vùng có cỏ mọc, và 0,2 - 0,3 m/s ở vùng trống. Trong các kênh, tốc độ chảy có thể đạt đến 0,7 m/s. Lúc đó, tốc độ chảy trong các kênh lớn xuất phát từ sông Tiền, khoảng 0,5 - 0,8 m/s. Tốc độ lớn nhất có thể đạt 1 m/s.

Khi mực nước ở Tân Châu trên 3,00m, nước tràn bờ sông, tạo nên quá trình chảy tràn trên bề mặt. Hầu hết lượng nước tràn vào ĐTM được thoát sang phía sông Vàm Cỏ Tây, một phần chảy trở lại sông Tiền theo các kênh An Long, Nguyễn Văn Tiếp ... và dải sông từ Phong Mỹ đến An Hữu (đường 30) và từ An Hữu đến Trung Lương (quốc lộ 1).

Ở đây phải thấy rằng, tồn tại sự thay đổi chiều dòng chảy ở một số kênh xuất phát từ sông Tiền trong suốt thời gian lũ - ngập, đã làm phức tạp quá trình di chuyển tràn - ngập cũng như công tác nghiên cứu quá trình này ở ĐTM. Điều này cũng là kết quả của quá trình hình thành "sông nước" ở trong ĐTM, cách sông Tiền khoảng 15 - 20 km, là nơi mà từ đó nước chảy về hai phía: phía sông Tiền và phía sông Vàm Cỏ Tây. Sự tồn tại của "sông nước" cũng chính là giai đoạn kết thúc tạm thời quá trình chuyển nước theo một số kênh xuất phát từ sông Tiền sang sông Vàm Cỏ Tây, làm cản trở quá trình chuyển cát bùn từ sông Tiền vào ĐTM.

Diễn biến mực nước ở các vị trí trong ĐTM không đồng bộ với diễn biến mực nước ở Tân Châu. Nguyên nhân của hiện tượng này là do ảnh hưởng của thủy triều vùng cửa sông, sự xuất hiện của mưa nội đồng trong thời gian ngập lụt cũng góp phần nâng cao mực nước ở vùng thoát lũ. Đồng thời, phải kể đến ảnh hưởng của một số đê bao, xuất hiện trong những năm gần đây, có thể gây ra tình trạng dâng nước cục bộ. Vì vậy, không thể căn cứ một cách thuần túy vào mực nước tại Tân Châu (dòng chính) để đánh giá mức độ ngập lụt ở ĐTM.

Dộ ngập trung bình trên mặt ruộng là 2,2 - 2,50 m ở Hồng Ngự, Mộc Hóa; 1,0 - 1,50 m ở Tân Thành; 0,5 - 1,0 m ở Đức Huệ, Bến Lức.

Tùy theo mức nước ngập, lượng nước ngập lớn nhất có thể thay đổi từ 5 - 9  $\text{t} \cdot \text{m}^3$ .

Do nước lũ trước khi vào ĐTM chảy tràn trên phần lãnh thổ Campuchia với tốc độ khá nhỏ, nên phần đáng kể cát bùn được lắng xuống tại đây; làm cho nước vào ĐTM có độ đục khá nhỏ (dưới 100g/m<sup>3</sup>). Dòng tràn bờ sông Tiền mang lượng cát bùn khá cao, độ đục có thể tới 500 - 600 g/m<sup>3</sup>, nhưng cũng lắng đọng hầu hết trong phạm vi 10 - 15 km cách sông Tiền, do đó, độ đục

của nước ở nhiều nơi trong ĐTM, đặc biệt trong phạm vi tỉnh Tiền Giang rất nhỏ, nhất là trong giai đoạn nước rút (dưới  $20 \text{ g/m}^3$ ).

Theo số liệu khảo sát, lượng cát bùn lơ lửng nằm lại ĐTM trong hai tháng mùa lũ năm 1991 chỉ khoảng  $1,71 \cdot 10^6 \text{ tấn}$ . Như vậy, lượng cát bùn bồi đắp hàng năm cho ĐTM không lớn. Tuy nhiên, đây lại là những hạt rất mịn, có độ dinh dưỡng cao, nên có tác dụng làm tăng độ phì nhiêu của đất. Bởi thế, sau những năm lũ cao, thường là một vụ lúa bội thu.

Ngập lụt ở ĐTM đã gây thiệt hại rất nghiêm trọng đến kinh tế - xã hội và môi trường cho cả vùng, đặc biệt là hạ tầng cơ sở như nhà cửa, đường giao thông, công trình thủy lợi, tập trung ở các tỉnh An Giang, Long An, Đồng Tháp, Tiền Giang. Khi mức độ khai thác và phát triển càng cao, thì dĩ nhiên những thiệt hại cũng ngày càng được gia tăng.

Lũ năm 1994 ảnh hưởng đến 584000 hộ với hơn 3 triệu người, hơn 140 ngôi nhà bị cuốn trôi, 407 người chết, tổng thiệt hại là 2399 tỉ đồng, trong đó thiệt hại riêng đối với giao thông là 325,5 tỉ [6].

Năm 1995, đỉnh lũ chỉ ở mức tương đối cao, thấp hơn đỉnh lũ năm 1994 là 0,38m, nhưng ở 5 tỉnh Đồng Tháp, An Giang, Long An, Vĩnh Long, Kiên Giang thiệt hại 28.375 tấn lúa, diện tích cây ăn trái ngập 22.500 ha, số hộ có nhà bị ngập là 179.297 hộ, trong đó 45.557 hộ có nhà hỏng nặng [1].

Sự xuất hiện của hai năm liên với đỉnh lũ tương đối cao đặt ra nhu cầu phòng chống, giảm nhẹ thiệt hại do lũ - lụt ở DBSCL nói chung và ĐTM nói riêng ngày càng trở lên cấp bách. Ngay sau trận lũ 1994, Thủ tướng Chính phủ đã ra lệnh “Xây dựng đề án phòng chống lũ lụt ở DBSCL phù hợp với tình hình diễn biến phức tạp ở thượng nguồn và những vấn đề mới nảy sinh trong vùng” [5].

Ngập lụt ở ĐTM là hiện tượng thường xuyên hàng năm, vì vậy những thiệt hại do nó gây ra là điều không tránh khỏi. Để có cơ sở thiết lập các phương án phòng tránh, cần thiết phải xác định được quá trình nước tràn vào và tiêu thoát khỏi ĐTM.

## 2. Một số đồ đơn giản tính quá trình vào - ra ĐTM

Để xác định quá trình lưu lượng vào  $Q_v - t$  và quá trình lưu lượng ra  $Q_r - t$ , cũng như lượng nước gây ngập có thể áp dụng phương pháp thủy lực.

Phương pháp thủy lực đơn giản là xem những đường tràn như các đập tràn đỉnh rộng, từ đó sử dụng các công thức thủy lực, ứng với các điều kiện khác nhau về chế độ chảy để trực tiếp tính lưu lượng [8]. Phương pháp này đơn giản quá trình tính song độ chính xác thấp vì phạm vi chảy tràn thường rất rộng và luôn luôn thay đổi trong quá trình ngập cũng như quá trình rút nước mà việc xác định chúng rất khó khăn.

Phương pháp mô hình toán - thủy lực được xây dựng trên cơ sở hệ phương trình Saint - Venant một chiều bao gồm phương trình liên tục và phương trình động lực. Hãng SOGREAH, khi xây dựng mô hình DELTA đã chia miền ngập ở DBSCL thành những ô khác nhau, sắp xếp thành từng lớp với điều

kiện trao đổi dòng chảy chỉ được thực hiện trong nội bộ lớp đó và lớp bên cạnh, đồng thời chia hệ thống sông - kênh thành các ô trao đổi với nhau qua một mặt cắt hoặc qua công trình, từ đó hệ phương trình Saint - Venant được rút gọn như sau cho ô thứ i [9]:

$$A_i(z_i) \frac{dz_i}{dt} = x_i(t) + \sum_k Q_{i,k}(t) \quad (1)$$

$$Q_{i,k}(t) = f[z_i(t), z_k(t)] \quad (2)$$

với  $Z_i, Z_k$ : mực nước ở ô i và k tại thời điểm t,

$A_i, (Z_i)$ : diện tích mặt nước ô thứ i tại thời điểm t,

$X_i(t)$ : lượng mưa ở ô thứ i,

$Q_{i,k}(t)$ : lưu lượng trao đổi giữa ô i và ô k kề nhau tại thời điểm t, là hàm số của  $Z_i(t)$  và  $Z_k(t)$ , được xác định tùy theo dạng trao đổi nước giữa hai ô i và k.

Hệ phương trình (1) và (2) được giải bằng phương pháp sai phân, thông qua sơ đồ ẩn, trong đó toàn bộ DBSCL được chia thành 20 lớp, mỗi lớp không quá 20 ô [9].

Gần đây, Nguyễn Ân Niên sử dụng sơ đồ hiện và Nguyễn Như Khuê sử dụng sơ đồ ẩn [4] để xây dựng mô hình tính trên cơ sở của hệ phương trình Saint - Venant đầy đủ. Các mô hình này, đặc biệt là mô hình của Nguyễn Như Khuê, đã tính toán thử nghiệm cho các trận lũ 1978, 84, 91, 94 ở DBSCL, bao gồm 869 đoạn sông, 649 nút hoặc mặt cắt chia đoạn và 250 ô đồng ruộng. Nhờ mô hình, có thể thu được quá trình mực nước, lưu lượng tại những vị trí quan tâm, đồng thời xác định được qui mô và mức độ ngập trong thời kỳ diễn biến lũ.

Các mô hình trên đòi hỏi một lượng thông tin lớn về địa hình vùng tính toán, các biên mực nước, lưu lượng ... mà trong điều kiện thực tế hiện nay, khó bảo đảm đầy đủ với độ chính xác cao. Vì vậy, các kết quả thu được còn những hạn chế nhất định về khả năng mô phỏng dòng chảy trong quá trình tràn - ngập và rút nước cũng như độ chính xác, mặc dù chúng đã chứng tỏ khả năng có thể mô phỏng dòng chảy tràn trên bề mặt, phục vụ cho việc phân tích lũ trong công tác qui hoạch với những phương án, trong đó điều kiện địa hình được thay đổi, kể cả khả năng áp dụng mô hình cho mục đích dự báo lũ.

Trong trường hợp không đòi hỏi chi tiết, có thể sử dụng phương pháp thủy văn. Đặc tính của phương pháp này là chỉ sử dụng phương trình liên tục dưới dạng sai phân như sau:

$$W_D - W_T = \Delta W \quad (3)$$

trong đó - :  $W_D$  lượng nước đến trong thời gian tính toán  $\Delta T$ , gồm thành phần nước tràn vào  $W_V$  và lượng mưa  $W_X$

$$W_D = W_V + W_X$$

Gọi  $Q_V$  là lưu lượng nước tràn vào trung bình trong thời gian  $\Delta T$ , thì

$$W_V = Q_V \cdot \Delta T \quad (4)$$

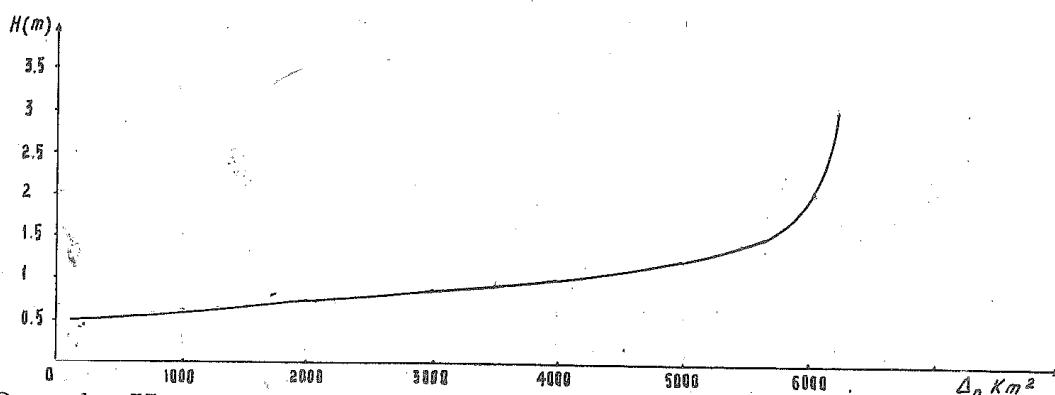
$W_T$  : lượng nước tiêu trong thời gian tính toán  $\Delta T$  gồm thành phần nước chảy ra  $W_r$ , lượng nước bốc hơi  $W_Z$  và lượng nước thấm  $W_T$ .

Gọi  $Q_r$  là lưu lượng nước chảy ra trung bình trong thời gian  $\Delta T$ , thì :

$$W_r = Q_r \cdot \Delta T \quad (5)$$

-  $\Delta W$  : lượng trữ trong thời gian tính toán  $\Delta T$ , chính là lượng nước gây ngập. Thành phần  $W_X$ ,  $W_Z$  có thể xác định dễ dàng theo số liệu quan trắc ở các trạm. Thành phần  $W_t$  có thể bỏ qua vì việc tính toán được tiến hành trong điều kiện mà quá trình ngập đã diễn ra và kéo dài hàng tháng, lúc đó tình trạng thấm xem như đã đạt mức bão hòa. Lượng trữ  $\Delta W$  được xác định thông qua quan hệ mực nước  $H$  và diện tích ngập  $A_n$  ở ĐTM [3].

Với giả thiết, khi bị ngập, ĐTM như là một hồ lớn, diện tích mặt hồ thay đổi theo từng cấp mực nước, đồng thời, chọn mực nước tại Hưng Thạnh, nằm ở gần trung tâm ĐTM, đại diện cho mực nước trung bình của toàn ĐTM, nhờ bản đồ địa hình, tỉ lệ 1/100.000, tiến hành xây dựng quan hệ mực nước Hưng Thạnh ( $H_{HT}$ ) và diện tích ngập tương ứng  $A_n$  của ĐTM (hình 1).



Hình 1. Quan hệ  $H_{HT} \sim A_n$  trạm Hưng Thạnh

Như vậy, nếu mực nước ở Hưng Thạnh thay đổi từ  $H_{HT,i}$  đến  $H_{HT,i+1}$ , tức là thay đổi giá trị

$$\Delta H_i = H_{HT,i+1} - H_{HT,i}$$

thì từ hình 1, xác định được diện tích ngập tương ứng là  $A_i$  và  $A_{i+1}$ . Do đó, lượng nước ngập tăng lên là :

$$\Delta W_{n,i} = \frac{1}{2} (A_i + A_{i+1}) \cdot \Delta H_i \quad (6)$$

Tổng lượng nước ngập ứng với mực nước  $H_{HT,i+1}$  là :

$$W_{n,i} = W_{n,o} + \Delta W_{n,i} \quad (7)$$

Với  $W_{n,o}$  là lượng ngập ban đầu.

Như vậy, nếu như đã có quá trình lưu lượng tràn vào  $Q_{V^t}$ , tức là đã biết  $W_{V,i}$ , thì từ (3), xác định lượng nước ra trong thời gian  $\Delta T$  theo phương trình:

$$W_{r,i} = W_{V,i} + W_{x,i} - W_{z,i} - \Delta W_{n,i} \quad (8)$$

Lưu lượng chảy ra trung bình trong thời gian  $\Delta T$  là:

$$Q_{r,i} = \frac{W_{r,i}}{\Delta T} \quad (9)$$

Ngược lại, nếu như đã biết quá trình lưu lượng chảy ra  $Q_r$ -t, tức là biết  $W_{r,i}$ , thì cũng từ (3), xác định lượng nước tràn vào trong thời gian  $\Delta T$  theo phương trình :

$$W_{V,i} = W_{r,i} + W_{z,i} + \Delta W_{n,i} - W_{x,i} \quad (10)$$

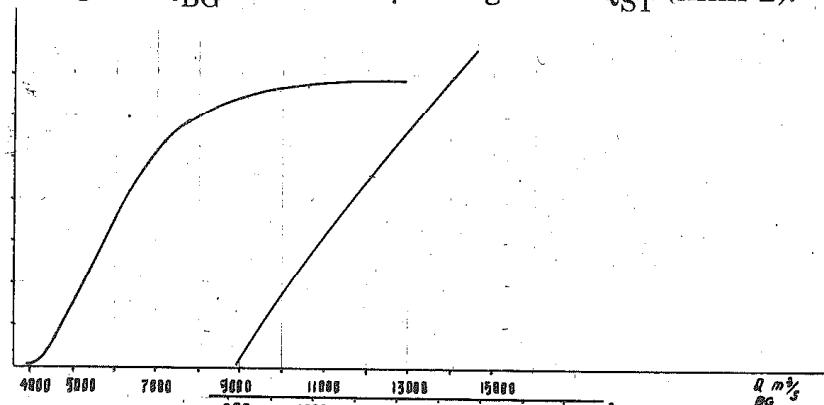
Lưu lượng tràn vào trung bình trong thời gian  $\Delta T$  là:

$$Q_{v,i} = \frac{W_{v,i}}{\Delta T} \quad (11)$$

### 3. Một vài kết quả tính

#### 3.1 Tính lượng ngập và quá trình lưu lượng chảy ra trong trận lũ 1991

Trong trận lũ 1991, đã tiến hành đo lưu lượng nước tràn vào ĐTM theo hướng dọc biên giới Việt Nam - Campuchia và dọc sông Tiên từ 25 - VIII đến 25 - X [10]. Trên cơ sở đó, đã xây dựng quan hệ mực nước Hưng Thạnh ( $H_{HT}$ ) với lưu lượng tràn qua biên giới ( $Q_{BG}$ ) và tràn dọc sông Tiên  $Q_{ST}$  (hình 2).

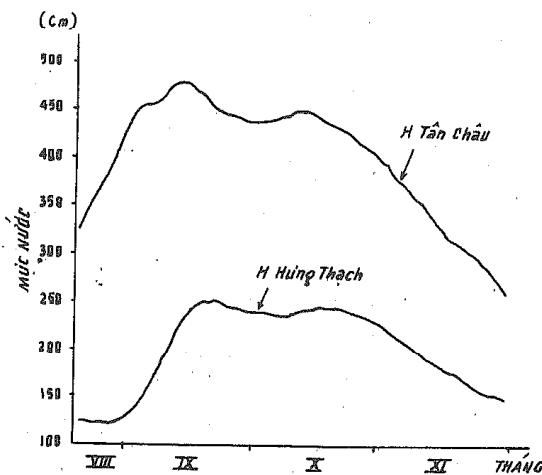


Hình 2. Quan hệ  $H_{HT} \sim Q_{BG}$  và  $H_{HT} \sim Q_{ST}$

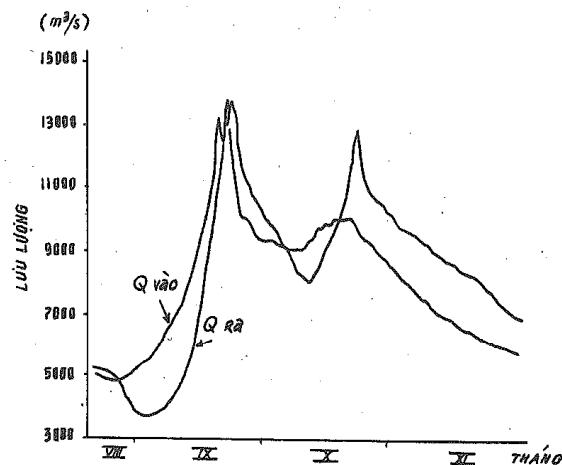
Lưu lượng nước chảy vào lớn nhất là  $Q_{v,max} = 13915 \text{ m}^3/\text{s}$  vào ngày 21 - IX, sau đó giảm dần. Sang đầu tháng X, do ảnh hưởng của các đợt mưa tương đối lớn, góp phần làm tăng lượng nước đến, hình thành cực trị thứ hai là  $Q_{v,max} = 10135 \text{ m}^3/\text{s}$ , trong khoảng thời gian từ 17 - 22 - X. Tổng lượng nước tràn vào trong hai tháng IX và X là  $48,6 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ , trong đó lượng nước tràn qua đường biên giới đóng vai trò chính 80 - 90 %. Dung tích ngập lớn nhất  $\Delta W_n = 9,52 \cdot 10^9 \text{ m}^3$  tương ứng với khi xuất hiện mực nước lớn nhất tại Hưng Thạnh là  $H_{max} = 2,54 \text{ m}$  ngày 21 - IX. Với mực nước này, diện tích ngập toàn vùng là  $6260 \text{ km}^2$ ; độ ngập trung bình khoảng  $1,84 \text{ m}$ . Do quá trình rút nước

diễn ra rất chậm, vào những ngày cuối tháng XI, còn khoảng  $3,40 \cdot 10^9 m^3$  chưa tiêu được, diện tích bị ngập còn  $5690 km^2$ , độ ngập trung bình  $0,80m$ .

Quá trình lưu lượng chảy ra được tính theo các công thức (8) và (9), có xu thế gần như lưu lượng chảy vào. Đỉnh thứ nhất của lưu lượng chảy ra là  $Q_{r,max} = 13800 m^3/s$ , xuất hiện vào ngày 22 - IX, một ngày sau  $Q_{v,max}$ . Đỉnh thứ hai là  $Q_{r,max} = 13000 m^3/s$ , ngày 23 - X. Tổng lượng nước chảy ra trong hai tháng IX và X là  $44,1 \cdot 10^9 m^3$ . Trong những ngày cuối tháng XI, lưu lượng chảy ra còn dao động trong khoảng  $6500 - 7000 m^3/s$  (hình 3).



Hình 3a. Quá trình mực nước 1991



Hình 3b. Quá trình lưu lượng 1991

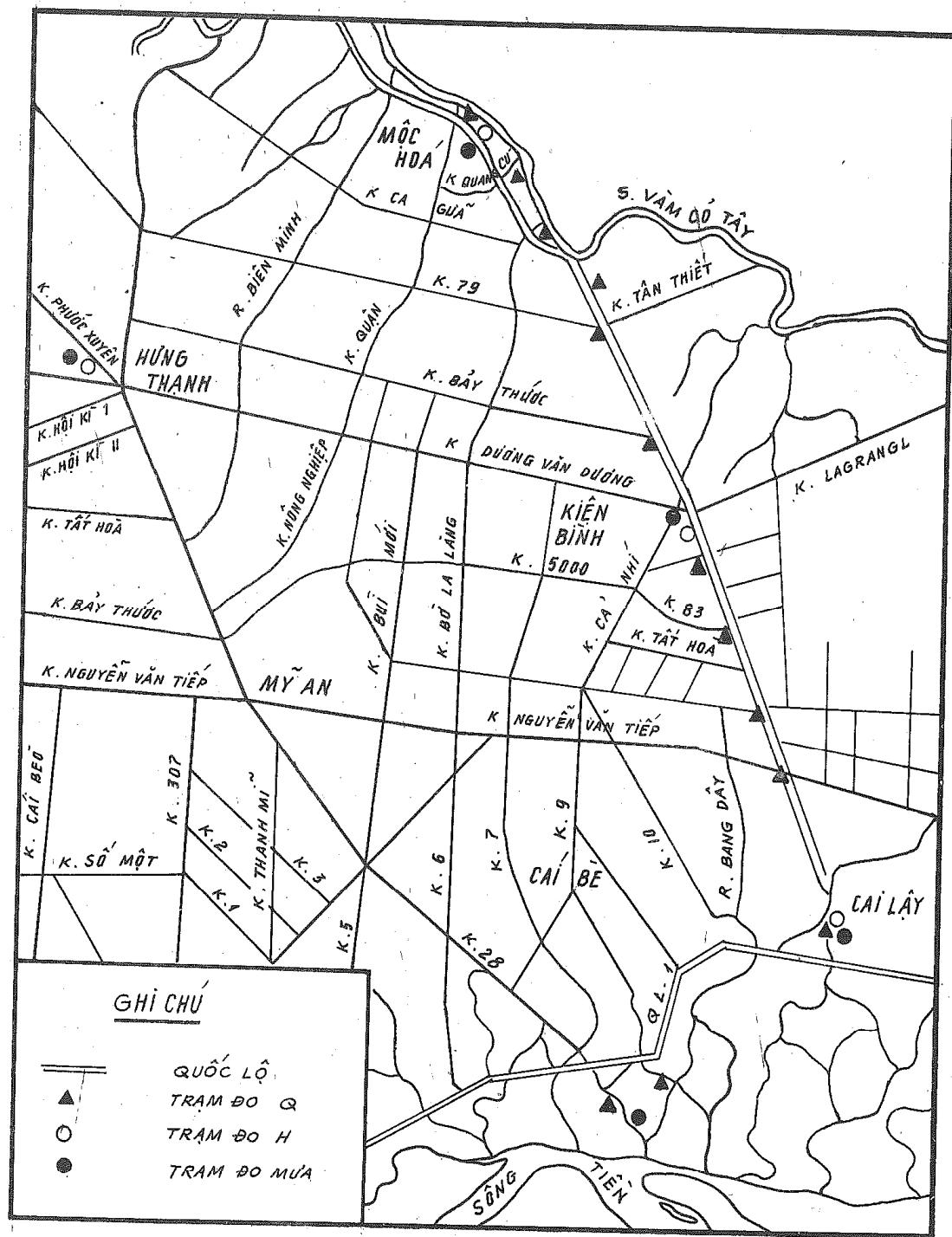
Nhìn chung, lượng bốc hơi không gây ra những ảnh hưởng rõ rệt đối với quá trình lưu lượng chảy ra. Trong khi đó, lượng mưa rơi trong phạm vi ĐTM, đặc biệt những trận mưa có lượng mưa trung bình toàn vùng trên  $5 mm$ , gây ra sự tăng khá rõ rệt của lưu lượng chảy ra.

**3.2 Tính lượng ngập và quá trình lưu lượng chảy vào trong trận lũ 1993**  
Trận lũ năm 1993 là một trận lũ nhỏ trên dòng chính sông Cửu Long nói chung và ở ĐTM nói riêng. Vào đầu tháng IX, mực nước ở Tân Châu mới ở mức trên  $3,00m$ ; ở Hưng Thạnh xấp xỉ  $1,00m$ . Độ ngập trung bình toàn vùng khoảng  $0,30m$ , nhưng diện tích ngập cũng đạt trên  $4000 km^2$ .

Trong trận lũ này, đã tiến hành đo lưu lượng chảy ra khỏi ĐTM. Vị trí các điểm đo trong hình 4.

Từ số liệu đo đạc, có thể rút ra một vài nhận xét về đặc điểm của quá trình rút nước :

- Hai hướng rút nước chính là hướng chảy tràn sang sông Vàm Cỏ Tây rồi đi ra biển và hướng đông nam trên địa phận tỉnh Tiền Giang, đổ trở lại sông Tiền trên đoạn Cái Bè - Mỹ Tho - Quốc lộ 4, trong đó hướng sang sông Vàm Cỏ Tây là chủ yếu. Trong ba tháng IX, X, XI, lượng nước qua Mộc Hóa khoảng  $2,49 \cdot 10^9 m^3$ ; qua kênh Dương Văn Dương khoảng  $0,335 \cdot 10^9 m^3$  và qua Cái Bè đổ vào sông Tiền là  $1,67 \cdot 10^9 m^3$



Hình 4. Sơ đồ vị trí các điểm đo lũ 1993

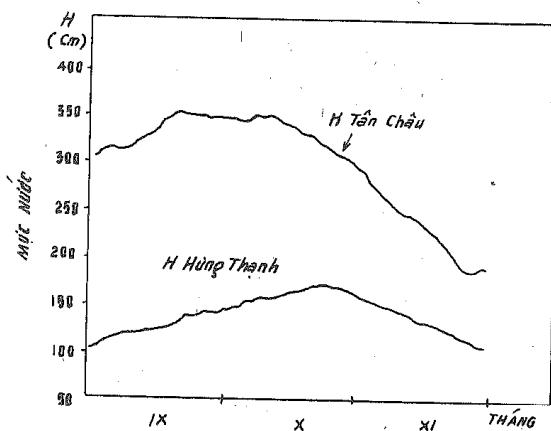
Tỷ lệ 1/250000

- Do ảnh hưởng của thủy triều biển, xuất hiện tình hình sau:

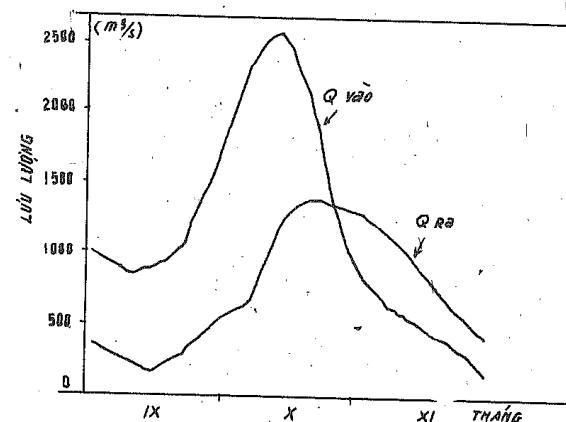
+ Tại Mộc Hóa, kênh Quảng Dài, đầu kênh 12 phía sông Vàm Cỏ Tây, kênh 83 có những khoảng thời gian, nước hoàn toàn không chảy.

+ Ở vị trí Cai Lậy, Phú An, Cái Bè (trên hướng đổ lại sông Tiền), xuất hiện tình trạng nước chảy vào đồng trong những thời gian nhất định, nhưng lượng nước chảy vào nhỏ hơn nhiều so với lượng nước chảy ra.

Lưu lượng chảy ra lớn nhất là  $Q_{r,\max} = 1400 \text{ m}^3/\text{s}$  vào ngày 22 và 23 - X, tức là trước một ngày xuất hiện mức nước lớn nhất tại Hưng Thạnh và chậm một tháng so với thời gian xuất hiện mức nước lớn nhất tại Tân Châu. Tổng lượng nước chảy ra trong 3 tháng IX, X, XI là  $6,11 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ . Đến cuối tháng XI, lưu lượng chảy ra giảm đến  $450 \text{ m}^3/\text{s}$  (hình 5).



Hình 5a. Quá trình mực nước 1993



Hình 5b. Quá trình lưu lượng

Lượng nước ngập tăng từ tháng IX đến tháng X và đạt giá trị lớn nhất  $\Delta W_n = 5,06 \cdot 10^9 \text{ m}^3$  vào ngày 24 và 25 - X, tương ứng với mức nước lớn nhất tại Hưng Thạnh  $H_{\max} = 1,81 \text{ m}$  sau đó giảm dần. Diện tích ngập lớn nhất là  $A_n = 5935 \text{ km}^2$ ; độ ngập trung bình toàn vùng khoảng 1,10m.

Quá trình lưu lượng tràn vào được xác định theo các công thức (10) và (11). Lưu lượng tràn vào lớn nhất  $Q_{v,\max} = 2590 \text{ m}^3/\text{s}$ , xuất hiện vào ngày 14 - X, tức là sau 24 ngày so với thời gian xuất hiện mức nước lớn nhất tại Tân Châu  $H_{\max} = 3,58 \text{ m}$  (ngày 20 - IX). Điều đáng chú ý là, tại Tân Châu, sau khi đỉnh lũ xuất hiện, mực nước thay đổi rất ít, luôn duy trì ở mức trên 3,50m. Tính từ ngày 18 - IX, mực nước tại Tân Châu vượt mức 3,50 m, kéo dài đến 14 - X mới rút xuống dưới mức 3,50 m.

Sau khi đạt giá trị lớn nhất, lưu lượng tràn vào giảm dần, phù hợp với quá trình rút nước ở Tân Châu. Kể từ 6 - X, khi mực nước ở Tân Châu đã ở mức dưới 2,80m, lưu lượng nước tràn vào DTM hầu như không còn đáng kể, đồng thời xảy ra quá trình ngược lại, nước từ DTM theo các kênh chảy ra sông Tiền.

Tổng lượng nước tràn vào trong 3 tháng là  $5,53 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ .

Sơ đồ trên tuy đơn giản, nhưng cho phép tính được quá trình chảy vào và chảy ra ĐTM cũng như lượng nước gây ngập mà không đòi hỏi nhiều về những thông tin ban đầu. Đó chính cũng là ưu điểm cơ bản của sơ đồ.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo Lao động. Hậu quả của lũ lụt ở các tỉnh ĐBSCL, Thứ năm, ngày 19 - X - 1995.
2. Nguyễn Sinh Huy. Lũ lụt ở vùng ĐTM và vấn đề điều khiển lũ phục vụ cho khai thác nông nghiệp và cải tạo môi trường. Tuyển tập các báo cáo tại Hội nghị khoa học “Sử dụng tài nguyên nước và hạn chế hậu quả lũ lụt vùng ĐTM” - Cao Lãnh, XI - 1995.
3. Lã Thanh Hà. Sơ bộ xác định diện tích ngập và lượng lũ ở ĐBSCL. Báo cáo tại Hội thảo khoa học về trận lũ năm 1991 ở ĐBSCL, TPHCM, 27 ÷ 30 - VI - 1992.
4. Nguyễn Như Khuê, Đào Văn Kiên. Mô hình hóa lũ trên ĐBSCL và ứng dụng để phân tích đặc điểm lũ và dự báo ngắn hạn. Báo cáo tại Hội thảo khoa học về trận lũ năm 1991 ở ĐBSCL. TP. HCM, 27 - 30 VI. 1992
5. Nguyễn Như Khuê: Phòng chống lũ hợp qui luật ở vùng ĐBSCL. Báo Nhân dân, số 43 (351) ngày 22 - X - 1995.
6. Lê Quá, Lê Thuận Hưng, Nguyễn Thị Hà Hải. Một số định hướng chính trong việc lập qui hoạch giao thông vận tải vùng lũ ĐBSCL. Tuyển tập báo cáo tại Hội nghị khoa học “Sử dụng tài nguyên nước và hạn chế hậu quả lũ lụt vùng ĐTM”, Cao Lãnh, XI - 1995.
7. Mai Văn Quyền, Mai Thành Phụng, Nguyễn Quang Cảnh. Hiện trạng sản xuất nông nghiệp ở ĐTM: Thành công và những trở ngại cần khắc phục. Tuyển tập báo cáo tại Hội nghị khoa học “Sử dụng tài nguyên nước và hạn chế hậu quả lũ lụt vùng ĐTM”, Cao Lãnh, XI - 1995.
8. Ngô Đình Tuấn. Phương pháp xác định lũ vào và ra vùng trũng. Tuyển tập các báo cáo khoa học tại Hội nghị khoa học KTTV toàn quốc lần thứ I, Tổng cục KTTV, Hà Nội, 1987.
9. Đoàn Quyết Trung. Ứng dụng mô hình dòng không ổn định một và hai chiều vào tính toán và dự báo dòng chảy vùng hạ du hệ thống sông Hồng - Thái Bình và sông Cửu Long. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu cấp nhà nước. Hà Nội, 1989.
10. Ngô Trọng Thuận. Đo lũ và cát bùn ở ĐTM trong trận lũ năm 1991. Báo cáo trình bày tại Hội thảo khoa học về trận lũ năm 1991 ở ĐBSCL. TPHCM, 27 ÷ 30 - VI - 1992.