

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN 11-P04-VIE**

-----

**Dự án**  
**NGHIÊN CỨU THUYẾT TAI DO BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU  
VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN NHIỀU BÊN THAM GIA  
NHẪM GIẢM THIỂU TÍNH DỄ BỊ TỔN THƯƠNG  
Ở BẮC TRUNG BỘ VIỆT NAM (CPIS)**  
*Mã số: 11.P04.VIE*  
*(Thuộc Chương trình thí điểm hợp tác nghiên cứu  
Việt Nam - Đan Mạch 2012-2015)*

**BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HIỆN NĂM 2012-2013**

**Nội dung 4.2: Báo cáo phát triển mô hình thủy văn cho các tiểu lưu vực  
sông Lam (phần Nghệ An)**

**Nhóm nghiên cứu: WP4**

**Chủ dự án:** *Trường Đại học Khoa học Tự nhiên*  
**Giám đốc dự án:** *GS. TS. Phan Văn Tân*

**Những người thực hiện:**

Trưởng nhóm: *PGS.TS. Trần Ngọc Anh*  
Các thành viên: *ThS. Hoàng Thái Bình*  
*ThS. Nguyễn Đức Hạnh*  
*ThS. Đặng Đình Khả*

## MỤC LỤC

I.	<b>MỤC LỤC.....</b>	<b>1</b>
II.	<b>I. XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỦY VĂN CHO CÁC TIỂU LƯU VỰC TRÊN KHU VỰC NGHIÊN CỨU.....</b>	<b>2</b>
	<b>1. Giới thiệu mô hình mưa dòng chảy (NAM).....</b>	<b>2</b>
	<b>2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình .....</b>	<b>5</b>
III.	<b>Tài liệu tham khảo .....</b>	<b>9</b>
IV.	<b>II. MỤC LỤC .....</b>	<b>10</b>

# I. XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỦY VĂN CHO CÁC TIÊU LƯU VỰC TRÊN LƯU VỰC SÔNG LAM (PHẦN NGHỆ AN)

Do tình hình số liệu quan trắc lưu lượng trong khu vực dự án rất hạn chế trong khi số liệu mưa quan trắc lại tương đối sẵn có với mật độ trạm đo khá dày, do vậy cách tiếp cận phù hợp nhất là mô phỏng và khôi phục số liệu lưu lượng từ mưa bằng mô hình mưa – dòng chảy (mô hình thủy văn). Trên thực tế hiện nay có rất nhiều các mô hình khác nhau diễn toán dòng chảy cửa ra lưu vực từ mưa như TANK, SSARR, WETSPA, mô hình sóng động học, ... Tuy nhiên đơn vị tư vấn đề xuất sử dụng mô hình NAM do cấu trúc đơn giản, dễ sử dụng, và đã có nhiều ứng dụng thành công tại Việt Nam, đã được tích hợp như là một mô-đun trong bộ mô hình MIKE.

## 1. Giới thiệu mô hình mưa dòng chảy (NAM)

Tên gọi NAM xuất phát từ chữ viết tắt trong tiếng Đan Mạch "Nedbor - Afstromming - Model", nghĩa là mô hình mưa - dòng chảy [18]. Mô hình NAM được xây dựng vào khoảng năm 1982 tại khoa Thủy Văn Viện kỹ thuật thủy động lực và thủy lực thuộc trường Đại học kỹ thuật Đan Mạch. thuộc loại mô hình thủy văn thông số tập trung. NAM là một hệ thống các diễn toán dưới dạng định lượng đơn giản thể hiện trạng thái của đất trong chu kỳ thủy văn.

Mô hình NAM đã được sử dụng tốt với các chế độ thủy văn và khí hậu khác nhau ở nhiều nơi trên thế giới như Borneo, Mantania, Srilanca, Thái Lan, Ấn Độ... Ở Việt Nam, mô hình này đã được nghiên cứu sử dụng trong tính toán dự báo lũ trên nhiều hệ thống sông [18]. Hiện nay trong mô hình thủy động lực MIKE 11 (do Viện Thủy lực Đan Mạch - DHI xây dựng), NAM đã được tích hợp như là một môđun nhằm tính toán dòng chảy từ mưa và được xây dựng trên nguyên tắc xếp 5 bể chứa theo chiều thẳng đứng (hình 4.1) và 2 bể chứa tuyến tính nằm ngang bao gồm:

Bể chứa tuyết tan

Bể chứa tuyết tan được kiểm soát bằng các điều kiện nhiệt độ. Đối với điều kiện khí hậu nhiệt đới ở Việt Nam, không xét đến bể chứa này.

Bể chứa mặt

Lượng ẩm trữ trên bề mặt của thực vật, lượng nước điền trũng trên bề mặt lưu vực và lượng nước trong tầng sát mặt được đặc trưng bởi lượng trữ bề mặt. Giới hạn trữ nước tối đa trong bể chứa này được ký hiệu bằng  $U_{max}$ .

Lượng nước  $U$  trong bể chứa mặt sẽ giảm dần do bốc hơi, do thất thoát theo phương nằm ngang (dòng chảy sát mặt). Khi lượng nước này vượt quá ngưỡng  $U_{max}$  thì một phần của lượng nước vượt ngưỡng PN này sẽ chảy vào suối dưới dạng dòng chảy tràn bề mặt, phần còn lại sẽ thấm xuống bề mặt và bể ngầm.

Lượng nước ở bể chứa mặt bao gồm lượng nước mưa do lớp phủ thực vật chặn lại, lượng nước đọng lại trong các chỗ trũng và lượng nước trong tầng sát mặt.

Bể chứa tầng dưới (bể tầng rễ cây)

Bể này thuộc tầng rễ cây, là lớp đất mà thực vật có thể hút nước để thoát ẩm. Giới hạn trên của lượng ẩm tối đa trong bể chứa này được ký hiệu là  $L_{max}$ .

Lượng ẩm của bể chứa sát mặt được đặc trưng bằng đại lượng  $L$ , phụ thuộc vào lượng tổn thất thoát hơi của thực vật. Lượng ẩm này cũng ảnh hưởng đến lượng nước sẽ đi xuống bể chứa ngầm để bổ sung nước ngầm. Tỷ số  $L/L_{max}$  biểu thị trạng thái ẩm của bể chứa.

Bốc thoát hơi nước của thực vật được ký hiệu là  $E_a$ , tỷ lệ với lượng bốc thoát hơi nước tiềm năng  $E_p$ .

$$E_a = E_p L/L_{max}$$

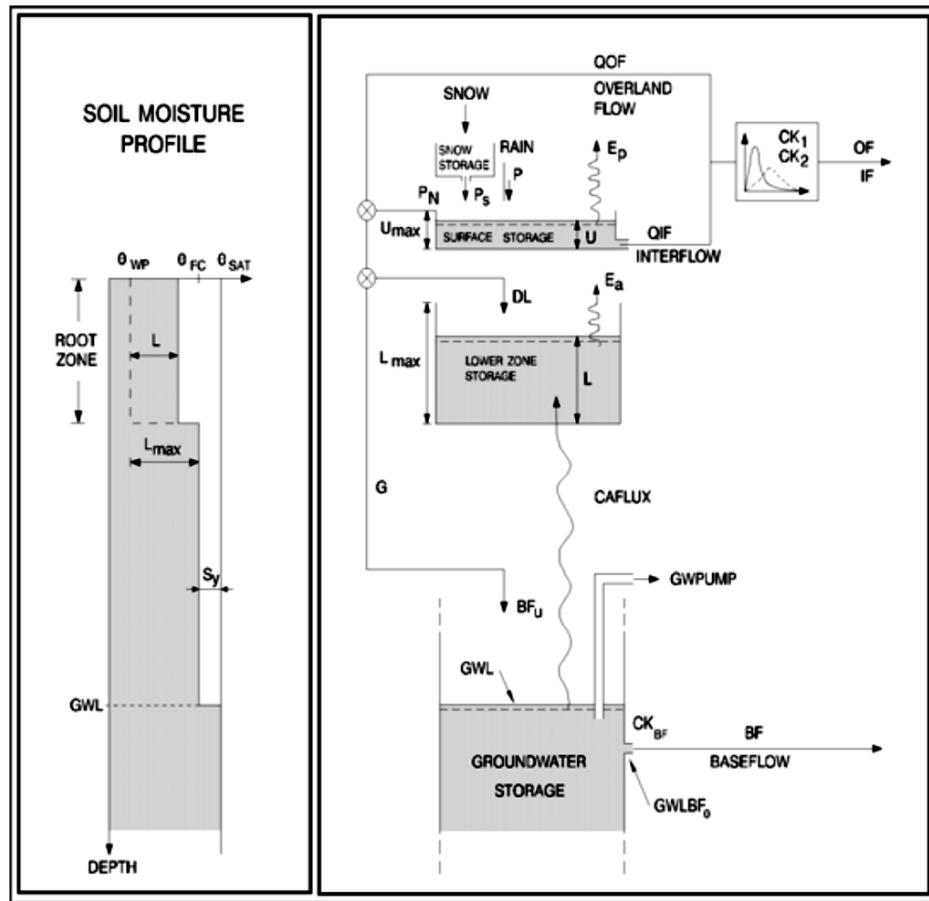
Bốc thoát hơi nước thực vật để thỏa mãn nhu cầu bốc hơi tiềm năng của bể chứa mặt. Nếu lượng ẩm  $U$  trong bể chứa mặt nhỏ hơn nhu cầu này thì nó sẽ lấy ẩm từ tầng rễ cây theo tốc độ  $E_a$ .

Bể ngầm (gồm 2 bể)

Lượng nước bổ sung cho dòng chảy ngầm phụ thuộc vào độ ẩm của đất trong tầng rễ cây. Mưa hoặc tuyết tan trước tiên đi vào bể chứa mặt. Lượng nước  $U$  trong bể chứa mặt liên tục tiêu hao cho bốc thoát hơi và thấm ngang để tạo thành dòng chảy sát mặt. Khi lượng nước  $U$  vượt quá giới hạn  $U_{max}$ , phần lượng nước thừa sẽ tạo thành dòng chảy tràn để tiếp tục chảy ra sông, phần còn lại sẽ thấm xuống các bể chứa tầng dưới và bể chứa nước ngầm.

Lượng cấp nước ngầm được chia ra thành 2 bể chứa: bể chứa nước ngầm tầng trên và bể chứa nước ngầm tầng dưới. Hoạt động của hai bể chứa này như các hồ chứa tuyến tính với các hằng số thời gian khác nhau. Nước trong hai bể chứa này sẽ tạo thành dòng chảy ngầm.

Dòng chảy tràn và dòng chảy sát mặt được diễn toán qua một hồ chứa tuyến tính thứ nhất. Sau đó, tất cả các thành phần dòng chảy được cộng lại và diễn toán qua một hồ chứa tuyến tính thứ hai. Cuối cùng sẽ được dòng chảy tổng cộng tại cửa ra.



Hình 2-1: Cấu trúc thẳng đứng của mô hình NAM

### Thông số mô hình

Mô hình bao gồm các thông số cơ bản sau:

**CQOF:** Hệ số dòng chảy tràn không có thứ nguyên, có phạm vi biến đổi từ 0.0 đến 0.9. Nó phản ánh điều kiện thấm và cấp nước ngầm. Vì vậy nó ảnh hưởng nhiều đến tổng lượng dòng chảy và đoạn cuối của đường rút. Thông số này rất quan trọng vì nó quyết định phần nước dư thừa để tạo thành dòng chảy tràn và lượng nước thấm. Các lưu vực có địa hình bằng phẳng, cấu tạo bởi cát thô thì giá trị CQOF tương đối nhỏ, ở những lưu vực mà tính thấm nước của thổ nhưỡng kém như sét, đá tảng thì giá trị của nó sẽ rất lớn.

CQIF: Hệ số dòng chảy sát mặt, có thứ nguyên là thời gian (giờ)<sup>-1</sup>. Nó chính là phần của lượng nước trong bể chứa mặt (U) chảy sinh ra dòng chảy sát mặt trong một đơn vị thời gian. Thông số này ảnh hưởng không lớn đến tổng lượng lũ, đường rút nước.

CBL: là thông số dòng chảy ngầm, được dùng để chia dòng chảy ngầm ra làm hai thành phần: BFU và BFL. Trường hợp dòng chảy ngầm không quan trọng thì có thể chỉ dùng một trong 2 bể chứa nước ngầm, khi đó chỉ cần CBFL=0, tức là lượng cấp nước ngầm đều đi vào bể chứa ngầm tầng trên.

CKOF, CKIF: Là các ngưỡng dưới của các bể chứa để sinh dòng chảy tràn, dòng chảy sát mặt và dòng chảy ngầm, các thông số này không có thứ nguyên và có giá trị nhỏ hơn 1. Chúng có liên quan đến độ ẩm trong đất, khi các giá trị của ngưỡng này nhỏ hơn L/Lmax thì sẽ không có dòng chảy tràn, dòng chảy sát mặt và dòng chảy ngầm. Về ý nghĩa vật lý, các thông số này phản ánh mức độ biến đổi trong không gian của các đặc trưng lưu vực sông. Do vậy, giá trị các ngưỡng của lưu vực nhỏ thường lớn so với lưu vực lớn.

Umax, Lmax: Thông số biểu diễn khả năng chứa tối đa của các bể chứa tầng trên và tầng dưới. Do vậy, Umax và Lmax chính là lượng tổn thất ban đầu lớn nhất, phụ thuộc và điều kiện mặt đệm của lưu vực. Một đặc điểm của mô hình là lượng chứa Umax phải nằm trong sức chứa tối đa trước khi có lượng mưa vượt thấm, khi đó lượng nước thừa sẽ xuất hiện, tức là  $U < U_{max}$ . Do đó trong thời kỳ khô hạn, tổn thất của lượng mưa trước khi có dòng chảy tràn xuất hiện có thể được lấy làm Umax ban đầu.

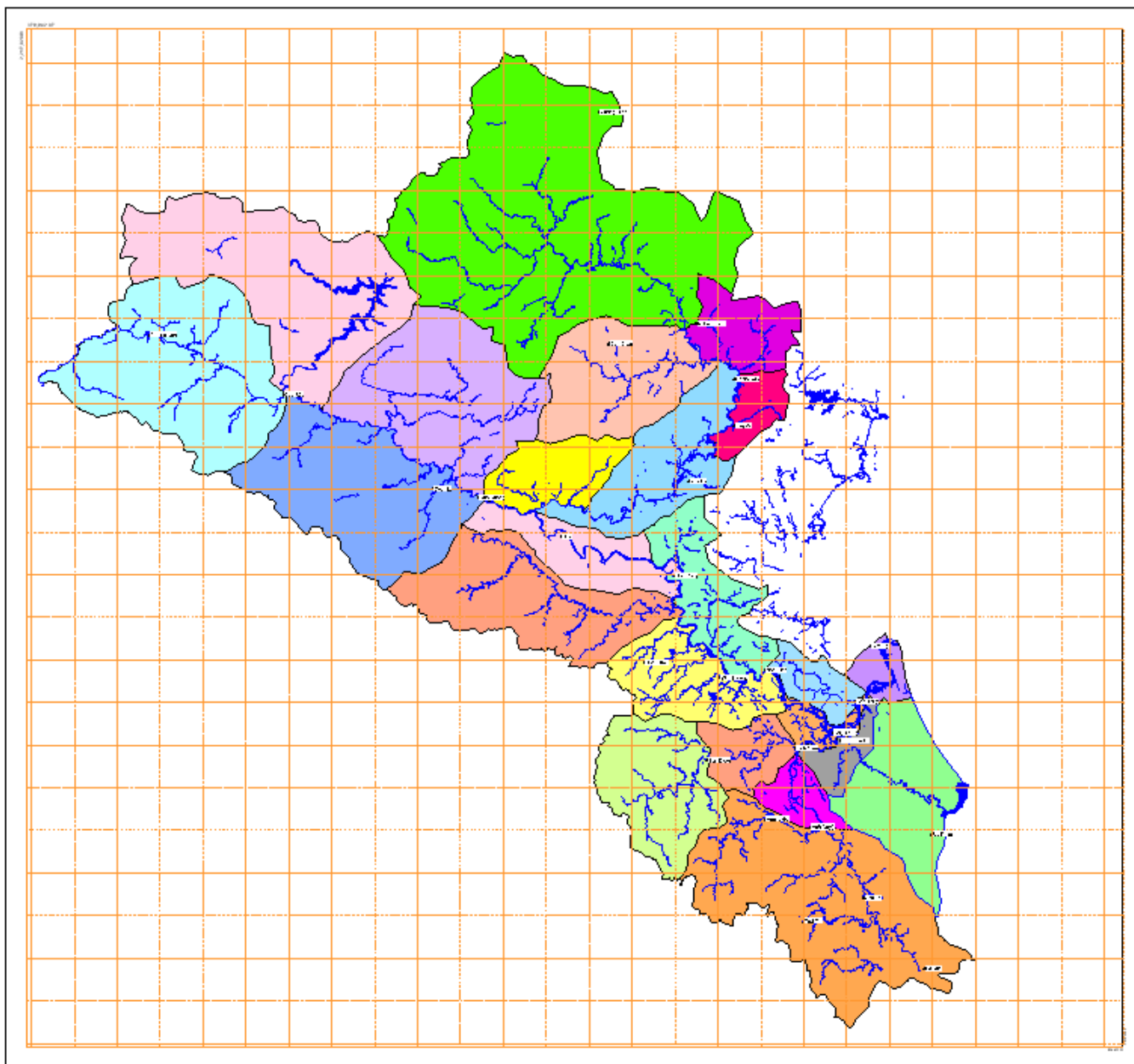
CK1,2, CKBF: là các hằng số thời gian biểu thị thời gian tập trung nước. Chúng là các thông số rất quan trọng, ảnh hưởng đến dạng đường quá trình và đỉnh.

## **2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình**

Theo đề xuất kỹ thuật đã được phê duyệt, nhằm mục đích sử dụng mô đun MIKE-NAM trong bộ mô hình MIKE để tính toán dòng chảy cho các biên trên và gia nhập khu giữa từ các số liệu mưa, việc đầu tiên là phải hiệu chỉnh và kiểm định mô hình với các số liệu đo đạc, từ đó xác định bộ thông số của mô hình NAM cho các tiểu lưu vực và coupling với mạng thủy lực 1 chiều nhằm tính toán các biên trên (biên không có tài liệu lưu lượng) cũng như lượng gia nhập khu giữa. Muốn vậy, cần phải

thu thập các số liệu mưa trích lũ và số liệu đo đạc lưu lượng tại trạm khống chế làm cơ sở cho việc hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

Hiệu chỉnh và kiểm định bộ thông số cho lưu vực sông Cà đến trạm Nghĩa Đàn (SC2) sử dụng số liệu mưa và lưu lượng trạm tương ứng với các trận lũ từ ngày 15/IX đến ngày 5/X/1978 (hiệu chỉnh) và trận lũ từ ngày 1/X đến ngày 11/I/1988 (kiểm định).



**Hình 2-2: Sơ đồ các lưu vực bộ phận của sông**

Trong khi hiệu chỉnh, các thông số mô hình được điều chỉnh bằng cách thử sai kết hợp với hiệu chỉnh tự động để đạt tới giá trị gần đúng. Các giá trị gần đúng này được coi là hệ số điển hình để xác định dòng chảy trong lưu vực. Đối với mỗi thời kỳ lũ, có một bộ thông số cho kết quả hiệu chỉnh tốt nhất. Các bộ thông số của các trận lũ sau đó sẽ được kết hợp để có một bộ thông số dùng cho kiểm định mô hình.

- Hiệu chỉnh mô hình

Sử dụng phép đo hiệu suất số học (được mô tả trong hướng dẫn sử dụng MIKE11, 2007) để hiệu chỉnh mô hình NAM bao gồm các chỉ tiêu đánh giá như sau:

- Độ phù hợp giữa dòng chảy trung bình thực đo và tính toán: sai số tổng lượng (WBL)

- Độ phù hợp tổng thể của dạng đường quá trình: sai số gốc quân phương trung bình tổng cộng (RMSE or  $R^2$ )

- Độ phù hợp của đỉnh lũ: RMSE trung bình cho đỉnh lũ

- Độ phù hợp của chân lũ: RMSE trung bình cho chân lũ

MIKE - NAM đưa ra giá trị  $R^2$  (với  $0 < R^2 < 1$ ) cho tất cả con lũ mô phỏng với một trận lũ thực đo tương ứng. Khi một con lũ mô phỏng trùng với con lũ thực đo,  $R^2$  sẽ đạt giá trị 1. Mục đích của việc hiệu chỉnh là tìm ra một bộ thông số có thể áp dụng cho trận lũ năm 1978 và do đó có thể là giá trị gần đúng cho các thông số thực của lưu vực. Điều này có nghĩa là bộ thông số sẽ cho giá trị  $R^2$  cao đối. Ngược lại, giá trị WBL gần bằng 0 thể hiện sự phù hợp tốt giữa tổng lượng nước thực đo và mô phỏng.

Kết quả hiệu chỉnh mô hình cho bộ thông số ứng với lưu vực đến các trạm khống chế trong Bảng 2-2

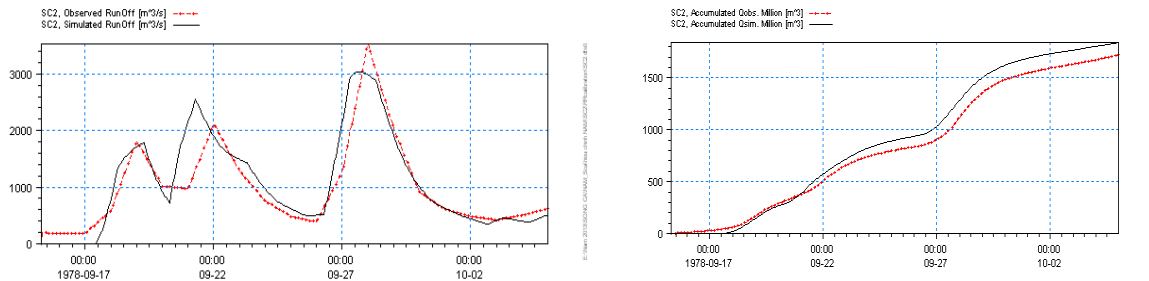
**Bảng 2-1: Bộ thông số mô hình**

TT	Tên	Uma x	Lma x	CQO F	CKI F	CK1,2	TOF	TIF	TG	CKB F
1	Nghĩa Đàn	14	138	0.86	560	50	0.636	0.691	0.00013 4	24.5



**Bảng 2-2: Đánh giá kết quả**

TT	Luu vực	Chỉ số Nash	Sai số tổng lượng
		$R^2$ (%)	WBL (%)
1	Nghĩa Đàn	80.3	-6.9

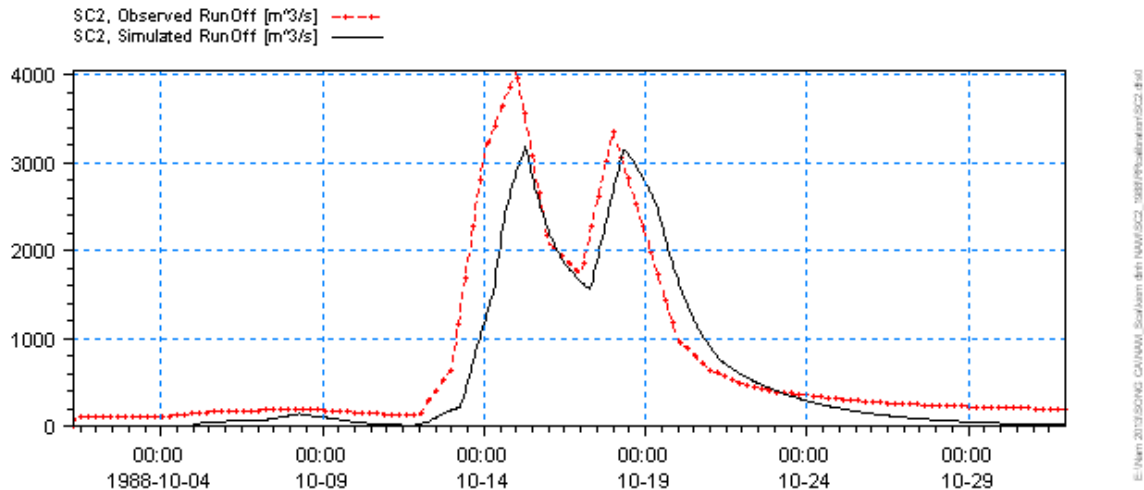


**Hình 2-3: Đường quá trình thực đo và mô phỏng trận lũ 1978, lưu vực Nghĩa Đàn**

Kiểm định mô hình là công tác kiểm tra lại mức độ phù hợp của mô hình với bộ thông số tìm được tại lưu vực tính toán sử dụng tập số liệu độc lập với tập số liệu đã sử dụng trong giai đoạn hiệu chỉnh. Kết quả kiểm định trình bày trong bảng 2-5.

**Bảng 2-5: Kết quả kiểm định**

TT	Luu vực	Chỉ số Nash	Sai số tổng lượng
		$R^2$ (%)	WBL (%)
1	Nghĩa Đàn	80.3	20.9



**Hình 2-6: Đường quá trình thực đo và mô phỏng trận lũ 1988, lưu vực Nghĩa Đàn**

Kết quả cho thấy độ phù hợp khá tốt giữa lưu lượng quan trắc và tính toán tổng lượng dòng chảy mô phỏng và thực đo, cho thấy bộ thông số được lựa chọn có thể sử dụng để khôi phục số liệu lưu lượng.

#### Kết luận

Nghiên cứu đã tìm được bộ thông số của mô hình NAM phù hợp cho lưu vực sông Lam. Trong các nghiên cứu sau, bộ thông số này sẽ được sử dụng để khôi phục dòng chảy tại các vị trí khống chế khác nhau trên lưu vực.

#### Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo tổng hợp “*Quy hoạch sử dụng tổng hợp nguồn nước lưu vực sông Cả*”, 2002.
2. Báo cáo “*Nghiên cứu xác định đặc điểm chế độ thủy văn, phân tích quan hệ phân bố mưa, nhiệt độ, bốc hơi đến tài nguyên nước của 9 lưu vực sông (lưu vực sông Hồng, Thái Bình, Kỳ Cùng – Bằng Giang, Mã – Chu, Cả, Thu Bồn – Vu Gia, Ba, Đồng Nai, Cửu Long)*”

## II. PHỤ LỤC

**Bảng 1.** Kết quả so sánh giữa tính toán và thực đo tại trạm Nghĩa Đàn năm 1978

Thời gian	Lưu lượng thực đo	Lưu lượng tính toán	Tổng lượng thực đo	Tổng lượng tính toán
9/18/1978 1:00	633.583	868.944	64.0461	21.6126
9/18/1978 2:00	685.167	949.209	66.5127	25.0297
9/18/1978 3:00	736.75	1030.72	69.165	28.7403
9/18/1978 4:00	788.333	1113.25	72.003	32.748
9/18/1978 5:00	839.917	1196.6	75.0267	37.0557
9/18/1978 6:00	891.5	1280.58	78.2361	41.6658
9/18/1978 7:00	943.083	1365.02	81.6312	46.5799
9/18/1978 8:00	994.667	1390.09	85.212	51.5842
9/18/1978 9:00	1046.25	1415.33	88.9785	56.6794
9/18/1978 10:00	1097.83	1440.71	92.9307	61.866
9/18/1978 11:00	1149.42	1466.2	97.0686	67.1443
9/18/1978 12:00	1201	1491.77	101.392	72.5147
9/18/1978 13:00	1252.58	1517.39	105.901	77.9773
9/18/1978 14:00	1304.17	1542.16	110.596	83.5291
9/18/1978 15:00	1355.75	1565.4	115.477	89.1645
9/18/1978 16:00	1407.33	1587.17	120.544	94.8783
9/18/1978 17:00	1458.92	1607.55	125.796	100.665
9/18/1978 18:00	1510.5	1626.6	131.233	106.521
9/18/1978 19:00	1562.08	1644.4	136.857	112.441
9/18/1978 20:00	1613.67	1661.01	142.666	118.421
9/18/1978 21:00	1665.25	1676.5	148.661	124.456
9/18/1978 22:00	1716.83	1690.92	154.842	130.543
9/18/1978 23:00	1768.42	1704.32	161.208	136.679
9/19/1978 0:00	1820	1716.77	167.76	142.859
9/19/1978 1:00	1786.67	1728.32	174.192	149.081
9/19/1978 2:00	1753.33	1739.03	180.504	155.342
9/19/1978 3:00	1720	1748.95	186.696	161.638
9/19/1978 4:00	1686.67	1758.14	192.768	167.967
9/19/1978 5:00	1653.33	1766.63	198.72	174.327
9/19/1978 6:00	1620	1774.49	204.552	180.715
9/19/1978 7:00	1586.67	1781.75	210.264	187.13
9/19/1978 8:00	1553.33	1713.17	215.856	193.297
9/19/1978 9:00	1520	1647.38	221.328	199.228
9/19/1978 10:00	1486.67	1584.29	226.68	204.931
9/19/1978 11:00	1453.33	1523.76	231.912	210.417

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/19/1978 12:00	1420	1465.71	237.024	215.693
9/19/1978 13:00	1386.67	1410.02	242.016	220.769
9/19/1978 14:00	1353.33	1356.6	246.888	225.653
9/19/1978 15:00	1320	1305.36	251.64	230.352
9/19/1978 16:00	1286.67	1256.2	256.272	234.875
9/19/1978 17:00	1253.33	1209.04	260.784	239.227
9/19/1978 18:00	1220	1163.81	265.176	243.417
9/19/1978 19:00	1186.67	1120.4	269.448	247.45
9/19/1978 20:00	1153.33	1078.77	273.6	251.334
9/19/1978 21:00	1120	1038.82	277.632	255.074
9/19/1978 22:00	1086.67	1000.49	281.544	258.676
9/19/1978 23:00	1053.33	963.72	285.336	262.145
9/20/1978 0:00	1020	928.437	289.008	265.487
9/20/1978 1:00	1018	894.583	292.673	268.708
9/20/1978 2:00	1016	862.098	296.33	271.811
9/20/1978 3:00	1014	830.926	299.981	274.803
9/20/1978 4:00	1012	801.014	303.624	277.686
9/20/1978 5:00	1010	772.308	307.26	280.467
9/20/1978 6:00	1008	744.761	310.889	283.148
9/20/1978 7:00	1006	718.323	314.51	285.734
9/20/1978 8:00	1004	842.705	318.125	288.768
9/20/1978 9:00	1002	960.453	321.732	292.225
9/20/1978 10:00	1000	1071.94	325.332	296.084
9/20/1978 11:00	998	1177.51	328.925	300.323
9/20/1978 12:00	996	1277.51	332.51	304.922
9/20/1978 13:00	994	1372.26	336.089	309.862
9/20/1978 14:00	992	1462.05	339.66	315.126
9/20/1978 15:00	990	1547.19	343.224	320.696
9/20/1978 16:00	988	1627.95	346.781	326.556
9/20/1978 17:00	986	1704.59	350.33	332.693
9/20/1978 18:00	984	1777.36	353.873	339.091
9/20/1978 19:00	982	1846.49	357.408	345.739
9/20/1978 20:00	980	1912.2	360.936	352.623
9/20/1978 21:00	978	1974.71	364.457	359.732
9/20/1978 22:00	976	2034.22	367.97	367.055
9/20/1978 23:00	974	2090.9	371.477	374.582
9/21/1978 0:00	972	2144.95	374.976	382.304
9/21/1978 1:00	1019.83	2201.56	378.647	390.229

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/21/1978 2:00	1067.67	2259.2	382.491	398.362
9/21/1978 3:00	1115.5	2317.31	386.507	406.705
9/21/1978 4:00	1163.33	2375.8	390.695	415.258
9/21/1978 5:00	1211.17	2434.76	395.055	424.023
9/21/1978 6:00	1259	2494.37	399.587	433.003
9/21/1978 7:00	1306.83	2554.81	404.292	442.2
9/21/1978 8:00	1354.67	2516.54	409.169	451.259
9/21/1978 9:00	1402.5	2473.84	414.218	460.165
9/21/1978 10:00	1450.33	2429.84	419.439	468.913
9/21/1978 11:00	1498.17	2385.99	424.832	477.502
9/21/1978 12:00	1546	2342.89	430.398	485.937
9/21/1978 13:00	1593.83	2300.79	436.136	494.219
9/21/1978 14:00	1641.67	2259.75	442.046	502.355
9/21/1978 15:00	1689.5	2219.79	448.128	510.346
9/21/1978 16:00	1737.33	2180.87	454.382	518.197
9/21/1978 17:00	1785.17	2142.96	460.809	525.912
9/21/1978 18:00	1833	2106.03	467.408	533.493
9/21/1978 19:00	1880.83	2070.04	474.179	540.945
9/21/1978 20:00	1928.67	2034.97	481.122	548.271
9/21/1978 21:00	1976.5	2000.77	488.237	555.474
9/21/1978 22:00	2024.33	1967.43	495.525	562.557
9/21/1978 23:00	2072.17	1934.91	502.985	569.523
9/22/1978 0:00	2120	1903.2	510.617	576.374
9/22/1978 1:00	2085.42	1872.26	518.124	583.114
9/22/1978 2:00	2050.83	1842.08	525.507	589.746
9/22/1978 3:00	2016.25	1812.64	532.766	596.271
9/22/1978 4:00	1981.67	1783.92	539.9	602.693
9/22/1978 5:00	1947.08	1755.91	546.909	609.015
9/22/1978 6:00	1912.5	1728.58	553.794	615.237
9/22/1978 7:00	1877.92	1701.91	560.555	621.364
9/22/1978 8:00	1843.33	1684.28	567.191	627.428
9/22/1978 9:00	1808.75	1668.37	573.702	633.434
9/22/1978 10:00	1774.17	1653.42	580.089	639.386
9/22/1978 11:00	1739.58	1639.14	586.352	645.287
9/22/1978 12:00	1705	1625.36	592.49	651.138
9/22/1978 13:00	1670.42	1612.04	598.503	656.942
9/22/1978 14:00	1635.83	1599.13	604.392	662.699
9/22/1978 15:00	1601.25	1586.61	610.157	668.41

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/22/1978 16:00	1566.67	1574.47	615.797	674.079
9/22/1978 17:00	1532.08	1562.69	621.312	679.704
9/22/1978 18:00	1497.5	1551.25	626.703	685.289
9/22/1978 19:00	1462.92	1540.15	631.97	690.833
9/22/1978 20:00	1428.33	1529.38	637.112	696.339
9/22/1978 21:00	1393.75	1518.92	642.129	701.807
9/22/1978 22:00	1359.17	1508.76	647.022	707.239
9/22/1978 23:00	1324.58	1498.9	651.791	712.635
9/23/1978 0:00	1290	1489.32	656.435	717.996
9/23/1978 1:00	1267.88	1480.02	660.999	723.324
9/23/1978 2:00	1245.75	1470.98	665.484	728.62
9/23/1978 3:00	1223.63	1462.21	669.889	733.884
9/23/1978 4:00	1201.5	1453.68	674.214	739.117
9/23/1978 5:00	1179.38	1445.4	678.46	744.32
9/23/1978 6:00	1157.25	1437.35	682.626	749.495
9/23/1978 7:00	1135.13	1429.53	686.712	754.641
9/23/1978 8:00	1113	1402.69	690.719	759.691
9/23/1978 9:00	1090.88	1373	694.646	764.634
9/23/1978 10:00	1068.75	1342.52	698.494	769.467
9/23/1978 11:00	1046.63	1312.1	702.262	774.19
9/23/1978 12:00	1024.5	1282.08	705.95	778.806
9/23/1978 13:00	1002.38	1252.61	709.558	783.315
9/23/1978 14:00	980.25	1223.75	713.087	787.721
9/23/1978 15:00	958.125	1195.5	716.536	792.025
9/23/1978 16:00	936	1167.88	719.906	796.229
9/23/1978 17:00	913.875	1140.9	723.196	800.336
9/23/1978 18:00	891.75	1114.53	726.406	804.349
9/23/1978 19:00	869.625	1088.79	729.537	808.268
9/23/1978 20:00	847.5	1063.66	732.588	812.097
9/23/1978 21:00	825.375	1039.13	735.559	815.838
9/23/1978 22:00	803.25	1015.2	738.451	819.493
9/23/1978 23:00	781.125	991.853	741.263	823.064
9/24/1978 0:00	759	969.087	743.996	826.552
9/24/1978 1:00	747.542	946.89	746.687	829.961
9/24/1978 2:00	736.083	925.25	749.337	833.292
9/24/1978 3:00	724.625	904.159	751.945	836.547
9/24/1978 4:00	713.167	883.605	754.513	839.728
9/24/1978 5:00	701.708	863.578	757.039	842.837

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/24/1978 6:00	690.25	844.066	759.524	845.875
9/24/1978 7:00	678.792	825.059	761.967	848.846
9/24/1978 8:00	667.333	806.545	764.37	851.749
9/24/1978 9:00	655.875	788.514	766.731	854.588
9/24/1978 10:00	644.417	770.955	769.051	857.363
9/24/1978 11:00	632.958	756.525	771.33	860.087
9/24/1978 12:00	621.5	744.21	773.567	862.766
9/24/1978 13:00	610.042	732.182	775.763	865.402
9/24/1978 14:00	598.583	720.43	777.918	867.995
9/24/1978 15:00	587.125	708.946	780.032	870.547
9/24/1978 16:00	575.667	697.719	782.104	873.059
9/24/1978 17:00	564.208	686.74	784.135	875.532
9/24/1978 18:00	552.75	676.001	786.125	877.965
9/24/1978 19:00	541.292	665.495	788.074	880.361
9/24/1978 20:00	529.833	655.211	789.981	882.72
9/24/1978 21:00	518.375	645.144	791.847	885.042
9/24/1978 22:00	506.917	635.286	793.672	887.329
9/24/1978 23:00	495.458	625.63	795.456	889.581
9/25/1978 0:00	484	616.17	797.198	891.8
9/25/1978 1:00	480	606.898	798.926	893.984
9/25/1978 2:00	476	597.81	800.64	896.137
9/25/1978 3:00	472	588.898	802.339	898.257
9/25/1978 4:00	468	580.159	804.024	900.345
9/25/1978 5:00	464	571.586	805.694	902.403
9/25/1978 6:00	460	563.174	807.35	904.43
9/25/1978 7:00	456	554.918	808.992	906.428
9/25/1978 8:00	452	546.814	810.619	908.396
9/25/1978 9:00	448	538.858	812.232	910.336
9/25/1978 10:00	444	531.046	813.83	912.248
9/25/1978 11:00	440	523.374	815.414	914.132
9/25/1978 12:00	436	515.838	816.984	915.989
9/25/1978 13:00	432	508.434	818.539	917.82
9/25/1978 14:00	428	501.16	820.08	919.624
9/25/1978 15:00	424	494.012	821.606	921.402
9/25/1978 16:00	420	490.701	823.118	923.169
9/25/1978 17:00	416	493.151	824.616	924.944
9/25/1978 18:00	412	495.462	826.099	926.728
9/25/1978 19:00	408	497.643	827.568	928.519

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/25/1978 20:00	404	499.701	829.022	930.318
9/25/1978 21:00	400	501.643	830.462	932.124
9/25/1978 22:00	396	503.474	831.888	933.937
9/25/1978 23:00	392	505.202	833.299	935.755
9/26/1978 0:00	388	506.832	834.696	937.58
9/26/1978 1:00	424.333	508.369	836.224	939.41
9/26/1978 2:00	460.667	509.82	837.882	941.245
9/26/1978 3:00	497	511.189	839.671	943.086
9/26/1978 4:00	533.333	512.482	841.591	944.931
9/26/1978 5:00	569.667	513.701	843.642	946.78
9/26/1978 6:00	606	514.853	845.823	948.633
9/26/1978 7:00	642.333	515.941	848.136	950.491
9/26/1978 8:00	678.667	613.552	850.579	952.7
9/26/1978 9:00	715	707.583	853.153	955.247
9/26/1978 10:00	751.333	798.22	855.858	958.12
9/26/1978 11:00	787.667	885.642	858.693	961.309
9/26/1978 12:00	824	970.017	861.66	964.801
9/26/1978 13:00	860.333	1061.36	864.757	968.622
9/26/1978 14:00	896.667	1157.18	867.985	972.788
9/26/1978 15:00	933	1254.17	871.344	977.303
9/26/1978 16:00	969.333	1351.25	874.833	982.167
9/26/1978 17:00	1005.67	1448.18	878.454	987.381
9/26/1978 18:00	1042	1545.08	882.205	992.943
9/26/1978 19:00	1078.33	1642.18	886.087	998.855
9/26/1978 20:00	1114.67	1739.77	890.1	1005.12
9/26/1978 21:00	1151	1838.1	894.243	1011.73
9/26/1978 22:00	1187.33	1937.38	898.518	1018.71
9/26/1978 23:00	1223.67	2037.81	902.923	1026.05
9/27/1978 0:00	1260	2139.53	907.459	1033.75
9/27/1978 1:00	1354.58	2242.65	912.336	1041.82
9/27/1978 2:00	1449.17	2347.21	917.553	1050.27
9/27/1978 3:00	1543.75	2453.23	923.11	1059.1
9/27/1978 4:00	1638.33	2560.7	929.008	1068.32
9/27/1978 5:00	1732.92	2669.55	935.247	1077.93
9/27/1978 6:00	1827.5	2779.7	941.826	1087.94
9/27/1978 7:00	1922.08	2891.01	948.745	1098.35
9/27/1978 8:00	2016.67	2940.42	956.005	1108.93
9/27/1978 9:00	2111.25	2971.8	963.606	1119.63



<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/27/1978 10:00	2205.83	2993.47	971.547	1130.41
9/27/1978 11:00	2300.42	3009.26	979.828	1141.24
9/27/1978 12:00	2395	3020.94	988.45	1152.12
9/27/1978 13:00	2489.58	3029.36	997.413	1163.02
9/27/1978 14:00	2584.17	3035	1006.72	1173.95
9/27/1978 15:00	2678.75	3038.17	1016.36	1184.88
9/27/1978 16:00	2773.33	3039.08	1026.34	1195.83
9/27/1978 17:00	2867.92	3037.93	1036.67	1206.76
9/27/1978 18:00	2962.5	3034.9	1047.33	1217.69
9/27/1978 19:00	3057.08	3030.14	1058.34	1228.6
9/27/1978 20:00	3151.67	3023.81	1069.68	1239.48
9/27/1978 21:00	3246.25	3016.05	1081.37	1250.34
9/27/1978 22:00	3340.83	3007.01	1093.4	1261.16
9/27/1978 23:00	3435.42	2996.81	1105.77	1271.95
9/28/1978 0:00	3530	2985.57	1118.47	1282.7
9/28/1978 1:00	3467.92	2973.41	1130.96	1293.41
9/28/1978 2:00	3405.83	2960.44	1143.22	1304.06
9/28/1978 3:00	3343.75	2946.76	1155.26	1314.67
9/28/1978 4:00	3281.67	2932.46	1167.07	1325.23
9/28/1978 5:00	3219.58	2917.64	1178.66	1335.73
9/28/1978 6:00	3157.5	2902.37	1190.03	1346.18
9/28/1978 7:00	3095.42	2886.72	1201.17	1356.57
9/28/1978 8:00	3033.33	2843.71	1212.09	1366.81
9/28/1978 9:00	2971.25	2789.14	1222.79	1376.85
9/28/1978 10:00	2909.17	2729.68	1233.26	1386.68
9/28/1978 11:00	2847.08	2668.2	1243.51	1396.28
9/28/1978 12:00	2785	2606.04	1253.54	1405.66
9/28/1978 13:00	2722.92	2543.84	1263.34	1414.82
9/28/1978 14:00	2660.83	2481.97	1272.92	1423.76
9/28/1978 15:00	2598.75	2420.64	1282.27	1432.47
9/28/1978 16:00	2536.67	2360.02	1291.41	1440.97
9/28/1978 17:00	2474.58	2300.24	1300.31	1449.25
9/28/1978 18:00	2412.5	2241.39	1309	1457.32
9/28/1978 19:00	2350.42	2183.57	1317.46	1465.18
9/28/1978 20:00	2288.33	2126.82	1325.7	1472.84
9/28/1978 21:00	2226.25	2071.21	1333.71	1480.29
9/28/1978 22:00	2164.17	2016.78	1341.5	1487.55
9/28/1978 23:00	2102.08	1963.55	1349.07	1494.62

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/29/1978 0:00	2040	1911.55	1356.42	1501.5
9/29/1978 1:00	1993.08	1860.8	1363.59	1508.2
9/29/1978 2:00	1946.17	1811.3	1370.6	1514.72
9/29/1978 3:00	1899.25	1763.05	1377.43	1521.07
9/29/1978 4:00	1852.33	1716.05	1384.1	1527.25
9/29/1978 5:00	1805.42	1670.3	1390.6	1533.26
9/29/1978 6:00	1758.5	1625.79	1396.93	1539.11
9/29/1978 7:00	1711.58	1582.49	1403.09	1544.81
9/29/1978 8:00	1664.67	1540.4	1409.09	1550.36
9/29/1978 9:00	1617.75	1499.49	1414.91	1555.75
9/29/1978 10:00	1570.83	1459.75	1420.57	1561.01
9/29/1978 11:00	1523.92	1421.15	1426.05	1566.12
9/29/1978 12:00	1477	1383.67	1431.37	1571.11
9/29/1978 13:00	1430.08	1347.28	1436.52	1575.96
9/29/1978 14:00	1383.17	1311.96	1441.5	1580.68
9/29/1978 15:00	1336.25	1277.69	1446.31	1585.28
9/29/1978 16:00	1289.33	1244.44	1450.95	1589.76
9/29/1978 17:00	1242.42	1212.18	1455.42	1594.12
9/29/1978 18:00	1195.5	1180.89	1459.73	1598.37
9/29/1978 19:00	1148.58	1150.53	1463.86	1602.52
9/29/1978 20:00	1101.67	1121.09	1467.83	1606.55
9/29/1978 21:00	1054.75	1092.54	1471.62	1610.48
9/29/1978 22:00	1007.83	1064.85	1475.25	1614.32
9/29/1978 23:00	960.917	1037.99	1478.71	1618.06
9/30/1978 0:00	914	1011.95	1482	1621.7
9/30/1978 1:00	901.5	986.7	1485.25	1625.25
9/30/1978 2:00	889	962.211	1488.45	1628.71
9/30/1978 3:00	876.5	938.462	1491.6	1632.09
9/30/1978 4:00	864	915.43	1494.71	1635.39
9/30/1978 5:00	851.5	893.093	1497.78	1638.6
9/30/1978 6:00	839	871.429	1500.8	1641.74
9/30/1978 7:00	826.5	850.417	1503.77	1644.8
9/30/1978 8:00	814	830.036	1506.7	1647.79
9/30/1978 9:00	801.5	810.266	1509.59	1650.71
9/30/1978 10:00	789	791.087	1512.43	1653.56
9/30/1978 11:00	776.5	772.48	1515.23	1656.34
9/30/1978 12:00	764	754.426	1517.98	1659.05
9/30/1978 13:00	751.5	740.162	1520.68	1661.72

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
9/30/1978 14:00	739	728.837	1523.34	1664.34
9/30/1978 15:00	726.5	717.72	1525.96	1666.92
9/30/1978 16:00	714	706.804	1528.53	1669.47
9/30/1978 17:00	701.5	696.085	1531.05	1671.97
9/30/1978 18:00	689	685.558	1533.53	1674.44
9/30/1978 19:00	676.5	675.216	1535.97	1676.87
9/30/1978 20:00	664	665.056	1538.36	1679.27
9/30/1978 21:00	651.5	655.073	1540.7	1681.63
9/30/1978 22:00	639	645.262	1543.01	1683.95
9/30/1978 23:00	626.5	635.619	1545.26	1686.24
10/1/1978 0:00	614	626.14	1547.47	1688.49
10/1/1978 1:00	608.5	616.821	1549.66	1690.71
10/1/1978 2:00	603	607.657	1551.83	1692.9
10/1/1978 3:00	597.5	598.646	1553.98	1695.05
10/1/1978 4:00	592	589.784	1556.11	1697.18
10/1/1978 5:00	586.5	581.067	1558.23	1699.27
10/1/1978 6:00	581	572.491	1560.32	1701.33
10/1/1978 7:00	575.5	564.055	1562.39	1703.36
10/1/1978 8:00	570	555.753	1564.44	1705.36
10/1/1978 9:00	564.5	547.585	1566.47	1707.33
10/1/1978 10:00	559	539.546	1568.49	1709.28
10/1/1978 11:00	553.5	531.634	1570.48	1711.19
10/1/1978 12:00	548	523.846	1572.45	1713.08
10/1/1978 13:00	542.5	516.18	1574.4	1714.93
10/1/1978 14:00	537	508.632	1576.34	1716.76
10/1/1978 15:00	531.5	501.201	1578.25	1718.57
10/1/1978 16:00	526	493.884	1580.14	1720.35
10/1/1978 17:00	520.5	486.68	1582.02	1722.1
10/1/1978 18:00	515	479.584	1583.87	1723.83
10/1/1978 19:00	509.5	472.597	1585.71	1725.53
10/1/1978 20:00	504	465.714	1587.52	1727.2
10/1/1978 21:00	498.5	458.935	1589.32	1728.86
10/1/1978 22:00	493	452.258	1591.09	1730.48
10/1/1978 23:00	487.5	445.679	1592.85	1732.09
10/2/1978 0:00	482	439.199	1594.58	1733.67
10/2/1978 1:00	479.417	432.814	1596.31	1735.23
10/2/1978 2:00	476.833	426.524	1598.02	1736.76
10/2/1978 3:00	474.25	420.325	1599.73	1738.28

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
10/2/1978 4:00	471.667	414.218	1601.43	1739.77
10/2/1978 5:00	469.083	408.2	1603.12	1741.24
10/2/1978 6:00	466.5	402.269	1604.8	1742.68
10/2/1978 7:00	463.917	396.424	1606.47	1744.11
10/2/1978 8:00	461.333	390.665	1608.13	1745.52
10/2/1978 9:00	458.75	384.99	1609.78	1746.9
10/2/1978 10:00	456.167	379.399	1611.42	1748.27
10/2/1978 11:00	453.583	373.891	1613.05	1749.62
10/2/1978 12:00	451	368.465	1614.68	1750.94
10/2/1978 13:00	448.417	363.12	1616.29	1752.25
10/2/1978 14:00	445.833	357.856	1617.9	1753.54
10/2/1978 15:00	443.25	352.672	1619.49	1754.81
10/2/1978 16:00	440.667	347.567	1621.08	1756.06
10/2/1978 17:00	438.083	355.846	1622.66	1757.34
10/2/1978 18:00	435.5	364.535	1624.22	1758.65
10/2/1978 19:00	432.917	373.04	1625.78	1760
10/2/1978 20:00	430.333	381.371	1627.33	1761.37
10/2/1978 21:00	427.75	389.537	1628.87	1762.77
10/2/1978 22:00	425.167	397.547	1630.4	1764.2
10/2/1978 23:00	422.583	405.409	1631.92	1765.66
10/3/1978 0:00	420	413.13	1633.44	1767.15
10/3/1978 1:00	423.583	420.718	1634.96	1768.66
10/3/1978 2:00	427.167	428.179	1636.5	1770.2
10/3/1978 3:00	430.75	435.52	1638.05	1771.77
10/3/1978 4:00	434.333	442.747	1639.61	1773.37
10/3/1978 5:00	437.917	449.865	1641.19	1774.99
10/3/1978 6:00	441.5	456.88	1642.78	1776.63
10/3/1978 7:00	445.083	463.797	1644.38	1778.3
10/3/1978 8:00	448.667	459.175	1646	1779.95
10/3/1978 9:00	452.25	454.681	1647.62	1781.59
10/3/1978 10:00	455.833	450.311	1649.26	1783.21
10/3/1978 11:00	459.417	446.059	1650.92	1784.82
10/3/1978 12:00	463	441.92	1652.59	1786.41
10/3/1978 13:00	466.583	437.891	1654.27	1787.98
10/3/1978 14:00	470.167	433.967	1655.96	1789.55
10/3/1978 15:00	473.75	430.144	1657.66	1791.1
10/3/1978 16:00	477.333	426.417	1659.38	1792.63
10/3/1978 17:00	480.917	422.784	1661.11	1794.15

<b>Thời gian</b>	<b>Lưu lượng thực đo</b>	<b>Lưu lượng tính toán</b>	<b>Tổng lượng thực đo</b>	<b>Tổng lượng tính toán</b>
10/3/1978 18:00	484.5	419.24	1662.86	1795.66
10/3/1978 19:00	488.083	415.782	1664.61	1797.16
10/3/1978 20:00	491.667	412.407	1666.38	1798.64
10/3/1978 21:00	495.25	409.111	1668.17	1800.12
10/3/1978 22:00	498.833	405.892	1669.96	1801.58
10/3/1978 23:00	502.417	402.747	1671.77	1803.03
10/4/1978 0:00	506	399.674	1673.59	1804.47
10/4/1978 1:00	510.792	396.668	1675.43	1805.89
10/4/1978 2:00	515.583	393.729	1677.29	1807.31
10/4/1978 3:00	520.375	390.853	1679.16	1808.72
10/4/1978 4:00	525.167	388.039	1681.05	1810.12
10/4/1978 5:00	529.958	385.284	1682.96	1811.5
10/4/1978 6:00	534.75	382.586	1684.88	1812.88
10/4/1978 7:00	539.542	379.943	1686.83	1814.25
10/4/1978 8:00	544.333	388.591	1688.79	1815.65
10/4/1978 9:00	549.125	397.079	1690.76	1817.08
10/4/1978 10:00	553.917	405.413	1692.76	1818.54
10/4/1978 11:00	558.708	413.602	1694.77	1820.02
10/4/1978 12:00	563.5	421.65	1696.8	1821.54
10/4/1978 13:00	568.292	429.565	1698.84	1823.09
10/4/1978 14:00	573.083	437.353	1700.91	1824.66
10/4/1978 15:00	577.875	445.018	1702.99	1826.27
10/4/1978 16:00	582.667	452.566	1705.08	1827.89
10/4/1978 17:00	587.458	460.002	1707.2	1829.55
10/4/1978 18:00	592.25	467.33	1709.33	1831.23
10/4/1978 19:00	597.042	474.556	1711.48	1832.94
10/4/1978 20:00	601.833	481.682	1713.65	1834.68
10/4/1978 21:00	606.625	488.713	1715.83	1836.43
10/4/1978 22:00	611.417	495.653	1718.03	1838.22
10/4/1978 23:00	616.208	502.505	1720.25	1840.03
10/5/1978 0:00	621	509.272	1722.49	1841.86