

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH THỦY

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

**THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU VỰC
CỤM HỒ BÀU GIA THƯỢNG VÀ BÀU GIA HẠ**

Giáo viên hướng dẫn: TS. Lê Hùng

ThS. Nguyễn Thành Phát

Sinh viên thực hiện: Phan Trung Vũ – 20X2

Đà Nẵng, 2025

MỤC LỤC

PHẦN I THUYẾT MINH CHUNG THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU VỰC CỤM BÀU GIA THƯỢNG VÀ BÀU GIA HẠ	8
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CHUNG	8
1.1. Quy mô đồ án.....	8
1.2. Mục tiêu phạm vi nghiên cứu của đồ án.....	8
1.2.1. Mục tiêu của đồ án	8
1.2.2. Phạm vi nghiên cứu	9
1.3. Điều kiện tự nhiên của Thành phố Đà Nẵng	9
1.3.1. Vị trí địa lý	9
1.3.3. Đặc điểm thổ nhưỡng	11
1.3.4. Thảm phủ thực vật.....	11
1.3.5. Thủy văn.....	12
1.3.6. Hiện trạng hệ thống thoát nước đô thị thành phố Đà Nẵng	12
CHƯƠNG 2: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, MÔI TRƯỜNG VÀ KINH TẾ XÃ HỘI TẠI KHU VỰC DỰ ÁN	14
2.1. Điều kiện tự nhiên và môi trường.....	14
2.1.1. Điều kiện về môi trường tự nhiên	14
2.1.2. Điều kiện về khí hậu, khí tượng	15
2.1.3. Điều kiện thủy văn	20
2.1.4. Hiện trạng chất lượng các thành phần môi trường đất, nước, không khí.....	21
2.1.5. Hiện trạng tài nguyên, sinh vật.....	27
2.2. Điều kiện kinh tế xã hội.....	28
2.2.1. Điều kiện về kinh tế.....	28
2.2.2. Các lĩnh vực văn hóa – xã hội	29
2.2.3. Hiện trạng hoạt động, quản lý chất thải và vệ sinh môi trường của dự án	31
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU VỰC BÀU GIA THƯỢNG – BÀU GIA HẠ.....	35
3.1. Cơ sở lập điều chỉnh quy hoạch.....	35
3.1.1 Các căn cứ pháp lý.....	35

3.1.2 Hệ thống quy chuẩn, quy phạm:	36
3.1.3. Các nguồn tài liệu, số liệu và bản đồ	37
3.2. Căn cứ pháp lý, cơ sở thiết kế	37
3.3 Tính toán thủy lực	40
PHẦN II: ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN ĐỂ MÔ PHỎNG ĐIỀU TIẾT HỒ	
CHỨA BÀU GIA THƯỢNG VÀ BÀU GIA HẠ	42
CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU	42
1.1. Tính cấp thiết	42
1.2. Phạm vi nghiên cứu	43
2.1. Phương pháp nghiên cứu	43
2.1.1. Cách tiếp cận	43
2.1.2 Phương pháp nghiên cứu	44
2.1. Ý nghĩa đề tài	45
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN.....	46
2.1. Giới thiệu mô hình	46
2.2.3. Phân chia lưu vực	76
CHƯƠNG 3 CÁC KỊCH BẢN VÀ TRƯỜNG HỢP TÍNH TOÁN	78
3.1 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo lượng mưa thực tế	78
3.2 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo kịch bản P = 10%	79
3.3 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo kịch bản P = 20%	81
3.4 Đánh giá khả năng thoát nước kênh nguyễn nhân có xét đến điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ (phần chung đồ án).....	83
3.4.1 Áp dụng mô hình SWMM để mô phỏng và thiết kế hệ thống thoát nước khu vực Bàu Gia Hạ và Bàu Gia Thượng.....	83
3.4.3 Tính toán mô phỏng kết quả và nhận xét.....	84
3.4.4 Thiết kế hệ thống thoát nước khu vực Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ	85
3.4.6 Kết luận và kiến nghị (phần chung đồ án).....	86
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	87
4.1 Kết luận.....	87
4.2 Kiến nghị.....	87

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. Đặc trưng nhiệt độ trung bình các tháng trong năm	15
Bảng 2: Số giờ nắng trung bình các tháng trong năm tại Đà Nẵng	16
Bảng 3: Đặc trưng độ ẩm trung bình các tháng trong năm tại Đà Nẵng.....	17
Bảng 4. Đặc trưng tổng lượng mưa các tháng trong năm tại Đà Nẵng.....	18
Bảng 5: Tốc độ gió - Tần suất - Hướng gió.....	19
Bảng 6: Số cơn bão và ATNĐ ảnh hưởng đến Đà Nẵng (cơn bão).....	19
Bảng 7: Mẫu không khí lấy tại tuyến cống trên đường đưa về trạm XLNT	23
Bảng 8: Kết quả đo đạc, phân tích các thông số môi trường không khí khu vực Trạm XLNT Sơn Trà	23
Bảng 9: Kết quả đo đạc nước biển tại cửa tràn ra biển	25
Bảng 10: Kết quả đo đạc, phân tích các thông số MT nước mặt nguồn tiếp nhận của Trạm XLNT	26
Bảng 11: Diện tích các lưu vực.....	52
Bảng 12: thông số Hồ Bàu Gia Thượng.....	53
Bảng 14: Bảng tra Số đường cong cho nhóm đất thủy văn (Curve Number – CN) .	55
Bảng 15: Bảng tra số đo đường cong cho đất có thảm thực vật	56
Bảng 16: Bảng tính hệ số CN các lưu vực	58
Bảng 17: Thông số hồ Bàu Gia Thượng	75
Bảng 19: thống kê cao độ đáy hố ga hiện trạng	83
Bảng 20: Cống hiện trạng ban đầu	84
Bảng 21: thiết kế mở rộng khẩu độ cống	86

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1- 1: Phạm vi khu vực nghiên cứu của dự án.....	9
Hình 1- 2: Ranh giới hành chính thành phố Đà Nẵng	10
Hình 1- 3: Địa hình thành phố Đà Nẵng.....	11
Hình 1- 4: Bản đồ ranh giới quận Cẩm Lệ.....	14
Hình 2. 1: Phạm vi nghiên cứu.....	43
Hình 2. 2: Sử dụng mô hình ArcGis để chia lưu vực và nhánh sông.....	49
Hình 2. 3: Sử dụng mô hình ArcGis để tính diện tích lưu vực	50
Hình 2. 4: Lưu vực hồ Bà Gia Thượng và Bà Gia Hạ	52
Hình 2. 5: Khai báo các lưu vực trong Hec – Hms	59
Hình 2. 6: Kết quả mô phỏng Bà Gia Thượng.....	63
Hình 2. 7: Kết quả mô phỏng Bà Gia Hạ.....	64
Hình 2. 8: Lược đồ biểu diễn dòng chảy lưu vực	67
Hình 2. 9: Thiết lập lưu vực trong Hec - Ressim	68
Hình 2. 10: Tạo hồ chứa trong Hec - Ressim.....	69
Hình 2.11: Nối hai hồ chứa Bà Gia Thượng và Hạ.....	70
Hình 2. 12: Thông số hồ Bà Gia Thượng.....	70
Hình 2. 13: Thông số hồ Bà Gia Hạ.....	71
Hình 2. 14: Minh họa đường cong IDF.....	72
Hình 2. 15: Đường cong I – D – F tại Đà Nẵng theo P = 10% và P = 20%.....	73
Hình 2. 16: Biểu đồ lượng mưa thực tế tại Đà Nẵng	74
Hình 2. 17: Biểu đồ lượng mưa thiết kế P = 10%.....	74
Hình 2. 18: Biểu đồ lượng mưa thiết kế P = 20%.....	75
Hình 2.19: Kết quả chạy phần mềm FFC.....	76
Hình 2. 20: Phân chia lưu vực bằng Arc gis	76
Hình 2. 21: Sau khi tiến hành chia lưu vực bằng Arc Gis tiến hành đưa vào Hec Hms	77
Hình 2. 22: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Thượng.....	78
Hình 2. 23: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Hạ	78
Hình 2. 24: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Thượng.....	79
Hình 2. 25: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Hạ	80
Hình 2. 26: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Thượng.....	81
Hình 2. 27: Mô phỏng điều tiết hồ Bà Gia Hạ	81
Hình 2. 28: Mạng lưới các lưu vực, nút lấy nước, cửa xả, cống.....	83
Hình 2. 29: Mặt chiếu dọc tuyến cống HG1 theo kịch bản P =10%.....	84

Hình 2. 30: Các kết quả mô phỏng cống KB1	84
Hình 2. 31: Mực nước tại cửa xả ứng với $P = 10\%$	85
Hình 2. 32: Mặt chiếu dọc tuyến cống HG1 theo KB $P = 10\%$ sau khi TK	85
Hình 2.33: Các kết quả mô phỏng cống theo KB $P = 10\%$	85

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT, KÝ HIỆU

KB:	KỊCH BẢN
TH:	TRƯỜNG HỢP
BĐKH:	BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

PHẦN I THUYẾT MINH CHUNG THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU VỰC CỤM BÀU GIA THƯỢNG VÀ BÀU GIA HẠ
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN CHUNG

1.1. Quy mô đồ án

- Hiện trạng hồ Bàu Gia Thượng với quy mô diện tích khoảng 11,20ha trong đó: Diện tích hồ điều hòa khoảng 8,2ha, diện tích công viên quanh hồ khoảng 5,70ha. Cao trình đáy hồ khoảng - 0.85m, cao trình đỉnh hồ khoảng +6.00m, dung tích hữu ích của hồ khoảng 232.370,51m³ (thực hiện đầu tư xây dựng khi các dự án lân cận triển khai theo quy hoạch phân khu Lối xanh được duyệt).

- Xây dựng Tuyến cống công qua đường Trường Chinh: Tận dụng hồ Bàu Gia Thượng hiện trạng để điều tiết lưu lượng về cống (thực tế trong suốt thời gian qua cống Trường Chinh chưa ngập, khu vực đất trũng thấp hiện trạng đóng vai trò như một hồ điều hòa).

- Xây dựng tuyến cống bao, giếng tách quanh hồ Bàu Gia Thượng để tách và thu gom nước thải sinh hoạt của khu dân cư theo quy hoạch phân khu Lối Xanh. Tuyến cống bao có đường kính D300 HDPE, chiều dài khoảng 854m. - Xây dựng trạm bơm nước thải với công suất khoảng 43l/s để bơm nước thải về đầu nối vào tuyến cống bao quanh hồ Bàu Gia Hạ. - Xây dựng tuyến ống áp lực để chuyển tải nước thải về đầu nối vào tuyến cống bao quanh hồ Bàu Gia Hạ, tuyến ống có đường kính D200 HDPE, chiều dài tuyến ống khoảng 160m.

- Xây dựng tuyến cống bao, giếng tách quanh hồ Bàu Gia Hạ để tách và thu gom nước thải sinh hoạt của khu dân cư theo quy hoạch phân khu sân bay. Tuyến cống bao có đường kính từ D250 đến D400 HDPE, tổng chiều dài khoảng 1.206m.

1.2. Mục tiêu phạm vi nghiên cứu của đồ án

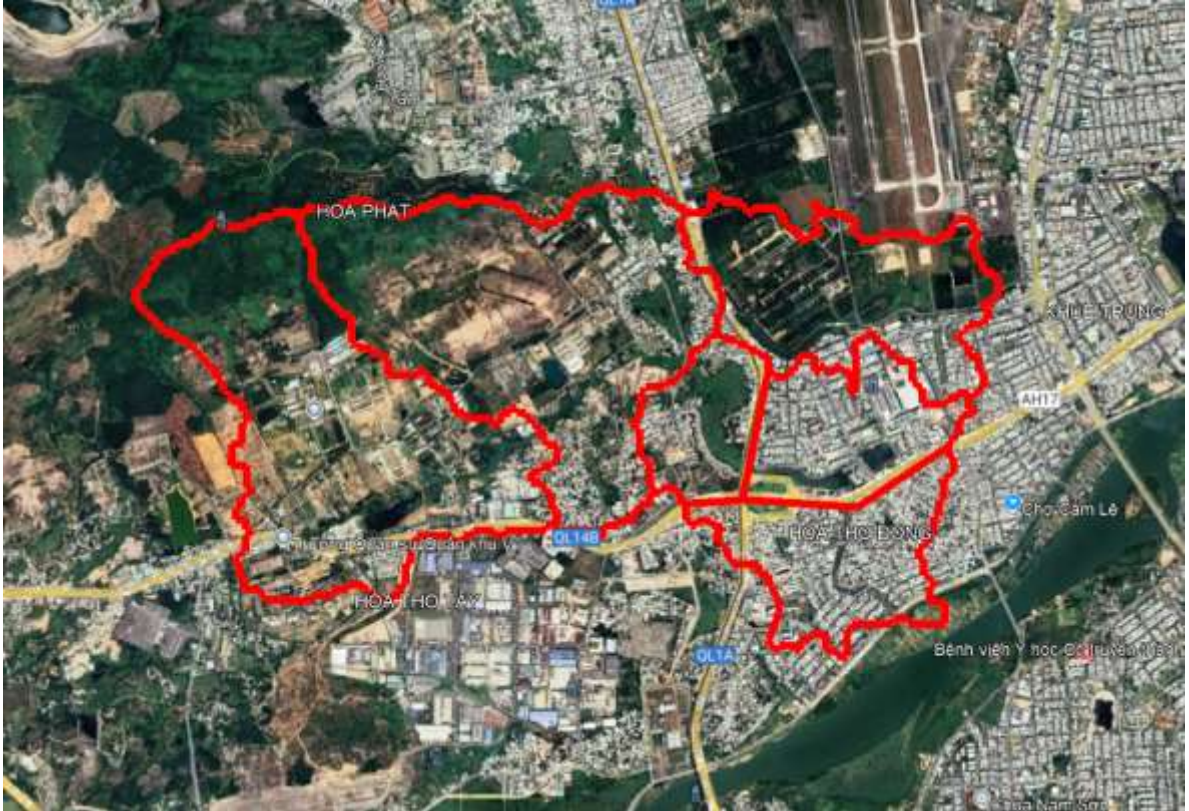
1.2.1. Mục tiêu của đồ án

- Toàn bộ các lưu vực hồ Gia Thượng, hồ Bàu Gia Hạ chưa được đầu tư hệ thống giếng tách và tuyến cống bao để thu gom nước thải, chuyển tải lưu lượng nước thải về Trạm XLNT Hòa Xuân, nước thải vẫn xả ra môi trường gây ô nhiễm môi trường.

- Từ những đánh giá, phân tích về hiện trạng thoát nước như trên thì việc nghiên cứu đề xuất phương án thoát nước mưa để xử lý ngập cho lưu vực hồ Bàu Gia Thượng, hồ Bàu Gia Hạ kết hợp với đầu tư hệ thống thu gom nước thải cho khu vực này là hết sức cần thiết và cấp bách.

- Nhằm giảm thiểu ngập úng cho khu vực trung tâm thành phố, xử lý môi trường khu vực ven hồ và kênh trong khu vực nghiên cứu.
- Đầu tư xây dựng hồ Bàu Gia Thượng, cải tạo tuyến cống Lò Vôi và hệ thống thu gom nước thải khu vực hồ Bàu Gia Thượng, hồ Bàu Gia Hạ.

1.2.2. Phạm vi nghiên cứu



Hình 1- 1: Phạm vi khu vực nghiên cứu của dự án

1.3. Điều kiện tự nhiên của Thành phố Đà Nẵng

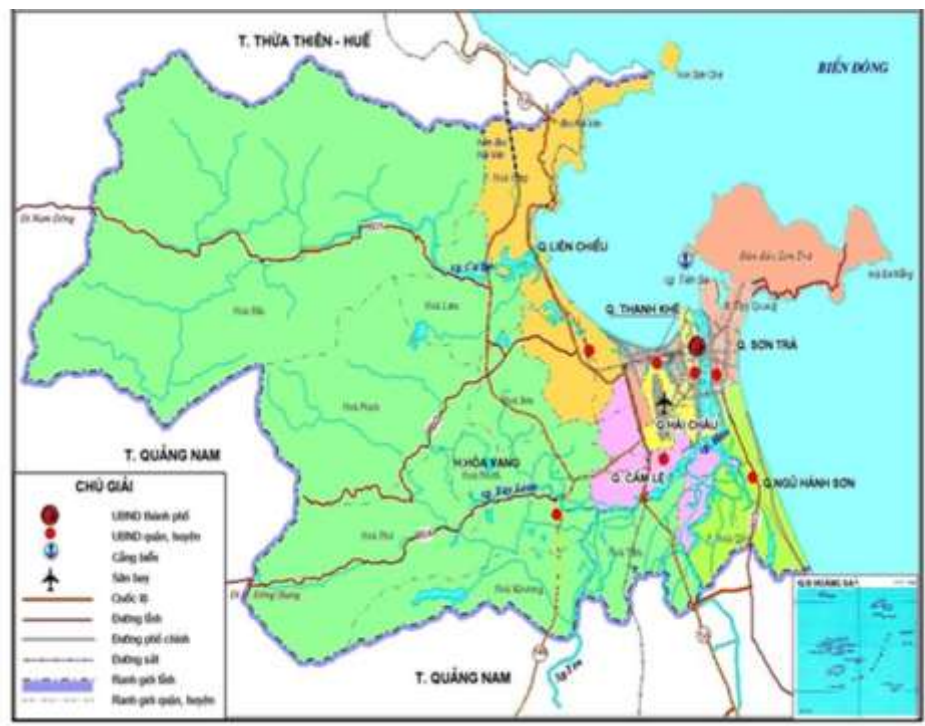
1.3.1. Vị trí địa lý

- Thành phố Đà Nẵng là trung tâm kinh tế trọng yếu của khu vực miền Trung và Tây Nguyên, nằm ở trung độ của đất nước, trên trục giao thông Bắc - Nam về đường bộ, đường sắt, đường biển và đường hàng không, có vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên thuận lợi cho việc phát triển kinh tế, xã hội.

Thành phố có tọa độ địa lý ở 15⁰55'20" đến 16⁰14'10" vĩ tuyến Bắc, 107⁰18'30" đến 108⁰20'00" kinh tuyến Đông.

Ranh giới hành chính của thành phố Đà Nẵng được xác định như sau:

- Phía Bắc và Tây Bắc giáp tỉnh Thừa Thiên - Huế;
- Phía Nam và Đông Nam giáp tỉnh Quảng Nam;
- Phía Đông giáp Biển Đông.



Hình 1- 2: Ranh giới hành chính thành phố Đà Nẵng

Diện tích toàn thành phố Đà Nẵng là 1.284,88 km², trong đó:

- Các quận nội thành là Liên Chiểu, Thanh Khê, Hải Châu, Cẩm Lệ, Sơn Trà và Ngũ Hành Sơn có diện tích là 246,70 km²;
- Các huyện ngoại thành gồm huyện Hòa Vang có diện tích là 733,18 km² và huyện đảo Hoàng Sa có diện tích là 305 km².

1.3.2. Đặc điểm địa hình

Địa hình thành phố Đà Nẵng vừa có đồng bằng, vừa có núi, vùng núi cao và dốc, tập trung ở phía Tây và Tây Bắc, nhiều dãy núi chạy dài ra biển, một số đồi thấp xen kẽ những đồng bằng hẹp, có thể chia thành 3 dạng địa hình chính:

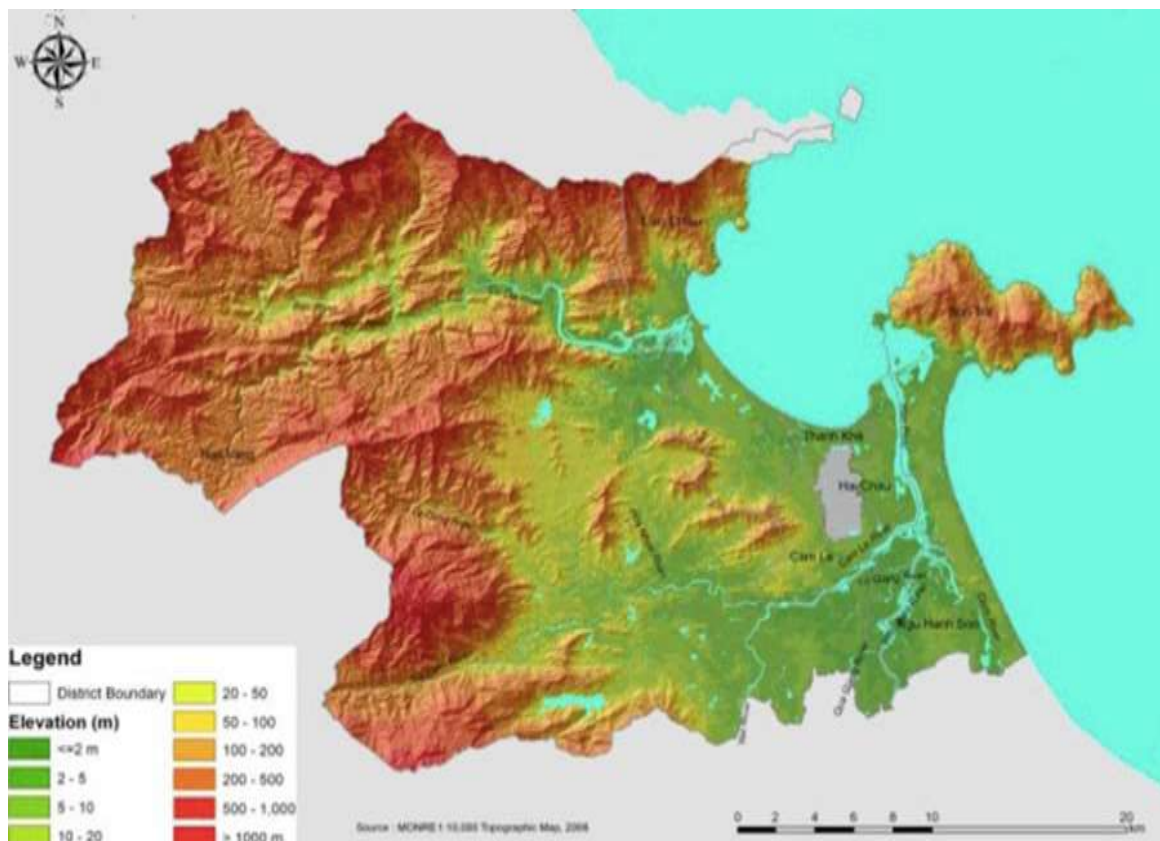
Địa hình núi cao: Phân bố ở phía Tây của thành phố (Hoà Bắc, Hoà Ninh, Hoà Phú), có độ cao trung bình (500 - 1000)m gồm nhiều núi nối tiếp nhau đâm ra biển. Nhìn chung địa hình núi cao có hướng dốc từ Tây Nam xuống Đông Bắc.

Địa hình gò đồi: Phân bố ở phía Tây, Tây Bắc thành phố gồm các xã Hoà Liên, Hoà Sơn, Hoà Phong, Hoà Nhơn và một phần các xã Hoà Khương, Hoà Ninh của huyện Hoà Vang, đây là khu vực chuyển tiếp giữa núi cao và đồng bằng, đặc trưng của vùng này là dạng đồi bát úp.

Địa hình đồng bằng: Phân bố chủ yếu ở phía Đông thành phố, dọc theo các con sông lớn như sông Yên, sông Túy Loan, sông Cẩm Lệ, sông Cu Đê, sông Hàn và

dọc theo biển. Ngoài ra dọc theo bờ biển có nhiều cồn cát và bãi cát lớn như Xuân Thiều, Hoà Khánh, Bắc Mỹ An... Với dạng địa hình trên, Đà Nẵng có sự phân bố mưa khác nhau giữa các vùng.

Hình 1- 3: Địa hình thành phố Đà Nẵng



1.3.3. Đặc điểm thổ nhưỡng

Theo phân loại nguồn gốc phát sinh các loại đất, thành phố Đà Nẵng có 7 nhóm đất chính sau: đất cồn cát và đất cát ven biển, đất mặn, đất phèn mặn, đất phù sa, đất dốc tụ, đất mùn vàng đỏ trên đá mac ma axit và đất đỏ vàng. Lớp phủ thực vật, hệ số thấm trên mỗi nhóm đất khác nhau ảnh hưởng đến dòng chảy mặt của các sông suối trong vùng.

1.3.4. Thảm phủ thực vật

Diện tích rừng và thảm phủ thực vật trên địa bàn thành phố Đà Nẵng:

Diện tích đất lâm nghiệp hiện có là 62.960,1 ha, chiếm 49% diện tích tự nhiên phân bố chủ yếu ở phía Tây và Tây Bắc Đà Nẵng. Trong đó, đất rừng sản xuất là 21.697 ha (16,88% diện tích đất tự nhiên), tập trung chủ yếu ở Hoà Bắc, Hoà Ninh và Hoà Phú; đất rừng phòng hộ là 8.568 ha (chiếm tỷ trọng 6,67% diện tích tự nhiên), đất rừng đặc dụng là 32.695 ha (25,45% diện tích tự nhiên) thuộc địa bàn các xã Hoà Ninh và Hoà Bắc.

Rừng đặc dụng phân bố chủ yếu thuộc vùng đệm của khu bảo tồn thiên nhiên Bạch Mã, khu bảo tồn thiên nhiên Bà Nà - Núi Chúa trên địa phận xã Hoà Ninh, Hoà Bắc và khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, diện tích còn lại thuộc khu vực Nam đèo Hải

Vân và vùng núi thuộc xã Hòa Phú.

Diện tích rừng và thảm phủ thực vật trên lưu vực sông khai thác nước:

Nguồn nước chính của nhà máy nước Cầu Đỏ được khai thác trên sông Vu Gia thuộc hệ thống sông Vu Gia - Thu Bồn; diện tích lưu vực sông Vu Gia tính đến Ái Nghĩa là 5.180 km², trong đó diện tích rừng và thảm phủ thực vật tự nhiên chiếm trên 70% diện tích lưu vực, bao gồm rừng phòng hộ đầu nguồn và rừng sản xuất.

1.3.5. Thủy văn

Hệ thống sông ngòi ngắn và dốc, bắt nguồn từ phía Tây, Tây Bắc và tỉnh Quảng Nam. Có hai sông chính là sông Hàn với chiều dài khoảng 204 km, tổng diện tích lưu vực khoảng 5.180 km² và sông Cu Đê với chiều dài khoảng 38 km, lưu vực khoảng 426 km². Ngoài ra, trên địa bàn thành phố còn có các sông khác: sông Yên, sông Chu Bái, sông Vĩnh Điện, sông Túy Loan, sông Phú Lộc,... Các sông đều có hai mùa: mùa cạn từ tháng 1 đến tháng 8 và mùa lũ từ tháng 9 đến tháng 12. Thành phố còn có hơn 546ha mặt nước có khả năng nuôi trồng thủy sản.

1.3.6. Hiện trạng hệ thống thoát nước đô thị thành phố Đà Nẵng

1.3.6.1. Đối với hệ thống thoát nước thải

Hệ thống thoát nước thải hiện có ở TP. Đà Nẵng chủ yếu là hệ thống thoát nước chung. Nước thải của thành phố được thu gom bằng tuyến cống bao ven biển, ven sông, ven hồ, ven kênh qua các giếng chuyển dòng có cao trình đỉnh đập +0.6 (CSO) tại các cửa xả, chỉ có một phần rất ít các khu quy hoạch mới là hệ thống thu gom riêng, thu gom chuyển về trạm xử lý nước thải tập trung. Riêng các khu công nghiệp đều thoát nước riêng hoàn toàn và có trạm xử lý nước thải tập trung riêng. Hầu hết các hộ gia đình đều có bể phốt và chỉ có một tỉ lệ nhỏ nước thải đầu ra được đấu nối trực tiếp vào hệ thống thoát nước của thành phố, số còn lại ngấm trực tiếp xuống nền đất.

Thành phố Đà Nẵng có 07 trạm xử lý nước thải (TXLNT) với tổng quy mô công suất là 145.000 m³/ngđ, trong đó: TXLNT Hoà Cường 40.000 m³/ngđ với công nghệ kỵ khí (chuẩn bị chuyển thành trạm bơm), TXLNT Phú Lộc 40.000 m³/ngđ công nghệ SBR, TXLNT Sơn Trà 25.000 m³/ngđ công nghệ Aetotank, TXLNT Ngũ Hành Sơn 10.000m³/ngđ công nghệ kỵ khí (chuẩn bị chuyển thành trạm bơm và trạm xử lý nước mưa đợt đầu), TXLNT Hoà Xuân 60.000m³/ngđ công nghệ SBR, TXLNT Liên Chiểu 20.000 m³/ngđ công nghệ SBR.

1.3.6.2. Đối với hệ thống thoát nước mặt (thoát nước chung)

Đà Nẵng có 05 lưu vực thoát nước chính: Khu vực trung tâm, khu vực khu vực Tây Bắc, khu vực phía Nam thành phố, khu vực phía Đông, khu vực Hòa Vang. Nhìn chung tất cả các khu vực đều phủ đầy hệ thống thoát nước, riêng khu vực phía Nam thành phố do chưa phát triển đô thị nên khu vực này chủ yếu thoát nước theo địa hình tự nhiên và các vị trí trũng thấp, sau đó chảy ra sông, hồ, ao. Khu vực trung tâm, hiện tại có 02 trạm bơm chống ngập (trạm bơm Thuận Phước, trạm bơm Trương Chí Cương) do cao độ thấp, tuyến thoát nước chính bị ảnh hưởng lớn của thủy triều nên khả năng thoát nước bị giảm sút và đang tiếp tục chuẩn bị đầu tư xây dựng thêm 02 trạm bơm chống ngập tại cuối đường Ông Ích Khiêm (cửa xả Ông Ích Khiêm) và bên cạnh phía Nam cầu Trần Thị Lý (cửa xả cống Mê Linh).

1.3.6.3. Các tồn tại của hệ thống thoát nước; tình hình và nguyên nhân ngập úng thành phố Đà Nẵng

a) Các tồn tại hệ thống thoát nước:

Các cửa xả ven sông, biển thường xuyên bị ảnh hưởng của thủy triều, cát lấp CSO, nước thải thường xuyên đổ ra biển, sông, ao hồ đô thị gây ô nhiễm. Công nghệ các trạm xử lý nước thải bằng công nghệ kỵ khí (thuộc dự án thoát nước vệ sinh môi trường), xử lý không đảm bảo yêu cầu theo quy định trước khi xả ra môi trường, thường xuyên phát sinh mùi tại các trạm xử lý.

Hệ thống thoát nước chung tại các khu vực đô thị cũ xuống cấp nên nước ngầm chảy vào hệ thống thoát nước, chuyển đến trạm xử lý gây tốn kém cho công tác vận hành. Hệ thống thoát nước chung chưa tính toán đến các yếu tố kỹ thuật về chuyên tải nước thải (vận tốc lắng cặn chưa đảm bảo) nên chất hữu cơ lắng đọng nhiều trong cống, gây mùi hôi tại các cửa thu nước ảnh hưởng đến cuộc sống của người dân.

Chưa quản lý được tình trạng đầu nổi các hộ gia đình (đặc biệt là các khu đô thị cũ) nên việc triển khai thoát nước riêng hoàn toàn cho khu vực đô thị cũ trong tương lai rất khó khả thi và tốn kém. Hệ thống thoát nước mặt khu vực trung tâm thường xuyên ảnh hưởng của thủy triều (do địa hình bằng phẳng), hệ số mặt phủ tăng so với thiết kế ban đầu (do bề mặt không thấm nước tăng do tốc độ phát triển đô thị) nên khả năng thoát nước bị ảnh hưởng rất lớn.

b) Tình hình ngập úng và các nguyên nhân chính:

Hiện nay, thành phố có khoảng 50 điểm ngập úng với các nguyên nhân chính như sau: Do tác động của Biến đổi khí hậu và mực nước biển dâng nên cường độ, tần suất mưa ngày càng lớn dẫn đến hệ thống thoát nước không đảm bảo (vượt tần suất tính toán).

Một số khu vực có cao độ nền quá thấp không đúng theo quy định. Khả năng thoát nước của hệ thống thoát nước bị giảm rất nhiều so với tính toán ban đầu do ảnh hưởng thường xuyên của triều cường, quá trình đô thị hóa. Một số cống lâu ngày xuống cấp, hư hỏng mất khả năng thoát nước chưa có điều kiện thay thế.

Đô thị còn thiếu hồ điều tiết để tăng khả năng trữ nước; Kinh phí cho công tác nạo vét, khơi thông kênh, cống còn hạn chế; Công tác vận hành các hồ điều tiết còn bất cập do yếu tố cảnh quan, không xả sớm kịp thời trước khi mưa, không tận dụng tối đa khả năng điều tiết của hồ nên có tình trạng gần hồ điều tiết mà vẫn bị ngập.

Một số hộ dân xây dựng trái phép thu hẹp dòng chảy, làm ảnh hưởng đến khả năng thoát nước. Một số dự án chưa triển khai đồng bộ do điều kiện kinh phí. Năng lực, phương tiện quản lý vận hành hệ thống thoát nước đô thị còn nhiều bất cập, hạn chế.

CHƯƠNG 2: ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, MÔI TRƯỜNG VÀ KINH TẾ XÃ HỘI TẠI KHU VỰC DỰ ÁN

2.1. Điều kiện tự nhiên và môi trường

2.1.1. Điều kiện về môi trường tự nhiên

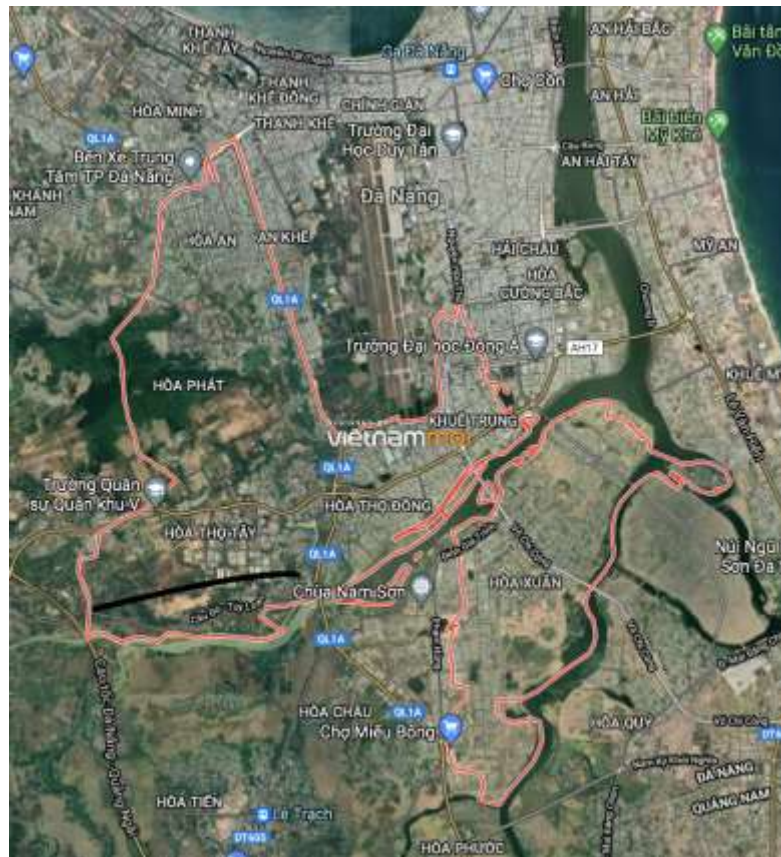
Cẩm Lệ là một quận của thành phố Đà Nẵng.

Quận Cẩm Lệ có diện tích 33,76 km², chiếm 2,63% diện tích toàn thành phố, dân số 92.824 người, chiếm 10% số dân toàn thành phố, mật độ dân số: 2.749,53 người/km². Đây là quận nội thành duy nhất của thành phố Đà Nẵng không tiếp giáp với biển:

Đông giáp quận Ngũ Hành Sơn;

Tây và Nam giáp huyện Hòa Vang.

Bắc giáp các quận Liên Chiểu, Thanh Khê, Hải Châu



Hình 1- 4: Bản đồ ranh giới quận Cẩm Lệ

Quận Cẩm Lệ có 6 phường: Hòa An, Hòa Phát, Hòa Thọ Đông, Hòa Thọ Tây, Hòa Xuân, Khuê Trung. Hiện nay, trên địa bàn quận Cẩm Lệ đã và đang hình thành một

số khu đô thị cao cấp như: khu đô thị Dream House, khu đô thị Phước Lý, khu đô thị Nam cầu Nguyễn Tri Phương, khu đô thị Green Lake, khu đô thị An Phát, khu đô thị Thăng Long Riverside, khu đô thị đầu trục Tây Bắc, khu đô thị Hòa An Residence...

2.1.2. Điều kiện về khí hậu, khí tượng

Khu vực thực hiện dự án nằm trên địa bàn thành phố Đà Nẵng nên nhìn chung mang tính chất khí hậu nhiệt đới gió mùa. Nhiệt độ mùa đông hơi lạnh do chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc và vị trí kinh độ của vùng. Nhiệt độ mùa hè hơi nóng do chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam và địa hình dãy Trường Sơn. Khu vực thực hiện dự án thuộc tiểu vùng 1, thuộc vùng khí hậu III với những đặc trưng chung của vùng cát Đà Nẵng. Dưới đây là các đặc trưng về khí hậu từ các số liệu thống kê của Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Trung Trung bộ trong mười năm từ 2007-2017 của thành phố Đà Nẵng:

a. Nhiệt độ

Bảng 1. Đặc trưng nhiệt độ trung bình các tháng trong năm

Tháng	Nhiệt độ không khí trung bình (°C)										TB tháng
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Tháng 1	20	21.4	21.9	20.3	21.2	23.2	23.14	22.3	22.4	23.6	21.9
Tháng 2	21.5	22.2	24.4	21.9	23	21.1	22.58	21.5	25	23.6	22.7
Tháng 3	21.5	24.3	25.3	24.4	25.4	23.4	24.93	24.2	26.3	26.63	24.6
Tháng 4	24.9	27	27.1	27	26.2	27.1	26.92	25.9	28.1	26.41	26.7
Tháng 5	28.1	29.3	29.2	29.3	29.9	28.7	28.63	28.9	29.9	29.38	29.1
Tháng 6	29.3	30.6	29.6	30.8	29.8	30.1	30.32	29.8	31.4	30.3	30.2
Tháng 7	29.8	29.5	28.6	29.3	29.7	29.8	28.61	29.6	31	29.65	29.6
Tháng 8	29.2	29.7	29.3	29.3	29.2	30.2	29.72	30.1	30.3	29.35	29.6
Tháng 9	26.9	27.4	27.1	28.7	28.9	28.6	28.94	28.9	27.9	29.38	28.3
Tháng 10	25.7	26.3	26	26.4	26.6	27.5	26.71	27	27.1	25.91	26.5
Tháng 11	24.6	26	25.2	26	26.7	25.8	24.93	25.8	25.3	25.04	25.5
Tháng 12	20.8	24.8	24.5	21.7	23.9	22.1	24.2	22.7	22.2	23.3	22.6
TB	25.2	26.5	26.2	26.3	26.7	26.6	26.5	27.3	26.8	26.8	

[Nguồn: Niên giám thống kê Đà Nẵng, tổng hợp từ 2011– 2020]

Nhận xét: Từ số liệu của bảng cho thấy nhiệt độ khu vực Đà Nẵng cao và ít biến động trong năm. Biến trình năm của nhiệt độ trung bình không khí có dạng một đỉnh, cực đại vào tháng 6 hoặc tháng 7 hoặc tháng 8, cực tiểu vào tháng 12, tháng 1. Từ tháng 1 nhiệt độ bắt đầu tăng cho đến tháng 6, tháng 7 sau đó giảm dần cho đến cho đến tháng 1 năm sau.

Về mùa đông: Nhiệt độ trung bình tháng 1 và tháng 12 khoảng 21,90C – 22,60C; về mùa hạ, tháng 6, 7, 8 là các tháng nóng nhất, nhiệt độ trung bình các tháng này khoảng 29,6°C – 30,2°C.

b. Số giờ nắng

Nắng cũng là một trong các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng khuếch tán của các chất ô nhiễm. Trời nắng to thì khả năng bốc hơi và khuếch tán các chất ô nhiễm lớn. Số giờ nắng của thành phố Đà Nẵng từ năm 2010 – 2019 được thống kê trong bảng 2.5, từ đó ta thấy trung bình một năm cao nhất năm 2019 có khoảng 2.319 giờ nắng. Tháng thường có nắng ít nhất là tháng 12. Các tháng 5, 6, 7, 8 thường có nắng nhiều nhất.

Bảng 2: Số giờ nắng trung bình các tháng trong năm tại Đà Nẵng

Tháng	Nhiệt độ không khí trung bình (°C)										TB
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Tháng 1	39.8	63.9	126	104	152	119	103	56	103	158	102.4
Tháng 2	161.9	127	157	170	162	111	104	138	224	191	154.5
Tháng 3	113	177.7	173	181	192	158	181	163	191	212	174.1
Tháng 4	174.8	209.9	172	229	232	208	202	220	239	162	204.8
Tháng 5	258.7	258.2	288	280	282	242	212	283	258	270	263.1
Tháng 6	222.9	183.5	237	224	264	263	288	182	280	277	242.1
Tháng 7	232.8	242	215	231	144	288	188	169	229	308	224.6
Tháng 8	231.1	219.4	164	262	225	225	255	172	194	203	214.6
Tháng 9	105.5	168.5	116	225	190	244	248	164	251	251	195.2
Tháng 10	107.7	162.5	137	166	193	171	133	207	213	56	154.6
Tháng 11	115.3	156.2	111	149	179	111	83	144	127	103	127.8
Tháng 12	18.1	132.5	51	28	136	40	54	81	97	31	66.8

[Nguồn: Niên giám thống kê Đà Nẵng, tổng hợp từ 2011– 2020]

c. Độ ẩm không khí

Độ ẩm không khí là yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chuyển hóa các chất ô nhiễm không khí và là các yếu tố vi khí hậu ảnh hưởng sức khỏe người lao động. Độ ẩm lớn sẽ làm cho các phản ứng hóa học của các chất thải (SO₂, SO₃...) mạnh hơn tạo ra H₂SO₃; H₂SO₄. Độ ẩm trung bình dao động trong khoảng từ 79,4% đến 83,7%. Độ ẩm tương đối trong mùa mưa và đầu mùa ít mưa cao hơn độ ẩm trong các tháng chính hạ, biến trình ẩm tương đối theo thời gian trong năm có dạng gần như nghịch biến với biến trình nhiệt trung bình. Trong mùa gió mùa Tây Nam, độ ẩm tương đối thường xuống thấp, có những ngày độ ẩm tương đối rất thấp, nhiệt độ lên cao tạo nên thời tiết rất khô-nóng, khó chịu, ảnh hưởng đến sức khỏe của con người. Thống kê về độ ẩm tại Đà Nẵng trong 10 năm gần đây được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3: Đặc trưng độ ẩm trung bình các tháng trong năm tại Đà Nẵng

Tháng	Độ ẩm không khí trung bình (%)										TB tháng
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Tháng 1	83	88	82	82	87	87	86	86	86	79	80.5
Tháng 2	82	87	84	80	84	80	83	81	83	79	80.2
Tháng 3	82	86	83	86	84	85	85	83	83	81	80
Tháng 4	84	81	83	83	85	82	82	82	80	80	79.7
Tháng 5	77	77	78	81	84	81	79	78	74	77	79.4
Tháng 6	75	70	72	77	76	74	74	77	71	74	79.7
Tháng 7	77	73	75	75	73	75	75	75	69	74	76.6
Tháng 8	77	74	75	76	72	76	72	71	75	81	81.8
Tháng 9	88	85	85	80	82	82	82	80	80	83	83.1
Tháng 10	87	84	83	84	83	85	84	83	83	84	83.6
Tháng 11	86	86	86	86	86	86	86	86	85	84	85.7
Tháng 12	89	85	87	87	89	89	84	87	87	82	86.6
TB	81.7	81.2	81.3	80.7	81	81.2	81.8	79.7	78.3	78.8	

(Nguồn: Niên giám thống kê thành phố Đà Nẵng các năm 2007 - 2020)

d. Mưa

Mưa đóng một vai trò quan trọng trong chu trình thủy học, nước từ các đại dương (và các khu vực khác có chứa nước) bay hơi, ngưng tụ lại thành các đám mây trong tầng đối lưu của khí quyển do gặp lạnh, khi các đám mây đủ nặng, nước sẽ bị rơi trở lại Trái Đất, tạo thành mưa, sau đó nước có thể ngấm xuống đất hay theo các con sông chảy ra biển để lại tiếp tục lặp lại chu trình vận chuyển. Mưa có tác dụng làm sạch môi trường không khí và pha loãng các chất ô nhiễm. Lượng mưa càng lớn thì mức độ ô nhiễm trong không khí càng giảm. Tuy nhiên, các hạt mưa kéo theo bụi và hoà tan một số chất độc hại rơi xuống đất gây ô nhiễm đất, nước.

Lượng mưa tại Đà Nẵng có sự khác biệt lớn giữa mùa khô và mùa mưa, trong khoảng thời gian từ tháng 7 đến tháng 12 thì mùa mưa chiếm khoảng 88,1% tổng lượng mưa cả năm, trong khi đó mùa khô chỉ chiếm 11,9% lượng mưa năm.

Số liệu chi tiết lượng mưa gần đây được trình bày ở bảng 2.3. Các hình thể gây mưa lớn tại Đà Nẵng do nhiều nguyên nhân, trước tiên phải kể đến hoạt động của bão, áp thấp nhiệt đới, không khí lạnh; tiếp đến là các nhiễu động nhiệt đới khác như dải hội tụ nhiệt đới, hoạt động của gió Đông... và sự kết hợp của nhiều hình thể với nhau.

Bảng 4. Đặc trưng tổng lượng mưa các tháng trong năm tại Đà Nẵng

Tháng	Năm										
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TB năm	255	210	252	179	303	141	193	185	156	224	195
1	153	82,8	159,5	88	160	56,8	18	87	24	74	145
2	0,4	33,6	23,3	0	0,0	37,4	45	0	12	5	75
3	58,0	53,7	23,0	10	31,2	0,0	45	4	179	14	23
4	55,3	67,0	179	5	8,0	21,3	14	63	90	-	9,2
5	156,4	157,7	65,3	62	35,0	10,9	43	6	35	59	68,7
6	7,1	35,5	36,2	76	100,5	46,1	25	82	25	47	2,3
7	24,1	47,9	186	245	12,8	32,0	132	184	37	54	127,3
8	152,2	56,6	152	326	139,1	180	81	181	191	145	346,2
9	252,8	230,3	1.38	166	812,1	581	751	112	416	783	394,4
10	1.147	1.01	455	656	791,3	367	369	819	356	411	618,8
11	893,6	568,6	197	549	1.22	302	760	288	328	337	278,6
12	163,8	185,3	165	53	339,2	59	34	399	180	759	254,4

[Nguồn: Niên giám thống kê Đà Nẵng, tổng hợp từ 2011– 2020]

e. Gió

Gió là yếu tố ảnh hưởng nhất đến sự lan truyền của các chất ô nhiễm trong không khí.

Hướng gió thành phố Đà Nẵng bị chi phối bởi điều kiện hoàn lưu và địa hình. Về mùa đông, tần suất cao nhất là hướng Tây Bắc, Bắc, Đông Bắc và một phần gió Đông. Rất ít tháng có tần suất gió ở một hướng vượt quá 20%. Về mùa hạ, ở vùng ven biển phía Nam, gió thịnh hành là gió Tây Nam với tần suất phổ biến từ 20 – 30%, trong khi đó, ở vùng ven biển phía Bắc chỉ trong tháng VIII gió Tây Nam mới có tần suất nhiều hơn các gió khác.

Tốc độ gió trung bình năm là 3,3m/s. Tần suất lặng gió khá cao, từ 25-50%. Trong mùa mưa, gió mạnh nhất có hướng Bắc đến Đông Bắc với tốc độ từ 15-25m/s. Trong bão, tốc độ gió có thể lên đến 30-40m/s.

Hàng năm trung bình có từ 50 - 55 ngày có gió Tây hoạt động mạnh làm cho nền nhiệt độ tăng cao và độ ẩm giảm: Nhiệt độ trung bình cao nhất là 35°C và độ ẩm thấp nhất là 55%.

Bảng 5: Tốc độ gió - Tần suất - Hướng gió

Tháng	Tốc độ gió (m/s)		Hướng gió	Tần suất hướng gió cực đại (%)
	Trung bình	Cực đại		
I	3,4	19	Tây Bắc	18,5
II	3,4	18	Tây Bắc	20,4
III	3,4	18	Đông	20,3
IV	3,3	18	Đông	21,7
V	3,4	25	Đông	15,2
VI	3,0	20	Đông	15,0
VII	3,0	26	Tây Nam, Đông	11,0;12,9
VIII	3,0	17	Tây Nam	12,3
IX	3,3	28	Bắc	14,9
X	3,6	40	Bắc	16,2
XI	3,5	24	Bắc	19,3
XII	3,2	18	Bắc, Tây Bắc	15,2;16,8
Năm	3,3	40	Tây Bắc	16,1

[Nguồn: Đài Khí tượng thủy văn khu vực Trung - Trung Bộ]

f. Bão và áp thấp nhiệt đới

Trong suốt 12 tháng đều có khả năng có bão hoặc áp thấp nhiệt đới hoạt động trên biển Đông và có khả năng ảnh hưởng đến thời tiết Đà Nẵng. Tuy nhiên, thời gian có khả năng chịu ảnh hưởng nhiều nhất là từ tháng IX đến tháng XI hàng năm.

Theo số liệu thống kê các cơn bão đổ bộ vào Đà Nẵng theo thời gian từ 2005 – 2015 như sau:

Bảng 6: Số cơn bão và ATNĐ ảnh hưởng đến Đà Nẵng (cơn bão)

Năm	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Số cơn bão	0	2	0	4	7	2	2	7	13	1	0
ATNĐ	1	1	0	0	1	0	2	2	5	0	0

(Nguồn: Trung tâm khí tượng thủy văn Quốc gia)

Khi bão hay ATNĐ đi vào vùng biển hoặc đổ bộ vào đất liền Quảng Nam, Đà Nẵng gây nên mưa lớn kèm theo gió mạnh, hiện tượng nước dâng trong bão, lũ lụt và sạt

lờ đất. Đối với hoạt động xây dựng cần theo dõi chặt chẽ sự xuất hiện và các dự báo về bão và ATNĐ trên phương tiện thông tin đại chúng để ứng phó kịp thời làm giảm thiệt hại do bão và ATNĐ gây nên.

g. Độ bền vững khí quyển

Độ bền vững khí quyển quyết định khả năng phát tán các chất ô nhiễm trong không khí. Để xác định độ bền vững khí quyển chúng ta có thể dựa vào tốc độ gió và biên độ bức xạ mặt trời (vào ban ngày) hoặc độ che phủ mây trên bầu trời (vào ban đêm).

Ở khu vực Đà Nẵng độ cao mặt trời trung bình tháng (biên độ mặt trời) thay đổi từ 50.6- 87.2°. Từ tháng II - X biên độ mặt trời lớn hơn 60°, tháng XI - I nhỏ hơn 60°. Độ dài ban ngày dao động từ 11h11' - 13h4'.

Với tốc độ gió trung bình tại Đà Nẵng là 3,3m/s nên độ bền vững khí quyển tại khu vực thuộc loại A-B không bền vững vào ban ngày, từ tháng II- X thuộc loại B, từ tháng XI- I độ che phủ mây ban đêm trung bình lớn hơn 4/8 nên khí quyển thuộc loại D (theo phân loại của Pasquyll).

2.1.3. Điều kiện thủy văn

- Cẩm Lệ có sông Vĩnh Điện bao bọc phía đông nam và sông Cẩm Lệ chảy giữa 3 phường Hòa Xuân, Hòa Thọ Đông và Hòa Thọ Tây với chiều dài 16 km, thuận lợi cho phát triển giao thông đường thủy.

- Ngoài ra Cẩm Lệ có 11 hồ điều hòa, chủ yếu tập trung ở phường Hòa Xuân. Các hồ này có vai trò rất quan trọng trong việc điều hòa, tiêu thoát nước mưa và hỗ trợ xử lý nước thải sinh hoạt

a) Thủy triều

- Thủy triều trong khu vực này thuộc chế độ bán nhật triều không đều chiếm ưu thế, phần lớn các ngày trong tháng (khoảng 20 -25 ngày) có 2 lần nước lên và 2 lần nước xuống, không đều về pha và biên độ. Số ngày nhật triều nhiều nhất trong tháng 8 là 8 ngày, ít nhất là 1 ngày, trung bình là 3 ngày.

- Biên độ thủy triều trung bình 0,9m; cực đại 1,6m; cực tiểu 0,2m.

b) Dòng chảy:

- Chế độ dòng chảy có ảnh hưởng rất lớn đến việc pha loãng và phát tán chất ô nhiễm. Dòng chảy tại vùng biển Đà Nẵng chịu tác động của gió, do vậy dòng chảy chủ yếu là Đông Bắc vào mùa đông và Tây Nam vào mùa hè.

- Vịnh Đà Nẵng có bờ dạng vòng cung, được núi Sơn Trà và Hải Vân che chắn nên tạo ra các dòng chảy gần như một xoáy nước lớn và kèm theo các xoáy nhỏ phụ thuộc vào hướng gió, địa hình và các dòng chảy khác. Dòng chảy trong vịnh Đà Nẵng có thành phần hết sức phức tạp, bao gồm dòng chảy mật độ, dòng chảy nước dân, dòng

chảy triều, dòng chảy gió và dòng chảy sông. Trong đó dòng chảy triều chiếm ưu thế.

c) Quá trình xáo trộn nước trong Vũng Thùng

- Quá trình xáo trộn của nước biển trong vịnh Đà Nẵng chịu tác động của: Hệ thống hải lưu của biển đông khi tiếp cận đất liền.

- Tác động kết hợp giữa sông, hải lưu và triều. - Thời tiết (gió, mưa, bão).

- Chịu tác động thủy lực của sông Hàn.

- Ngoài ra quá trình xáo trộn này còn chịu tác động rất lớn của địa hình, địa mạo, cấu tạo địa chất của vịnh nên trên thực tế sự xáo trộn của nước biển Vịnh Đà Nẵng nói riêng và nước biển nói chung rất phức tạp.

d) Lượng mưa

- Lượng mưa bình quân năm : 2066 mm

- Lượng mưa năm lớn nhất : 3307 mm - Lượng mưa năm nhỏ nhất : 1400 mm - Lượng mưa ngày lớn nhất: 332 mm - Số ngày mưa trung bình năm: 147 ngày

- Tháng có số ngày mưa trung bình nhiều nhất là tháng 10,11 (22 ngày) chiếm 70% tổng lượng mưa cả năm.

đ) Năng

- Số giờ nắng trung bình năm : 2.158 giờ

- Số giờ chiếu nắng trung bình tháng nhiều nhất : 248 giờ (tháng 5,6,7)

- Số giờ chiếu nắng trung bình tháng thấp nhất : 120 giờ (tháng 10,11) d) Độ ẩm không khí

- Độ ẩm không khí trung bình năm : 82%

- Độ ẩm không khí cao nhất trung bình : 90%

- Độ ẩm không khí thấp nhất trung bình : 75%

- Độ ẩm không khí thấp nhất tuyệt đối : 10%

f) Bốc hơi

- Lượng bốc hơi nước trung bình năm : 2107 mm

- Lượng bốc hơi nước tháng lớn nhất : 241 mm

- Lượng bốc hơi nước tháng thấp nhất : 119 mm

2.1.4. Hiện trạng chất lượng các thành phần môi trường đất, nước, không khí

Quận Cẩm Lệ, một trong những quận nội thành của Đà Nẵng, đã có những nỗ lực đáng kể trong công tác bảo vệ môi trường. Theo thông tin từ UBND quận, khối lượng rác thải trên địa bàn ngày càng tăng theo sự phát triển đô thị. Cụ thể, năm 2015, khối lượng rác thải là 22.206 tấn/năm, đến năm 2022 tăng lên 52.410 tấn/năm.

a) Hiện trạng môi trường đất

b) Hiện trạng môi trường nước

- Về chất lượng môi trường nước, một số sông, hồ trên địa bàn thành phố Đà Nẵng, bao gồm khu vực gần quận Cẩm Lệ, đã bị ô nhiễm do rác thải và nước thải chưa qua xử lý. Tình trạng này ảnh hưởng đến mỹ quan đô thị và sức khỏe cộng đồng. Thành

phổ đã đầu tư xây dựng các trạm xử lý nước thải và triển khai các dự án cải thiện chất lượng nước, tuy nhiên, việc giám sát và xử lý triệt để ô nhiễm nước cần được tăng cường.

- Theo kết quả xét nghiệm của Trung tâm Kiểm soát bệnh tật – Sở Y tế Đà Nẵng, các mẫu nước thủy cục tại quận Cẩm Lệ đều đạt yêu cầu vệ sinh về hóa lý nước dùng cho ăn uống theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 01:2009/BYT

- Lượng nước tiêu thụ bình quân tại quận Cẩm Lệ là khoảng 161 lít/người/ngày, cao hơn mức trung bình toàn thành phố là 146 lít/người/ngày. Điều này phản ánh mức độ trang bị thiết bị vệ sinh hiện đại và mức sống tương đối cao của người dân trong quận.

✚ Ô nhiễm nguồn nước mặt và nước thải:

- Tình trạng ô nhiễm: Sông Cẩm Lệ đang đối mặt với tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng do nước thải chưa qua xử lý từ các cống xả dọc tuyến đường Thăng Long và khu vực gần cầu Nguyễn Tri Phương. Nước thải có màu đen, mùi hôi, ảnh hưởng đến môi trường và đời sống người dân

- Nguyên nhân: Việc đầu nối các tuyến thu gom nước thải mới vào hệ thống hiện tại đã làm tăng lưu lượng, dẫn đến quá tải tại trạm bơm HC3, gây ra hiện tượng tràn nước thải ra sông.

✚ Thách thức

- Nhiễm mặn: Độ mặn tại cửa thu nước Nhà máy nước Cầu Đỏ có xu hướng tăng, đặc biệt trong mùa khô, ảnh hưởng đến chất lượng nước sinh hoạt. Dawaco đã vận hành trạm bơm phòng mặn An Trạch để đảm bảo cung cấp nước thô cho các nhà máy.

- Quản lý chất lượng nước: Dawaco khuyến cáo cư dân tại các khu chung cư liên hệ với Xí nghiệp Cấp nước Cẩm Lệ để kiểm tra và xử lý kịp thời nếu phát hiện chất lượng nước không đạt yêu cầu

✚ Kết luận

- Quận Cẩm Lệ hiện đang được cung cấp nước sạch đạt chuẩn cho sinh hoạt. Tuy nhiên, tình trạng ô nhiễm sông Cẩm Lệ và nguy cơ nhiễm mặn nguồn nước là những thách thức cần được giải quyết. Việc nâng cấp hệ thống thu gom và xử lý nước thải, cùng với quản lý chặt chẽ nguồn nước, là cần thiết để đảm bảo chất lượng nước và môi trường sống cho người dân.

c) Hiện trạng môi trường không khí

Kết quả quan trắc chất lượng môi trường không khí trong quá trình thực hiện ĐTM

Bảng 7: Mẫu không khí lấy tại tuyến công trên đường đưa về trạm XLNT

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ			QCVN
			KK1	KK2	KK3	
1	Nhiệt độ	°C	25,6	25,8	26,0	-
2	Độ ẩm	%	69,2	69,8	70,0	-
3	Tốc độ gió	m/s	0,5	0,7	0,9	-
4	Tiếng ồn	dBA	60,1	67,8	68,0	70 (1)
5	Tổng bụi lơ	mg/m ³	0,10	0,13	0,12	0,3
6	NO ₂	mg/m ³	0,03	0,04	0,05	-
7	SO ₂	mg/m ³	0,01	0,02	0,03	0,35
8	CO	mg/m ³	3,60	4,20	4,10	30
9	H ₂ S	μg/m ³	KPH (LOD=1)	KPH (LOD=1)	KPH (LOD=1)	0,04 2 (2)
10	NH ₃	μg/m ³	KPH (LOD=2)	KPH (LOD=2)	KPH (LOD=2)	200 (2)

Về chất lượng không khí, các trạm quan trắc môi trường của thành phố đã ghi nhận chất lượng không khí ở mức tốt, với các chỉ số như NO₂, SO₂, O₃ đạt tiêu chuẩn QCVN 05:2013/BTNMT. Tuy nhiên, việc kiểm soát ô nhiễm không khí từ các nguồn như giao thông và hoạt động công nghiệp vẫn cần được chú trọng

Đợt lấy mẫu ngày 08/3/2019 kết quả quan trắc chất lượng không khí tại 3 vị trí trên cho thấy các chỉ tiêu như tiếng ồn, độ rung, bụi lơ lửng, CO, SO₂, NO₂, NH₃ đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép.

Bảng 8: Kết quả đo đạc, phân tích các thông số môi trường không khí khu vực Trạm XLNT Sơn Trà

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ					QCVN
			KK1	KK2	KK3	KK4	KK5	
1	Nhiệt độ	oC	30,3	29,6	30,2	30,6	31,0	-
2	Độ ẩm	%	56,6	57,3	56,5	58,6	56,8	-
3	Tốc độ gió	m/s	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	-
4	Tiếng ồn	dBA	63	63	66	59	64	70(1)
5	Độ rung		68	69	70	69	71	75(2)

Thiết kế hệ thống thoát nước cụm Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ

6	Bụi lơ lửng	mg/m ³	0,11	0,10	0,20	0,19	0,17	0,3
7	CO	mg/m ³	2,4	2,0	3,2	1,5	2,1	30
8	SO ₂	mg/m ³	0,1	0,1	0,11	0,11	0,15	0,35
9	NO ₂	mg/m ³	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01	-
10	H ₂ S	mg/m ³	0,069	0,081	0,011	0,002	0,055	0,042(3)

Ghi chú:

KK1: Mẫu không khí tại khu vực trung tâm dự án.

KK2: Mẫu không khí tại khu vực tường rào phía Bắc của dự án.

KK3: Mẫu không khí tại khu vực tường rào phía Nam của dự án giáp với Trạm XLNT Sơn Trà mới.

KK4: Mẫu không khí tại khu vực tường rào phía Đông của dự án, trên đường Trần Nhân Tông.

KK5: Mẫu không khí tại khu vực tường rào phía Tây của dự án, trên đường Phan Văn Xảo.

“-“: Không quy định.

QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.

(1)QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.

(2)QCVN 27:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung.

(3)QCVN06:2009/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.

Nhận xét:

Đợt lấy mẫu ngày 12/06/2018 kết quả quan trắc chất lượng không khí tại 5 vị trí trên cho thấy các chỉ tiêu như tiếng ồn, độ rung, bụi lơ lửng, CO, SO₂,NO₂ đều nằm trong tiêu chuẩn cho phép. Riêng chỉ tiêu H₂S tại khu vực trung tâm dự án vượt QCVN 06:2009/BTNMT 1,64 lần; tại khu vực tường rào phía Bắc của dự án vượt quy chuẩn 1,92 lần; tại khu vực tường rào phía Tây của dự án vượt quy chuẩn 1,31 lần.

Mùi hôi trong nước thải phần lớn do các khí H₂S, SO₂ gây nên. Do bản chất của công nghệ kỵ khí hình thành nên các khí này. Các kết quả đo đạc H₂S tại các vị trí đo đạc khác nhau cho thấy tại khu vực trung tâm dự án, khu vực tường rào phía bắc của dự án và khu vực tường rào phía Tây của dự án đều không đạt QCVN.

d. Hiện trạng chất lượng môi trường nước

Bảng 9: Kết quả đo đạc nước biển tại cửa tràn ra biển

STT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ		QCVN
			NB1	NB2	
1	pH	-	7,0	6,8	6,5-8,5
2	DO	mg/l	5,8	5,5	-
3	COD	mg/l	12,0	13,5	-
4	TSS	mg/l	25,0	27,0	-
5	Amoni	mg/l	0,05	0,09	0,5
6	Phosphat	mg/l	KPH (LOD=0,005)	KPH (LOD=0,005)	0,5
7	Florua	mg/l	0,12	0,20	1,5
8	Asen	mg/l	KPH (LOD=0,001)	KPH (LOD=0,001)	0,05
9	Cadimi	mg/l	KPH (LOD=0,0002)	KPH (LOD=0,0002)	0,01
10	Chì	mg/l	KPH (LOD=0,0001)	KPH (LOD=0,0001)	0,1
11	Đồng	mg/l	KPH (LOD=0,001)	KPH (LOD=0,001)	1
12	Sắt	mg/l	KPH (LOD=0,001)	KPH (LOD=0,001)	0,5
13	Niken	mg/l	KPH (LOD=0,001)	KPH (LOD=0,001)	-
14	Mangan	mg/l	KPH (LOD=0,001)	KPH (LOD=0,001)	0,5
15	Tổng dầu mỡ khoáng	mg/l	1,20	1,45	0,5
16	Coliform	MPN/100 ml	1100	1400	1000

Ghi chú

NB1: Nước biển tại cửa xả tràn ra biển

CX 24 NB2: Nước biển tại cửa xả tràn ra biển CX 26

QCVN 10-MT:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển

Bảng 10: Kết quả đo đạc, phân tích các thông số MT nước mặt nguồn tiếp nhận của Trạm XLNT

TT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ MẪU MM1	KẾT QUẢ MẪU NM2	QCVN 08-MT:2015/BTNMT (Cột A2)
1	pH	-	7,0	7,7	6 – 8,5
2	Nitrat (NO ₃ ⁻ -N)	mg/l	0,35	0,10	5
3	Phosphat (PO ₄ ³⁻ -P)	mg/l	0,13	0,12	0,2
4	DO	mg/l	5,7	6,2	≥ 5
5	TSS	mg/l	14,5	16,5	30
6	BOD ₅ (20oC)	mg/l	3,5	2,5	6
7	COD	mg/l	9,5	7,0	15
8	Amoni (NH ₄ ⁺) (Tính theo N)	mg/l	0,10	0,11	0,3
9	Dầu mỡ	mg/l	KPH (LOD = 0,3)	KPH (LOD = 0,3)	0,5
10	Sắt (Fe)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	1
11	Chì (Pb)	mg/l	KPH (LOD = 0,0001)	KPH (LOD = 0,0001)	0,02
14	Đồng (Cu)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	0,2
15	Kẽm (Zn)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	1
16	Mangan (Mn)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	0,2

TT	TÊN CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	KẾT QUẢ MẪU MM1	KẾT QUẢ MẪU NM2	QCVN 08-MT:2015/ BTNMT (Cột A2)
17	Asen (As)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	0,02
18	Cadimi (Cd)	mg/l	KPH (LOD = 0,0002)	KPH (LOD = 0,0002)	0,005
19	Niken (Ni)	mg/l	KPH (LOD = 0,001)	KPH (LOD = 0,001)	0,1
20	Coliform	MPN/100ml	210	150	5000

2.1.5. Hiện trạng tài nguyên, sinh vật

Quận Cẩm Lệ là một quận nội thành, nằm ở phía tây nam nội thành Đà Nẵng, không giáp biển, với diện tích khoảng 34 km² và dân số hơn 143.000 người. Khu vực này chủ yếu là đô thị hóa, với ít diện tích rừng tự nhiên hoặc khu bảo tồn sinh học lớn. Tuy nhiên, do nằm gần các hệ sinh thái quan trọng như sông Cầu Đỏ và sông Cẩm Lệ, quận vẫn có vai trò trong việc duy trì đa dạng sinh học đô thị và vùng ven sông

Mặc dù vậy, Cẩm Lệ vẫn duy trì một số diện tích rừng và đất quy hoạch phát triển rừng, góp phần vào tổng diện tích rừng và đất quy hoạch phát triển rừng của thành phố Đà Nẵng. Theo quy hoạch, Đà Nẵng có tổng diện tích rừng và đất quy hoạch phát triển rừng là 66.408,64 ha, chiếm khoảng 51% diện tích đất tự nhiên của thành phố

Ngoài ra, quận Cẩm Lệ còn có các sông suối như sông Cẩm Lệ và sông Cầu Đỏ, đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nước cho nông nghiệp và sinh hoạt, cũng như tạo cảnh quan thiên nhiên cho khu vực. Tuy nhiên, sông Cầu Đỏ đã bị ô nhiễm nước ngầm do hoạt động khai thác và xây dựng, ảnh hưởng đến chất lượng nước và hệ sinh thái

Dự án không nằm trong phạm vi các vườn quốc gia hay khu bảo tồn thiên nhiên. Khu vực xây dựng dự án động thực vật tương đối nghèo nàn.

❖ Hệ sinh thái trên cạn:

Mặc dù quận Cẩm Lệ đã trải qua quá trình đô thị hóa mạnh mẽ, vẫn tồn tại một số khu vực duy trì hệ sinh thái trên cạn:

- Hệ thực vật: hệ sinh thái nông nghiệp, các cây trồng ngắn ngày như hoa màu, rau muống, đậu, rau màu các loại.

- Xen kẽ hệ sinh thái nông nghiệp khu vực dự án có các loại cây bụi, cây phi lao, cây keo, bạch đàn, các cây bông mát như trứng cá, bàng, một số loại cây ăn quả như nhãn, chuối, ...

❖ Hệ động vật:

- Các loài thú: bao gồm các loài thường gặp sống tại các bờ mương và các khu dân cư như chuột, ...

- Một số loài vật nuôi trong gia đình xung quanh khu vực dự án như chó, mèo, gia cầm,...

- Các loài bò sát, ếch nhái: thằn lằn, rắn sống tại các mương, sông hay khu đất của dự án.

❖ Hệ sinh thái dưới nước

Hệ sinh thái dưới nước sinh sống tại khu vực Âu thuyền Thọ Quang ghi nhận được các loại cá vùng nước lợ như cá đoi, các kim, các loài cá nước lợ,... và một số các loài cá khác.

Nhìn chung, quận Cẩm Lệ có những tài nguyên thiên nhiên đáng kể, nhưng cũng đối mặt với thách thức trong việc bảo vệ và phát huy giá trị sinh thái do ảnh hưởng của đô thị hóa. Cần có các biện pháp quản lý và bảo tồn hiệu quả để duy trì và phát triển bền vững tài nguyên sinh vật trong khu vực.

2.2. Điều kiện kinh tế xã hội

2.2.1. Điều kiện về kinh tế

- Quận Cẩm Lệ, nằm ở phía Tây Nam thành phố Đà Nẵng, đã trải qua sự chuyển mình mạnh mẽ trong phát triển kinh tế, đặc biệt từ khi thành lập vào năm 2003. Từ một vùng nông nghiệp ven đô, sau 19 năm, Cẩm Lệ đã trở thành đô thị khang trang, hiện đại, đóng vai trò quan trọng trong kinh tế - xã hội của thành phố

Tăng trưởng kinh tế:

• **Giai đoạn 2010-2015:** Tổng giá trị sản xuất tăng bình quân 12%/năm, đạt 13.300 tỷ đồng vào năm 2015, gấp 1,9 lần so với năm 2010. Cơ cấu kinh tế: công nghiệp - xây dựng chiếm 56,6%, thương mại - dịch vụ 42,8%, nông nghiệp 0,6%.

• **Giai đoạn 2015-2020:** Tổng giá trị sản xuất tăng bình quân 7,3%/năm, đạt 18.871 tỷ đồng vào năm 2020. Cơ cấu kinh tế chuyển dịch theo hướng thương mại - dịch vụ chiếm hơn 64%, công nghiệp - xây dựng gần 36%, nông nghiệp 0,08%.

Phát triển cơ sở hạ tầng và đô thị: Quận đã đầu tư xây dựng và nâng cấp nhiều công trình trọng điểm, như cầu vượt Ngã ba Huế, cải tạo cảnh quan vỉa hè tuyến đường

Thăng Long, và phát triển khu đô thị sinh thái Hòa Xuân. Những dự án này góp phần nâng cao chất lượng sống và thu hút đầu tư.

Chuyển dịch cơ cấu kinh tế:

- Cẩm Lệ tập trung chuyển đổi cơ cấu kinh tế theo hướng thương mại - dịch vụ, coi đây là ngành mũi nhọn. Quận đã thu hút đầu tư xây dựng các trung tâm thương mại, dịch vụ tài chính, y tế, giáo dục và thể dục thể thao chất lượng cao, nhằm đáp ứng nhu cầu ngày càng tăng của người dân và doanh nghiệp.

- Quận Cẩm Lệ đã chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng: thương mại - dịch vụ chiếm hơn 64%, công nghiệp - xây dựng gần 36%, nông nghiệp chỉ còn 0,08%.

- Các ngành công nghiệp chủ yếu tập trung tại Khu công nghiệp Hòa Cẩm và Cụm công nghiệp Cẩm Lệ, với sự tham gia của nhiều doanh nghiệp trong và ngoài nước.

Thu hút đầu tư và phát triển doanh nghiệp:

- Quận đã triển khai nhiều chính sách thu hút đầu tư, hỗ trợ doanh nghiệp, đặc biệt trong lĩnh vực thương mại, dịch vụ và công nghiệp sạch. Đến nay, trên địa bàn quận có gần 1.500 doanh nghiệp và hơn 5.000 hộ kinh doanh cá thể.

Hỗ trợ doanh nghiệp và cải thiện môi trường kinh doanh: Quận chủ động phối hợp với các sở, ngành thành phố để tháo gỡ khó khăn cho doanh nghiệp, cải thiện môi trường kinh doanh, đẩy mạnh cải cách hành chính và chuyển đổi số, tạo nền tảng thúc đẩy kinh tế số. Các hoạt động này nhằm thu hút đầu tư và tạo điều kiện thuận lợi cho doanh nghiệp phát triển

2.2.2. Các lĩnh vực văn hóa – xã hội

Quận Cẩm Lệ, một quận nội thành của Đà Nẵng, không chỉ chú trọng đến phát triển kinh tế mà còn đặc biệt quan tâm đến lĩnh vực văn hóa - xã hội, nhằm bảo tồn và phát huy những giá trị truyền thống của địa phương.

Về Khoa học - Công nghệ: Tập trung công tác khuyến khích, hỗ trợ doanh nghiệp thực hiện đổi mới công nghệ. Tăng cường quản lý hoạt động sở hữu trí tuệ, sáng kiến cải tiến kỹ thuật và đo lường chất lượng.

Về Văn hóa: Quận Cẩm Lệ hiện có 3 di tích cấp quốc gia, bao gồm:

- Nghĩa trũng Hòa Vang (Khuê Trung): Nơi an nghỉ của hơn 1.000 nghĩa sĩ và đồng bào yêu nước trong giai đoạn đầu kháng chiến chống Pháp

- Di chỉ khảo cổ Chăm Phong Lệ: Di tích khảo cổ duy nhất của thành phố, với nhiều hiện vật quý giá liên quan đến văn hóa Chăm

- 8 di tích cấp thành phố và 3 di tích trong danh mục kiểm kê, bao gồm các loại hình: lịch sử, lịch sử - văn hóa, di chỉ khảo cổ

- Nhiều cơ sở thờ tự, chùa, đình có giá trị lịch sử, văn hóa.

Các di tích này không chỉ mang giá trị lịch sử mà còn là điểm đến du lịch văn hóa hấp dẫn.

Lễ hội và tín ngưỡng dân gian: Quận Cẩm Lệ tổ chức nhiều lễ hội truyền thống, trong đó nổi bật là:

- Lễ hội Bửu đàn Thánh Mẫu Đệ Tam Thoải Cung: Diễn ra từ ngày 19 đến 21 tháng 3 hằng năm tại Tam Giang Thánh Điện (phường Hòa Xuân). Lễ hội bao gồm các hoạt động

- Nghi lễ chánh tế, rước kiệu tuần du.

- Liên hoan văn nghệ quần chúng, diễn xướng châu văn.

- Trò chơi dân gian: kéo co, nhảy bao bố, đẩy gậy, vẽ tranh, viết thư pháp.

- Trưng bày sản phẩm OCOP và ẩm thực địa phương.

Lễ hội này góp phần bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa, tín ngưỡng truyền thống, đồng thời thu hút du khách tham quan, trải nghiệm

Về Y tế:

- Thực hiện các hoạt động chuẩn bị tổ chức Hội nghị diễn tập ứng phó y tế đối với thảm họa tại Đà Nẵng. Xây dựng Kế hoạch thực hiện Đề án thành lập Trung tâm Kiểm soát bệnh tật và triển khai các bước thực hiện. Tiếp tục chỉ đạo tăng cường các hoạt động kiểm tra, giám sát bệnh dịch, duy trì công tác truyền thông phòng, chống dịch bệnh.

- Cơ sở y tế được nâng cấp, đảm bảo cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe cho cộng đồng.

Giáo dục: Tiếp tục phát động phong trào thi đua xây dựng “Trường học thân thiện, học sinh tích cực”, xây dựng trường lớp xanh - sạch - đẹp và thực hiện tốt Cuộc vận động “2 không”. Tổ chức Hội nghị triển khai quán triệt các cơ sở nhận nuôi dạy trẻ thực hiện theo Thông tư số 13/2015/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục - Đào tạo về quy chế tổ chức, hoạt động các cơ sở mầm non tư thục, nhóm trẻ gia đình; thành lập đoàn đi kiểm tra thực tế công tác nuôi dạy trẻ tại 46 nhóm, lớp độc lập tư thục và nhóm trẻ gia đình.

Về Lao động - Thương binh - Xã hội: Trong quý I/2018, các thành phần kinh tế trên địa bàn thành phố đã tạo việc làm cho khoảng cho 5.500 lao động, đạt 16,8% kế hoạch năm; trong đó, giải quyết việc làm tăng thêm cho 5.230 lao động. Thành phố đã tổ chức 06 phiên giao dịch việc làm với 357 lượt doanh nghiệp tham gia, giải quyết việc làm cho 829 lao động.

Quốc phòng - an ninh: Tiếp tục duy trì nghiêm công tác sẵn sàng chiến đấu, tập trung triển khai toàn diện công tác đảm bảo an ninh trật tự trong và sau Tết và triển khai kế hoạch bảo đảm an ninh, an toàn hoạt động tàu sân bay Hoa Kỳ thăm thành phố Đà Nẵng từ ngày 5-9/3/2018. Hoàn thành giao nhận quân năm 2017 đạt 100% chỉ tiêu.

Đánh giá chung

Thuận lợi:

Nhìn chung, tình hình kinh tế - xã hội, sản xuất kinh doanh quý I/2018 vẫn tăng trưởng khá so với cùng kỳ 2017 và đảm bảo tiến độ kế hoạch trên các lĩnh vực: du lịch, thu hút đầu tư, thu ngân sách nhà nước... Nhu cầu tiêu dùng, sức mua tăng, thị trường hàng hóa dồi dào, giá cả ổn định. Tình hình thi công các công trình xây dựng cơ bản đảm bảo tiến độ. Nhiều hoạt động được khẩn trương triển khai để thực hiện “Năm đẩy mạnh thu hút đầu tư”. Các hoạt động văn hóa, thể thao, vui chơi giải trí diễn ra sôi nổi; Chương trình “Thành phố 4 an” được tập trung chỉ đạo, gắn liền với Chương trình “thành phố 5 không, 3 có”, đề án “Xây dựng Đà Nẵng - thành phố môi trường” và các mục tiêu an sinh xã hội được duy trì thực hiện, đời sống của các tầng lớp nhân dân được quan tâm; công tác cải cách hành chính, phòng chống tham nhũng, tiêu cực, lãng phí được chú trọng ...

Khó khăn:

Bên cạnh những kết quả đã đạt được, vẫn còn tồn tại những khó khăn sau: Công tác quản lý nhà nước trên một số lĩnh vực còn bất cập, nhất là quản lý quy hoạch, xây dựng, quản lý đô thị, đất đai, khai thác tài nguyên, khoáng sản, vệ sinh môi trường ... Tình trạng lấn chiếm vỉa hè để kinh doanh, buôn bán, đậu đỗ xe sai quy định, xây dựng nhà trái phép, không phép còn tái diễn. Tình hình an ninh trật tự xã hội còn diễn biến phức tạp, cần sớm có giải pháp hạn chế, khắc phục hiệu quả.

2.2.3. Hiện trạng hoạt động, quản lý chất thải và vệ sinh môi trường của dự án

Hiện nay, lượng chất thải phát sinh tại trạm xử lý cũ không nhiều, bình quân lượng rác thải phát sinh khoảng 150kg/tháng, chủ yếu rác thải sinh hoạt. Rác thải tại khu vực dự án được công ty cổ phần Môi Trường Đô Thị Đà Nẵng thực hiện việc thu gom và xử lý chất thải rắn, rác thải phát sinh khu vực dự án hàng ngày, chất thải rắn được thu gom vận chuyển về bãi rác Khánh Sơn.

Chất thải nguy hại, thùng chứa hóa chất được thu gom vào các thùng chứa trong kho chứa chất thải nguy hại tại trạm xử lý, Công Ty thoát nước và xử lý nước thải Đà

Năng ký hợp đồng với Công ty cổ phần Môi Trường Đô Thị Đà Nẵng thực hiện việc thu gom và xử lý chất thải nguy hại của trạm xử lý theo định kỳ.

Hiện trạng hoạt động, quản lý chất thải và vệ sinh môi trường tại quận Cẩm Lệ, Đà Nẵng đang có nhiều chuyển biến tích cực, với sự phối hợp chặt chẽ giữa chính quyền, doanh nghiệp và cộng đồng dân cư. Quận Cẩm Lệ đã và đang nỗ lực trong công tác quản lý chất thải và vệ sinh môi trường, nhằm đảm bảo mỹ quan đô thị và chất lượng sống cho cư dân.

a. Hiện trạng quản lý chất thải và vệ sinh môi trường:

- **Tăng trưởng lượng rác thải:** Theo thống kê, khối lượng rác thải trên địa bàn quận tăng từ 22.206 tấn/năm năm 2015 lên 52.410 tấn/năm vào năm 2022, phản ánh sự phát triển đô thị nhanh chóng và nhu cầu quản lý chất thải ngày càng tăng.
- **Phương án quản lý chất thải:** Để đối phó với sự gia tăng rác thải, UBND quận đã ban hành Quyết định số 2983/QĐ-UBND ngày 18/8/2022 về Phương án thực hiện dịch vụ vệ sinh môi trường năm 2022 và Quyết định số 3007/QĐ-UBND ngày 18/8/2022 về Quy trình giám sát dịch vụ vệ sinh môi trường giai đoạn 2022-2024. Các quyết định này nhằm nâng cao hiệu quả thu gom, vận chuyển và xử lý rác thải, đảm bảo mỹ quan đô thị và vệ sinh môi trường.
- **Hoạt động cộng đồng:** Quận duy trì hoạt động "Ngày Chủ nhật xanh – sạch – đẹp", khuyến khích người dân tham gia làm sạch môi trường và nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường.
- **Cơ giới hóa thu gom rác thải:** Quận đã triển khai cơ giới hóa thu gom rác thải bằng xe ép rác thế hệ mới, đặc biệt tại phường Hòa Xuân. Đồng thời, xây dựng trạm trung chuyển rác thải hiện đại nhằm nâng cao hiệu quả thu gom và vận chuyển rác thải.

b. Phân loại rác tại nguồn và mô hình cộng đồng:

- **Phân loại rác tại nguồn:** 100% hộ gia đình, khu dân cư, tổ dân phố đã được truyền thông về công tác phân loại rác thải.
- **Mô hình cộng đồng:** Các mô hình như “Khu dân cư thân thiện môi trường”, “1 việc làm, 3 mục đích”, “Đoạn đường tự quản – Tuyến phố nở hoa” đã được triển khai, góp phần nâng cao nhận thức và hành động của người dân trong bảo vệ môi trường.
- **Tuyên truyền và giáo dục:** Các hoạt động tuyên truyền về phân loại rác thải và bảo vệ môi trường được tổ chức thường xuyên, thu hút sự tham gia của cộng đồng, đặc biệt là học sinh và các hội đoàn thể.

c. Kiểm soát các điểm nóng về rác thải

- **Xử lý điểm nóng:** Tại phường Hòa An, tình trạng đổ trộm rác thải được kiểm soát thông qua việc lắp đặt camera giám sát và tổ chức tuần tra, xử lý vi phạm.

- **Bãi tập kết chất thải xây dựng:** Khu vực Hòa Xuân được sử dụng tạm thời làm bãi tập kết chất thải rắn xây dựng, giúp giảm thiểu tình trạng đổ trộm và ô nhiễm môi trường.

d. Xử lý chất thải xây dựng và điểm đen môi trường

- **Tạm dừng bãi tập kết rác xây dựng:** UBND quận Cẩm Lệ đã ban hành thông báo tạm dừng tiếp nhận chất thải rắn xây dựng tại bãi tập kết tạm ở phường Hòa Xuân, nhằm chờ phương án và cơ chế quản lý mới từ thành phố.

- **Xử lý vi phạm môi trường:** Quận đã kiên quyết xử lý các trường hợp đổ trộm rác thải, xả bần không đúng nơi quy định, lập biên bản và xử phạt hành chính đối với các cá nhân, tổ chức vi phạm.

e. Phong trào và mô hình cộng đồng

- **Ngày Chủ nhật xanh – sạch – đẹp:** Phong trào được duy trì thường xuyên, huy động sự tham gia của các tầng lớp nhân dân, góp phần nâng cao ý thức bảo vệ môi trường và giữ gìn mỹ quan đô thị.

- **Mô hình khu dân cư thân thiện môi trường:** Được triển khai tại các phường, với sự tham gia của hội phụ nữ, đoàn thanh niên và các tổ chức xã hội, nhằm xây dựng môi trường sống xanh – sạch – đẹp.

f. Định hướng và giải pháp trong tương lai:

- **Đầu tư hạ tầng kỹ thuật:** Thành phố Đà Nẵng đặt mục tiêu đến năm 2030, hoàn thiện Khu liên hợp xử lý chất thải rắn Khánh Sơn với công suất xử lý từ 1.800-2.000 tấn/ngày, đảm bảo xử lý toàn bộ chất thải rắn sinh hoạt phát sinh và hướng đến nền kinh tế tuần hoàn.

- **Phân loại và tái chế rác thải:** Đà Nẵng khuyến khích phân loại rác tại nguồn và tái chế, nhằm giảm khối lượng rác phải xử lý và tận dụng tài nguyên.

- **Xã hội hóa công tác vệ sinh môi trường:** Thành phố đẩy mạnh xã hội hóa hoạt động thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn, mời gọi đầu tư các dự án nhà máy xử lý chất thải rắn công nghệ cao và bền vững.

- **Đề án bảo vệ môi trường:** UBND quận Cẩm Lệ đã xây dựng Đề án “Bảo vệ môi trường quận Cẩm Lệ giai đoạn 2021 – 2030”, làm cơ sở pháp lý cho các biện pháp bảo vệ môi trường và định hướng phát triển đô thị xanh, sạch, đẹp

- Những nỗ lực trên của quận Cẩm Lệ và thành phố Đà Nẵng thể hiện cam kết trong việc quản lý chất thải và bảo vệ môi trường, đáp ứng nhu cầu phát triển đô thị bền vững và nâng cao chất lượng cuộc sống cho cư dân.

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC KHU VỰC BÀU GIA THƯỢNG – BÀU GIA HẠ.

3.1. Cơ sở lập điều chỉnh quy hoạch

3.1.1 Các căn cứ pháp lý

- Luật Quy hoạch đô thị số 30/2009/QH12 ngày 17/6/2009; - Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; - Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14 ngày 21/11/2017; - Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của 37 luật có liên quan đến quy hoạch số 35/2018/QH14 ngày 20/11/2018;
- Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/04/2010 của Chính phủ về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị;
- Nghị định 44/2015/NĐ-CP ngày 06/05/2015 của Chính phủ về quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng;
- Nghị định 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 của Thủ tướng Chính phủ về sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị và Nghị định số 44/2015/NĐCP ngày 06/5/2015 quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng;
- Thông tư số 20/2019/TT-BXD ngày 31/12/2019 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn xác định, quản lý chi phí quy hoạch xây dựng và quy hoạch đô thị;
- Thông tư 12/2016/TT-BXD ngày 29/6/2016 của Bộ Xây dựng quy định về hồ sơ của nhiệm vụ và đồ án quy hoạch xây dựng vùng, quy hoạch đô thị và quy hoạch xây dựng khu chức năng đặc thù;
- Thông tư 06/2013/TT-BXD ngày 13/5/2013 và số 16/2013/TTBXD ngày 16/10/2013 của Bộ xây dựng hướng dẫn về nội dung thiết kế đô thị;
- Nghị quyết 64 về chủ trương chuyển mục đích sử dụng rừng của Dự án; - Quyết định số 2726/QĐ-UBND của UBND thành phố Đà Nẵng ngày 19/10/2022 về phê duyệt Đề án định hướng phát triển du lịch TP đến năm 2030, tầm nhìn 2045 - Quyết định số 1287/QĐ-TTg ngày 02/11/2023 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch thành phố Đà Nẵng thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 2357/QĐ-TTg ngày 04/12/2013 của Thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch chung Thành phố Đà Nẵng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2050;

- Quyết định số 359/QĐ-TTg ngày 15/3/2021 của Thủ tướng chính phủ về việc phê duyệt Điều chỉnh quy hoạch chung Thành phố Đà Nẵng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2045;
- Quyết định số 5462/QĐ-UBND ngày 15/8/2016 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc Phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Khu du lịch nghỉ dưỡng và tổng hợp Làng Vân;
- Quyết định số 5805/QĐ-UBND ngày 27/8/2016 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc phê duyệt Quyết định chủ trương đầu tư dự án Khu du lịch nghỉ dưỡng và tổng hợp Làng Vân;
- Quyết định số 812/QĐ-UBND của UBND TP Đà Nẵng ngày 18/4/2023 về việc phê duyệt Điều chỉnh cục bộ Quy hoạch chung thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (nội dung phân bố dân số tại một số khu vực trên địa bàn quận Liên Chiểu và huyện Hòa Vang);
- Quyết định số 841/QĐ-UBND ngày 22/4/2023 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc phê duyệt Điều chỉnh cục bộ Quy hoạch chung thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 (nội dung khu vực Cảng biển Liên Chiểu và Làng Vân);
- Quyết định số 2960/QĐ-UBND ngày 30/12/2023 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc Phê duyệt Quy hoạch phân khu sinh thái phía Tây Khu vực thuộc phường Hòa Hiệp Bắc, tỷ lệ 1/2000.
- Quyết định số /QĐ-TTg ngày / /202... của Thủ Tướng Chính phủ về việc chấp thuận điều chỉnh chủ trương đầu tư Dự án Khu đô thị nghỉ dưỡng và giải trí tổng hợp Làng Vân.
- Quyết định số /QĐ-UBND ngày / /202... của UBND thành phố Đà Nẵng về việc Phê duyệt Nhiệm vụ điều chỉnh Quy hoạch chi tiết Khu phức hợp du lịch và đô thị nghỉ dưỡng Làng Vân, tỷ lệ 1/500. - Và các văn bản pháp quy có liên quan khác.

3.1.2 Hệ thống quy chuẩn, quy phạm:

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng: QCVN 01:2021/BXD (Ban hành theo Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19/5/2021 của Bộ Xây dựng);
- QCVN 07:2016/BXD về Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật do Hội Môi trường Xây dựng Việt Nam biên soạn, Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường trình duyệt, Bộ Khoa học và Công nghệ thẩm định, Bộ Xây dựng ban hành theo Thông tư số 01/2016/TT-BXD ngày 01 tháng 02 năm 2016 - Và các tiêu chuẩn xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

3.1.3. Các nguồn tài liệu, số liệu và bản đồ

- Đồ án Điều chỉnh quy hoạch chung Thành phố Đà Nẵng đến năm 2030 và tầm nhìn đến năm 2045;
- Đồ án Quy hoạch phân khu sinh thái phía Tây Khu vực thuộc phường Hòa Hiệp Bắc, tỷ lệ 1/2000 đã được UBND thành phố Đà Nẵng phê duyệt tại Quyết định số 2960/QĐ-UBND ngày 30/12/2023;
- Bản đồ đo đạc hiện trạng tỷ lệ 1/500 phù hợp theo quy định;
- Các đồ án, dự án đầu tư xây dựng đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt; - Các số liệu, tài liệu, dự án, bản đồ khác có liên quan.

3.2. Căn cứ pháp lý, cơ sở thiết kế

Căn cứ pháp lý:

- Căn cứ Luật Đầu tư công 39/2019/QH14 ngày 13/6/2019;
- Căn cứ Luật Xây dựng 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- Căn cứ Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Căn cứ Luật bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23/6/2014;
- Căn cứ Nghị định 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ về việc “Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình”;
- Căn cứ Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của Chính phủ về việc “Quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng”;
- Căn cứ Nghị định số 40/2019/NĐ-CP ngày 06/4/2019 của Chính phủ về “Quy định chi tiết thi hành một số điều của luật đầu tư công”;
- Căn cứ Nghị định số 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ về việc “Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu”;
- Căn cứ Nghị định số 25/2020/NĐ-CP ngày 28/2/2020 của Chính phủ về Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà đầu tư;
- Căn cứ Nghị định 80/2014/NĐ-CP ngày 06/8/2014 của Chính phủ về “Thoát nước và xử lý nước thải”;
- Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định số 209/2013/NĐ-CP ngày 18/12/2013 của Chính phủ về Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều Luật thuế giá trị gia tăng;
- Căn cứ Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính phủ về Quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công.

- Căn cứ Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Ban hành định mức xây dựng.
- Căn cứ Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.
- Căn cứ Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/9/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng về việc Hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng.
- Căn cứ Thông tư số 329/2016/TT-BTC ngày 26/12/2016 của Bộ trưởng Bộ Tài chính về việc Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 499/QĐ-UBND ngày 31/1/2018 của Chủ tịch UBND Thành phố Đà Nẵng về việc phê duyệt Quy hoạch thoát nước thành phố Đà Nẵng đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Căn cứ Quyết định số 851/QĐ-UBND ngày 16/3/2021 của Chủ tịch UBND thành phố Đà Nẵng về việc phê duyệt dự án đầu tư xây dựng Công trình Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn quận Thanh Khê và Liên Chiểu; Địa điểm: Quận Thanh Khê và Liên Chiểu, thành phố Đà Nẵng;
- Quyết định số 292/QĐ-BQL ngày 07/12/2021 của Ban Quản lý các dự án đầu tư CSHT ưu tiên về việc phê duyệt hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công và dự toán dự án cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn quận Thanh Khê và Liên Chiểu’
- Quyết định số 908/QĐ-UBND ngày 04/5/2023 của Chủ tịch UBND thành phố Đà Nẵng về việc phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng điều chỉnh Công trình: Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn quận Thanh Khê và Liên Chiểu’

- Công văn số 3275/UBND-ĐTĐT ngày 15/6/2022 của UBND thành phố về việc khắc phục sự cố và đảm bảo biện pháp thi công an toàn Công trình Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn Thanh Khê – Liên Chiểu;
- Công văn số 575/CTTNXLNT-KT ngày 16/9/2022 của Công ty Thoát nước và Xử lý nước thải về việc có ý kiến bổ sung hạng mục Nhà điều khiển vận hành trạm bơm chống ngập Xuân Hà;
- Công văn số 5986/UBND-SXD ngày 03/11/2022 của UBND thành phố về việc chủ trương đầu tư điều chỉnh, bổ sung một số hạng mục công trình xử lý ngập úng khu vực trước trường Huỳnh Ngọc Huệ trên đường Hà Huy Tập – Dự án Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn quận Thanh Khê và Liên Chiểu;
- Công văn số 7034/UBND-SXD ngày 22/12/2022 của UBND thành phố về việc chủ trương đầu tư điều chỉnh thiết kế tuyến cống thoát nước liên phường Xuân Hà và Tam Thuận thuộc dự án Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước.
- Công văn số 831/SKHĐT-TĐGSĐT ngày 31/3/2023 của Sở Kế hoạch và Đầu tư về việc liên quan đến điều chỉnh thời gian thực hiện Dự án Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn quận Thanh Khê, Liên Chiểu (lần 2).
- Công văn số 1683/UBND-ĐTĐT ngày 07/4/2023 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc chủ trương sử dụng dự phòng phí và điều chỉnh bổ sung một số hạng mục thiết kế thuộc dự án Cải tạo, xây dựng hệ thống thoát nước mưa trên địa bàn Thanh Khê – Liên Chiểu.
- Công văn số 1831/UBND-ĐTĐT ngày 14/4/2023 của UBND thành phố Đà Nẵng về việc đính chính nội dung Công văn số 1683/UBND-ĐTĐT ngày 07/4/2023 của UBND thành phố;
- Công văn số 1089/SKHĐT-TĐGSĐT ngày 21/4/2023 của Sở Kế hoạch và Đầu tư về việc tham gia ý kiến về việc điều chỉnh thời gian thực hiện các dự án.
- Căn cứ điều kiện thực tế công trình.
- Căn cứ Hợp đồng số 02/2021/LCTK-TVBVTC ngày 18/9/2021 giữa Ban Quản lý các dự án đầu tư cơ sở hạ tầng ưu tiên thành phố Đà Nẵng và Liên danh Công ty cổ phần Tư vấn Xây dựng Hạ tầng SHD - Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng Đông Dương - Công ty TNHH Tư vấn Trường Đại học Thủy lợi;
- Căn cứ Hợp đồng số 16/2021/HĐTV-TT-TKBVTC ngày 06/8/2021 giữa Ban Quản lý các dự án đầu tư cơ sở hạ tầng ưu tiên thành phố Đà Nẵng và Công ty Cổ phần Đầu tư, Công nghệ môi trường và Hạ tầng kỹ thuật Lạc Việt;

- Căn cứ Hợp đồng số 03/2021/HĐTV-KSXD-TKLC ngày 20/10/2021 giữa Ban Quản lý các dự án đầu tư cơ sở hạ tầng ưu tiên thành phố Đà Nẵng và Công ty TNHH Tư vấn khảo sát Xây dựng Toàn Chính

Cơ sở thiết kế:

- QCXDVN 01:2021 Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Quy hoạch xây dựng. - QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật.

- TCVN 7957:2023 Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Yêu cầu thiết kế.

- Tài liệu khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn tại khu vực thiết kế.

3.3 Tính toán thủy lực

Cường độ mưa tính toán

Cường độ mưa tính toán theo thể tích được xác định theo công thức của Tiêu chuẩn TCVN 7957:2023:

$$q = \frac{A(1+ClgP)}{(t+b)^n} = 198.029 \text{ (l/s.ha)} \quad (3-1)$$

Quy đổi sang cường độ mưa tính toán theo lớp nước:

$$I = 0,36 \times q = 71.28 \text{ (mm/h)} \quad (3-2)$$

Trong đó:

A, b, C, n: Các tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương, được chọn theo Phụ lục B của Tiêu chuẩn TCVN 7957:2023. Đối với thành phố Đà Nẵng, các tham số A, b, C, n có giá trị như sau:

A	b	C	n
2170	10	0,52	0,65

+ P: là chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán, P = 10% và P = 20%.

+ t: là thời gian dòng chảy mưa đến điểm tính toán (phút), được tính theo công thức:

$$t = t1 + t2$$

+ t1: là thời gian nước mưa chảy từ điểm xa nhất trong lưu vực đến điểm đầu của công tính toán.

Chọn: t1 = 35 (phút)

+ t2: là thời gian nước mưa chảy trong cống đến tiết diện tính toán, được tính theo công thức:

$$t2 = 0,017 \times \frac{Lc}{Vc}$$

+ Lc: là chiều dài đoạn cống tính toán (m)

+ Vc: là vận tốc nước trong đoạn cống (m/s)

Lưu lượng thoát nước mưa tính toán

Lưu lượng thoát nước mưa tính toán được xác định công thức của Tiêu chuẩn TCVN 7957:2023, với các hệ số quy đổi từ cường độ mưa tính toán theo thể tích sang cường độ mưa tính toán theo lớp nước, cụ thể như sau:

$$Q = I / 0,36 \times C \times F \quad (\text{l/s}) \quad (3-3)$$

Trong đó:

I: là cường độ mưa tính toán (mm/h)

F: là diện tích lưu vực mà tuyến cống phục vụ (ha)

C: là hệ số dòng chảy. Chọn $C = 0,7$

Lưu lượng thoát nước thải tính toán

Lưu lượng thoát nước thải tính toán được xác định như sau:

$$Q_{tn} = a \times F \times q \times 90\% \times 1,1 / 86400 \quad (\text{l/s})$$

Trong đó:

a: là mật độ dân số trung bình trong lưu vực tính toán (người/ha)

F: là diện tích lưu vực tính toán (ha)

q: là tiêu chuẩn thải nước (l/người/ngày)

90%: là tỉ lệ thu gom nước thải

1,1: là hệ số tương đương với tỷ lệ thấm $\alpha = 10\%$

$$\text{Thủy lực tuyến cống: } Q = \frac{1}{n} \cdot W \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

Trong đó:

Q: là lưu lượng tính toán (m^3/s)

i: là độ dốc thủy lực của cống (m/m)

R: bán kính thủy lực của cống (m)

W: là diện tích cống (m^2)

n: là hệ số nhám Manning, với cống bê tông $n = 0,0015$

PHẦN II: ỨNG DỤNG MÔ HÌNH TOÁN ĐỂ MÔ PHỎNG ĐIỀU TIẾT HỒ CHỨA BÀU GIA THƯỢNG VÀ BÀU GIA HẠ CHƯƠNG 1: MỞ ĐẦU.

1.1. Tính cấp thiết

Thời gian vừa qua, thành phố Đà Nẵng cũng như các tỉnh thành của miền Trung đã có sự thay đổi rõ rệt về điều kiện tự nhiên và địa hình do quá trình đô thị hóa diễn ra mạnh mẽ. Song song với sự phát triển đó là hàng loạt vấn đề cấp thiết mà thành phố đang phải đối mặt, như ô nhiễm môi trường, ô nhiễm nguồn nước, vệ sinh an toàn thực phẩm và đặc biệt là tình trạng ngập lụt đô thị ngày càng nghiêm trọng.

Toàn bộ các lưu vực hồ Gia Thượng, hồ Bàu Gia Hạ chưa được đầu tư hệ thống giếng tách và tuyến cống bao để thu gom nước thải, chuyển tải lưu lượng nước thải về Trạm XLNT Hòa Xuân, nước thải vẫn xả ra môi trường gây ô nhiễm môi trường.

Đáng chú ý, khu vực dọc tuyến kênh Nguyễn Nhân, thuộc địa bàn quận Cẩm Lệ, thành phố Đà Nẵng cũng đang là một trong những điểm nóng về ngập úng mỗi khi có mưa lớn. Quận Cẩm Lệ hiện có 18 điểm có nguy cơ ngập úng khi xảy ra mưa lớn, đặc biệt tại khu vực kênh Phong Bắc, đường Mẹ Suốt và các tuyến đường lân cận. Hệ thống thoát nước hiện tại không đáp ứng được lượng mưa lớn, dẫn đến tình trạng ngập úng cục bộ, ảnh hưởng đến đời sống và sinh hoạt của người dân. Trong khi đó, hệ thống hồ điều hòa như Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ được xây dựng với mục đích điều tiết, giảm tải cho hệ thống thoát nước tại khu vực lại chưa được đánh giá đầy đủ về hiệu quả vận hành. Điều này đặt ra yêu cầu cấp thiết trong việc xem xét lại tổng thể khả năng tiêu thoát nước của khu vực, có xét đến sự phối hợp giữa kênh thoát nước và các hồ điều hòa lân cận.

Không thể phủ nhận rằng quá trình đô thị hóa đã góp phần không nhỏ trong việc hình thành đô thị hiện đại, mở rộng mạng lưới giao thông, nâng cấp hệ thống thoát nước cũng như các tiện ích công cộng khác. Tuy nhiên, trước những diễn biến ngày càng phức tạp của thời tiết, cùng với mật độ xây dựng tăng cao, người dân sống dọc theo tuyến kênh Nguyễn Nhân vẫn phải đối mặt với nguy cơ ngập lụt, ảnh hưởng lớn đến sinh hoạt, an toàn và sức khỏe cộng đồng.

Từ những đánh giá, phân tích về hiện trạng thoát nước như trên thì việc nghiên cứu đề xuất phương án thoát nước mưa để xử lý ngập cho lưu vực hồ Bàu Gia Thượng,

hồ Bàu Gia Hạ kết hợp với đầu tư hệ thống thu gom nước thải cho khu vực này là hết sức cần thiết và cấp bách

Chính vì vậy, đồ án này được thực hiện nhằm nghiên cứu, đánh giá khả năng thoát nước của tuyến kênh Nguyễn Nhân, có xét đến vai trò điều tiết của hồ điều hòa Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ. Qua đó, giúp làm rõ nguyên nhân gây ngập úng và đề xuất các giải pháp phù hợp nhằm nâng cao hiệu quả tiêu thoát nước, góp phần giảm thiểu rủi ro ngập lụt tại khu vực trong thời gian tới.

1.2. Phạm vi nghiên cứu

Đầu tư xây dựng hồ Bàu Gia Thượng, cải tạo tuyến cống Lò Vôi, kênh Phong Bắc và hệ thống thu gom nước thải khu vực hồ Bàu Gia Thượng, hồ Bàu Gia Hạ, hồ Nguyễn Phước Tần, dọc cống Lò Vôi, kênh Nguyễn Nhân, cầu Nguyễn Nhân, kênh Phong Bắc.



Hình 2. 1: Phạm vi nghiên cứu

2.1. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Cách tiếp cận

- Thu thập các tài liệu, số liệu đã có về hiện trạng hệ thống tiêu, thoát nước; các ao, hồ trên địa bàn thành phố từ các đề án, dự án... được các cấp có thẩm quyền phê duyệt; thu thập các thông tin, số liệu tính toán, thống kê từ các Đài khí tượng thủy văn, thông tin, dự báo từ các cuộc hội thảo có liên quan đến vấn đề ngập, thoát nước của thành phố Đà Nẵng.

- Sử dụng phần mềm Google Earth để khoanh vùng lưu vực sau đó áp dụng mô hình Gis để tiến hành xây dựng dòng chảy, phân chia các tiểu lưu vực, xây dựng ranh giới và tiến hành phân chia lưu vực và tính diện tích, độ dốc của vùng dự án

- Sau khi có lưu vực và diện tích lưu vực từ ArcGis ta tiến hành chạy mô hình HecHms để mô phỏng lại lũ tại lưu vực nghiên cứu

- Từ số liệu ta đã có từ phần mềm HecHms ta tiến hành mô phỏng điều tiết hồ chứa bằng phần mềm Hec Ressim

2.1.2 Phương pháp nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu:

Nội dung 1: Tìm hiểu tổng quan vùng nghiên cứu.

- + Tìm hiểu đặc điểm địa lý tự nhiên lưu vực hồ Bàu Gia Thượng, Bàu Gia Hạ
- + Tìm hiểu tình hình dân sinh, kinh tế, xã hội TP Đà Nẵng.
- + Tìm hiểu hiện trạng công trình thủy lợi trên lưu vực hồ Bàu Gia Thượng, Bàu Gia Hạ

Nội dung 2: Thu thập và biên tập tài liệu.

- + Thu thập số liệu dòng chảy.
- + Thu thập và xử lý số liệu: khí tượng và thủy văn trên lưu vực.

Nội dung 3: Tính toán dòng chảy đến hồ chứa Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ bằng mô hình HEC - HMS.

- + Kiểm định mô hình HEC – HMS dựa trên số liệu : lưu lượng dòng chảy , mưa, trạm Đà Nẵng để tìm ra bộ thông số mô hình hợp lý.
- + Sử dụng mô hình HEC – HMS để tính toán dòng chảy đến hồ chứa hồ Bàu Gia Thượng, Bàu Gia Hạ

Nội dung 4: Tính toán điều tiết cấp nước hồ Bàu Gia Thượng, Bàu Gia Hạ bằng mô hình HEC – Ressim.

- + Sử dụng mô hình HEC – Ressim để tính toán điều tiết hồ Bàu Gia Thượng, Bàu Gia Hạ.

+ Tính toán cân bằng nước

Nội dung 5: Kết luận và kiến nghị

- Phương pháp điều tra, thu thập số liệu.
- Phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu.
- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết, áp dụng mô hình toán tính toán tiêu nước thoát đô thị.
- Phương pháp phân tích thống kê, dự báo: Các chuỗi số liệu khí tượng, thủy văn theo thời gian được phân tích, thống kê và đánh giá xác suất ảnh hưởng đến tài nguyên nước; tổng hợp tài liệu, dữ liệu, sử dụng công cụ hỗ trợ để dự báo phát triển; phân tích dữ liệu, tình hình khí tượng, thủy văn, BĐKH, nguồn nước, khai thác, sử dụng

nước...

2.1. Ý nghĩa đề tài

- Với tốc độ đô thị hóa, nhanh chóng như hiện nay, cộng với những biến đổi khí hậu bất thường và một hệ thống thoát nước mưa được quy hoạch và xây dựng chưa đồng bộ, thiếu kết nối, quy mô nhỏ và xuống cấp thì tình trạng ngập úng vào mùa mưa trong khu vực đô thị là điều tất yếu.

- Việc nghiên cứu tính toán, mô phỏng điều tiết hồ chứa khu vực Bà Gia Thượng và Bà Gia Hạ. Từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu các nguy cơ ngập, nâng cao khả năng tiêu thoát nước của thành phố Đà Nẵng cho thời điểm hiện tại, trong tương lai, làm cơ sở khoa học định hướng trong công tác lập quy hoạch, đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng để góp phần phát triển kinh tế-xã hội của thành phố Đà Nẵng.

- Kết quả nghiên cứu của đề tài cũng là cơ sở cho việc nghiên cứu tính toán và kiểm tra hệ thống thoát nước mưa của cả thành phố Đà Nẵng trong tương lai.

CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN

2.1. Giới thiệu mô hình

Giới thiệu về ArcGIS

ArcGIS là nền tảng không gian địa lý toàn diện dành cho các chuyên gia và tổ chức, và là công nghệ hệ thống thông tin địa lý (GIS) hàng đầu. GIS là công nghệ CNTT đã được chứng minh giúp người dùng hiểu các mô hình, mối quan hệ và bối cảnh địa lý, cung cấp nền tảng để lập bản đồ và phân tích được sử dụng cho quy trình làm việc kinh doanh, vận hành và khoa học trong hầu hết mọi ngành.

ArcGIS kết nối bản đồ, ứng dụng, dữ liệu và con người theo những cách giúp trao quyền cho các tổ chức đưa ra quyết định dựa trên dữ liệu hiệu quả hơn. ArcGIS thực hiện điều này bằng cách giúp mọi người trong tổ chức dễ dàng khám phá, sử dụng, tạo và chia sẻ bản đồ từ mọi thiết bị, mọi nơi, mọi lúc. ArcGIS được thiết kế để linh hoạt, cung cấp các khả năng này thông qua nhiều mô hình và phương pháp triển khai. Cùng nhau, các khả năng và phương pháp linh hoạt này giúp bạn dễ dàng mở rộng phạm vi tiếp cận của GIS trên toàn bộ tổ chức của mình.

Các tổ chức thường triển khai ArcGIS trong danh mục hệ thống doanh nghiệp của mình theo một trong ba cách sau:



Là một hệ thống GIS đa chức năng hỗ trợ nhiều nhu cầu và quy trình làm việc của người dùng và cung cấp nhiều khả năng.

Là một tập hợp các hệ thống GIS, mỗi hệ thống cung cấp một tập hợp các khả năng tập trung cho doanh nghiệp. Điều này có thể bao gồm các hệ thống hồ sơ để quản lý các loại dữ liệu khác nhau, các hệ thống thông tin chi tiết để trao quyền cho các nhà khoa học dữ liệu và những người dùng khác với nhiều khả năng phân tích và các hệ

thống tương tác để cung cấp các dịch vụ vị trí, ứng dụng doanh nghiệp và khả năng tự phục vụ.

Sử dụng ArcGIS để mở rộng và kích hoạt các hệ thống kinh doanh hiện có, chẳng hạn như hệ thống Quản lý tài sản doanh nghiệp (EAM) hoặc Quản lý quan hệ khách hàng (CRM), với khả năng định vị, lập bản đồ và phân tích không gian. Hệ thống thông tin địa lý (GIS), so với các hệ thống công nghệ thông tin khác, thường đóng vai trò độc đáo trong một tổ chức bằng cách tích hợp dữ liệu và quy trình làm việc từ khắp doanh nghiệp. Việc tích hợp dữ liệu và quy trình làm việc này có thể thực hiện được thông qua việc sử dụng vị trí. Phần lớn dữ liệu có thành phần vị trí cố hữu và do đó có thể được sử dụng làm chìa khóa để liên kết và hiểu các tập dữ liệu không liên quan. GIS có các mô hình thông tin riêng cho phép linh hoạt trong việc kết nối và cho phép dữ liệu doanh nghiệp và tài sản thông tin hiện có về mặt không gian.

- ArcGIS (ESRI Inc. - <http://www.esri.com>): là hệ thống GIS hàng đầu hiện nay, cung cấp một giải pháp toàn diện từ thu thập / nhập số liệu, chỉnh lý, phân tích và phân phối thông tin trên mạng Internet tới các cấp độ khác nhau như CSDL địa lý cá nhân hay CSDL của các doanh nghiệp. Về mặt công nghệ, hiện nay các chuyên gia GIS coi công nghệ ESRI là một giải pháp mang tính chất mở, tổng thể và hoàn chỉnh, có khả năng khai thác hết các chức năng của GIS trên các ứng dụng khác nhau như: desktop (ArcGIS Desktop), máy chủ (ArcGIS Server), các ứng dụng Web (ArcIMS, ArcGIS Online), hoặc hệ thống thiết bị di động (ArcPAD)... và có khả năng tương tích cao đối với nhiều loại sản phẩm của nhiều hãng khác nhau. ArcGIS Desktop (với phiên bản mới nhất là ArcGIS 10) bao gồm những công cụ rất mạnh để quản lý, cập nhật, phân tích thông tin và xuất bản tạo nên một hệ thống thông tin địa lý (GIS) hoàn chỉnh, cho phép:

- + Tạo và chỉnh sửa dữ liệu tích hợp (dữ liệu không gian tích hợp với dữ liệu thuộc tính) - cho phép sử dụng nhiều loại định dạng dữ liệu khác nhau thậm chí cả những dữ liệu lấy từ Internet;
 - + Truy vấn dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính từ nhiều nguồn và bằng nhiều cách khác nhau;
 - + Hiển thị, truy vấn và phân tích dữ liệu không gian kết hợp với dữ liệu thuộc tính;
 - + Thành lập bản đồ chuyên đề và các bản in có chất lượng trình bày chuyên nghiệp.
- ArcGIS Destop là một bộ phần mềm ứng dụng gồm: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ModelBuilder, ArcScene và ArcGlobe. Khi sử dụng các ứng dụng này

đồng thời, người sử dụng có thể thực hiện được các bài toán ứng dụng GIS bất kỳ, từ đơn giản đến phức tạp, bao gồm cả thành lập bản đồ, phân tích địa lý, chỉnh sửa và biên tập dữ liệu, quản lý dữ liệu, hiển thị và xử lý dữ liệu. Phần mềm ArcGIS Desktop được cung cấp cho người dùng ở 1 trong 3 cấp bậc với mức độ chuyên sâu khác nhau là ArcView, ArcEditor, ArcInfo:

- ArcView:

Cung cấp đầy đủ chức năng cho phép biểu diễn, quản lý, xây dựng và phân tích dữ liệu địa lý, các công cụ phân tích không gian cùng với việc biên tập và phân tích thông tin từ các lớp bản đồ khác nhau đồng thời thể hiện các mối quan hệ và nhận dạng các mô hình. Với ArcView, cho phép:

- + Ra các quyết định chuẩn xác hơn dựa trên các dữ liệu địa lý;
- + Xem và phân tích các dữ liệu không gian bằng nhiều phương pháp;
- + Xây dựng đơn giản và dễ dàng các dữ liệu địa lý;
- + Tạo ra các bản đồ có chất lượng cao;
- + Quản lý tất cả các file, CSDL và các nguồn dữ liệu;
- + Tùy biến giao diện người dùng theo yêu cầu.

- ArcEditor:

Là bộ sản phẩm có nhiều chức năng hơn, dùng để chỉnh sửa và quản lý dữ liệu địa lý. ArcEditor bao gồm các tính năng của ArcView và thêm vào đó là một số các công cụ chỉnh sửa, biên tập. Với ArcEditor, cho phép:

- + Dùng các công cụ CAD để tạo và chỉnh sửa các đặc tính GIS;
- + Tạo ra các CSDL địa lý thông minh;
- + Tạo quy trình công việc một cách chuyên nghiệp cho 1 nhóm và cho phép nhiều người biên tập;
- + Xây dựng và giữ được tính toàn vẹn của không gian bao gồm các quan hệ hình học topo giữa các đặc tính địa lý;
- + Quản lý và mở rộng mạng lưới hình học;
- + Làm tăng năng suất biên tập;
- + Quản lý môi trường thiết kế đa người dùng với versioning;
- + Duy trì tính toàn vẹn giữa các lớp chủ đề và thúc đẩy tư duy logic của người dùng;
- + Cho phép chỉnh sửa dữ liệu độc lập (khi tạm ngừng kết nối với CSDL).

- ArcInfo:

Là bộ sản phẩm ArcGIS đầy đủ nhất. ArcInfo bao gồm tất cả các chức năng của ArcView lẫn ArcEditor. Cung cấp các chức năng tạo và quản lý một hệ GIS, xử lý

dữ liệu không gian và khả năng chuyển đổi dữ liệu, xây dựng dữ liệu, mô hình hóa, phân tích, hiển thị bản đồ trên màn hình máy tính và xuất bản bản đồ ra các phương tiện khác nhau. Với ArcInfo, cho phép:

- + Xây dựng một mô hình xử lý không gian rất hữu dụng cho việc tìm ra các mối quan hệ, phân tích dữ liệu và tích hợp dữ liệu;
- + Thực hiện chồng lớp các lớp vector, nội suy và phân tích thống kê;
- + Tạo ra các đặc tính cho sự kiện và chồng xếp các đặc tính của các sự kiện đó;
- + Chuyển đổi dữ liệu và các định dạng của dữ liệu theo rất nhiều loại định dạng;
- + Xây dựng những bộ dữ liệu phức tạp, các mô hình phân tích và các đoạn mã để tự động hóa các quá trình GIS;
- + Sử dụng các phương pháp trình diễn, thiết kế, in ấn và quản lý bản đồ để xuất bản bản đồ.



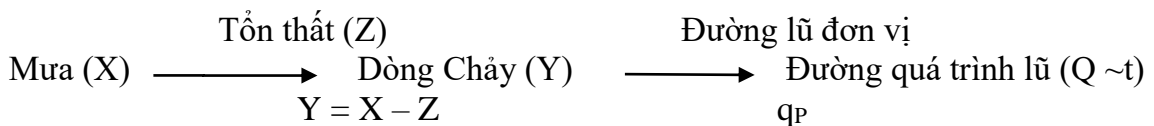
Hình 2. 2: Sử dụng mô hình ArcGis để chia lưu vực và nhánh sông

FID	Shape *	OBJECTID	Shape_Leng	Shape_Area
4	Polygon	32	0.084522	0.528348
5	Polygon	32	0.084522	0.811299
3	Polygon	32	0.084522	0.884733
0	Polygon	8	0.08	1.347023
2	Polygon	19	0.097222	2.578628
1	Polygon	9	0.096667	2.727865

Hình 2. 3: Sử dụng mô hình ArcGis để tính diện tích lưu vực
Giới thiệu mô hình HEC – HMS

Mô hình bán phân bố HEC – HMS (Hydrologic Engineer Center – Hydrologic Modelling System) là một mô hình thủy văn sự kiện được xây dựng để mô phỏng các quá trình lượng mưa – dòng chảy của các hệ thống thủy văn. Mô hình được Cục Công binh Hoa Kỳ, Trung tâm kỹ thuật thủy văn phát triển. Mô hình được thiết kế để có thể áp dụng trong nhiều khu vực địa lý khác nhau cũng như để giải quyết nhiều vấn đề nhất có thể, bao gồm nguồn cung cấp nước lưu vực sông lớn và thủy văn lũ lụt, cùng dòng chảy lưu vực tự nhiên hoặc đô thị nhỏ. Các đặc trưng thủy văn do trạng thái tính toán được sử dụng trực tiếp hoặc kết hợp với các phần mềm khác để nghiên cứu về khả năng nghiên cứu về khả năng cung cấp nước, thoát nước đô thị, dự báo dòng chảy, tác động đô thị hóa trong tương lai, thiết kế công trình chống lũ hồ chứa, giảm thiệt hại do lũ, điều tiết vùng ngập lũ và vận hành hệ thống.

Mô hình HEC - HMS được sử dụng để mô phỏng quá trình hình thành dòng chảy lũ trên lưu vực theo sơ đồ sau:



Mô hình HEC – HMS là một mô hình được nâng cấp từ mô hình HEC – 1 công bố năm 2000. HEC – HMS sử dụng tài liệu mưa để tính toán quá trình mưa rào – dòng chảy trên một lưu vực cụ thể. Chức năng của các thành phần mô hình dựa trên các

mối quan hệ toán học đơn giản mà các mối quan hệ này có xu hướng biểu thị các quá trình khí tượng, thủy văn, bao gồm cả thủy lực cùng với quá trình mưa rào – dòng chảy. Những quá trình này được phân ra thành mưa, tích đọng, thấm, chuyển lượng mưa hiệu quả thành dòng chảy của lưu vực, cung cấp nước cho dòng chảy cơ bản và diễn toán lũ. Kết quả tính toán được dùng cho dự báo lũ hoặc làm đầu vào cho các mô hình thủy lực.

Mô hình HEC – HMS dùng tính toán cho một lưu vực nhỏ hoặc cho cả một hệ thống. Đối với lưu vực lớn, ta có thể chia nhỏ ra thành nhiều lưu vực bộ phận, đoạn sông, hồ chứa tính toán cho từng đơn nguyên trong hệ thống, sau đó kết hợp lại cho toàn lưu vực. Mô hình có nhiều phương pháp tính toán để lựa chọn cho phù hợp với đặc điểm riêng của từng lưu vực cụ thể.

Mô hình HEC – HMS là một mô hình có ít tham số và dễ sử dụng, không yêu cầu cao về tài liệu địa hình lưu vực, độ chính xác của mô hình cũng đã được kiểm nghiệm với một số lưu vực từ 15 Km² – 1500 Km². Đặc điểm này của mô hình rất phù hợp với lưu vực mà đồ án nghiên cứu (Lưu vực hồ Đồng Nghệ có diện tích là Km²). Bên cạnh đó, kết quả của mô hình HEC – HMS được biểu diễn dưới dạng sơ đồ, biểu bảng tường minh, rất thuận tiện cho người sử dụng. Mặt khác, chương trình có thể liên kết với cơ sở dữ liệu dạng DSS của mô hình thủy lực HEC – RAS, mô hình HEC – Ressim. Mô hình HEC - HMS cho kết quả tốt trong tính toán mưa - dòng chảy, thủy lực, vận hành hồ chứa và các công trình phân chận lũ. Tuy nhiên, mô hình không có mô đun cập nhật sai số - một mô đun cực kỳ quan trọng của một mô hình dự báo, vì thế rất khó sử dụng trong công tác dự báo tác nghiệp. Trong đồ án nghiên cứu sử dụng kết hợp mô hình HEC – HMS và mô hình HEC – Ressim để tính toán điều tiết hồ chứa Sông Mây..Kết quả đầu ra của mô hình HEC – HMS sẽ là dữ liệu đầu vào cho mô hình HEC – Ressim.

Bản chất của sự hình thành dòng chảy của một trận lũ như sau: Khi mưa bắt đầu rơi cho đến một thời điểm nào đó, dòng chảy mặt chưa được hình thành, lượng mưa ban đầu đó tập trung cho việc làm ướt bề mặt và thấm. Khi cường độ mưa vượt quá cường độ thấm (mưa hiệu quả) thì trên bề mặt bắt đầu hình thành dòng chảy, chảy tràn trên bề mặt lưu vực, sau đó tập trung vào mạng lưới sông suối. Sau khi đổ vào sông, dòng chảy chuyển động về hạ lưu, trong quá trình chuyển động này dòng chảy bị biến dạng do ảnh hưởng của đặc điểm hình thái và độ nhám lòng sông. Theo sơ đồ này HEC - HMS bao gồm tổ hợp nhiều phương pháp tính toán:

- + Tính toán mưa bình quân lưu vực.
- + Tính toán tổn thất trên bề mặt lưu vực.
- + Tính toán dòng chảy đơn vị.
- + Diễn toán dòng chảy lũ.
- + Diễn toán dòng chảy qua hồ chứa + Diễn toán dòng chảy qua công trình trên hồ chứa (Đập, tràn xả lũ, cửa lấy nước)



Hình 2. 4: Lưu vực hồ Bà Gia Thượng và Bà Gia Hạ

Sau khi dùng công cụ ArcGis để phân tích lưu vực ta được bộ thông số các lưu vực như sau:

Bảng 11: Diện tích các lưu vực

Tên lưu vực	Diện tích (km ²)
1	2.578
2	2.728
3	1.347
4	0.884
Bà Gia Thượng	0.528
Bà Gia Hạ	0.811

Thông số mô hình: Sau khi hiệu chỉnh kiểm định mô hình với số liệu mưa, lưu lượng trạm Đà Nẵng ta có được bộ thông số mô hình với lưu vực Bà Gia Thượng và Bà Gia Hạ như sau:

Area (KM2)	0.528
Initial Abstraction (MM):	3.49
Curve Number:	74.15
Impervious (%)	50
Standard Lag (HR)	1.9
Peaking Coefficient	0.45
Initial Discharge (M3/S)	31
Recession Constant	0.96
Flow (M3/S)	30

Area (KM2)	0.811
Initial Abstraction (MM):	1.95
Curve Number:	83.7
Impervious (%)	50
Standard Lag (HR)	1.9
Peaking Coefficient	0.45
Initial Discharge (M3/S)	31
Recession Constant	0.96
Flow (M3/S)	30

Bảng 12: thông số Hồ Bàu Gia Thượng

Bảng 13: thông số Hồ Bàu Hạ

Tính hệ số CN

Số đường cong dòng chảy (còn gọi là số đường cong hoặc đơn giản là CN) là một tham số kinh nghiệm được sử dụng trong thủy văn để dự đoán dòng chảy trực tiếp hoặc thấm từ lượng mưa dư thừa. ^[1] Phương pháp số đường cong được phát triển bởi Dịch vụ Bảo tồn Tài nguyên Thiên nhiên USDA, trước đây gọi là *Dịch vụ Bảo tồn Đất* hoặc *SCS* — con số này vẫn được biết đến rộng rãi là "số đường cong dòng chảy SCS" trong tài liệu. Số đường cong dòng chảy được phát triển từ một phân tích kinh nghiệm về dòng chảy từ các lưu vực nhỏ và các lô đất dốc do USDA giám sát. Nó được sử dụng rộng rãi và là một phương pháp hiệu quả để xác định lượng dòng chảy trực tiếp gần đúng từ một sự kiện mưa ở một khu vực cụ thể.

Ia là lượng nước ban đầu ([L]; in), hoặc lượng nước trước khi chảy tràn, chẳng hạn như sự thấm thấu, hoặc lượng mưa bị thảm thực vật chặn lại; theo truyền thống, người ta thường cho rằng $Ia = 0.2S$, mặc dù nghiên cứu gần đây hơn đã phát hiện ra rằng $Ia = 0.05S$ có thể là mối quan hệ phù hợp hơn trong lưu vực đô thị hóa nơi CN được cập nhật để phản ánh các điều kiện phát triển. ^[2]

Số đường cong dòng chảy CN, sau đó có liên quan

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

CN có phạm vi từ 30 đến 100; số thấp hơn biểu thị tiềm năng dòng chảy thấp trong khi số lớn hơn biểu thị tiềm năng dòng chảy tăng. Số đường cong càng thấp, đất càng thấm. Như có thể thấy trong phương trình số đường cong, dòng chảy không thể bắt đầu cho đến khi đạt được lượng khai thác ban đầu. Điều quan trọng cần lưu ý là phương pháp số đường cong là phép tính dựa trên sự kiện và không nên sử dụng cho

một giá trị lượng mưa hàng năm duy nhất, vì điều này sẽ bỏ sót tác động của độ ẩm trước đó và sự cần thiết của ngưỡng khai thác ban đầu.

Số đường cong NRCS liên quan đến loại đất, khả năng thấm của đất, sử dụng đất và độ sâu của mực nước ngầm cao theo mùa. Để tính đến khả năng thấm của các loại đất khác nhau, NRCS đã chia đất thành bốn nhóm đất thủy văn (HSG). Chúng được định nghĩa như sau.

- **Nhóm HSG A** (tiềm năng dòng chảy thấp): Đất có tỷ lệ thấm cao ngay cả khi bị ướt hoàn toàn. Chúng chủ yếu bao gồm cát và sỏi sâu, thoát nước tốt. Những loại đất này có tỷ lệ truyền nước cao (tỷ lệ thấm cuối cùng lớn hơn 0,30 in (7,6 mm) mỗi giờ).
- **Nhóm HSG B** : Đất có tốc độ thấm vừa phải khi được làm ướt hoàn toàn. Những loại đất này chủ yếu bao gồm đất có độ sâu vừa phải đến sâu, thoát nước tốt vừa phải đến thoát nước tốt với kết cấu vừa phải đến vừa phải thô. Những loại đất này có tốc độ truyền nước vừa phải (tốc độ thấm cuối cùng là 0,15–0,30 in (3,8–7,6 mm) mỗi giờ).
- **Nhóm HSG C**: Đất có tốc độ thấm chậm khi được làm ướt hoàn toàn. Những loại đất này chủ yếu bao gồm đất có lớp cản trở chuyển động xuống của nước hoặc đất có kết cấu từ trung bình đến mịn. Những loại đất này có tốc độ truyền nước chậm (tốc độ thấm cuối cùng là 0,05–0,15 in (1,3–3,8 mm) mỗi giờ).
- **Nhóm HSG D** (tiềm năng dòng chảy cao): Đất có tốc độ thấm rất chậm khi được làm ướt hoàn toàn. Những loại đất này chủ yếu bao gồm đất sét có tiềm năng trương nở cao, đất có mực nước ngầm cao cố định, đất có lớp sét hoặc lớp sét ở hoặc gần bề mặt và đất nông trên các vật liệu gần như không thấm. Những loại đất này có tốc độ truyền nước rất chậm (tốc độ thấm cuối cùng nhỏ hơn 0,05 in (1,3 mm) mỗi giờ).

Bảng 14: Bảng tra Số đường cong cho nhóm đất thủy văn (Curve Number – CN)

Khu vực đô thị phát triển hoàn chỉnh (thực vật đã hình thành)						
Mô tả bìa		Số đường cong cho nhóm đất thủy văn				
		A	B	C	D	
Không gian mở (bãi cỏ, công viên, sân golf, nghĩa trang, v.v.)	Tình trạng kém (bãi cỏ <50%)	68	79	86	89	
	Tình trạng khá (bãi cỏ phủ 50 đến 75%)	49	69	79	84	
	Tình trạng tốt (bãi cỏ >75%)	39	61	74	80	
Khu vực không thấm nước		Bãi đậu xe lát đá, mái nhà, đường lái xe, v.v. (không bao gồm quyền đi lại)	98	98	98	98
Đường phố và đường sá		Đã trải nhựa; lề đường và cống thoát nước mưa (trừ quyền đi lại)	98	98	98	98
		Đã trải nhựa; mương hở (bao gồm cả quyền đi lại)	83	89	92	93
		Sỏi (bao gồm cả quyền đi lại)	76	85	89	91
		Đất (bao gồm cả quyền đi lại)	72	82	87	89

Kém : <50% diện tích mặt đất được che phủ hoặc bị chặn thả quá mức mà không có lớp phủ; Trung bình: 50-75% diện tích mặt đất được che phủ và không bị chặn thả quá mức; Tốt: >75% diện tích mặt đất được che phủ và bị chặn thả quá mức hoặc chỉ thỉnh thoảng.

B Kém: <50% diện tích che phủ mặt đất; Trung bình: 50-75% diện tích che phủ mặt đất; **Tốt:** >75% diện tích che phủ mặt đất.

Số đường cong thực tế nhỏ hơn 30; sử dụng CN = 30 để tính toán dòng chảy.

D CN được hiển thị được tính toán cho các khu vực có 50% rừng và 50% thảm cỏ (đồng cỏ). Các kết hợp điều kiện khác có thể được tính toán từ CN cho rừng và đồng cỏ.

E Kém: Thảm thực vật rừng, cây nhỏ và bụi rậm bị phá hủy do chần thả quá mức hoặc đốt thường xuyên; Trung bình: Rừng được chần thả nhưng không bị đốt, và một số thảm thực vật rừng phủ kín đất; **Tốt:** Rừng được bảo vệ khỏi bị chần thả, và thảm thực vật và bụi rậm phủ kín đất một cách đầy đủ.

Bảng 15: Bảng tra số đo đường cong cho đất có thảm thực vật

Đồng cỏ khô cằn và bán khô cằn					
Mô tả bìa		Số đường cong cho nhóm đất thủy văn			
Loại bìa	Điều kiện thủy văn	A	B	C	D
Thân thảo—hỗn hợp cỏ, cỏ dại và bụi rậm mọc thấp, trong đó bụi rậm là thành phần phụ	Nghèo	—	80	87	93
	Trung bình	—	71	81	89
	Tốt	—	62	74	85
Sồi-dương—hỗn hợp cây bụi núi gồm cây bụi sồi, cây dương, cây gụ núi, cây bụi đắng, cây thích và các loại cây bụi khác	Nghèo	—	66	74	79
	Trung bình	—	48	57	63
	Tốt	—	30	41	48
Pinyon-juniper—pinyon, juniper, hoặc cả hai; cỏ tầng dưới	Nghèo	—	75	85	89
	Trung bình	—	58	73	80
	Tốt	—	41	61	71
Cây xô thơm với thảm cỏ bên dưới	Nghèo	—	67	80	85
	Trung bình	—	51	63	70

Đồng cỏ khô cần và bán khô cần					
Mô tả bìa		Số đường cong cho nhóm đất thủy văn			
Loại bìa	Điều kiện thủy văn	A	B	C	D
	Tốt	—	35	47	55
Cây bụi sa mạc—các loại cây chính bao gồm cây muối, cây geasewood, cây creosotebush, cây bụi đen, cây bursage, cây palo verde, cây mesquite và cây xương rồng.	Nghèo	63	77	85	88
	Trung bình	55	72	81	86
	Tốt	49	68	79	84

Kém : <30% diện tích che phủ mặt đất (rác, cỏ và bụi rậm); Trung bình: 30 đến 70% diện tích che phủ mặt đất; Tốt: >70% diện tích che phủ mặt đất.

Số đường cong B cho nhóm A chỉ được phát triển cho cây bụi sa mạc.

Lượng nước chảy tràn bị ảnh hưởng bởi độ ẩm của đất trước khi có sự kiện mưa, *điều kiện độ ẩm trước đó* (AMC). Một số đường cong, như đã tính toán ở trên, cũng có thể được gọi là AMC II hoặc CNII, hoặc độ ẩm đất trung bình. Các điều kiện độ ẩm khác là khô, AMC I hoặc CNI và ẩm, AMC III hoặc CNII. Số lượng đường cong có thể được điều chỉnh bởi *các yếu tố* CNII, Ở đây CNI các yếu tố nhỏ hơn 1 (giảm CN và dòng chảy tiềm tàng), trong khi CNIII hệ số lớn hơn 1 (tăng CN và dòng chảy tiềm năng). Các yếu tố AMC có thể được tra cứu trong bảng tham chiếu bên dưới. Tìm giá trị CN cho AMC II và nhân nó với hệ số điều chỉnh dựa trên AMC thực tế để xác định số đường cong điều chỉnh.

Điều chỉnh tỷ lệ ban đầu

Mối quan hệ $I_a = 0.2S$. Trong mô hình lắp ghép được thực hiện bởi Hawkins et al. (2002) ^[2] đã phát hiện ra rằng tỷ lệ I_a đến S thay đổi tùy theo từng cơn bão và từng lưu vực và giả định của thường cao. Hơn 90 phần trăm I_a/S tỷ lệ ít hơn 0,2. Dựa trên nghiên cứu này, việc sử dụng I_a/S tỷ lệ 0,05 thay vì giá trị thường dùng là 0,20 có vẻ phù hợp hơn. Do đó, phương trình dòng chảy CN trở thành:

$$Q = \begin{cases} 0 & \text{for } P \leq 0.05S \\ \frac{(P-0.05S_{0.05})^2}{P+0.95S_{0.05}} & \text{for } P > 0.05S \end{cases}$$

Trong phương trình này, lưu ý rằng các giá trị của $S_{0.05}$ không giống như cái được sử dụng để ước tính dòng chảy trực tiếp với Ia/S tỷ lệ 0,20, vì 5 phần trăm dung lượng lưu trữ được coi là trừu tượng ban đầu, không phải 20 phần trăm. Mối quan hệ giữa $S_{0.05}$ và $S_{0.20}$ được lấy từ kết quả lắp ghép mô hình, đưa ra mối quan hệ:

$$S_{0.05} = 1.33S_{0.20}^{1.15}$$

Sau đó, người dùng phải thực hiện như sau để sử dụng tỷ lệ trừu tượng ban đầu đã điều chỉnh là 0,05:

1. Sử dụng bảng số đường cong truyền thống để chọn giá trị phù hợp với lưu vực của bạn.

2. Tính toán $S_{0.20}$ sử dụng phương trình truyền thống: $S = \frac{1000}{CN} - 10$

3. Chuyển đổi giá trị S này thành $S_{0.05}$ sử dụng mối quan hệ trên.

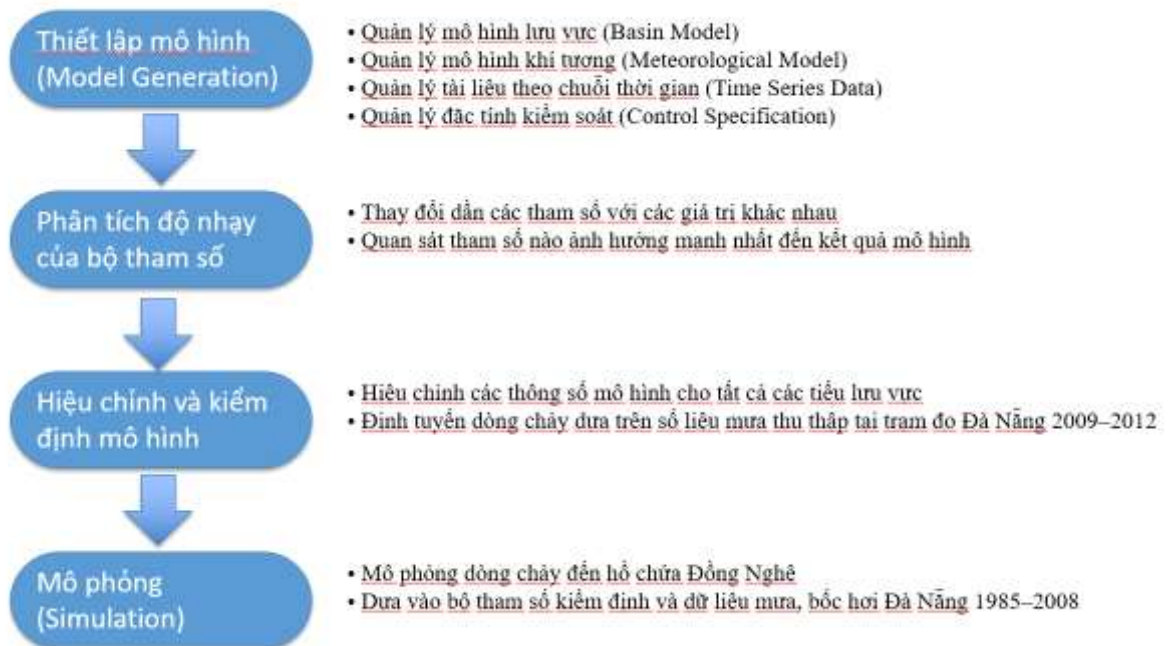
4. Tính độ sâu dòng chảy bằng phương trình dòng chảy CN ở trên (thay thế 0,05 cho tỷ lệ khai thác ban đầu)

Bảng 16: Bảng tính hệ số CN các lưu vực

	LV1	LV2	LV3	LV4	BGT	BGH
Hệ số CN	73.3	76.2	91.5	89.8	74.15	83.7

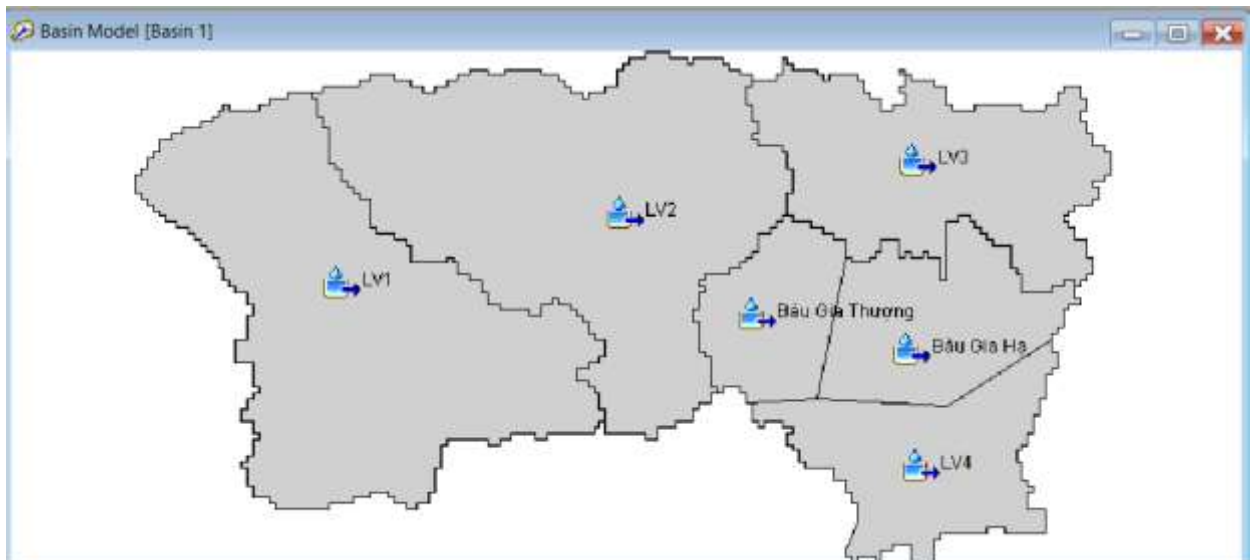
Các bước thực hiện mô phỏng lưu lượng dòng chảy đến

Mô hình HEC – HMS được thực hiện thông qua các bước:



Đầu tiên: Tạo các lưu vực con

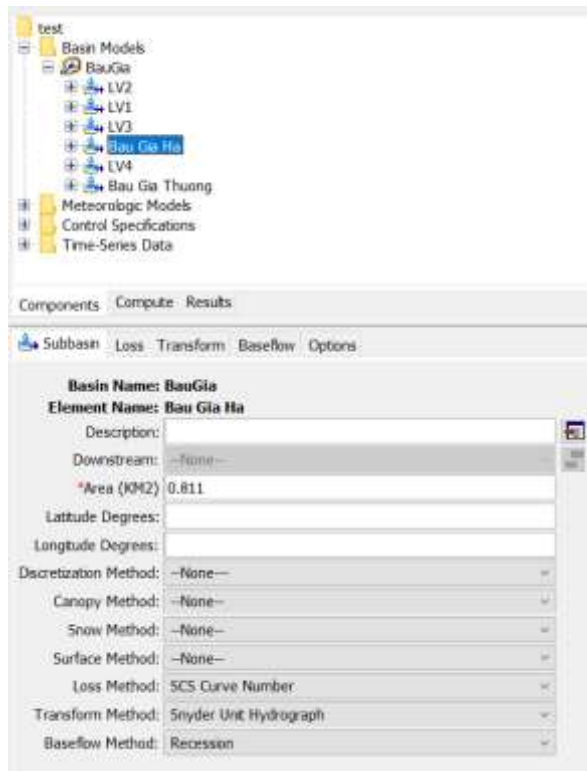
Ta chọn vào Basin model mà ta đã tạo trước đó sau đó ta chọn Subbasin Creation Tool



Hình 2. 5: Khai báo các lưu vực trong Hec – Hms

Tiếp đến: Khai báo các thông số của lưu vực:

- Phương pháp tính tổn thất
- Đường lũ đơn vị
- Diễn toán dòng chảy ngầm ...



Diện tích lưu vực (Km²)



Subbasin Loss Transform Baseflow Options

Basin Name: BauGia
Element Name: Bau Gia Ha

Method: Standard

*Standard Lag (HR) 1.9

*Peaking Coefficient: 0.45

Subbasin Loss Transform Baseflow Options

Basin Name: BauGia
Element Name: Bau Gia Ha

Initial Type: Discharge

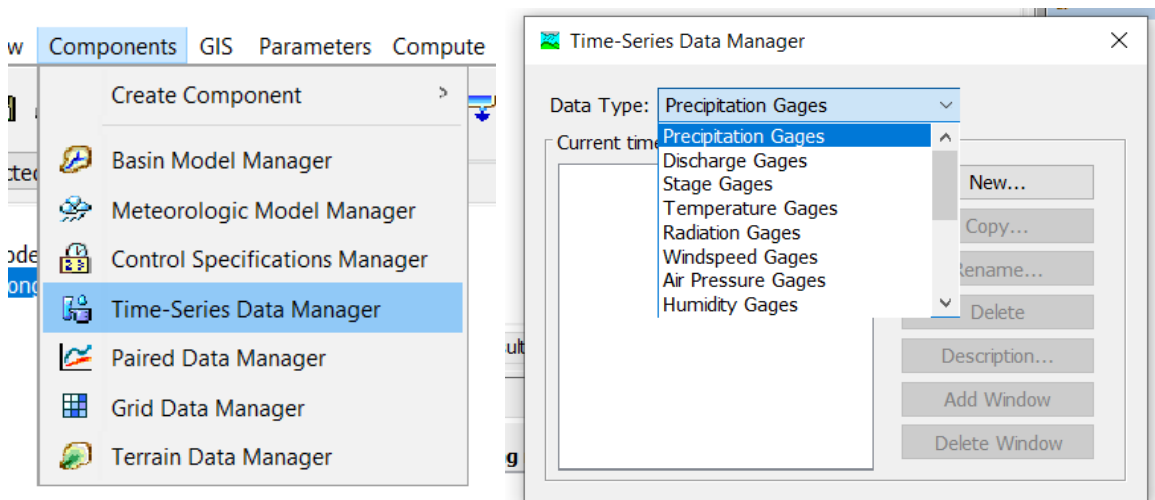
*Initial Discharge (M3/S) 31.00

*Recession Constant: 0.96

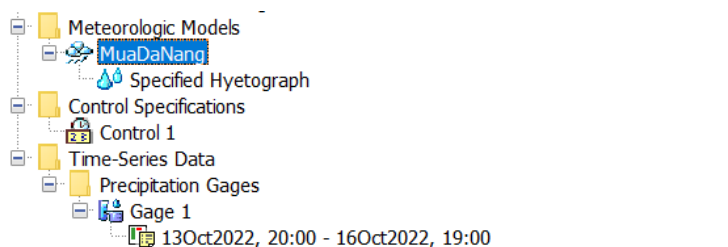
Threshold Type: Threshold Discharge

*Flow (M3/S) 30.00

Ta nhập các số liệu thủy văn, thực đo vào mô hình: Component/ Time Series Data Manager



Nhập các số liệu thực đo vào mô hình



Gage Name: TramDaNang

Description:

Data Source: Manual Entry

Units: Incremental Millimeters

Time Interval: 1 Day

Latitude Degrees:

Longitude Degrees:

Time (ddMMYYYY, HH:mm)	Precipitation (MM)
13Oct2022, 23:00	0.0
14Oct2022, 00:00	0.0
14Oct2022, 01:00	0.0
14Oct2022, 02:00	0.4
14Oct2022, 03:00	1.2
14Oct2022, 04:00	1.4
14Oct2022, 05:00	0.6
14Oct2022, 06:00	7.8
14Oct2022, 07:00	10.6
14Oct2022, 08:00	7.8
14Oct2022, 09:00	3.0
14Oct2022, 10:00	6.0
14Oct2022, 11:00	9.0
14Oct2022, 12:00	6.8
14Oct2022, 13:00	7.0
14Oct2022, 14:00	8.8
14Oct2022, 15:00	27.6
14Oct2022, 16:00	42.4
14Oct2022, 17:00	55.0
14Oct2022, 18:00	30.2

Sau đó: Tạo mô hình điều khiển “Control Specifications Manager”: **Components/Control Specifications Manager**

Name: Control 1

Description:

*Start Date (ddMMYYYY) 13Oct2022

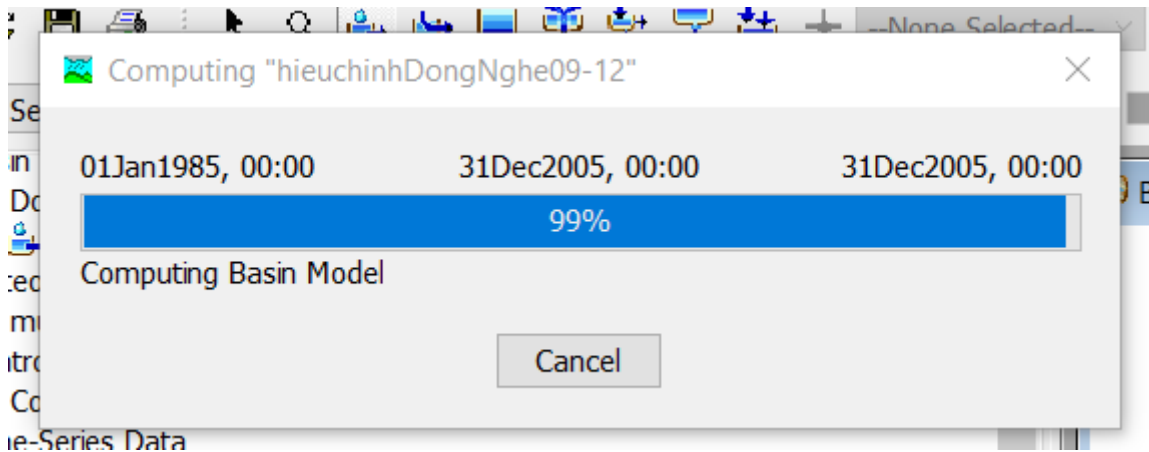
*Start Time (HH:mm) 20:00

*End Date (ddMMYYYY) 16Oct2022

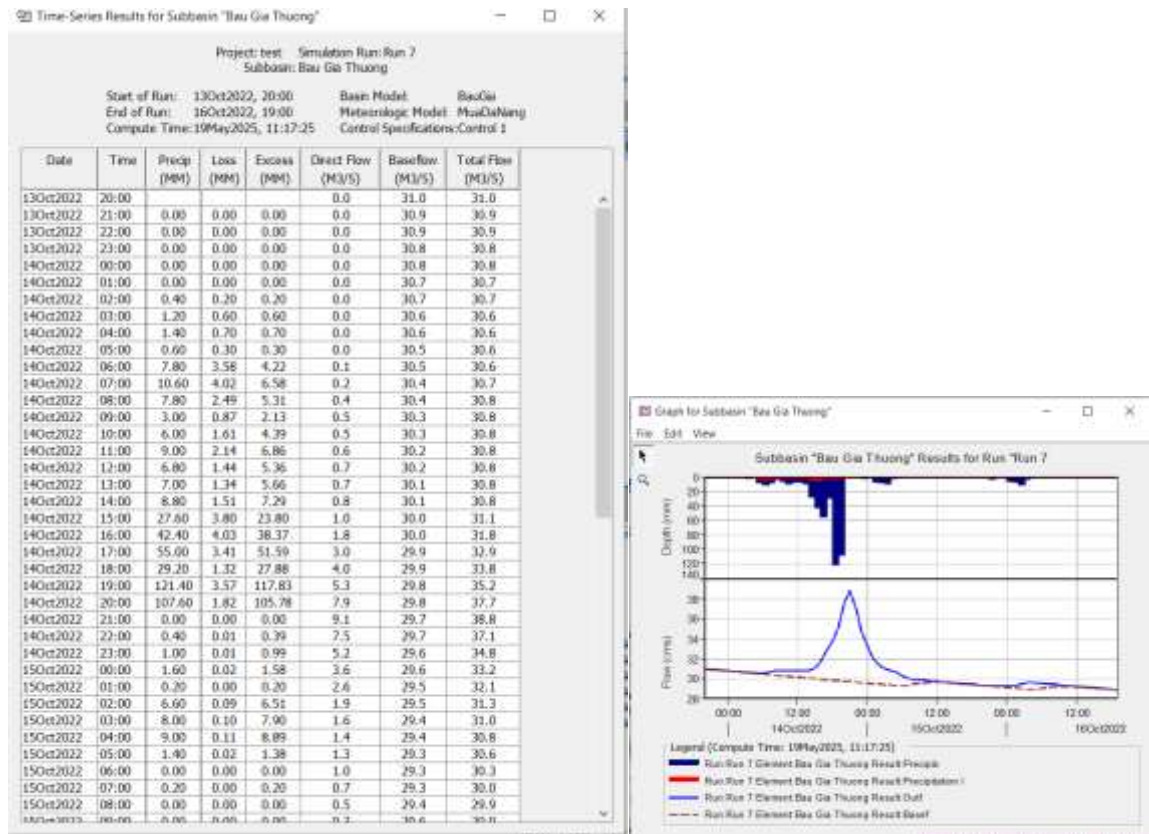
*End Time (HH:mm) 19:00

Time Interval: 1 Hour

Sau khi đã nhập đầy đủ: Chạy mô phỏng

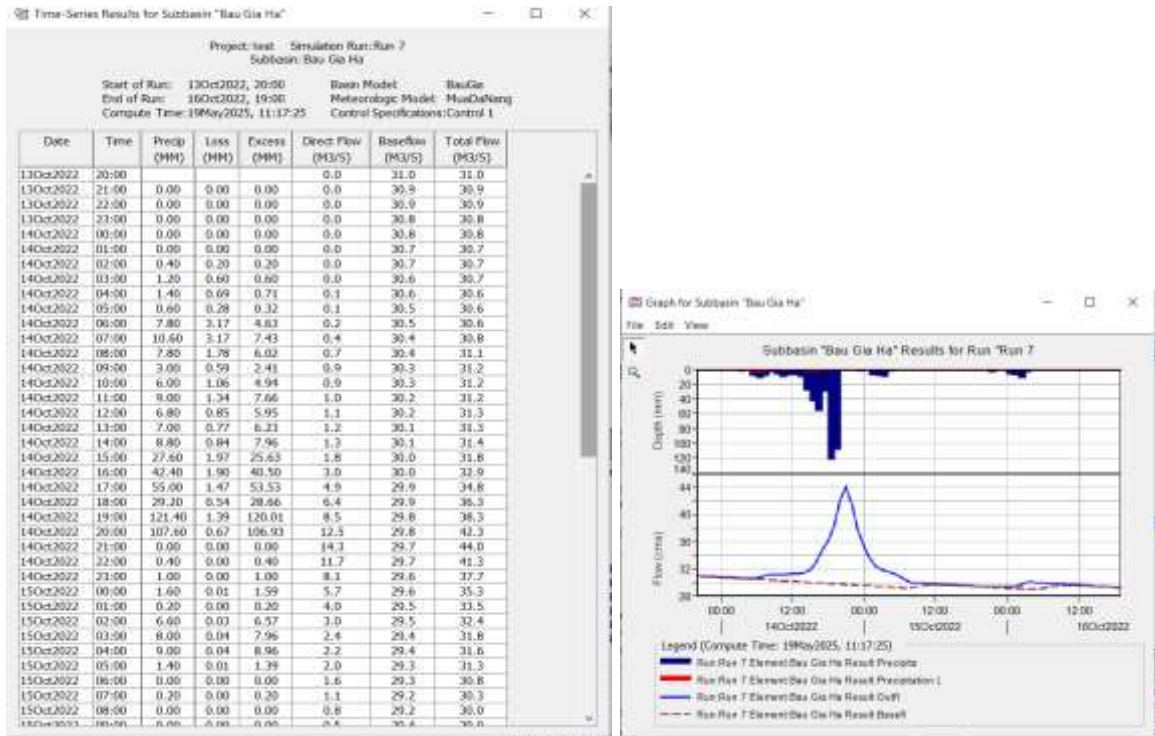


Xem kết quả:



Hình 2. 6: Kết quả mô phỏng Bàu Gia Thượng

Thiết kế hệ thống thoát nước cụm Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ



Hình 2. 7: Kết quả mô phỏng Bàu Gia Hạ

Giới thiệu mô hình Hec – Ressim

Mô hình HEC - Ressim (*Reservoir Simulation*) là mô hình tính toán mô phỏng, điều hành hệ thống hồ chứa, là phần tiếp theo của HEC 5 (mô phỏng các hệ thống kiểm soát lũ), là sản phẩm của tập thể các kỹ sư thủy văn thuộc quân đội Hoa Kỳ. Hướng dẫn sử dụng có thể tham khảo trong tập “*Nghiên cứu điển hình*” của giáo trình *Quy hoạch và Quản lý nguồn nước*.

Chương trình bao gồm các công cụ: Mô phỏng, tính toán, lưu trữ số liệu, quản lý, đồ họa, và báo cáo hệ thống nguồn nước. Số liệu vào, ra của mô hình được lưu trữ và chỉnh sửa bằng chương trình HEC - DSSVue (*Data Storage System*). Mô hình bao gồm 3 môđun: Môđun thiết lập lưu vực (*Watershed Setup*), môđun mạng lưới hồ chứa (*Reservoir Network*) và môđun mô phỏng (*Simulation*). Mỗi môđun cung cấp một chức năng khác nhau, nhưng các môđun cũng liên hệ với nhau, và tập hợp các công việc thông qua các *Menu, Toolbar* và sơ đồ mạng lưới.

Chương trình có hệ thống giao diện đồ họa tiện ích để sử dụng, số liệu vào ra được quản lý một cách có hệ thống. Chương trình thực sự hữu hiệu khi lựa chọn các phương án xả khi có lũ khẩn cấp và lựa chọn các phương án kiểm soát lũ cho hồ chứa có nhiệm vụ phòng lũ cho hạ du, điều tiết chống lũ chọn các thông số thiết kế công trình, tính toán điều tiết đối với hồ chứa cấp nước, phát điện hoặc hồ chứa lợi dụng tổng hợp. Mô hình có thể áp dụng đối với một hồ chứa độc lập hoặc nhiều hồ chứa trong hệ thống hồ trong bài toán quy hoạch, thiết kế và quản lý vận hành.

Mô hình HEC - Ressim được xây dựng để đánh giá vai trò của hồ chứa trong hệ thống nhằm trợ giúp nghiên cứu quy hoạch nguồn nước. Mô hình có hệ thống giao diện đồ họa tiện ích, dễ sử dụng và rất thích hợp cho mô phỏng hệ thống điều hành hồ chứa đơn, hệ thống hồ chứa nối tiếp và song song. Mô hình có thể ứng dụng để giải các bài toán điều tiết dòng chảy cho các hệ thống hồ chứa làm nhiệm vụ cấp nước, phát điện, phòng lũ, lợi dụng tổng hợp. [7]

Mô hình HEC - Ressim (*Reservoir Simulation*) là mô hình tính toán mô phỏng, điều hành hệ thống hồ chứa, là phần tiếp theo của HEC 5 (mô phỏng các hệ thống kiểm soát lũ), là sản phẩm của tập thể các kỹ sư thủy văn thuộc quân đội Hoa Kỳ. Hướng dẫn sử dụng có thể tham khảo trong tập “*Nghiên cứu điển hình*” của giáo trình *Quy hoạch và Quản lý nguồn nước*.

Chương trình bao gồm các công cụ: Mô phỏng, tính toán, lưu trữ số liệu, quản lý, đồ họa, và báo cáo hệ thống nguồn nước. Số liệu vào, ra của mô hình được lưu trữ và chỉnh sửa bằng chương trình HEC - DSSVue (*Data Storage System*). Mô hình

ba gồm 3 môđun: Môđun thiết lập lưu vực (*Watershed Setup*), môđun mạng lưới hồ chứa (*Reservoir Network*) và môđun mô phỏng (*Simulation*). Mỗi môđun cung cấp một chức năng khác nhau, nhưng các môđun cũng liên hệ với nhau, và tập hợp các công việc thông qua các *Menu*, *Toolbar* và sơ đồ mạng lưới.

Chương trình có hệ thống giao diện đồ họa tiện ích để sử dụng, số liệu vào ra được quản lý một cách có hệ thống. Chương trình thực sự hữu hiệu khi lựa chọn các phương án xả khi có lũ khẩn cấp và lựa chọn các phương án kiểm soát lũ cho hồ chứa có nhiệm vụ phòng lũ cho hạ du, điều tiết chống lũ chọn các thông số thiết kế công trình, tính toán điều tiết đối với hồ chứa cấp nước, phát điện hoặc hồ chứa lợi dụng tổng hợp. Mô hình có thể áp dụng đối với một hồ chứa độc lập hoặc nhiều hồ chứa trong hệ thống hồ trong bài toán quy hoạch, thiết kế và quản lý vận hành.

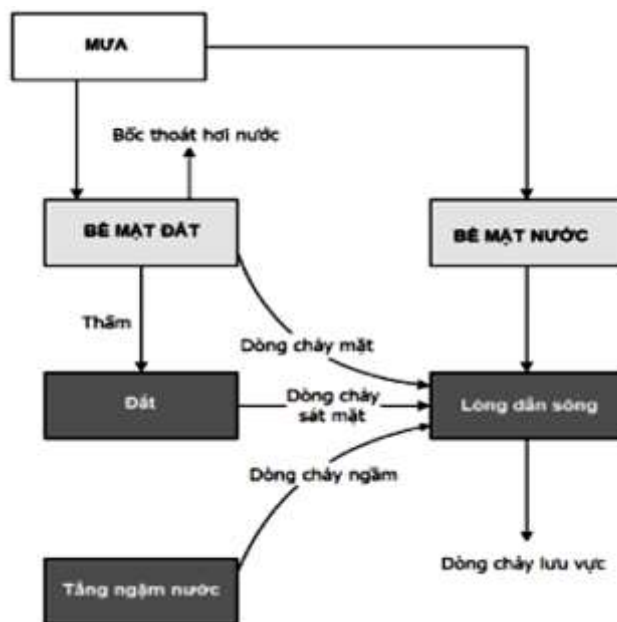
+ Chất lượng công trình: Cụm công trình đầu mối được đánh giá an toàn định kỳ, chất lượng công trình tốt, đảm bảo an toàn trong khai thác, sử dụng. Hệ thống kênh mương đã được kiên cố hóa, đủ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong khai thác, vận hành.

+ Chất lượng công trình: Cụm công trình đầu mối được đánh giá an toàn định kỳ, chất lượng công trình tốt, đảm bảo an toàn trong khai thác, sử dụng. Hệ thống kênh mương đã được kiên cố hóa, đủ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật trong khai thác, vận hành.

Cấu trúc và cơ sở lý thuyết

Cấu trúc mô hình

Với đặc tính là mô hình bán phân bố, lưu vực cần mô phỏng sẽ được phân chia thành các lưu vực bộ phận. Các quá trình thủy văn được mô tả tại từng tiểu lưu vực với giá trị của bộ thông số riêng. Dòng chảy từ các tiểu lưu vực sẽ chảy vào hệ thống thu, dẫn nước. Khi chảy qua các công trình và chảy trên sông, sự thay đổi của dòng chảy được mô phỏng bằng các phương trình toán học.



Hình 2. 8: Lược đồ biểu diễn dòng chảy lưu vực

Mô hình HEC - ResSim được cấu tạo bởi 3 môđun chính:

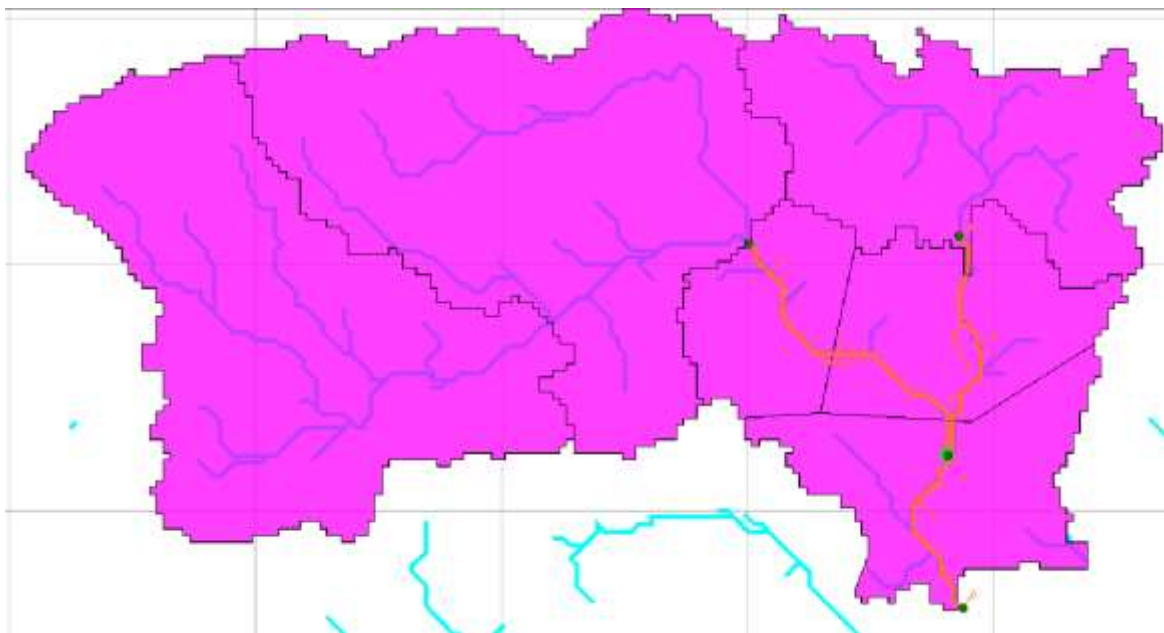
❖ **Môđun thiết lập lưu vực (Watershed Setup)**

Nhiệm vụ: Cung cấp khung chung cho việc thiết lập lưu vực cho các ứng dụng mô hình hóa khác nhau.

Một lưu vực (Watershed) có thể bao gồm:

- Dòng chảy (Stream Alignment);
- Công trình (Projects): Hồ chứa, đê;
- Trạm đo đặc thủy văn (Gage Locations);
- Vùng ảnh hưởng (Impact Areas).

Ngoài ra, HEC – ResSim còn cho phép đưa các bản đồ và các đặc tính của bản đồ từ bên ngoài vào.

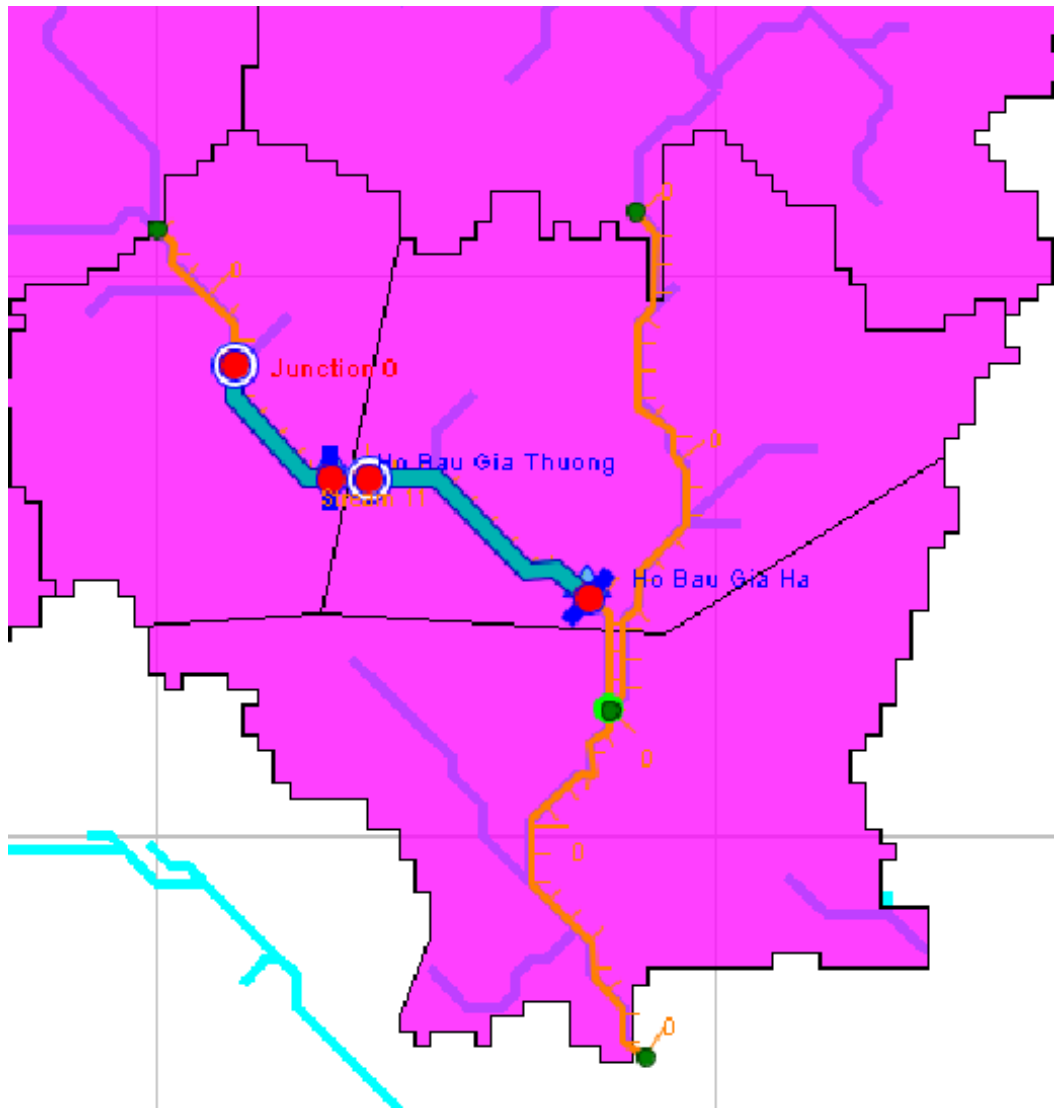


Hình 2. 9: Thiết lập lưu vực trong Hec - Ressim

❖ Môđun mạng lưới hồ (Reservoir Network)

Môđun mạng lưới hồ xây dựng sơ đồ mạng lưới sông, mô tả các thành phần vật lý, điều hành của hồ chứa và các phương án lựa chọn cần phân tích trong môđun này. Dựa vào các định hình mô tả ở môđun trên để tạo cơ sở cho một hệ thống hồ chứa hoàn chỉnh. Các tuyến sông và các mạng lưới hệ thống công trình và phương án điều hành thì các lựa chọn phương án chạy cho bài toán bao gồm: định hình hệ thống, xác định mạng lưới hồ, tập hợp các phương án điều hành, điều kiện ban đầu và số liệu đầu vào của bài toán.

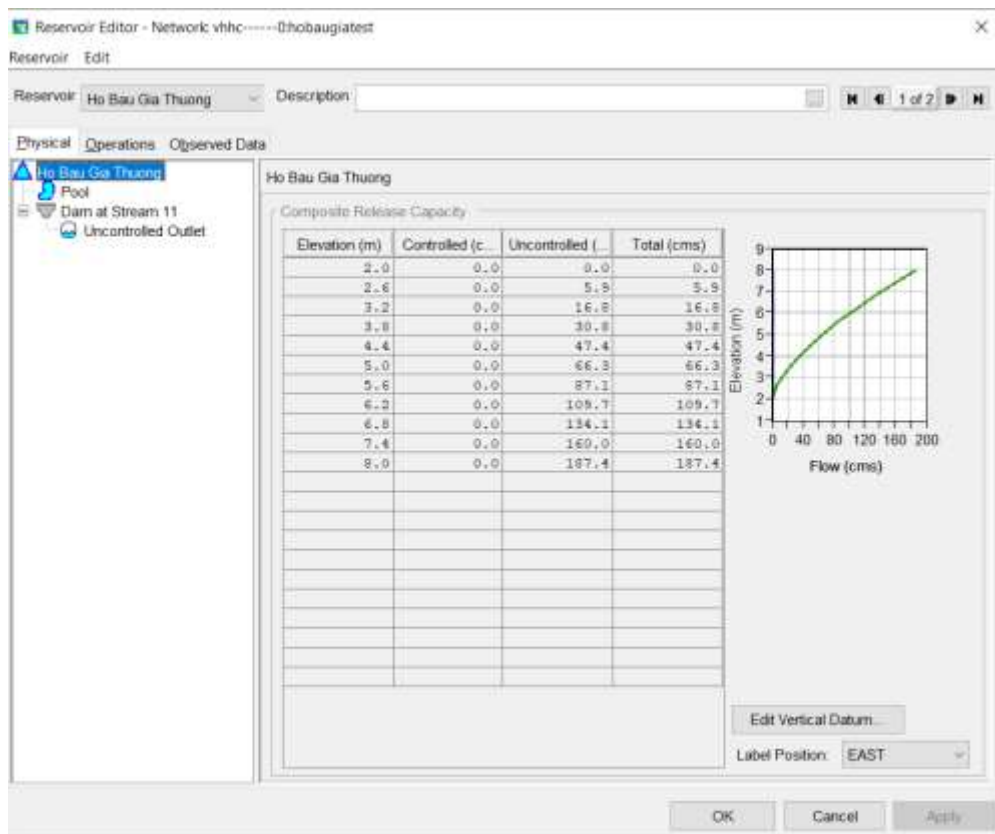
- Cho phép tạo mới, mở hay sửa một mạng lưới hồ đã có sẵn dựa trên việc lựa chọn một trong các cấu hình đã định sẵn ở môđun thiết lập lưu vực.
- Nhập mới, hoặc sửa chữa các thông tin liên quan đến mạng lưới hồ chứa, bao gồm:
 - + Thông số của hồ (*Reservoir*): Các về mực nước và dung tích, các tham số của các công trình phụ thuộc.
 - + Thông số của các đoạn dẫn (*Routing Reach*): Phương pháp diễn toán, tham số diễn toán.
- Chuẩn bị các phương án để mô phỏng, mỗi phương án bao gồm các thành phần:
 - + Hệ thống hồ (*Network*);
 - + Các quy định về vận hành hồ chứa (*Operation Set*);
 - + Điều kiện ban đầu (*Initial Condition*).



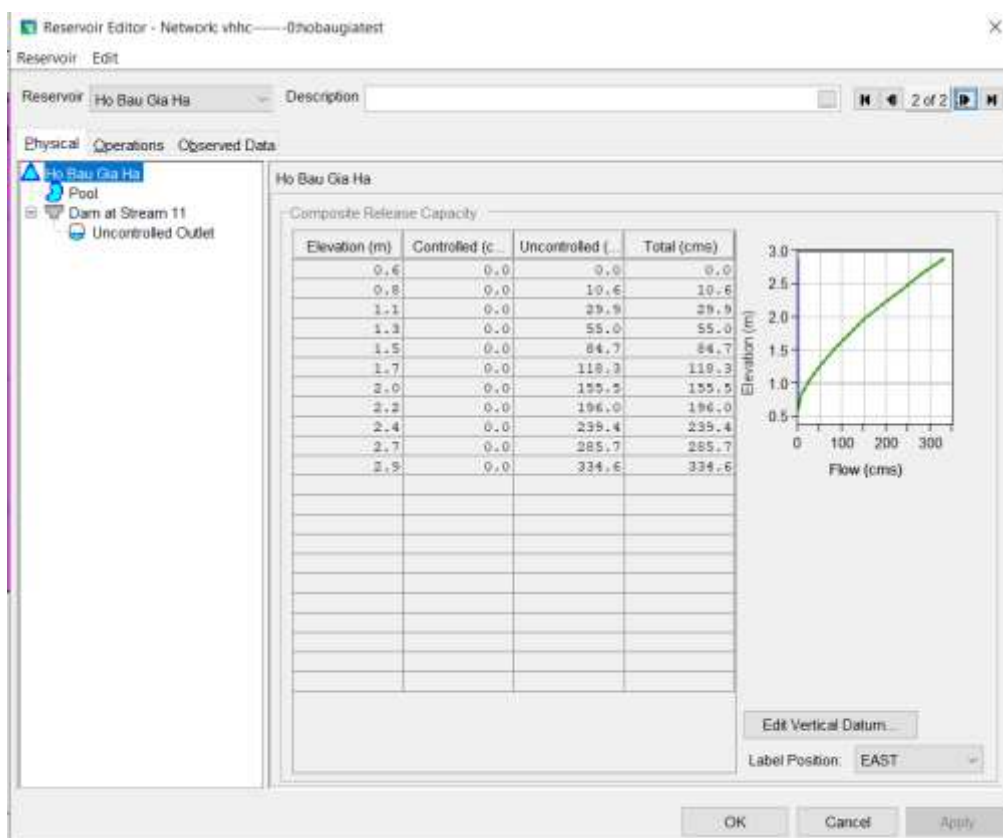
Hình 2. 10: Tạo hồ chứa trong Hec - Ressim



Hình 2.11: Nối hai hồ chứa Bàu Gia Thượng và Hạ



Hình 2.12: Thông số hồ Bàu Gia Thượng



Hình 2. 13: Thông số hồ Bàu Gia Hạ

❖ **Mô đun mô phỏng (Simulation)**

Phân tính toán và hiển thị kết quả được thực hiện trong mô đun này. Trước hết phải tạo ra 1 cửa sổ thời gian mô phỏng, thời gian tính toán và sau đó các thành phần lựa chọn sẽ được phân tích. Ta cũng có thể lựa chọn các phương án, nhập và sửa số liệu, các đặc tính của các thành phần tham gia trong hệ thống. Khi mô phỏng được thực hiện qua việc tính toán và phân tích kết quả sử dụng đồ họa và bảng biểu.

- Xác định các điều kiện về bước thời gian và khoảng thời gian cho mỗi lần mô phỏng.
- Sau khi tính toán, các kết quả sẽ được ghi lại dưới nhiều dạng bảng biểu và đồ thị.
- Thay đổi các điều kiện trong Alternatives để có lần tính tiếp theo.

Mô phỏng hồ chứa

Đây là thành phần cơ bản của HEC - Ressim. Số liệu nhập vào mô tả hồ chứa bao gồm hai phần chính: các số liệu mô tả đặc tính vật lý của hồ chứa bao gồm: các đường đặc trưng hồ chứa như thấm, bốc hơi, số lượng các cửa xả, kích thước các cửa cũng như đặc tính làm việc, đặc điểm làm việc của nhà máy thủy điện nếu hồ chứa có nhiệm vụ phát điện, và các thông số mô tả quá trình điều hành hồ chứa (các yêu cầu cấp nước, phát điện, tiêu chuẩn phòng lũ cho hạ du,...)

Đối với hồ chứa có nhiệm vụ phát điện thì trong phần cửa xả có điều khiển (*Control Outlet*) xả qua tuabin cần nhập thêm công suất giới hạn, hệ số vượt quá công suất, tổn thất lưu lượng, tổn thất cột nước, và mực nước hạ lưu có thể là một hằng số hoặc lấy theo mực nước hồ phía hạ lưu (trường hợp ngập chân) hoặc nhập vào dưới dạng quan hệ ($Q \sim HHL$), nhưng chương trình sẽ chọn giá trị lớn nhất trong số các lựa chọn đó .

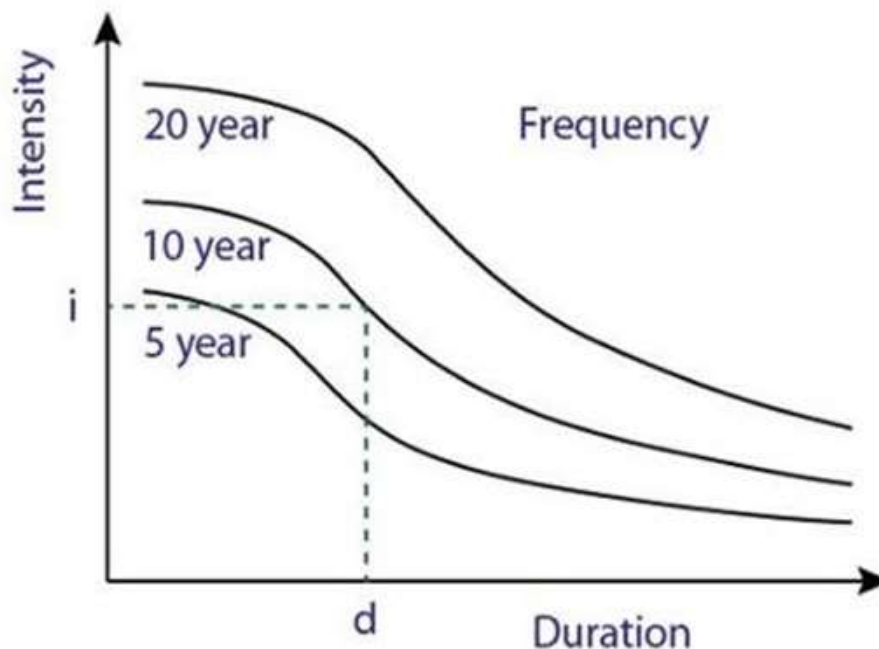
Vận hành hồ chứa: Trong mỗi phương án điều hành (*Operation Set*) mô hình cung cấp cho sẵn 3 vùng (*Zone*) cơ bản đó là vùng phòng lũ (*Flood Zone*), vùng dung tích hiệu dụng (*Conservation Zone*) và vùng dung tích chết (*Inactive Zone*). Ngoài ra người sử dụng có thể thiết lập thêm các vùng khác tùy thuộc yêu cầu sử dụng.

Trong phần này cần nhập vào cao trình cao nhất của các vùng có thể là một giá trị bằng hằng số hoặc thay đổi theo thời gian hoặc có thể nhập vào từ *file* số liệu dạng *Timeseries*. Trong các vùng có thể xác định các phương án vận hành cấp nước, phát điện, kiểm soát lũ, lưu lượng xả giới hạn của hồ theo các yêu cầu (*Rule*). Ngoài ra trong phần này có thể xác định biểu đồ điều phối kho nước (*Guide Cuver*).

2.2. Thiết lập với dữ liệu

2.2.1. Tài liệu ban đầu

Đường cong IDF là biểu đồ thể hiện mối quan hệ giữa ba đại lượng Cường độ mưa – Thời gian mưa – Tần suất mưa.



Hình 2. 14: Minh họa đường cong IDF

Công thức xác định cường độ mưa theo TCVN 7957:2023:

$$q = K \times [A \times (1 + C \times \log_{10} P)] / (t + b)^n$$

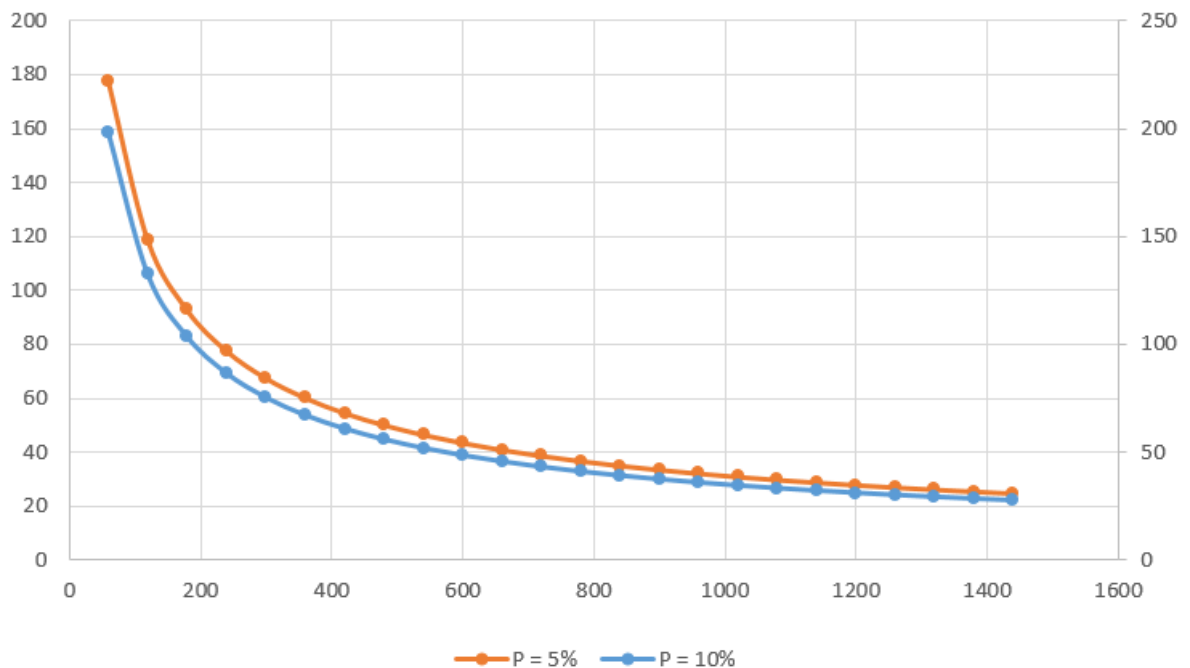
Trong đó:

- q: Cường độ mưa (l/s.ha)
- t: Thời gian dòng chảy mưa (phút)
- P: Chu kỳ lặp lại trận mưa tính toán (năm)
- K: Hệ số hiệu chỉnh vùng khí hậu
- A,C,b,n- Tham số xác định theo điều kiện mưa của địa phương. Tra phụ lục II - tiêu chuẩn TCXDVN7957-2008 có các tham số của Đà Nẵng như sau:

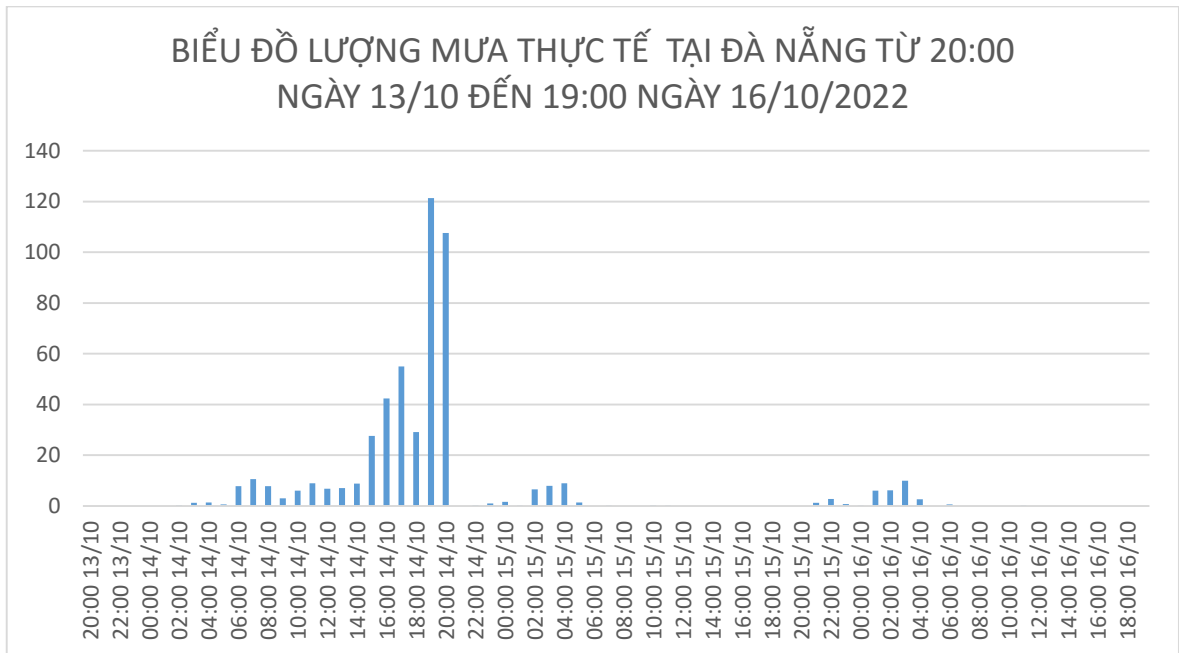
$$A = 2170; C = 0,52; b = 10; n = 0,65$$

Trong nghiên cứu này, tác giả xây dựng đường cong IDF với mục đích tìm ra cường độ mưa ứng thời gian mưa và tần suất tương ứng. Qua đó, dựa vào số liệu mưa thu thập đã có, nhóm tác giả thu phóng được số liệu mưa cho các tần suất mong muốn. Trong nghiên cứu này tác giả tính toán và mô phỏng ứng với P=20% và P=10%.

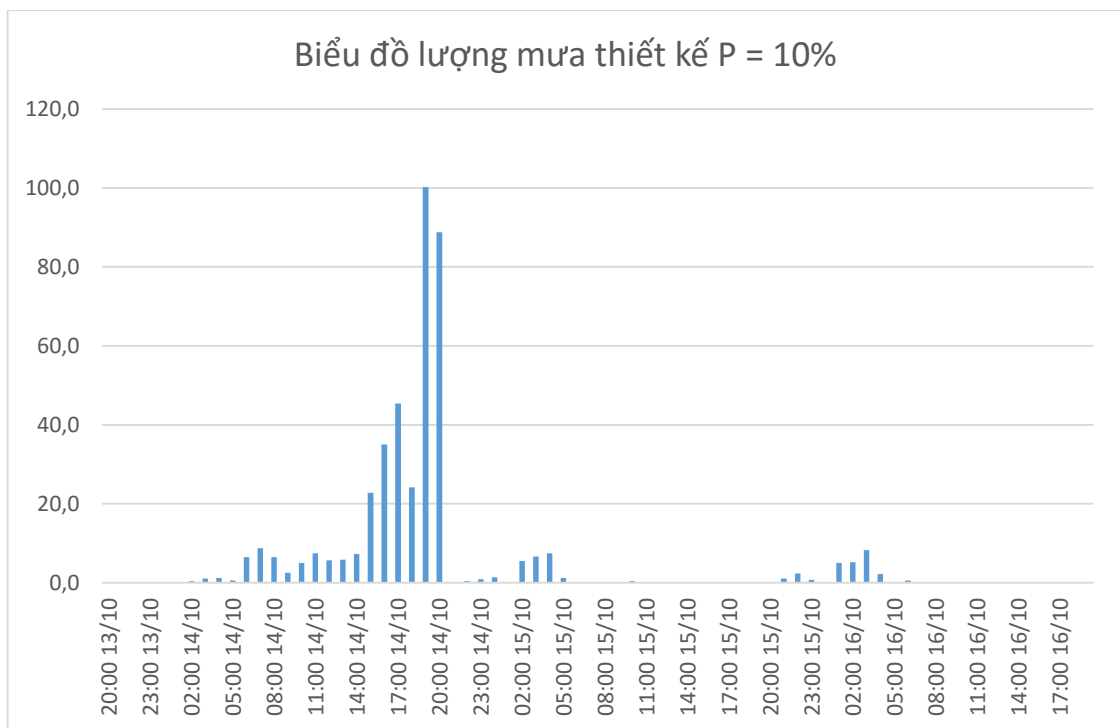
Đường cong IDF theo tần suất P = 10% và P = 20%



Hình 2. 15: Đường cong I – D – F tại Đà Nẵng theo P = 10% và P = 20%



Hình 2. 16: Biểu đồ lượng mưa thực tế tại Đà Nẵng



Hình 2. 17: Biểu đồ lượng mưa thiết kế P = 10%



Hình 2. 18: Biểu đồ lượng mưa thiết kế P = 20%

Bảng 17: Thông số hồ Bàu Gia Thượng

Z (m)	A (m ²)	V (m ³)
5	82000	0
5.5	82000	41000
6	82000	82000
6.5	82000	123000
7	82000	164000
7.5	82000	205000
8	82000	246000

Bảng 18: Thông số hồ Bàu Gia Hạ

Z (m)	A (m ²)	V (m ³) (tích lũy)
-2.62	74000	0
-2.12	74000	37000
-1.62	74000	74000
-1.12	74000	111000
-0.62	74000	148000
-0.12	74000	185000
0.38	74000	222000
0.88	74000	259000
1.38	74000	296000
1.88	74000	333000
2.38	74000	370000
2.88	74000	407000

2.2.2. Xử lý tài liệu

Sử dụng phần mềm FFC để tính Qmax

Phân bố Pearson loại III

Đặc trưng thống kê	Giá trị	Đơn vị
Giá trị trung bình	26291.00	
Hệ số phân tâm C_V	0.46	
Hệ số thiên lệch C_S	1.14	

Thứ tự	Tần suất P(%)	Thời gian lặp lại (năm)
1	0.01	103668.24
2	0.10	84049.40
3	0.20	78071.00
4	0.33	73718.12
5	0.50	70079.32
6	1.00	63939.78
7	1.50	60297.54
8	2.00	57684.95
9	3.00	53954.39
10	5.00	49153.73
11	10.00	42388.66
12	20.00	35162.88
13	25.00	32681.67
14	30.00	30572.52
15	40.00	27040.45
16	50.00	24050.69
17	60.00	21342.14
18	70.00	18735.77
19	75.00	17417.60
20	80.00	16080.74
21	85.00	14586.89
22	90.00	12933.77
23	95.00	10845.04

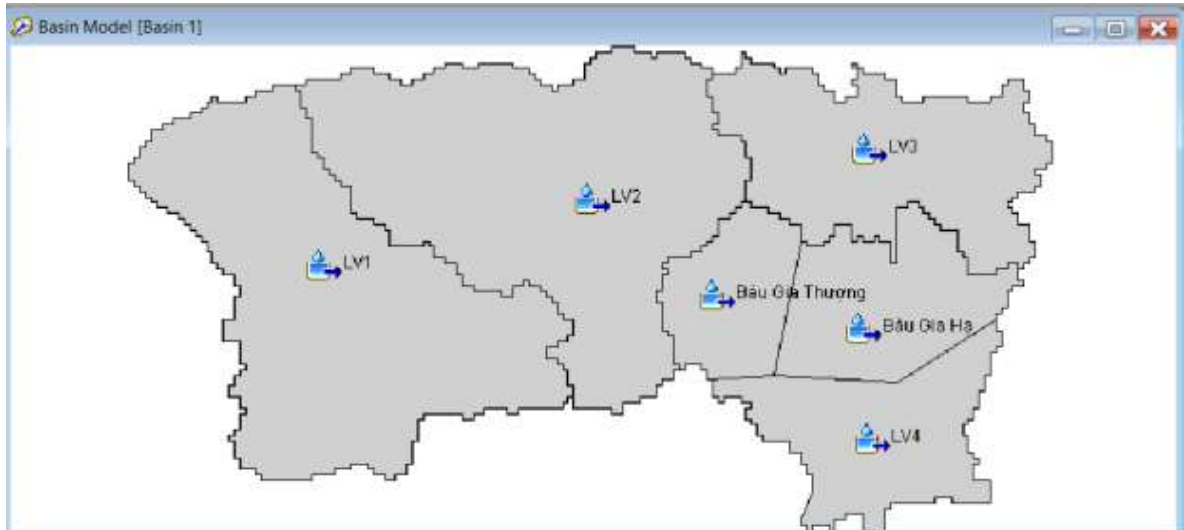
Hình 2.19: Kết quả chạy phần mềm FFC

- Ta xác định được Qmax P = 10% là 423.66 và Qmax P = 20% là 351.88
- Từ Qmax P = 10% và Qmax P = 20% ta tiến hành tính hệ số K được K10% = 0.83 và K20% = 0.69. Sau khi có hệ số K ta tiến hành tính toán lượng mưa theo kịch bản P = 10% và P = 20%

2.2.3. Phân chia lưu vực



Hình 2. 20: Phân chia lưu vực bằng Arc gis

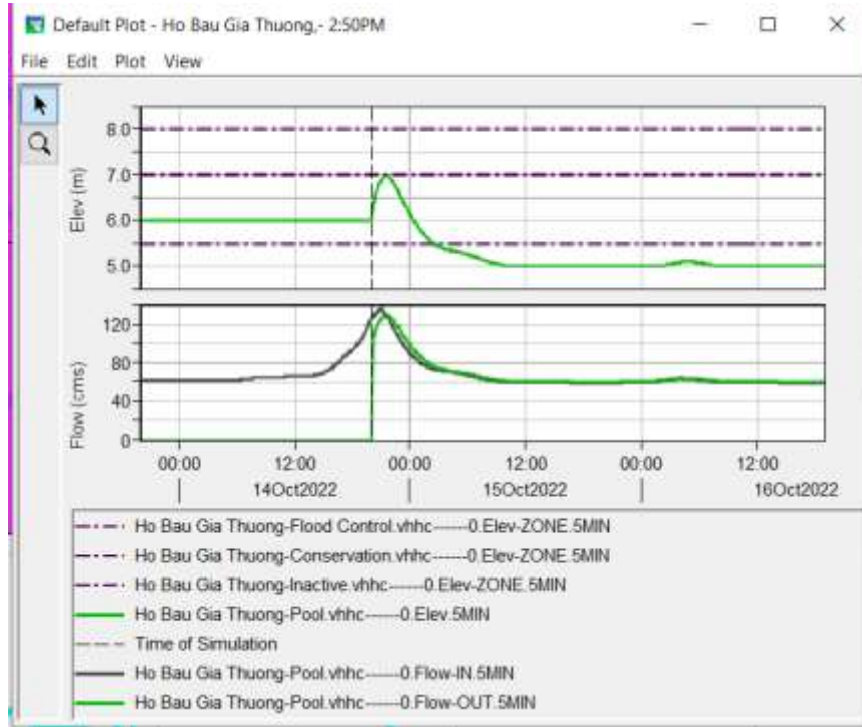


Hình 2. 21: Sau khi tiến hành chia lưu vực bằng Arc Gis tiến hành đưa vào Hec Hms

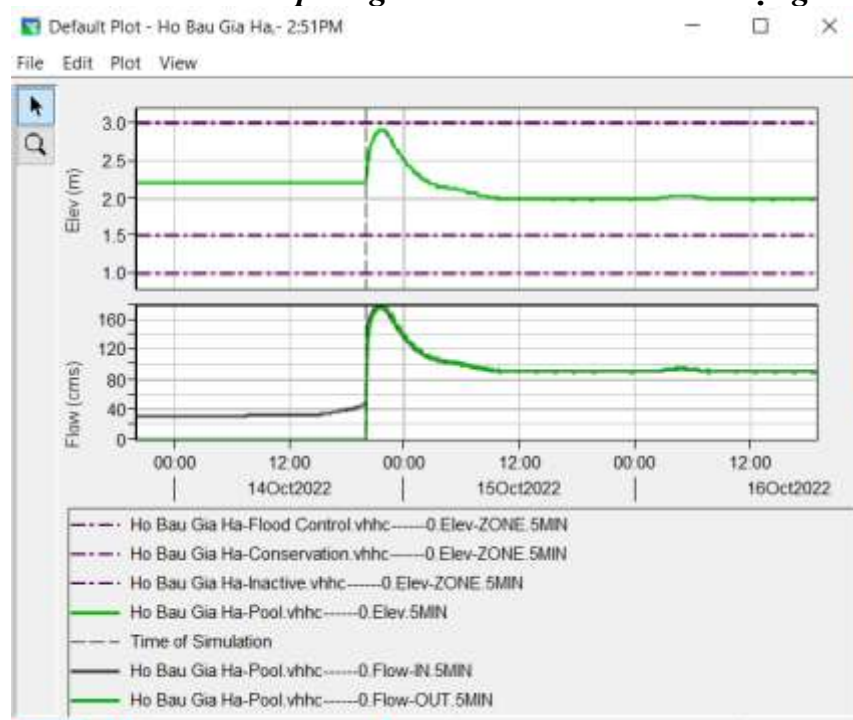
- Sau khi sử dụng phần mềm Arc Gis để chia lưu vực thì ta có LV1 và LV2 chảy về Hồ Bàu Gia Thượng và Hồ Bàu Gia Thượng cùng với LV3 chảy về Hồ Bàu Gia Hạ.

CHƯƠNG 3 CÁC KỊCH BẢN VÀ TRƯỜNG HỢP TÍNH TOÁN

3.1 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo lượng mưa thực tế



Hình 2. 22: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Thượng



Hình 2. 23: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Hạ

Nhận xét:

Kết quả mô phỏng kịch bản nền cho thấy:

- Hồ Bàu Gia Thượng:

Mức nước (Elevation):

- Mức nước hồ có xu hướng tăng đột ngột vào khoảng giữa ngày 14/10/2022, đạt đỉnh gần mức 8.5 m → cần lưu ý vì nếu có thêm đợt mưa lớn, có nguy cơ vượt mức kiểm soát.

Dòng chảy (Flow):

- Có đỉnh lưu lượng vào thời điểm mực nước đỉnh, lưu lượng vào cao hơn 80 m³/s, sau đó giảm đều.

- Lưu lượng xả ra cũng thể hiện phản ứng điều tiết nhanh và ổn định sau đỉnh lũ.

=> Mô hình phản ánh đúng phản ứng của hồ trước biến đổi dòng chảy.

- Hồ Bàu Gia Hạ:

Mức nước (Elevation):

- Mức nước đạt đỉnh khoảng 3 m cũng vào giữa ngày 14/10/2022, sau đó giảm chậm và ổn định quanh 2.2 m.

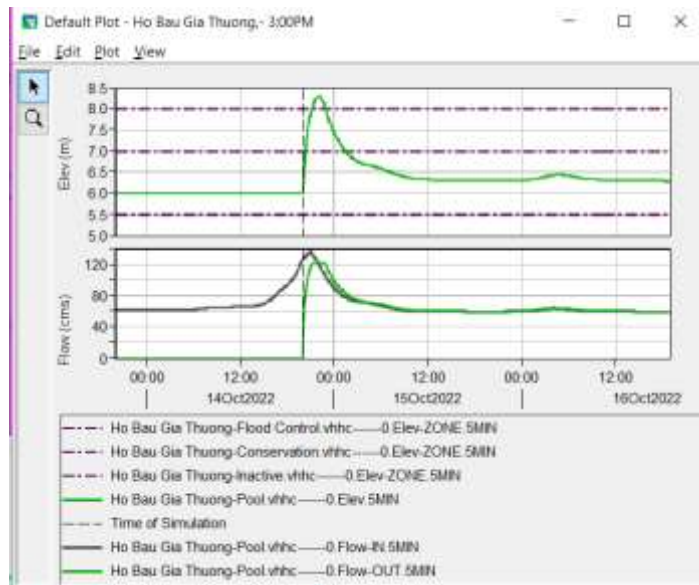
Dòng chảy (Flow):

- Có đỉnh lưu lượng vào khoảng 10 m³/s, sau đó giảm dần.

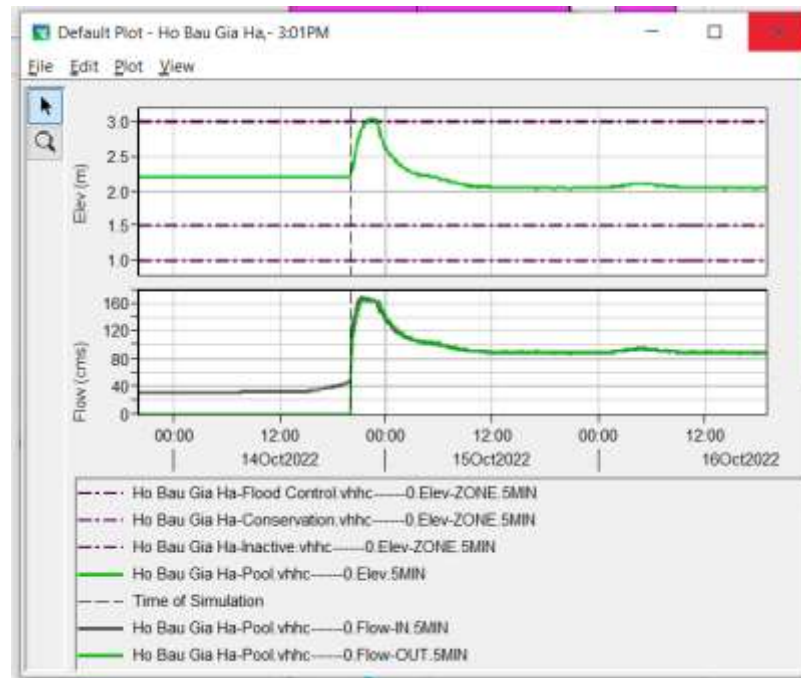
- Lưu lượng xả ra (Flow-OUT) phản ứng tương đối mượt với đầu vào, không gây ra dao động bất thường..

=> Mô hình phản ánh đúng phản ứng của hồ trước biến đổi dòng chảy.

3.2 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo kịch bản P = 10%



Hình 2. 24: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Thượng



Hình 2. 25: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Hạ

Nhận xét:

Kết quả mô phỏng kịch bản P = 10% cho thấy:

• Hồ Bàu Gia Thượng:

Mức nước (Elevation):

- Sau đó giảm dần và ổn định khoảng 6.5 m đến cuối ngày 15/10.

Dòng chảy (Flow):

- Lưu lượng vào tăng mạnh, đạt đỉnh gần 80 m³/s, sau đó giảm ổn định.
 - Lưu lượng ra phản ứng khá trễ so với lưu lượng vào, nhưng sau đó ổn định trở lại ở mức khoảng 45 m³/s
- => - Mô hình đã mô phỏng tốt phản ứng của hồ đối với một đợt mưa lớn.
- Có độ trễ xả nước hợp lý, giúp giảm thiểu rủi ro ngập cho hạ lưu.
 - Diễn biến mực nước và dòng chảy khá phù hợp với quy luật thủy văn vùng hồ.

• Hồ Bàu Gia Hạ:

Mức nước (Elevation):

- Đạt đỉnh khoảng 2.8 m trong ngày 14/10/2022.
- Sau đỉnh lũ, mực nước giảm từ từ và duy trì ở khoảng 2.2 m.

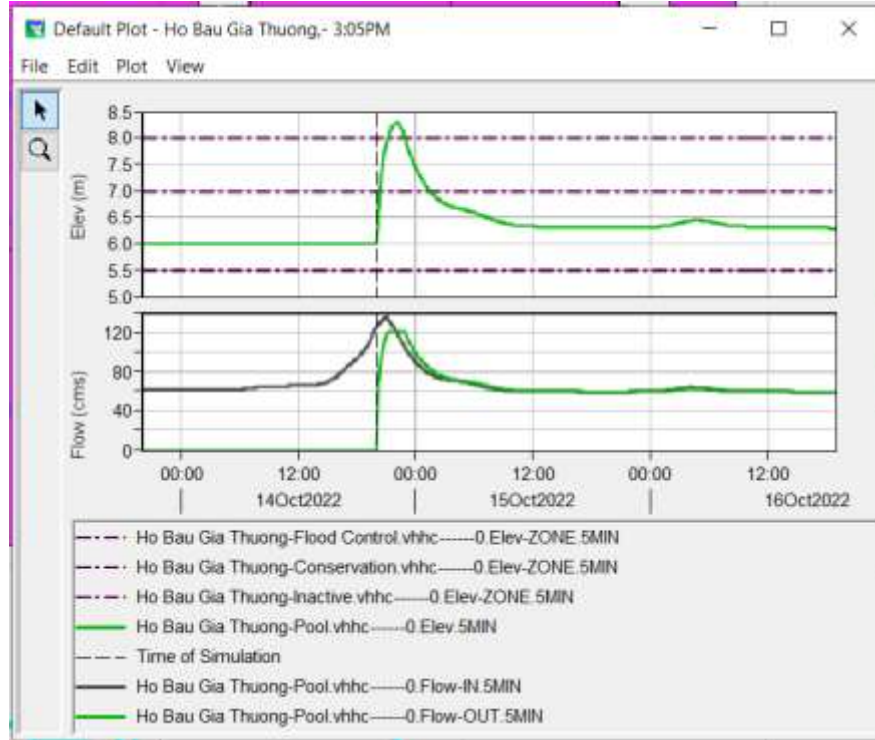
Dòng chảy (Flow):

- Lưu lượng vào đạt đỉnh gần 12 m³/s, sau đó giảm đều.
- Lưu lượng ra có xu hướng khớp tương đối tốt với lượng nước vào, phản ánh khả năng vận hành xả hợp lý.

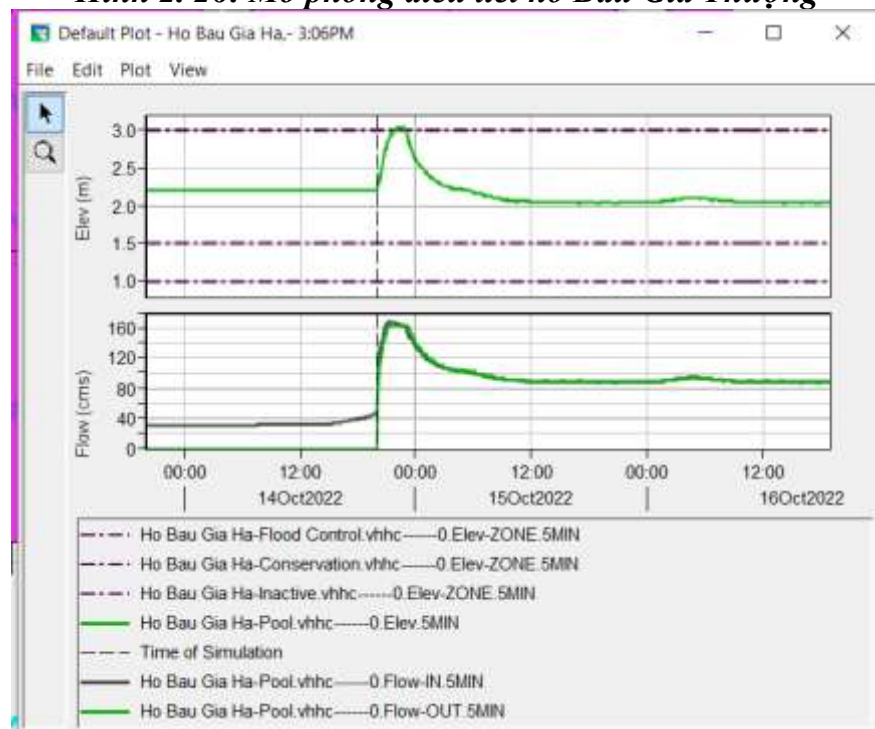
=>- Không xảy ra hiện tượng mực nước vượt ngưỡng kiểm soát.

- Đường cong dòng chảy trơn tru, không có dao động bất thường, cho thấy mô hình ổn định.

3.3 Điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ theo kịch bản P = 20%



Hình 2. 26: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Thượng



Hình 2. 27: Mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Hạ

Nhận xét:

Kết quả mô phỏng kịch bản P = 20% cho thấy:

- Hồ Bàu Gia Thượng:

Mức nước (Elevation):

- Mức nước hồ tăng nhanh, đạt đỉnh khoảng 8.2 m vào cuối ngày 14/10/2022.
- Sau đó, nước được điều tiết, giảm dần và ổn định ở mức 6.5 m

Dòng chảy (Flow):

- Lưu lượng vào tăng đột biến, đạt đỉnh khoảng 100 m³/s, sau đó giảm nhanh chóng.
- Lưu lượng ra có độ trễ nhẹ, nhưng nhanh chóng ổn định ở mức ~60 m³/s.

=> Mô hình phản ánh đúng phản ứng của hồ trước biến đổi dòng chảy.

- Hồ Bàu Gia Hạ:

Mức nước (Elevation):

- Đỉnh mức nước đạt gần 2.8 m, sau đó giảm ổn định về 2.4 m và không vượt quá mức kiểm soát.
- Đường biểu diễn mức nước mượt, thể hiện quá trình điều tiết ổn định và hiệu quả.

Dòng chảy (Flow):

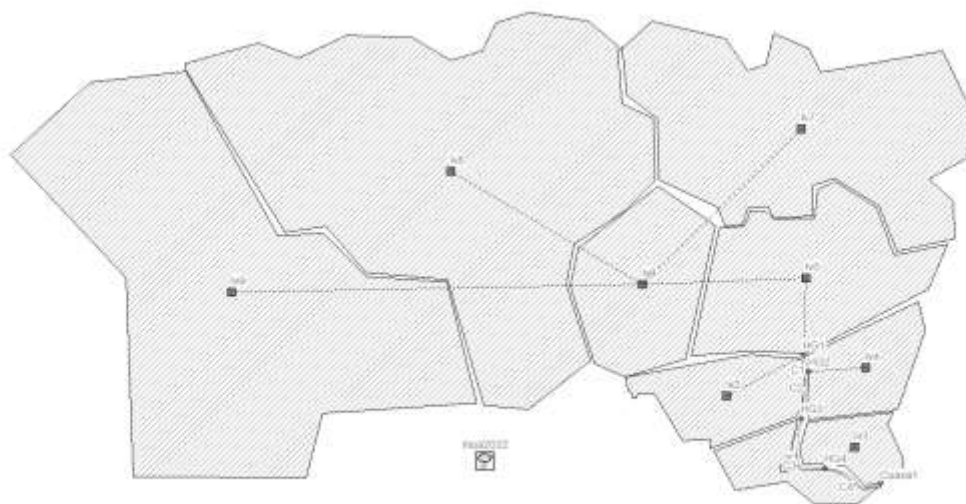
- Lưu lượng vào đạt đỉnh khoảng 95 m³/s, tương đồng về thời điểm và dạng với hồ Bàu Gia Thượng.
- Lưu lượng ra tương đối cân bằng, không có dao động lớn, cho thấy mô hình vận hành tốt.

=> Mô hình phản ánh đúng phản ứng của hồ trước biến đổi dòng chảy.

3.4 Đánh giá khả năng thoát nước kênh nguyên nhân có xét đến điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ (phần chung đồ án)

3.4.1 Áp dụng mô hình SWMM để mô phỏng và thiết kế hệ thống thoát nước khu vực Bàu Gia Hạ và Bàu Gia Thượng

Tiến hành xử lý dữ liệu đầu vào bằng các phần mềm Arc, Hec HMS sau đó tiến hành đưa lưu vực tổng thể vào SWMM như hình sau:



Hình 2. 28: Mạng lưới các lưu vực, nút lấy nước, cửa xả, cống

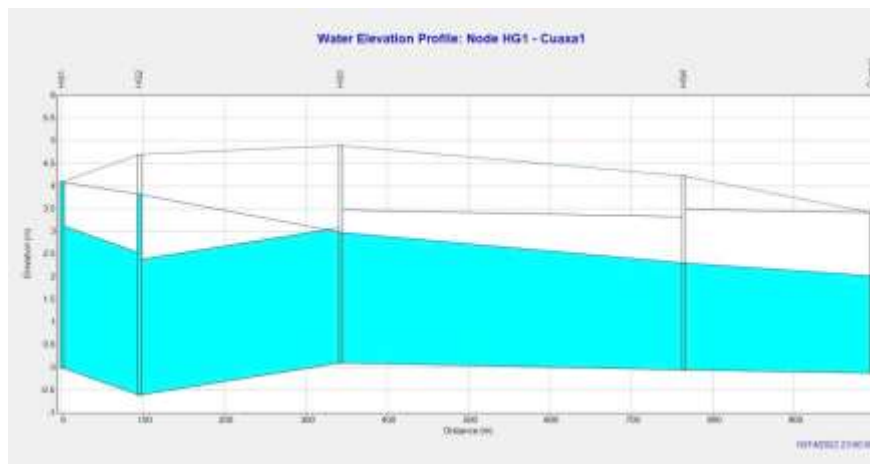
Bảng 19: thống kê cao độ đáy hố ga hiện trạng

STT	Tên hố ga	Cao độ mặt đất	Cao độ đáy cống	Cao độ hố ga	Chiều cao h
1	HG1	4.09	0	0	4.09
2	HG2	4.7	-0.61	-0.61	5.31
3	HG3	4	0.1	0.1	3.9
4	HG4	4.22	-0.05	-0.05	4.27

Bảng 20: Công hiện trạng ban đầu

Tên công	Khẩu độ công	Chiều dài công
C1	1(5.7mX2.1m) 2(3.5mX3.5m)	95m
C2	1(3.5mX2.3m) 2(3.6mX2.4m)	248m
C3	2(2mX2m) 2(3.6mX3.2m)	421m
C4	3(4.3mX3.55m) 1(2.65mX3.55m)	230m

3.4.3 Tính toán mô phỏng kết quả và nhận xét

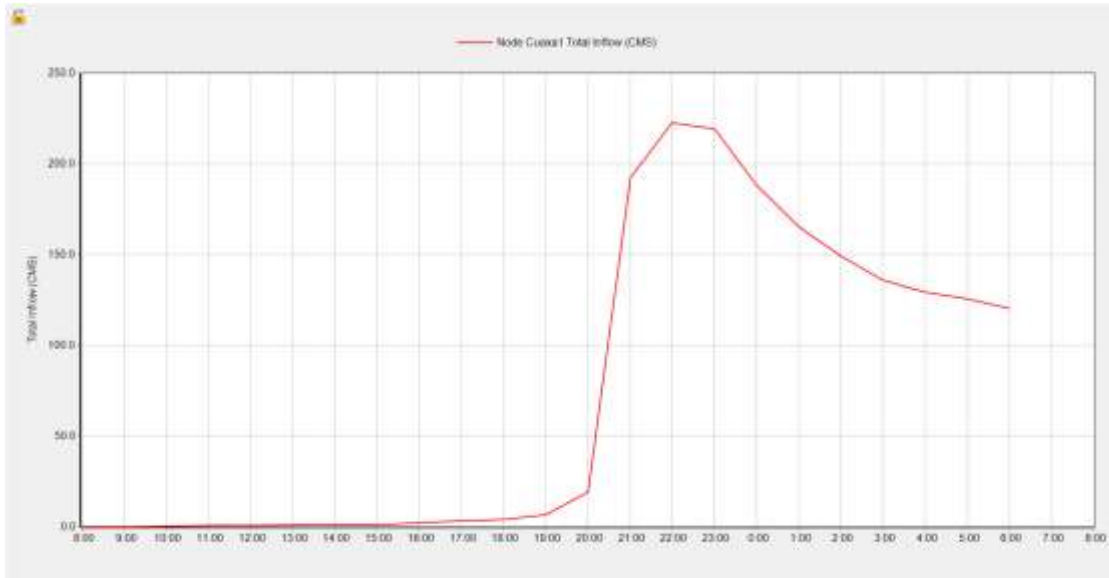


Hình 2. 29: Mặt chiếu dọc tuyến công HG1 theo kịch bản P =10%

Topic: Link Flow Click a column header to sort the column.

Link	Type	Maximum [Flow] CMS	Day of Maximum Flow	Hour of Maximum Flow	Maximum [Velocity] m/sec	Max / Full Flow	Max / Full Depth
C1	CONDUIT	219.006	0	15:08	3.30	0.38	1.00
C2	CONDUIT	221.274	0	15:05	3.78	0.61	0.94
C3	CONDUIT	225.115	0	14:08	4.89	2.06	0.84
C4	CONDUIT	230.753	0	14:08	4.69	1.78	0.72

Hình 2. 30: Các kết quả mô phỏng công KB1

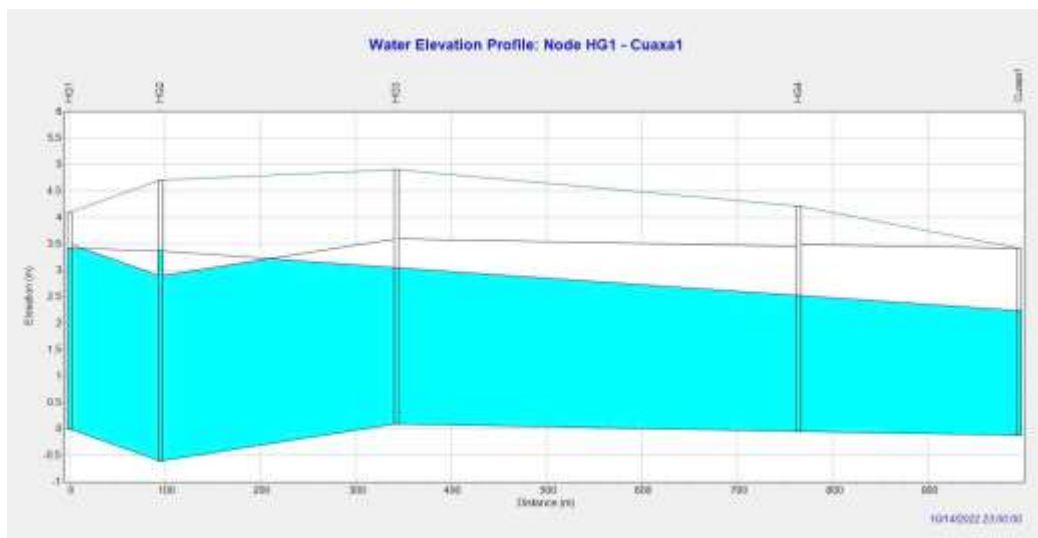


Hình 2. 31: Mục nước tại cửa xả ứng với P = 10%

*Nhận xét:

Qua mô phỏng mô hình SWMM theo KB P = 10% ta thấy rằng đoạn cống bị ngập. Từ đó cho thấy rằng khả năng thoát nước của cống chưa đáp ứng yêu cầu. Cần xem xét tăng tiết diện, cải thiện độ dốc hoặc bổ sung biện pháp điều tiết hiệu quả hơn.

3.4.4 Thiết kế hệ thống thoát nước khu vực Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ



Hình 2. 32: Mặt chiếu dọc tuyến cống HG1 theo KB P = 10% sau khi TK

Link	Type	Maximum [Flow] CMS	Day of Maximum Flow	Hour of Maximum Flow	Maximum [Velocity] m/sec	Max / Full Flow	Max / Full Depth
C1	CONDUIT	187.150	0	17:50	5.10	0.66	1.00
C2	CONDUIT	187.667	0	17:50	6.37	1.28	0.99
C3	CONDUIT	188.869	0	14:15	5.54	2.25	0.79
C4	CONDUIT	195.147	0	14:16	4.41	1.51	0.65

Hình 2.33: Các kết quả mô phỏng cống theo KB P = 10%

Bảng 21: thiết kế mở rộng khẩu độ cống

Tên cống	Khẩu độ cống hiện trạng	Khẩu độ cống thiết kế
C1	1(5.7mX2.1m) 2(3.5mX3.5m)	1(18mX3.5m)
C2	1(3.5mX2.3m) 2(3.6mX2.4m)	1(20mX3.5m)
C3	2(2mX2m) 2(3.6mX3.2m)	1(12.15mX3.2m)
C4	3(4.3mX3.55m) 1(2.65mX3.55m)	3(4.3mX3.55m) 1(2.65mX3.55m)

*Nhận xét:

Qua kết quả mô phỏng lượng mưa 1h- P=10% cho thấy, từ các hình trên ta thấy rằng sự các biểu đồ mực nước cho thấy sự chênh lệch mực nước rõ ràng giữa thiết kế cũ và phương án mở rộng, với thiết kế ban đầu, cống bị quá tải dưới tác động đồng thời của mưa lớn. Sau khi mở rộng khẩu độ cống, lưu vực đã cải thiện rõ rệt về khả năng thoát nước.

3.4.6 Kết luận và kiến nghị (phần chung đồ án)

*Kết luận (đối với tuyến cống KB1):

Nghiên cứu đã thực hiện mô phỏng cơ bản ngập lụt cho từng cửa xả, nút hồ ga và cống của khu đô thị Cẩm Lệ bằng phương pháp sử dụng mô hình kết hợp với việc xây dựng đường cong mưa IDF cho thành phố Đà Nẵng. Qua đó mang đến cái nhìn cụ thể đối với sự ngập lụt tại lưu vực này. Từ việc mô phỏng và tính toán theo 2 kịch bản là giữ nguyên số liệu cống hiện trạng và tăng số liệu bề rộng cống lên gấp 2, đánh giá được rằng với thiết kế cống như hiện trạng thì chưa đáp ứng được nhu cầu thoát lũ của khu vực Cẩm Lệ.

*Kiến nghị:

Vì thời gian nghiên cứu có hạn nên chuyên đề này chưa mô phỏng ngập lụt bằng cách thể hiện diện tích ngập và chiều sâu ngập trên lưu vực. Sau nghiên cứu này, tác giả sẽ tiếp tục ứng dụng mô hình SWMM nhằm đưa ra được kết quả mang tính rõ ràng hơn.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1 Kết luận

Từ dữ liệu mưa đã thu thập được trên Vrain tác giả đã tiến hành tính toán mô phỏng lưu lượng mưa đến từng lưu vực bằng phần mềm Hec Hms cho mục đích mô phỏng điều tiết hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ.

Nghiên cứu đã thực hiện mô phỏng ngập lụt cho hồ Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ bằng phương pháp sử dụng mô hình kết hợp với việc xây dựng đường cong mưa IDF cho thành phố Đà Nẵng. Qua đó mang đến cái nhìn cụ thể đối với sự ngập lụt tại lưu vực này.

Nghiên cứu đã giúp tác giả tiếp cận với các phần mềm như Arc Gis, Hec Hms và Hec Ressim thực hiện được nghiên cứu đang nhận được nhiều sự quan tâm. Từ đây, tác giả sẽ tìm hiểu sâu và rõ hơn về phần mềm để tiếp tục thực hiện các nghiên cứu khác.

4.2 Kiến nghị

Cần đầu tư nâng cấp công trình điều tiết, đặc biệt tại hồ Bàu Gia Thượng, để đảm bảo thoát lũ hiệu quả trong trường hợp mưa lớn kéo dài và có xét đến biến đổi khí hậu (BĐKH).

Kiến nghị tích hợp hệ thống giám sát thời tiết trực tuyến để hiệu chỉnh liên tục mô hình HEC-HMS nhằm tăng độ tin cậy khi dự báo mưa - lũ.

Cần có quy trình vận hành linh hoạt và chủ động trước – trong – sau mưa lớn, tránh tình trạng gây ngập cục bộ gần hồ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. USACE, HEC-HMS User's Manual, Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, Davis, California, 2020.
- [2]. USACE, HEC-ResSim User's Manual, Hydrologic Engineering Center, US Army Corps of Engineers, Davis, California, 2013.
- [3]. Esri, ArcGIS Desktop: Release 10.8, Environmental Systems Research Institute, Redlands, California, 2020
- [4]. TCVN 7957:2023 về Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế.
- [5]. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01:2021/BXD Quy hoạch xây dựng.

PHỤ LỤC 1: BẢNG TÍNH TOÁN THỦY LỰC THOÁT NƯỚC MÙA

Tên công	Đường ống				Tính thủy lực																Kết luận
	H	B	Loại	L	Độ dốc	Fi	t0	tr	tli	mt2i	t	q	Qm	ΔQ	ω	χ	R	C	v	Qmax	
	(m)	(m)		(m)		(ha)	(s)	(s)	(s)	(s)	(s)	(l/s.ha)	(l/s)	(l/s)	(m ²)	(m)	(m)		(m/s)	(l/s)	
Cong1	350 0	350 0	HC N	94.7 6	0.948	32.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 15	19. 4	312.2	6069 .9	635639. 5	12.2 5	14	0.8 8	57. 5	52.4	641709. 39	Đảm bảo
Cong1	350 0	350 0	HC N	94.7 6	0.948	18.1	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 15	19. 4	312.2	3390 .9	638318. 5	12.2 5	14	0.8 8	57. 5	52.4	641709. 39	Đảm bảo
Cong1'	350 0	350 0	HC N	94.7 6	0.948	32.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 15	19. 4	312.2	6069 .9	635639. 5	12.2 5	14	0.8 8	57. 5	52.4	641709. 39	Đảm bảo
Cong1'	350 0	350 0	HC N	94.7 6	0.948	18.1	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 15	19. 4	312.2	3390 .9	638318. 5	12.2 5	14	0.8 8	57. 5	52.4	641709. 39	Đảm bảo
Cong 1"	210 0	570 0	HC N	94.7 6	0.948	32.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 71	19. 4	312.2	6069 .1	568405. 4	11.9 7	15. 6	0.7 7	56. 3	48.0	574474. 54	Đảm bảo
Cong 1"	210 0	570 0	HC N	94.7 6	0.948	18.1	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.06 71	19. 4	312.2	3390 .5	571084. 1	11.9 7	15. 6	0.7 7	56. 3	48.0	574474. 54	Đảm bảo
Cong 2	230 0	350 0	HC N	247. 93	2.479	19.8	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.11 61	19. 4	311.9	3704 .9	580730. 8	11. 8.05	0.6 6	55. 9	55. 3	72.6	584435. 73	Đảm bảo
Cong2	230 0	350 0	HC N	247. 93	2.479	4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.11 61	19. 4	311.9	4816 .4	579619. 4	11. 8.05	0.6 6	55. 9	55. 3	72.6	584435. 73	Đảm bảo
Cong 2'	340 0	360 0	HC N	247. 93	2.479	19.8	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 95	19. 4	312.0	3706 .2	103286 5.3	12.2 4	14	0.8 7	57. 5	84.7	1036571 .57	Đảm bảo
Cong 2'	340 0	360 0	HC N	247. 93	2.479	4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 95	19. 4	312.0	4818 .1	103175 3.4	12.2 4	14	0.8 7	57. 5	84.7	1036571 .57	Đảm bảo
Cong 2"	230 0	350 0	HC N	247. 93	2.479	19.8	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.11 61	19. 4	311.9	3704 .9	580730. 8	11. 8.05	0.6 6	55. 9	55. 3	72.6	584435. 73	Đảm bảo
Cong 2"	230 0	350 0	HC N	247. 93	2.479	4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.11 61	19. 4	311.9	4816 .4	579619. 4	11. 8.05	0.6 6	55. 9	55. 3	72.6	584435. 73	Đảm bảo
Cong 3	360 0	420 0	HC N	421. 53	4.215	20.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.12 12	19. 5	311.8	3816 .7	178459 9.4	15.1 2	15. 6	0.9 7	58. 5	118. 3	1788416 .12	Đảm bảo

Thiết kế hệ thống thoát nước cụm Bàu Gia Thượng và Bàu Gia Hạ

Tên công	Đường ống				Tính thủy lực																Kết luận
	H	B	Loại	L	Độ dốc	Fi	t0	tr	t1i	mt2i	t	q	Qm	ΔQ	ω	χ	R	C	v	Qmax	
	(m m)	(m m)		(m)		(ha)	(s)	(s)	(s)	(s)	(s)	(l/s.h a)	(l/s)	(l/s)	(m ²)	(m)	(m)		(m/s)	(l/s)	
Cong 3	360 0	420 0	HC N	421. 53	4.215	19.0 65	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.12 12	19. 5	311.8	3567 .0	178484 9.2	15.1 2	15. 6	0.9 7	58. 5	118. 3	1788416 .12	Đảm bảo
Cong 3'	320 0	360 0	HC N	421. 53	4.215	20.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.13 26	19. 5	311.7	3815 .8	124173 1.4	11.5 2	13. 6	0.8 5	57. 2	108. 1	1245547 .18	Đảm bảo
Cong 3'	320 0	360 0	HC N	421. 53	4.215	19.0 65	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.13 26	19. 5	311.7	3566 .1	124198 1.1	11.5 2	13. 6	0.8 5	57. 2	108. 1	1245547 .18	Đảm bảo
Cong 3"	320 0	360 0	HC N	421. 53	4.215	20.4	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.13 26	19. 5	311.7	3815 .8	124173 1.4	11.5 2	13. 6	0.8 5	57. 2	108. 1	1245547 .18	Đảm bảo
Cong 3"	320 0	360 0	HC N	421. 53	4.215	19.0 65	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.13 26	19. 5	311.7	3566 .1	124198 1.1	11.5 2	13. 6	0.8 5	57. 2	108. 1	1245547 .18	Đảm bảo
Cong 4	350 0	265 0	HC N	230. 63	2.306	13.7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.10 60	19. 4	311.9	2564 .1	683864. 6	9.27 5	12. 3	0.7 5	56. 1	74.0	686428. 70	Đảm bảo
Cong 4	350 0	265 0	HC N	230. 63	2.306	20.2 7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.10 60	19. 4	311.9	3793 .7	682635. 0	9.27 5	12. 3	0.7 5	56. 1	74.0	686428. 70	Đảm bảo
Cong 4'	355 0	400 0	HC N	230. 63	2.306	13.7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 14	19. 4	312.0	2564 .9	121503 5.9	14.2 1	15. 4	0.9 2	58. 85.7	1217600 .79	Đảm bảo	
Cong 4'	355 0	400 0	HC N	230. 63	2.306	20.2 7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 14	19. 4	312.0	3794 .9	121380 5.9	14.2 1	15. 4	0.9 2	58. 85.7	1217600 .79	Đảm bảo	
Cong 4"	355 0	400 0	HC N	230. 63	2.306	13.7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 14	19. 4	312.0	2564 .9	121503 5.9	14.2 1	15. 4	0.9 2	58. 85.7	1217600 .79	Đảm bảo	
Cong 4"	355 0	400 0	HC N	230. 63	2.306	20.2 7	18.3 10	1.0 2	19.3 30	0.09 14	19. 4	312.0	3794 .9	121380 5.9	14.2 1	15. 4	0.9 2	58. 85.7	1217600 .79	Đảm bảo	

Phụ lục 2: Bảng kết quả thủy văn và kịch bản P = 10% và P = 20%

Thời gian	Mưa thực tế	P= 10%	P = 20%
20:00 13/10	0	0.0	0.0
21:00 13/10	0	0.0	0.0
22:00 13/10	0	0.0	0.0
23:00 13/10	0	0.0	0.0
00:00 14/10	0	0.0	0.0
01:00 14/10	0	0.0	0.0
02:00 14/10	0.4	0.3	0.3
03:00 14/10	1.2	1.0	0.8
04:00 14/10	1.4	1.2	1.0
05:00 14/10	0.6	0.5	0.4
06:00 14/10	7.8	6.4	5.3
07:00 14/10	10.6	8.8	7.3
08:00 14/10	7.8	6.4	5.3
09:00 14/10	3	2.5	2.1
10:00 14/10	6	5.0	4.1
11:00 14/10	9	7.4	6.2
12:00 14/10	6.8	5.6	4.7
13:00 14/10	7	5.8	4.8
14:00 14/10	8.8	7.3	6.0
15:00 14/10	27.6	22.8	18.9
16:00 14/10	42.4	35.0	29.1
17:00 14/10	55	45.4	37.7
18:00 14/10	29.2	24.1	20.0
19:00 14/10	121.4	100.2	83.2
20:00 14/10	107.6	88.8	73.8
21:00 14/10	0	0.0	0.0
22:00 14/10	0.4	0.3	0.3
23:00 14/10	1	0.8	0.7
00:00 15/10	1.6	1.3	1.1
01:00 15/10	0.2	0.2	0.1
02:00 15/10	6.6	5.4	4.5
03:00 15/10	8	6.6	5.5
04:00 15/10	9	7.4	6.2
05:00 15/10	1.4	1.2	1.0
06:00 15/10	0	0.0	0.0
07:00 15/10	0.2	0.2	0.1
08:00 15/10	0	0.0	0.0
09:00 15/10	0	0.0	0.0
10:00 15/10	0.4	0.3	0.3
11:00 15/10	0.2	0.2	0.1
12:00 15/10	0	0.0	0.0

Thời gian	Mưa thực tế	P= 10%	P = 20%
13:00 15/10	0	0.0	0.0
14:00 15/10	0	0.0	0.0
15:00 15/10	0	0.0	0.0
16:00 15/10	0	0.0	0.0
17:00 15/10	0	0.0	0.0
18:00 15/10	0	0.0	0.0
19:00 15/10	0	0.0	0.0
20:00 15/10	0	0.0	0.0
21:00 15/10	1.2	1.0	0.8
22:00 15/10	2.8	2.3	1.9
23:00 15/10	0.8	0.7	0.5
00:00 16/10	0.2	0.2	0.1
01:00 16/10	6	5.0	4.1
02:00 16/10	6.2	5.1	4.3
03:00 16/10	10	8.3	6.9
04:00 16/10	2.6	2.1	1.8
05:00 16/10	0	0.0	0.0
06:00 16/10	0.6	0.5	0.4
07:00 16/10	0	0.0	0.0
08:00 16/10	0	0.0	0.0
09:00 16/10	0	0.0	0.0
10:00 16/10	0	0.0	0.0
11:00 16/10	0.2	0.2	0.1
12:00 16/10	0	0.0	0.0
13:00 16/10	0	0.0	0.0
14:00 16/10	0	0.0	0.0
15:00 16/10	0	0.0	0.0
16:00 16/10	0	0.0	0.0
17:00 16/10	0	0.0	0.0
18:00 16/10	0	0.0	0.0
19:00 16/10	0	0.0	0.0