

DÒNG CHẢY ĐÔ THỊ TỪ MƯA Ở TIỂU LƯU VỰC SUỐI GIỮA TRÊN - ĐÔ THỊ MỚI BÌNH DƯƠNG

Trương Văn Hiếu

Phân Viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Tiểu lưu vực Suối Giữa Trên, là một phần của Đô thị mới Bình Dương (ĐTMBĐ), đang trong quá trình đô thị hóa mạnh mẽ. Tiểu lưu vực này là đầu nguồn của lưu vực Suối Giữa, dòng chảy đô thị hình thành từ sẽ gia tăng rất lớn do mức độ đô thị hóa mạnh mẽ tại ĐTMBĐ trong thời gian tới. Trong báo cáo này, mức độ thay đổi dòng chảy đô thị do mưa được nghiên cứu tính toán nhằm đặt cơ sở cho vấn đề thoát nước trong khu vực.

1. Tổng quan lưu vực Suối Giữa Trên

a. Giới thiệu lưu vực Suối Giữa

Lưu vực Suối Giữa đến ngã 3 với Rạch Ông có quy mô 1011ha được trình bày trong bản đồ vị trí hình 1. Tiểu lưu vực Suối Giữa trên gồm tiểu lưu vực bộ phận Suối Giữa 1 và Suối Giữa ở phần thượng

lưu của lưu vực Rạch Suối Giữa, trong đó tiểu lưu vực Suối Giữa 1 (diện tích 567ha) trong đó có 319ha thuộc (ĐTMBĐ) được thể hiện trong hình 2. Tình hình phát triển đô thị của Thành phố Mới Bình Dương rất sôi động với hệ thống giao thông đô thị đã đầu tư và đang dần hoàn chỉnh.



Hình 1. Vị trí địa lý tiểu lưu vực Suối Giữa

Về địa hình: thể hiện trong hình 2 cho thấy khu vực thuộc cao trình cao (từ +25m đến +34m) có độ dốc lớn hướng về rạch Suối Giữa.

Về địa mạo: ở hình 2 cho thấy sự khởi đầu của thành phố mới với hệ thống đường bộ đang được xây dựng, sự bố trí quy hoạch mặt bằng có hướng thoát nước mưa về hồ chứa có sẵn với diện tích mặt

thoáng của hồ 5,70 ha.

b. Phân vùng tiểu lưu vực bộ phận, sơ đồ tính

Trên cơ sở các lớp bản đồ đơn tính (địa hình, lớp phủ mặt đệm, mạng sông suối mương rạch, hiện trạng và phương hướng quy hoạch giao thông và đô thị trên GIS) các đặc trưng tiểu lưu vực bộ phận tính toán được phân vùng theo bảng 1, hình 2a.

Bảng 1. Bảng thống kê các đặc trưng của tiểu lưu vực bộ phận lưu vực Suối Giữa

Tiểu lưu vực bộ phận	Mặt cắt tính toán	Chiều dài dòng chảy Ltt(m)	Tên đoạn đường chảy	Chiều dài đoạn đường chảy (m)	Diện tích (ha)
R.SuoiGiua1	Nut1	1334	1a	934	73,5
R.SuoiGiua2	Nut2	2524	2a	2124	165,4
R.SuoiGiua3	Nut3	1354	3a	954	66,7
R.SuoiGiua4	Nut4	2050	4a	1650	106,8
R.SuoiGiua5	Nut5	1660	5a	1260	94,0
R.SuoiGiua6	Nut6	1148	6a	748	60,1
R.SuoiGiua7	Nut7	2325	7a	1925	212,2
R.SuoiGiua8	Nut8	2990	8a	2590	567,0
R.SuoiGiua9	Nut9	3225	9a	1855	647,0
TLVSuoiGiua2	Nut10	5480	10a	1914	1011,5

c. Sơ đồ tính

Sơ đồ tính của tiểu lưu vực rạch Suối Giữa Trên được xây dựng theo hình 2b.



(a) Địa hình, địa mạo, phân vùng thoát nước

(b) Sơ đồ tính dòng chảy

Hình 2. Bản đồ Lưu vực Suối Giữa Trên

2. Mô hình mô phỏng và điều kiện tính toán

(i) Mô hình mô phỏng: Ứng dụng phương trình căn nguyên để mô tả dòng chảy hình thành từ mưa trên cơ sở xác định lưu vực hứng nước, thời gian chảy tập trung nước (xác định bởi tính toán thủy lực) và lượng mưa được phân theo thời đoạn (5, 10, 15 phút); phương trình căn nguyên mô phỏng dòng chảy hình thành (hình 3 theo thời đoạn do mưa, được khái quát theo phương trình sai phân:

$$Q_k = KC \sum_{i=1}^k h_{k-i+1} f_i \quad (1)$$

Trong đó:

Q_k : dòng chảy hình thành ở giai đoạn k (m^3/s).

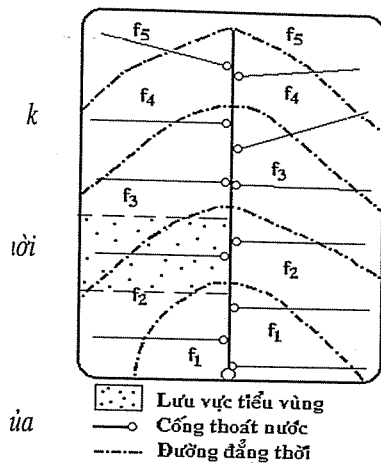
f_i : diện tích giữa hai đường đẳng thời (ha).

h_{k-i+1} : lượng mưa thời đoạn tương ứng thời gian chảy của hai đường đẳng thời (mm)

K: hệ số đổi đơn vị, tùy theo thời đoạn chia

$\Delta t = 10$ phút có $K=0,0166$

C: hệ số tổn thất dòng chảy do đặc tính của mặt đệm, lớp phủ mặt đất (C có thể được phân loại theo đặc tính về đất của từng diện tích f_i tương ứng).



Hình 3. Sơ đồ lưu vực tính theo mô hình căn nguyên

Bảng 2. Mô hình mưa thiết kế ứng chu kỳ 5 năm trạm Sờ Sao

T(phút)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Lượng mưa (mm)	0,0	12,0	26,6	16,0	9,4	7,5	5,9	4,7	3,6	2,6	1,7	1,0	0,3	0,0

- Hệ số tổn thất dòng chảy (C): lựa chọn theo phương pháp SCS ứng với các phương án phát triển đô thị trong tương lai

3. Kết quả dòng chảy do mưa tại các mặt cắt (nút) trên lưu vực Suối Giữa Trên

(i) Nút 1: diện tích tính toán 73,59ha. Hiện trạng: đất bãi trống với các công trình giao thông. Kết quả hiện trạng và các phương án gia tăng diện tích đất

đô thị được trình bày ở bảng 3 và hình 4 sau.

(ii) Nút 8: diện tích tính toán 567ha. Kết quả hiện trạng và các phương án gia tăng diện tích đất đô thị được trình bày ở ở bảng 4 hình 5.

(iii) Nút 10: diện hững nước 647ha. Kết quả hiện trạng và các phương án gia tăng diện tích đất đô thị được trình bày ở bảng 5, hình 6.

Bảng 3. Dòng chảy $Q(m^3/s)$ hình thành tại nút 1 theo các phương án gia tăng đất đô thị

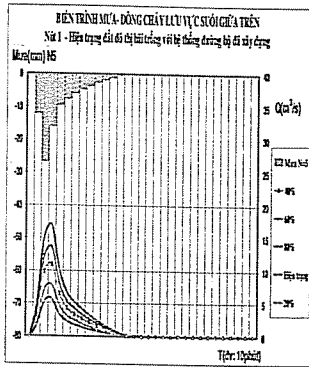
T(phút)	Mưa N=5	Phương án tăng đất đô thị (%)				
		Hiện trạng	20%	40%	60%	80%
0	0,0	0	0	0	0	0
10	12,0	1,6	2,2	3,1	3,8	4,8
20	26,6	5,2	7,1	9,9	12,3	15,3
30	16,0	5,7	7,8	10,9	13,5	16,9
40	9,4	3,4	4,7	6,5	8,1	10,1
50	7,5	2,3	3,1	4,3	5,4	6,7
60	5,9	1,8	2,5	3,4	4,3	5,3
70	4,7	1,4	1,9	2,7	3,4	4,2
80	3,6	1,1	1,5	2,1	2,6	3,3
90	2,6	0,8	1,1	1,6	2	2,4
100	1,7	0,6	0,8	1,1	1,4	1,7
110	1,0	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1
120	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
130	0,0	0	0,1	0,1	0,1	0,1
140	0,0	0	0	0	0	0

Bảng 4. Dòng chảy $Q(m^3/s)$ hình thành tại nút 8 theo các phương án gia tăng đất đô thị

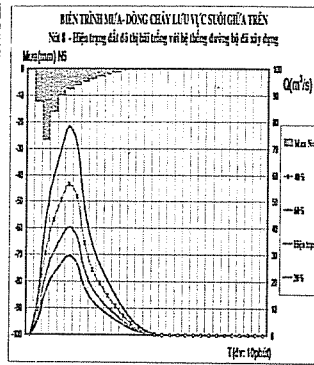
T(phút)	Mưa N=5	Phương án tăng đất đô thị (%)			
		Hiện trạng	20%	40%	60%
0	0,0	0	0	0	0
10	12,0	5	6,8	9,5	13,1
20	26,6	16	21,8	30,5	42,2
30	16,0	22,6	30,9	43,2	59,7
40	9,4	26,5	36,2	50,7	69,9
50	7,5	29,6	40,4	56,6	78,1
60	5,9	27,1	37	51,8	71,5
70	4,7	18	24,6	34,4	47,5
80	3,6	12,9	17,5	24,5	33,9
90	2,6	10	13,7	19,2	26,5
100	1,7	7,7	10,4	14,6	20,2
110	1,0	5,6	7,6	10,7	14,8
120	0,3	3,8	5,2	7,3	10
130	0,0	2,3	3,2	4,4	6,1
140	0,0	1,2	1,7	2,4	3,3
150	0,0	0,5	0,7	1,0	1,4
160	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3
170	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bảng 5. Dòng chảy $Q(m^3/s)$ hình thành tại nút 10 theo các phương án gia tăng đất đô thị

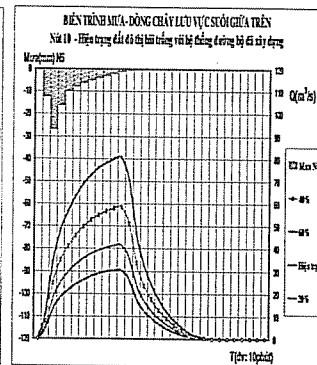
T(phút)	Mưa N=5	Phương án tăng đất Đô thị (%)			
		Hiện trạng	20%	40%	60%
0	0,0	0	0	0	0
10	12,0	4	5,5	7,7	10,6
20	26,6	13	17,7	24,8	34,2
30	16,0	18,4	25	35,1	48,4
40	9,4	21,5	29,4	41,1	56,7
50	7,5	24	32,8	45,9	63,4
60	5,9	26	35,5	49,7	68,6
70	4,7	27,6	37,6	52,7	72,8
80	3,6	28,8	39,3	55	75,9
90	2,6	29,7	40,5	56,6	78,2
100	1,7	30,3	41,3	57,8	79,8
110	1,0	30,6	41,7	58,4	80,6
120	0,3	26,6	36,3	50,9	70,2
130	0,0	17,7	24,1	33,8	46,7
140	0,0	12,3	16,8	23,5	32,5
150	0,0	9,2	12,5	17,5	24,1
160	0,0	6,6	9,1	12,7	17,5
170	0,0	4,6	6,3	8,9	12,2
180	0,0	3,1	4,2	5,9	8,1
190	0,0	1,9	2,6	3,6	5
200	0,0	1	1,4	1,9	2,7
210	0,0	0,4	0,6	0,8	1,1
220	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3
230	0,0	0	0	0	0



Hình 4



Hình 5



Hình 6

4. Đánh giá kết quả dòng chảy lưu vực Suối Giữa Trên

Các phân tích dòng chảy hình thành từ mô hình mưa với chu kỳ lặp lại $N=5$ năm.

- Trên các tiểu lưu vực Suối Giữa 1 và 2 đang hình thành các khu đô thị lớn nên trong tương lai gần, dòng chảy cực đại hình thành từ mưa sẽ rất lớn tại các mặt cắt (nút) tính toán trên lưu vực như trình bày trong bảng 6:

Bảng 6. Dòng chảy cực đại hình thành từ mưa tại các mặt cắt theo các phương án gia tăng đất đô thị

Mặt cắt (Nút)	Thời gian duy trì (phút)	Phương án	tăng	đất	đô thị	(%)
		Hiện trạng	20%	40%	60%	80%
Nút 1	20	5,7	7,8	10,9	13,5	16,9
Nút 8	30	29,6	40,4	56,6	78,1	
Nút 10	20	30,6	41,7	58,4	80,6	

- Do các tiểu lưu vực trên lưu vực Suối Giữa Trên có độ dốc và diện tích lớn nên khi mật độ xây dựng lên cao thì dòng chảy sẽ lớn theo: (i) tại nút 1 lưu lượng trên $10.0^3/s$ duy trì khoảng 20 phút (dòng chảy cao nhất $13.5m^3/s$); (ii) tại nút 8 (dòng chảy ra sau hồ với lưu lượng trên $60m^3/s$ duy trì khoảng 35 phút (dòng chảy cao nhất $78.1m^3/s$); tại nút 10-

đường Trần Ngọc Lên lưu lượng $70m^3/s$ duy trì khoảng 55 phút (dòng chảy cao nhất $80.6m^3/s$).

Cân bằng dòng chảy tại nút 8 hồ chứa:

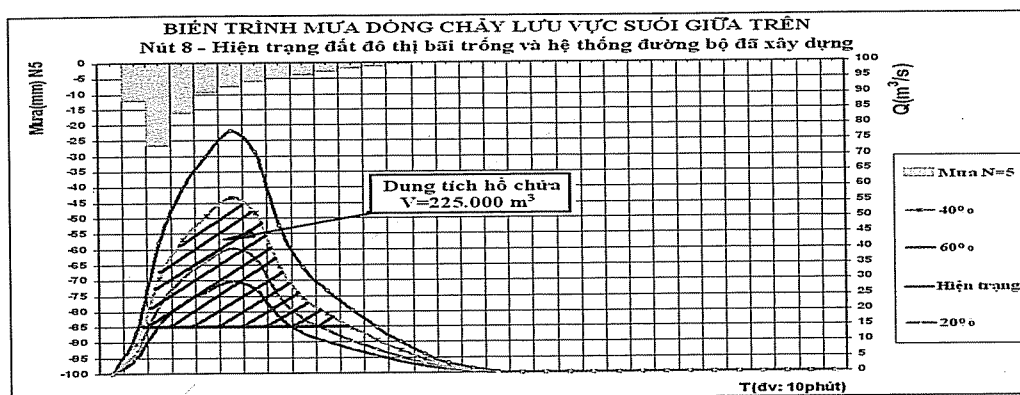
Tại lưu vực Suối Giữa Trên, các công trình thoát nước chính được trình bày trong hình 7 bao gồm các hướng giải pháp hình 7. Sự cân bằng dòng chảy nhằm mở rộng hồ chứa như sau:



Hình 7. Sơ đồ các hệ công trình thoát nước chính LV Suối Giữa Trên

- Tại nút 8: với lưu lượng trên $60\text{m}^3/\text{s}$ (dòng chảy cao nhất $78,1\text{m}^3/\text{s}$) duy trì khoảng 35 phút nên cần mở rộng hồ chứa hiện có lên diện tích mặt hồ 15 ha với dung tích dự trữ cho lượng nước mưa ứng độ sâu chứa là 1,5m có dung tích chứa là 225.000m^3 cân bằng với lưu lượng thoát xuống hạ lưu là

$15\text{m}^3/\text{s}$ theo bảng 7, Hình 8. Chọn mức nước tối thiểu duy trì trong hồ $h=2\text{m}$, độ cao an toàn 0.3m ; độ sâu hồ $H_{\text{hồ}} = 0,3+1,5+2 = 3,8\text{m}$. Hình thức xây dựng là hồ chứa sinh thái do cần được bảo vệ chất lượng nước đến hồ.



Hình 8

Chọn thể tích V cần trữ = $225.000\text{m}^3/\text{s}$

5. Kết luận

- Bài báo đã đưa ra kết quả dòng chảy hình thành, ứng với trường hợp mưa đô thị có chu kỳ $N=5$ năm, đối với quá trình xây dựng đô thị trên lưu vực Suối Giữa Trên.

- Kết quả dòng chảy đô thị sẽ tăng nhanh theo quá trình xây dựng đô thị nên cần có biện pháp thích ứng.

- Với quá trình hình thành dòng chảy đô thị, trong bài báo cũng đã cân bằng dòng chảy với khả năng thoát hiện hữu về phía hạ lưu của rạch Suối

Giữa nhằm đề xuất biện pháp hồ chứa trong thoát nước đô thị.

- Cần giảm mật độ diện tích xây dựng trên mỗi dự án, trong mỗi thửa gia cư để có không gian thấm nhằm giảm dòng chảy đỉnh khi mưa lớn..

- Dòng chảy hình thành trên cơ sở sự bố trí các tuyến thoát nước dự kiến theo của các tiểu lưu vực bộ phận trên là tận dụng các mương, suối có sẵn hay bố trí đường cống thoát theo đường lộ đối với các vùng có quy hoạch đô thị. Sự thay đổi về tuyến thoát dự kiến sẽ kéo theo sự thay đổi về dòng chảy hình thành.

REPORT URBAN DISCHARGE FROM RAINFALL IN SUOI GIUA TREN SUBBASIN – NEW BINH DUONG CITY

Trương Văn Hiếu

Sub – Institute of Hydrometeorology and Environment of South Vietnam (SIHYMETE)

Subtract: Suoi Giua Tren sub-basin is apart of New Binh Duong city, This city is going to urbanization in large. Suoi Giua Tren sub-basin is upper Suoi Giua Watershed and which discharge is rapidly increasing next period because of urbanization. In this report, the gradational discharge from rainfall is researching and calculating for basic urban drainages.