

## **NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP HỒ SINH THÁI NHẪM CHỦ ĐỘNG GIẢM THIỂU ỨNG NGẬP DO MƯA TẠI KHU ĐÔ THỊ MỚI VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG**

**Ngô Văn Quận<sup>1</sup>**

**Tóm tắt:** Mục đích chính của nghiên cứu là tập trung xác định phần trăm quỹ đất ở mỗi khu đô thị mới nên dành bao nhiêu diện tích để xây dựng hồ sinh thái dựa trên các trận mưa gây úng ngập trong các khu đô thị vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL). Kết quả nghiên cứu cho thấy, cần dành diện tích hồ là  $F=10.3\%$  diện tích đô thị, với độ sâu hồ  $H=4.5m$  có thể đảm bảo trữ được toàn bộ lượng nước mưa gây úng ngập. Đây thực sự là một giải pháp chủ động giảm thiểu úng ngập dựa trên cách tiếp cận đa mục tiêu của hồ như giảm thiểu úng ngập do các trận mưa lớn bất thường gây ra; đảm bảo cung cấp nước ngọt nhằm giảm nhu cầu khai thác nước ngầm, từ đó giảm thiểu sụt lún đất tại các khu đô thị vùng ĐBSCL. Kết quả nghiên cứu cũng cung cấp một phương pháp hữu ích trong công tác quản lý ngập lụt đô thị, quản lý khai thác tài nguyên nước mưa; giúp các nhà hoạch định chính sách ra quyết định trong quy hoạch đô thị mới vùng ĐBSCL.

**Từ khóa:** Úng ngập, khai thác nước ngầm quá mức, đô thị hóa, hồ sinh thái đa mục tiêu.

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Ngập úng do mưa lớn tại các khu đô thị đã và đang là thách thức lớn ở nhiều nước trên thế giới, nhất là trong bối cảnh biến đổi khí hậu (BĐKH), thời tiết bất thường theo hướng cực đoan ngày càng diễn ra với tần suất nhiều hơn và ngày càng phức tạp dẫn đến thiên tai như mưa bão, úng ngập ngày một nghiêm trọng. Tại Thái Lan, mưa lớn trong trận lũ lịch sử năm 10/2011 đã làm 31/50 quận của Băng kok bị ngập, có khu vực ngập sâu 3m, kéo dài đến 40 ngày, gây thiệt hại ước tính 45 tỷ USD, ước tính giảm 1.5% GDP; ảnh hưởng đến 13 triệu người. Do tốc độ đô thị hóa và bê tông hóa tăng cao khiến lượng tập trung dòng chảy tăng, bên cạnh diễn biến thời tiết cực đoan với lượng mưa lớn trên diện rộng, đất nền bị lún sụt do khai thác nước ngầm quá mức ở Bangkok và tại một số vùng duyên hải của Thái Lan đã gây ra ngập úng trên diện rộng trong nhiều ngày, nhiều thành phố khác thường phải hứng chịu rất nhiều trận mưa lớn (Hồ Phi Long, 2012). Trận mưa lớn (25/11/2018) do ảnh hưởng của bão số 9 (USAGI) trên địa bàn Thành phố HCM đã xuất hiện mưa từ lúc 07giờ 00 và đến 15giờ 00 phút bắt đầu xuất

hiện mưa to trên diện rộng, lượng mưa lớn nhất đo được là 401mm tại trạm Tân Sơn Hòa, 364,5mm tại trạm Nguyễn Hữu Cảnh, 331,0mm tại trạm Nhà Bè, trong khi tần suất thiết kế theo Quyết định 752/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Quy hoạch tổng thể hệ thống thoát nước thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020: lượng mưa thiết kế với chu kỳ tràn công đối với tuyến cống cấp 3 là mưa 75,88mm; tuyến cống cấp 2 là mưa 85,36mm; kênh, rạch chính cấp 1 là 95,91mm trong 3 giờ. Trận mưa lớn trên địa bàn thành phố đã xảy ra ngập tại 102 tuyến đường, chiều sâu ngập từ 10 cm đến 70cm chứng tỏ hệ thống tiêu thoát nước của thành phố còn rất nhiều hạn chế (Tô Văn Trường, 2018). Nghiên cứu thu trữ nước mưa để làm giảm lưu lượng tập trung dòng chảy, tăng lượng thấm và bổ cập nước ngầm đã và đang được đề xuất là các giải pháp tổng thể cho nhiều khu đô thị, cụ thể, ở Singapore, ở Mỹ đã có hướng dẫn cho thiết kế các mái nhà nhằm đảm bảo hạn chế tối đa tập trung nước cho hệ thống tiêu thoát. Các công trình xây dựng phải bắt buộc phải có hệ thống trữ nước ở các tòa nhà. Nước trữ này có thể được tái sử dụng tưới cây, cứu hỏa nếu cần hoặc cho thấm tự nhiên trở lại môi trường nhờ

---

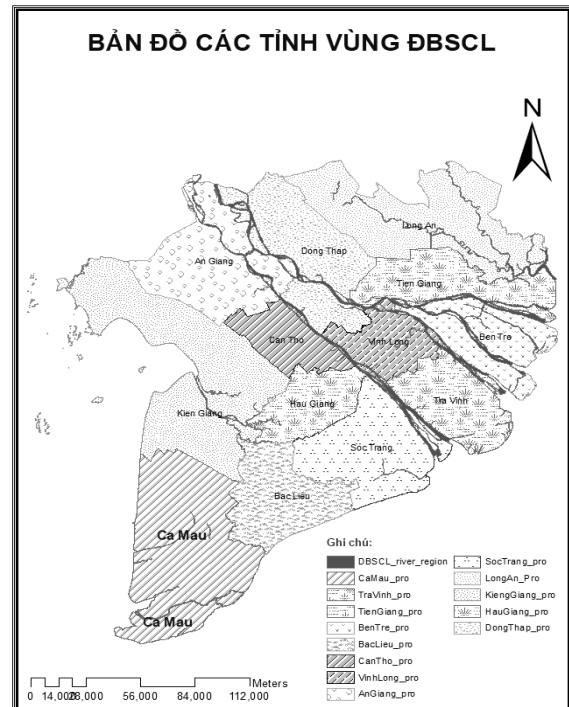
<sup>1</sup> Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi

hệ thống tầng lọc (PUB, 2013). Ở các khu đô thị hóa, diện tích xây dựng đến 90%, yêu cầu mái nhà thiết kế không được quá dốc, nếu mái dốc quá 2% thì phải có bố trí thêm cây xanh trên nóc nhà để giữ lại một phần nước mưa. Nếu mái dốc quá 5% thì phải có bể chứa nước mưa trên nóc nhà hay hệ thống thu gom nước mưa vào bể...vv. Các bể mặt bê tông hóa cũng được thay thế bằng các bể tông thảm cỏ nhằm gia tăng khả năng thấm, được áp dụng ở Pháp, Singapore và ở Mỹ... Thay thế các hệ thống tiêu thoát ngầm bằng các hệ thống rãnh tiêu hở để gia tăng khả năng trữ điều tiết và thấm (Lathalie, 2006). Để giải quyết nhu cầu bức bách về ngập lụt và những thách thức từ BĐKH tại các khu đô thị, khu công nghiệp, một số nghiên cứu trước đã chỉ ra việc thu trữ nước mưa là rất cần thiết như nghiên cứu đã chỉ ra các giải pháp thu trữ nước mưa ở các vùng đô thị trên mái nhà và bể chứa và các công trình thu gom trên mặt đất (Thảo GTT., (2013). Đáng lo ngại hơn, việc khai thác quá mức nguồn nước ngầm làm cho cốt nền của thành phố bị hạ thấp xuống so với mực nước biển với tốc độ 1cm/năm và dự báo đến năm 2030, Bangkok sẽ thấp hơn cả mực nước biển (Tô Văn Trường, 2011). Để phòng chống những trận lũ lụt trong tương lai, chính quyền thành phố Bangkok gần đây đã bắt đầu thực hiện nhiều dự án, trong đó có việc vạch ra kế hoạch quản lý nguồn nước tổng thể. Một trong những dự án chống ngập lớn nhất là dự án Công viên Thế Kỷ Đại học xây dựng một khu vực rộng khoảng 4,4 hecta Chulalongkorn như một hồ sinh thái đủ để chứa khoảng 1 triệu gallon nước mưa tương ứng khoảng 3.795m<sup>3</sup> (Danh Cảnh, 2018). Các giải pháp nghiên cứu trên đã đề cập đến việc thu trữ nước mưa, tuy nhiên các nghiên cứu chỉ tập trung việc trữ nước cục bộ ở các hộ dân và các nhà cao tầng, chưa đề xuất giải pháp tổng thể cho cả khu đô thị để có thể giúp giảm úng ngập.

## 2. GIỚI THIỆU VỀ VÙNG NGHIÊN CỨU

Vùng Đồng bằng sông Cửu Long (Hình 1) được thừa hưởng nhiều thuận lợi từ vị trí địa lý, nguồn nước phong phú, đất đai bằng phẳng, màu mỡ và được phù sa bồi đắp hàng năm... Tuy nhiên, nơi đây cũng đang chịu những thách thức rất lớn do những tác động của thiên tai, đặc biệt khu vực

nội vùng đang chịu ảnh hưởng lớn từ tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) theo hướng cực đoan và bất thường, dân số và đô thị hóa phát triển nhanh dẫn đến tình trạng úng ngập do mưa không chỉ xảy ra vào mùa mưa mà còn xuất hiện vào mùa khô từ các trận mưa lớn.



Hình 1. Bản đồ vùng nghiên cứu

Nhằm phát triển kinh tế xã hội theo hướng công nghiệp những năm gần đây tại các khu vực quanh thành phố trên cả nước đã cho thấy các khu đô thị, khu công nghiệp tăng lên một cách nhanh chóng, cụ thể tại thập kỷ 90 số lượng đô thị cả nước đã ước tính khoảng 500 đô thị, nhưng đến nay, số lượng đô thị tiếp tục tăng lên nhanh chóng như tính đến tháng 4/2017, toàn quốc có 805 đô thị bao gồm: 02 đô thị loại đặc biệt, 17 đô thị loại I, 25 đô thị loại II, 44 đô thị loại III, 84 đô thị loại IV, 633 đô thị loại V. Tỷ lệ đô thị hóa ước đạt ngày một tăng nhanh ước tính 37% (Bộ xây dựng, 2018). Có thể nói tốc độ đô thị hóa nhanh làm tăng hệ số không thấm một cách đáng kể từ đó làm gia tăng lưu lượng dòng chảy trong khi hạ tầng thoát nước mưa không đáp ứng được dẫn đến vấn đề úng ngập ngày càng tăng tại các khu đô thị mới.

### 3. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### 3.1. Cơ sở lý thuyết

Thực tế hiện nay, với sự phát triển nhanh các khu đô thị, khu công nghiệp nói trên đã dẫn đến các vấn đề phức tạp của việc tiêu thoát nước trong các khu đô thị, khu công nghiệp trên cả nước nói chung và vùng ĐBSCL nói riêng những năm gần đây, đặc biệt với tình trạng úng ngập do mưa lớn ngày càng gia tăng về phạm vi, cường độ, tần suất liên tục và rộng khắp không chỉ diễn ra vào mùa mưa mà còn xuất hiện cả mùa khô, nó diễn tại các khu đô thị thuộc các thành phố, đây là vấn đề nghiêm trọng đáng báo động với mức độ ngày càng nhiều và diễn biến phức tạp, gây những tổn thất nặng nề về sinh hoạt và sản xuất của cũng như cản trở các hoạt động phát triển kinh tế xã hội tại các thành phố trong khu vực.

Sự gia tăng lượng mưa tại các khu đô thị diễn biến ngày càng phức tạp theo hướng cực đoan. Cụ thể, Tại TPHCM số liệu thống kê tại trạm Tân Sơn Nhất từ năm 1960 đến thời điểm hiện tại (48 năm), tổng lượng mưa năm có xu hướng tăng lên khoảng 110 mm từ 1850 mm đến 1960 mm, bình quân mỗi năm lượng mưa tăng trên 2 mm. Tổng lượng mưa trung bình 1 ngày max trong thập niên 70 là 92 mm, những năm gần đây là 109 mm ở khu vực Tp. HCM mưa trăn đã gia tăng ở mức rất đáng quan tâm (Lê Sâm, 2016). Theo số kết quả nghiên cứu, lượng mưa giờ trên 100mm ở thành phố HCM ở thập niên 50 là 0 trận, thập niên 60 là 1 trận, lên 2 trận ở thập niên 70 và 80, rồi tăng lên đáng kể ở thập niên 90 với 4 trận, và tăng đột biến ở thập niên 2000 với 11 trận/8 năm (UNDP, 2016). Với sự gia tăng lượng mưa lớn nhất như vậy, hệ thống cống rãnh hầu hết được thiết kế từ lâu nên không đủ năng lực tiêu thoát nước mưa hiện nay. Bên cạnh đó, trên thực tế, vùng ĐBSCL hiện nay còn rất ít hồ điều hòa, hồ sinh thái tồn tại, cụ thể tại một số địa phương như tỉnh Bến Tre được biết hiện nay cả thành phố Bến Tre chỉ còn tồn tại duy nhất một hồ sinh thái là hồ Trúc Giang, rộng gần 2,0 ha. Một số hồ nhỏ khác trước đây đã được san lấp do việc phát triển đô thị hóa những thập kỷ qua, hoặc như tại TP Long Xuyên, An Giang, cũng chỉ có một hồ nước nằm ở trung tâm Thành phố, hồ có nhiệm vụ thu trữ nước mưa, cải

tạo khí hậu, tôn tạo cảnh quan môi trường, là nơi nghỉ dưỡng của du khách và người dân thành phố. Một số hồ khác tại một số khu đô thị hiện hữu trong các TP vùng ĐBSCL cũng đã bị san lấp trong quá trình phát triển kinh tế xã hội những năm qua. Tại Cà Mau, trong tương lai, người dân Cà Mau sẽ thiếu nước ngọt để sử dụng vì vậy Cà Mau đã trình dự án xây hồ chứa nước ngọt trong rừng tràm U Minh Hạ để phục vụ dân sinh, với mục đích cung cấp nước sinh hoạt cho người dân thuộc huyện U Minh, tỉnh Cà Mau từ năm 2022 nhằm hạn chế tình trạng khai thác nước ngầm trên địa bàn huyện hiện nay. Lý do trên được đáp ứng bởi vì các ngành chức năng của tỉnh Cà Mau đã nhìn nhận việc khai thác mạch nước ngầm tràn lan như thời gian qua là rất đáng báo động. Các chuyên gia cho rằng nguyên nhân của sự sụt lún đất, ngập úng tại các khu đô thị ở Cà Mau trong những năm qua là do việc khai thác nước ngầm quá mức xảy ra mọi nơi, cụ thể theo kết quả nghiên cứu của Norwegian Geotechnical Institute (NGI), chỉ riêng tỉnh Cà Mau đã có 109.096 giếng khai thác nước ngầm đang hoạt động, với lượng nước mỗi ngày tới 373.000m<sup>3</sup>, trong khi lượng nước ngầm được bổ cập tự nhiên theo tính toán của các chuyên gia chỉ khoảng 100.000 m<sup>3</sup>/ngày, như vậy lượng nước ngầm thiếu hụt trung bình mỗi ngày là 273.000m<sup>3</sup>, ước tính tốc độ sụt lún đất đang diễn ra ở Cà Mau là khoảng 2,56cm/năm (Karlsrud, 2017). Đó là nguyên nhân chính gây ra lún sụt đất nghiêm trọng ở Cà Mau. Bên cạnh đó, đồng bằng sông Cửu Long với đặc điểm có địa hình bằng và trũng thấp cao độ từ 0,5m-1,5m chiếm đến 92,7% diện tích toàn vùng (UNDP, 2016). Đây cũng chính là vấn đề thách thức dẫn đến việc làm trầm trọng vấn đề ngập úng do mưa tại các khu đô thị không chỉ vào mùa mưa mà ngay cả vào mùa khô với các trận mưa mà trước đây không bị ngập, nay do lún sụt đất đã gây ra hiện tượng ngập trong một số khu đô thị, cụ thể có thể minh chứng tại TP Long Xuyên, An Giang, khi mà các tuyến đường chính trong các khu đô thị bị lún dẫn đến việc ngập lụt diễn ra thường xuyên mặc dù mặt đường còn rất tốt nhưng vẫn phải tôn cao do quá trình lún sụt dẫn đến ngập lụt. Những phân tích và đánh giá tình hình ngập lụt ở

các khu đô thị hiện nay đang là thách thức lớn đối với các nhà quản lý ở các đô thị, đây cũng là lực cản rất lớn trong quá trình phát triển của các đô thị nói riêng và phát triển bền vững trong vùng Đồng bằng sông Cửu Long nói chung. Vì vậy, cần có giải pháp hiệu quả không chỉ cho hiện tại mà bền vững cho tương lai các khu đô thị vùng ĐBSCL.

### **3.2. Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu**

Biến đổi khí hậu đang diễn ra ngày một phức tạp theo hướng cực đoan như thể hiện qua việc tăng nhiệt độ, nắng nóng, mưa trái mùa, tăng tần suất các sự kiện cực đoan, đây là vấn đề thực sự cần được quan tâm. Cụ thể kết quả phân tích cho thấy nhiệt độ trung bình năm ở Mộc Hoá từ 1980 đến 2016 xu thế tăng tốc độ xu thế  $0.012^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ . Nhiệt độ trung bình nhiều năm của Mộc Hoá vào khoảng  $27,4^{\circ}\text{C}$ , năm có nhiệt độ trung bình cao nhất là 2010 ( $28^{\circ}\text{C}$ ) vượt so với trung bình nhiều năm  $0,6^{\circ}\text{C}$ , và năm có nhiệt độ thấp nhất là năm 1993 ( $27^{\circ}\text{C}$ ) thấp hơn trung bình nhiều năm  $0,4^{\circ}\text{C}$ . Nhiệt độ cao nhất xuất hiện chủ yếu vào các tháng IV ( $28,7^{\circ}\text{C}$ ), tháng V ( $28,5^{\circ}\text{C}$ ), nhiệt độ thấp nhất xuất hiện vào tháng I ( $25,3^{\circ}\text{C}$ ) đây là thời kỳ gió mùa Đông Bắc tràn xuống phía nam tuy không gây lạnh ở khu vực Nam Bộ nhưng cũng làm nhiệt độ ở đây giảm đáng kể. Nhiệt độ trung bình năm ở Cần Thơ từ 1979 đến 2016 xu thế tăng tuy nhiên tốc độ tăng nhanh khoảng  $0,027^{\circ}\text{C}/\text{năm}$ . Nhiệt độ trung bình nhiều năm của Cần Thơ vào khoảng  $26,9^{\circ}\text{C}$ , năm có nhiệt độ trung bình cao nhất là 1986 ( $27,7^{\circ}\text{C}$ ) cao hơn so với trung bình nhiều năm  $0,8^{\circ}\text{C}$ , và năm có nhiệt độ thấp nhất là năm 1986 ( $26,4^{\circ}\text{C}$ ) thấp hơn trung bình nhiều năm  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Giai đoạn từ 1979 – 1998 giá trị nhiệt độ trung bình tăng chậm, từ 1998 – 2016 nhiệt độ có xu hướng tăng nhanh, cao hơn trung bình nhiều năm.

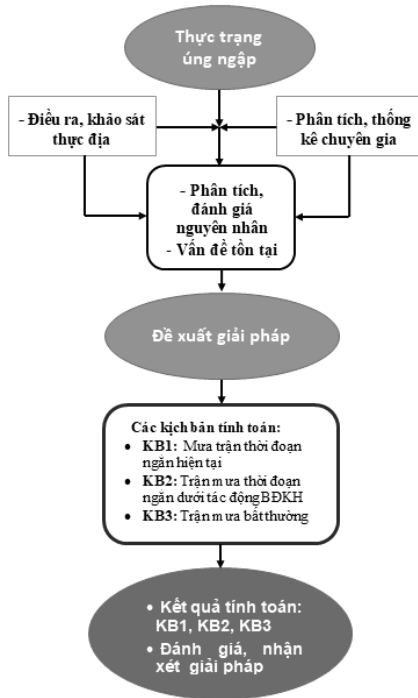
Do phát triển đô thị hóa tăng nhanh những trận mưa lớn khiến dòng chảy tập trung nhanh trong khi hệ thống tiêu thoát nước không đáp ứng được vì vậy vấn đề ngập úng do mưa đang là một thách thức lớn đối với các nhà quản lý, chính sách tại các khu đô thị và vùng đồng bằng. Với tốc độ tăng dân số, phát triển kinh tế xã hội, dẫn đến các đô thị, các khu công nghiệp tại các thành phố vùng Đồng bằng sông Cửu Long đang phát triển mạnh, việc tốc độ phát triển nhanh dẫn đến một số vấn đề tồn tại đang

phải đối mặt mà đặc biệt là vấn đề ngập lụt do mưa lớn, do tác động của BĐKH với các trận mưa bất thường theo hướng cực đoan, các hệ thống tiêu thoát nước chưa thể đồng bộ hoặc nâng cấp cải tạo trong khi đô thị hóa tăng lên theo cấp số nhân dẫn đến úng ngập là tất yếu và thường xuyên xảy ra.

Bên cạnh đó, việc khai thác nước ngầm phục vụ cấp nước ngọt cho sinh hoạt đã làm cho mực nước ngầm giảm thấp, nguyên nhân chính gây lún sụt tại các khu đô thị vùng đồng bằng ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn (Erban, 2014), mặc dù đã có nhiều giải pháp được triển khai tuy nhiên vẫn chưa đáp ứng được các yêu cầu thực tế do tốc độ đô thị hóa ngày càng cao nhu cầu khai thác nước ngầm tăng. Các nghiên cứu đã cho thấy (Karlsruud, 2017), (DWRPIS, 2012) nguyên nhân của suy giảm tài nguyên nước ngầm đã được chỉ rõ là do: (i) Khai thác nước ngầm quá mức ở nhiều khu đô thị lớn do nước ngầm có chất lượng tốt hơn nước mặt và khai thác dễ dàng hơn; (ii) Mức độ bổ cập tầng ngầm suy giảm do sự suy giảm của các rừng đầu nguồn và do quá trình bê tông hóa với tốc độ nhanh tại các vùng đô thị và nông thôn. Do vậy, các nghiên cứu trên thế giới chủ yếu khuyến nghị các giải pháp giúp thu trữ nước mưa để bổ cập tầng nước ngầm trong các vùng đô thị, đồng thời khuyến cáo chính sách giảm tối đa lượng khai thác nước ngầm quá mức. Trong đó, việc sử dụng các hồ lớn nhỏ là một trong những phương thức giúp trữ được nước mưa và có khả năng bổ cập một lượng nước vào tầng ngầm cũng mang lại ý nghĩa lớn cho khu vực, vì vậy việc thực hiện những giải pháp nhằm hạn chế, tiến tới chấm dứt khai thác nước ngầm ở mọi hình thức là một trong những nội dung cấp bách ở ĐBSCL nói chung và tại các khu đô thị nói riêng là thực sự cần thiết. Trong nghiên cứu này tập trung xác định rằng nên dành bao nhiêu % quỹ đất ở mỗi khu vực xây dựng hồ sinh thái vùng đồng bằng sông Cửu Long dựa trên các trận mưa lớn, trận mưa bất thường gây ra, nhằm giảm thiểu úng ngập do mưa cho khu đô thị mới.

Vì vậy, việc nghiên cứu xây dựng hồ sinh thái tại các đô thị, thành phố thuộc vùng đồng bằng là hết sức cần thiết, được xem là giải pháp phù hợp trong điều kiện hiện nay nhằm trữ nước mưa, bổ cập một phần nước ngầm, cung cấp nước ngọt,

giảm úng ngập tại các khu đô thị, khu công nghiệp ở ĐBSCL, chủ động giảm thiểu nguyên nhân chính gây ra lún sụt đất các khu đô thị vùng ĐBSCL. Sơ đồ tiếp cận và phương pháp nghiên cứu được thể hiện trong (Hình 2).

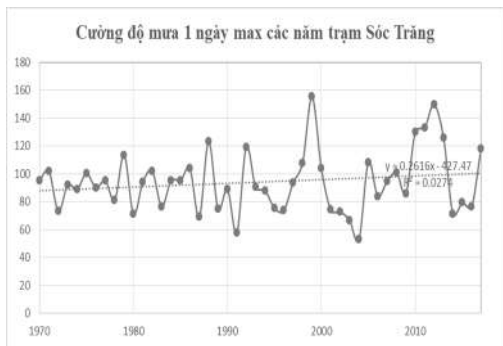


Hình 2. Sơ đồ tiếp cận nghiên cứu

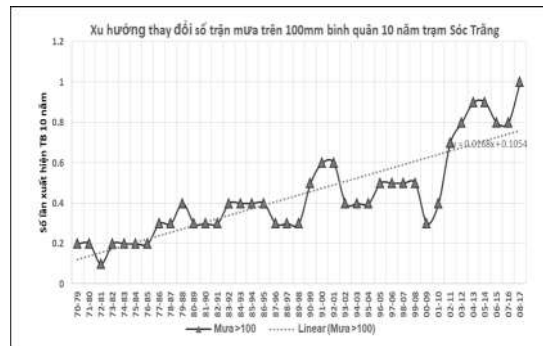
#### 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu của đề tài tập trung xác định rằng nên dành bao nhiêu % quỹ đất ở mỗi khu vực xây dựng hồ sinh thái và sẽ đảm bảo trữ lượng nước mưa của trận mưa gây úng ngập như là một giải pháp chủ động giảm thiểu úng ngập do mưa tại khu đô thị mới vùng đồng bằng sông Cửu Long dựa trên các trận mưa lớn, trận mưa bất thường gây ra.

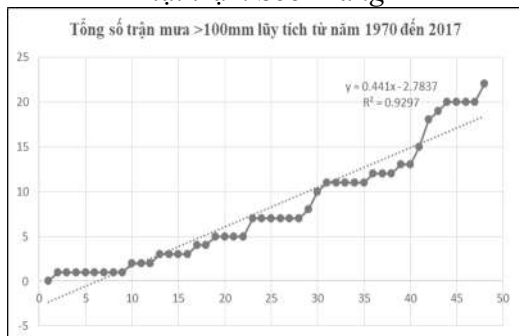
Kết quả tính toán và phân tích cho thấy khí hậu vùng ĐBSCL trong những năm qua diễn biến phức tạp theo hướng cực đoan, kết quả phân tích giai đoạn 1970-2017 cho trạm Sóc Trăng cho thấy lượng mưa ngày 1Rmax diễn biến phức tạp và theo xu hướng tăng mạnh các năm gần đây (Hình 3), trận mưa trên 100mm bình quân 10 năm có xu hướng tăng mạnh ngày một diễn biến phức tạp theo hướng cực đoan lần lượt được phân tích trong Hình 4 và Hình 5. Kết quả phân tích số trận mưa trên 100mm cho thấy, tại thập niên 70 không có trận nào, tăng lên 3 trận ở thập niên 80, tăng lên 4 trận thập niên 90, tăng lên 6 trận thập niên 2000, và mạnh lên 9 trận/8 năm (từ 2010-2017) như được tính toán xác định trong Bảng 1.



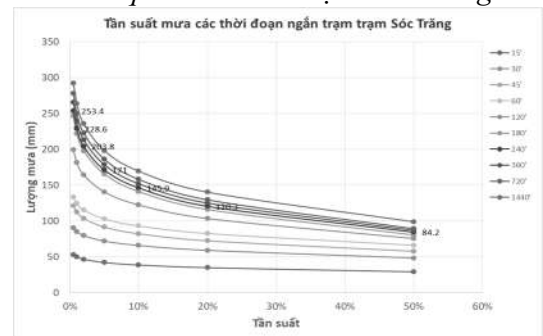
Hình 3. Diễn biến cường độ mưa 1Rmax tại trạm Sóc Trăng



Hình 4. Xu hướng biến đổi số trận mưa >100mm bình quân 10 năm trạm Sóc Trăng



Hình 5. Tổng số trận mưa 100mm lũy tích từ 1970-2017 trạm Sóc Trăng



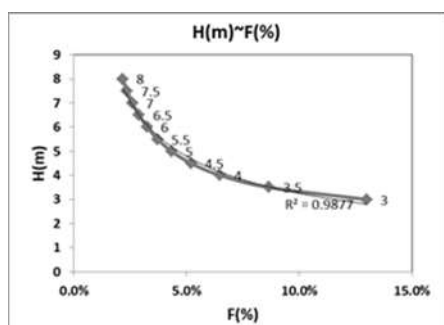
Hình 6. Tần suất mưa thời đoạn ngắn tại trạm Sóc Trăng

**Bảng 1. Số trận mưa lớn trên 100mm ở các thập niên trạm Sóc Trăng**

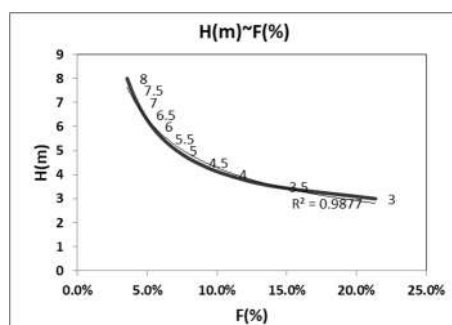
Giai đoạn	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Số trận	0	3	4	6	9

Việc tính toán lượng mưa gây úng ngập trên các khu đô thị được tính toán cho 13 tỉnh vùng ĐBSCL dựa theo tiêu chuẩn TCVN795:2018 chu kỳ lặp lại của trận mưa tiêu tính toán đối với khu đô thị tại các thành phố vùng ĐBSCL là đô thị loại II. Việc tính toán trận mưa gây úng với chu kỳ lặp lại của trận mưa tiêu tính toán là  $T=5$  năm (tương ứng với tần suất thiết kế mưa tiêu là  $P=20\%$ ), thời gian tính mưa tối đa là 180 phút, kết quả tính toán lượng mưa tiêu thiết kế tại 13 trạm cho thấy giá trị lớn nhất trạm Kiên Giang là 133.12mm, trong khi nhỏ nhất là 101.60mm tại trạm Mỹ Tho, Tiền Giang, một số trạm tại các tỉnh khác dao động từ 110mm đến 129.00mm như tại trạm Sóc Trăng là 120,3mm (Hình 6)... Trên cơ sở nghiên cứu các khu đô thị, dân cư vùng nghiên cứu, các khu đô thị mới được quy hoạch và xây dựng với diện tích 20h – 80ha, trong nghiên cứu này giải thiết diện tích trung bình khu đô thị là 50ha. Kết quả nghiên cứu cho thấy,

với khu đô thị mới diện tích  $F=50$ ha, đã xác định được thông số hồ sinh thái đa mục tiêu với các kịch bản trận mưa gây úng ngập trong điều kiện hiện tại, trong điều kiện biến đổi khí hậu, và trường hợp mưa bất thường xảy ra đô thị vùng ĐBSCL tương ứng (Hình 7, 8, và 9). Từ biểu đồ kết quả trên ta thấy khi độ sâu của hồ tăng thì % diện tích mặt hồ cũng như diện tích mặt hồ giảm, tuy nhiên nhìn vào biểu đồ ta thấy rõ, khi độ sâu hồ tăng từ 3m lên 4.5m thì diện tích hồ giảm rất nhanh. Cụ thể như, với kịch bản mưa bất thường khi độ sâu hồ là 3m thì diện tích hồ là 12.8ha, tuy nhiên khi độ sâu hồ 4m thì diện tích hồ chỉ còn 6,4ha và khi độ sâu hồ là 4.5m thì diện tích mặt hồ là 4,3ha giảm không đáng kể so với độ sâu hồ 4m (6.4ha). Trên cơ sở phân tích kết quả nghiên cứu khu đô thị, thông số hồ cơ bản được chọn với độ sâu hồ là 4.5m để thiết kế hồ sinh thái cho vùng ĐBSCL là khả thi và hợp lý.

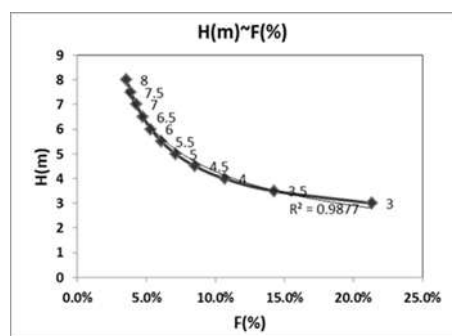


Hình 7. Quan hệ H-F trường hợp mưa gây úng ngập hiện trạng với chu kỳ lặp lại  $T=5$  năm



Hình 8. Quan hệ H-F trường hợp mưa gây úng ngập điều kiện BDKH

Các kết quả tính toán cho thấy cần dành phần trăm diện tích hồ trường hợp hiện tại  $F_{ht}=5.2\%$ , trong điều kiện BDKH là  $F_{bdkh}=8.5\%$ , trường hợp bất thường  $F_{bt}=10.3\%$ . Kết quả cho thấy trường hợp bất lợi nhất gây úng ngập khi diễn biến các trận mưa bất thường xảy ra, trường hợp này (Hình 11) với kết quả tính toán với phần trăm diện tích hồ cần thiết là  $F=10.3\%$  diện tích khu đô thị; tương ứng với độ sâu hồ 4.5m có thể đảm bảo trừ được toàn bộ lượng nước mưa gây úng ngập.



Hình 9. Quan hệ H-F trường hợp mưa bất thường gây úng ngập

Với việc lựa chọn thông số kỹ thuật hồ sinh thái đa mục tiêu trường hợp bất lợi được xem là khả thi vì với phần trăm diện tích và dung tích hồ như vậy là hoàn toàn hợp lý, đáp ứng được mà không ảnh hưởng nhiều đến diện tích xây dựng của khu đô thị. Ngoài việc chống úng ngập do mưa hồ sinh thái còn có tác dụng trữ nước mưa, cung cấp nước ngọt và cải tạo vi khí hậu cho khu vực đô thị, làm cho môi trường sống trong lành hơn.

## 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Trong nghiên cứu này, tác giả đã phân tích đánh giá về thực trạng, nguyên nhân của việc úng ngập do mưa gây ra và đã tính toán xác định và lựa chọn được thông số và kích thước cơ bản của hồ sinh thái đa mục tiêu, đặc biệt kết quả nghiên cứu khẳng định mục tiêu nghiên cứu đã thực hiện đảm bảo khả năng chống úng ngập do mưa. Kết quả nghiên cứu phân tích diễn biến theo hướng cực đoan của vi khí hậu trong khu vực nghiên cứu như lượng mưa trên 100mm tăng dần và diễn biến theo chiều hướng cực đoan với, cụ thể tại thập niên 70 không có trận nào, tăng lên 3 trận ở thập niên 80, tăng lên 4 trận thập niên 90, tăng lên 6 trận thập niên 2000, và mạnh lên 9 trận/8 năm (từ 2010-2017). Dựa trên kết quả tính toán mưa tiêu thiết kế tại các trạm, kết quả nghiên cứu xác định

được với trường hợp hiện tại  $F_{ht}=5.2\%$ , trong điều kiện BĐKH là  $F_{bdkh}=8.5\%$ , trường hợp bất thường  $F_{bt}=10.3\%$ . Với kích bản mưa bất thường xác định được khi độ sâu hồ là 4.5m thì cần dành phần trăm diện tích hồ là  $F_{bt}=10.3\%$  diện tích đô thị, với độ sâu hồ 4.5m có thể đảm bảo trữ được toàn bộ lượng nước mưa gây úng ngập được xem là khả thi và hợp lý. Với kết quả xác định thông số kỹ thuật của hồ tại khu đô thị mới, đây thực sự là một giải pháp chủ động giảm thiểu úng ngập. Bên cạnh đó, với cách tiếp cận đa mục tiêu, ngoài khả năng giảm thiểu úng ngập do mưa hồ có khả năng cung cấp nước ngọt cho khu đô thị nhằm giảm nhu cầu khai thác nước ngầm từ đó giảm thiểu sụt lún đất, ngoài ra hồ có khả năng điều hòa cải tạo vi khí hậu, không gian thoáng mát từ đó có khả năng cải thiện môi trường sinh thái tại các khu đô thị trong vùng ĐBSCL. Tuy nhiên, trong nghiên cứu này tác giả chỉ mới tập trung nêu tác dụng của không gian mặt nước đến môi trường vi khí hậu trong khu đô thị mà chưa đi sâu nghiên cứu hệ sinh thái hồ. Ngoài ra, kết quả nghiên cứu cung cấp một phương pháp hữu ích có ý nghĩa trong công tác quản lý ngập lụt đô thị và quản lý tài nguyên thác tài nguyên nước mưa; giúp các nhà hoạch định chính sách ra quyết định trong quy hoạch đô thị mới vùng Đồng bằng sông Cửu Long.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Long HP., (2012), *Vấn đề úng ngập tại Băng kok, Thái Lan*
- Trường TV., (2018), *Nhìn lại ngập lụt do mưa tại TPHCM*
- Trường TV., (2011), *Bài học đắt giá về chống ngập lụt đô thị*
- Cảnh D., (2018), *Băng Cốc xây dựng công viên chứa nước trong thành phố để chống ngập lụt*
- PUB., (2013), *Drainage handbook, Managing Urban Runoff, Singapore.*
- Lathalie, L.T., (2006), *Techniques alternatives en assainissement pluvial, France.*
- Bộ xây dựng., (2018), *Xu thế đô thị hóa và các thách thức đô thị hóa toàn cầu*, Tạp chí Quy hoạch Xây dựng, Số 91+92/2018.
- Thảo GTT., (2013), *Nghiên cứu các giải pháp sử dụng hiệu quả nước mưa cho các vùng đô thị*; Đề tài khoa học cấp bộ - Trường Đại học Thủy lợi.
- Sâm L., (2016). *Tận dụng khả năng trữ nước của hồ điều hòa để giảm thiểu ngập lụt trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh.*
- UNDP., (2016), *Research on Integrated Water Resources Management in the context of climate change, sea level rise, and rapid socio-economic development in the Mekong Delta in Viet Nam.*
- Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Nam (DWRPIS) (2012), *Điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất vùng kinh tế trọng điểm đồng bằng sông Cửu Long.*

- Karlsruh, K., Vangelsten, B.V., (2017), *Subsidence and Shoreline Retreat in the Ca Mau Province - Vietnam. Causes, Consequences and Mitigation Options*. Geotechnical Engineering Journal of the SEAGS & AGSSEA Vol. 48 No. 1 March 2017 ISSN 0046-5828.
- DWRPIS., (2012), *Điều tra, đánh giá tài nguyên nước dưới đất vùng kinh tế trọng điểm đồng bằng sông Cửu Long*.
- Erban E Laura, Steven M Gorelick and Howard A Zebker (2014). *Groundwater extraction, land subsidence, and sea-level rise in the Mekong Delta, Vietnam*. Environ. Res. Lett. 9 (2014) 084010 (6pp), doi:10.1088/1748-9326/9/8/084010.

**Abstract:**

**RESEARCHING ACTIVE SOLUTIONS TO REDUCE INUNDATION OF HEAVY RAIN  
AT A NEW URBAN AREA IN CUU LONG RIVER DELTA, VIET NAM**

*The main purpose of the study is to focus on identifying the percentage of land area in each new urban area, which should be reserved for the construction of an ecological lake based on extreme rainfall causes inundation in urban areas in Viet Nam Mekong River Delta. The research results show that it is necessary to reserve a percentage of the lake area as  $F = 10.3\%$  of the urban area, with a depth of lake as  $H=4.5m$ , it is possible to store all of the rainwater causing inundation to be feasible and reasonable. This is really a proactive solution to mitigate inundating based on the lake's multi-purpose approach such as minimizing inundation due to extreme rains; ensuring fresh water supply for urban areas to reduce the need to exploit groundwater, thereby minimizing land subsidence in urban areas in the Viet Nam Mekong Delta. In addition, the research results provide a meaningful useful method in urban inundation management and management of rainwater resource exploitation; help planners make policy decisions in new urban planning in the Viet Nam Mekong Delta.*

**Keywords:** Inundation, rapid urbanization, multi-purpose ecological lakes.

---

Ngày nhận bài: 04/9/2019

Ngày chấp nhận đăng: 10/12/2019