

GIẢI PHÁP CÔNG TRÌNH GIẢM THIỂU NGẬP LỤT KHU VỰC NỘI THÀNH TP. NHA TRANG

ThS. Phan Mạnh Hùng, TS. Nguyễn Hữu Nhân, ThS. Đỗ Thị Hồng Thư

Viện Kỹ thuật Biển

Tóm tắt: Thành phố Nha Trang là một điểm đến du lịch hàng đầu của cả nước. Tuy nhiên trong thời gian qua, tình trạng ngập lụt khá thường xuyên xảy ra làm ảnh hưởng không nhỏ không chỉ đến cuộc sống người dân mà còn tác động mạnh đến ngành công nghiệp không khói này. Đặc biệt là sau trận mưa lũ cuối năm 2010 với thiệt hại nặng nề thì những giải pháp đúng đắn cho việc giảm thiểu ngập lụt càng hết sức nhất thiết và cần triển khai nhanh chóng. Bài báo sẽ trình bày một số giải pháp hữu hiệu chống ngập lụt cho Tp Nha Trang với đặc trưng là một đô thị ven biển có lượng mưa gần 1800 mm/năm, có sông lớn đi qua cũng như bị tác động một phần nhỏ bởi triều. Các giải pháp được đưa ra sẽ giúp cho các cơ quan ban ngành có liên quan trong công tác quản lý, quy hoạch đô thị phòng chống ngập lụt

Từ khóa: lũ, ngập lụt, chứa nước, giải pháp, công trình, giảm thiểu, Nha Trang.

Summary: Nha Trang is the one of interesting cities on tourist in Viet Nam. Nevertheless, the flood's occurrence in Nha Trang city recently affects not only human life but also tourist field. Especially, after huge damage in the end of 2010's flood, solutions to reduce flood are really compulsory. This paper will present some effective measures on flood control for Nha Trang with characteristic of high rainfall nearly 1200 mm/yr, river flood and tide. These solutions will help related agencies in urban manage and planning to flood control.

Keywords: Flood, inundation, storage, measures, structure, minimization, Nha Trang

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

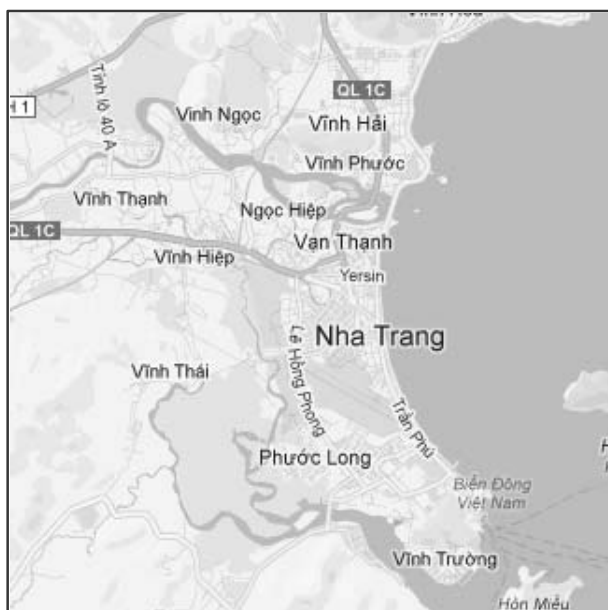
Thành phố Nha Trang nằm lọt giữa những dãy núi và là vùng hạ lưu của sông Cái có lưu vực rộng lớn. Bên cạnh những ưu điểm về khí hậu, cảnh quan,... thì cũng có nguy cơ tiềm ẩn khi nước mưa, lũ từ thượng nguồn đổ về, mực nước sông dâng cao để gây ngập úng trong thành phố.

Khu vực nội thành thành phố chia làm 3 phần:

- Khu vực phía Bắc có địa hình đồi núi, dân cư trải dài từ chân núi ra đến mép biển và men theo sông Cái có cao độ thay đổi từ 373 m đến 0,5m. Các khu dân cư nằm men theo các chân núi Hòn Khô, Hòn Sạn, Hòn Chông, có địa hình dốc nên nước thường tập trung ở khu vực trũng, thấp gây ngập thời gian dài sau mưa.

- Khu vực trung tâm là vùng đồng bằng duyên hải, cao độ thay đổi không nhiều, trung bình khoảng 5,5m, nằm men theo đường vòng cung ôm lấy Vịnh Nha Trang

- Khu vực phía Nam có cao độ giảm dần từ Bắc xuống Nam rồi tăng mạnh đến khu vực núi Chục. Cao độ thay đổi từ 2 đến 130m.



Hình 1: Phạm vi vùng nghiên cứu

Nguyên nhân gây ngập Tp. Nha Trang có thể nói là rất phức tạp, do mưa, bão, lũ, triều và cả con người. Chính vì vậy tìm kiếm những giải pháp giải quyết triệt để ngập lụt cho thành phố là một thách thức lớn, được UBND

tỉnh Khánh Hòa rất quan tâm. Trong những năm qua, các cấp, các ngành của địa phương đã phối hợp, chủ động đối phó với các tình huống giảm thiểu tối đa thiệt hại do mưa, lũ xảy ra trên địa bàn tỉnh. Đối với thành phố Nha Trang nói riêng, những năm vừa qua đã đầu tư rất nhiều công trình nhằm giải quyết tình trạng ngập lụt trong nội đô để ổn định dân sinh tạo tiền đề cho nền kinh tế phát triển. Tuy nhiên, trong năm 2010 sau trận mưa lớn kéo dài 2 ngày đã gây ngập lụt nghiêm trọng cho thành phố: 37 căn nhà sập, giao thông trên quốc lộ 1A bị tắc nghẽn nhiều đoạn, các cửa ngõ vào thành phố Nha Trang gần như bị chia cắt do ngập sâu trong nước, tại khu vực Đồng Muối thuộc phường Phước Hải và Vĩnh Xuân xã Vĩnh Thái, mức nước ngập tới 2 -2,5m và chảy rất xiết. Ước tính thiệt hại toàn Tỉnh năm 2010 lên tới hơn 400 tỷ đồng, chiếm khoảng 7% ngân sách nhà nước trên địa bàn tỉnh, đây là một con số không nhỏ. Qua đó có thể thấy rằng giải quyết bài toán ngập lụt đô thị không hề dễ dàng, bên cạnh một số giải pháp cơ bản như tăng kích thước cống thoát nước, nâng nền thì cần có một số giải pháp tổng thể, lâu dài. Trước thực tế đó, bài báo đề xuất một số giải pháp công trình hữu hiệu có thể được triển khai tại Tp. Nha Trang để giảm thiểu ngập lụt.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU, CÁCH TIẾP CẬN:

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra, khảo sát, kế thừa, phân tích tài liệu:

- Điều tra, khảo sát hiện trạng hệ thống tiêu thoát nước Tp. Nha Trang.
- Đo đạc, thu thập chuỗi số liệu khí tượng thủy văn TP. Nha Trang.
- Điều tra xã hội học, vết lũ
- Kế thừa các đề tài, dự án trước kia có liên quan đến mục tiêu đề tài [1][2][3]

Phương pháp mô hình toán: Lập các mô hình toán mô phỏng/dự báo diễn biến ngập lụt trong tất cả các trạng thái thời tiết ứng với các giải pháp khác nhau trên phạm vi toàn vùng nghiên cứu (VNC) và lân cận liên tục thời gian dài với các số liệu đầu vào khác nhau.

Sử dụng công nghệ GIS: GIS phát triển trên cơ sở kế thừa của ngành Bản đồ học (Cartography), công cụ tính toán tự động tin học (informatic). Kết quả tính toán ứng với các giải pháp khác nhau từ nghiên cứu này sẽ được phân tích dữ liệu không gian và quản trị dữ liệu trên nền tảng công nghệ GIS. Điều này sẽ giúp cho kết quả được trình bày rõ ràng, khoa học và dễ hiểu cho người theo dõi. [3]

2.2. Cách tiếp cận

- (i) Tiếp cận kế thừa có chọn lọc tri thức, kinh nghiệm và cơ sở dữ liệu, phát triển các kết quả nghiên cứu đã có và tiếp thu công nghệ liên quan đến đề tài.
- (ii) Tiếp cận tích hợp các khoa học công nghệ.
- (iii) Tiếp cận hệ thống toàn diện và tổng hợp.
- (iv) Tiếp cận thực tiễn.
- (v) Tiếp cận hệ kinh tế – sinh thái – môi trường – phát triển bền vững.

III. THỰC TRẠNG NGẬP LỤT Ở THÀNH PHỐ NHA TRANG

Thực trạng ngập lụt ở thành phố Nha Trang thể hiện ở Bảng 1

Bảng 1. Thống kê các điểm ngập lụt tại thành phố Nha Trang [6]

Số TT	Điểm ngập	2010	2011, 2012
		Độ sâu ngập (m)	Độ sâu ngập (m)
1	Khu dân cư Đường Đệ	0,5	0,2
2	Đường Điện Biên Phủ - Khu dân cư Nam Hòn Khô - Làng	0,7	0,5

	SOS		
3	Khu vực Chợ Bầu – phường Vĩnh Thọ	1	0,7
4	Khóm Quốc Tuấn – Lạc Long Quân – Âu Cơ	0,7	0,3
5	Khu Quân Trấn - Trần Quang Khải	0,7	0,3
6	Khu vực đường Lê Thánh Tôn (đoạn từ Ngô Gia Tự đến Trần Phú)	0,6	0,3 – 0,5
7	Khu Nguyễn Trãi – Huỳnh Thúc Kháng – Đề Pô	0,6	0,5
8	Khu vực đường Nguyễn Đức Cảnh	0,6	0,3
9	Khu vực đường Võ Thị Sáu, phường Vĩnh Trường	0,6	0,5
10	Xã Vĩnh Thái, phường Phước Hải	1,1	
11	Phường Ngọc Hiệp	0,95	

IV. NGUYÊN NHÂN NGẬP LỤT THÀNH PHỐ NHA TRANG

Địa hình: Tp. Nha Trang nằm ở phía đông Đồng bằng Diên Khánh - Nha Trang, địa hình thấp trũng ở phía tây và cao dần về phía đông (khu trung tâm giáp biển). Điều này giúp cho toàn bộ khu vực thành phố không bị ảnh hưởng lớn bởi triều cường, tuy nhiên nó lại ảnh hưởng đến việc thoát nước tự nhiên theo địa hình ra phía biển, tạo nên một vùng thấp trũng ú nước, chậm tiêu thoát ở phía tây thành phố. Hơn nữa, nó cũng gây khó khăn cho việc thiết kế cao trình đặt tuyến ống thoát nước, đảm bảo độ dốc dẫn ra tới cửa xả phía biển. Một số khu vực có địa hình thấp cục bộ hoặc nằm xem giữa những ngọn núi cũng là nguyên nhân thường xuyên bị ngập lụt [6]

Mưa: Do nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nên lượng mưa hàng năm tương đối lớn (1500 ÷ 2000mm/năm), nhưng phân bố không đều theo thời gian, chủ yếu tập trung vào mùa mưa bão. Khi mưa với cường độ khoảng trên 30 mm, trong thời gian ngắn thường gây ra ngập úng. Nếu mưa với cường độ lớn hơn, thời gian mưa tập trung dài hơn thì mức độ ngập úng càng nguy hiểm hơn.[2]

Lũ sông Cái: Thành phố Nha Trang nằm ở hạ lưu lưu vực sông Cái. Cũng giống như đặc điểm của các lưu vực sông vùng Duyên Hải Miền Trung, lưu vực sông Cái có địa hình nhiều đồi núi, diện tích nhỏ, hẹp chạy dài theo sông, sông suối thì có chiều dài ngắn và dốc. Do vậy khi có mưa lớn kéo dài thường tạo ra lũ quét, làm cho mực nước sông dâng nhanh, gây thiệt hại nghiêm trọng về người và của. Theo nghiên cứu gần đây, khu vực bị ngập nhiều nhất là các phường Ngọc Hiệp, Phước Long, Phước Hải và Vĩnh Hải.[2]

Hệ thống thoát nước: Hệ thống thoát nước ở Thành phố Nha Trang thường được gọi là hệ thống thoát nước mưa nhưng do một phần thiết kế và thi công không đúng qui cách, phần khác thì do chất lượng rất kém do xây dựng đã quá lâu. Vì vậy nó vừa không đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường khu dân cư, vừa khó khăn cho công tác quản lý vận hành. Trong tổng số 55,54 km cống ngầm hiện có thì khoảng 10,3 km được xây dựng trước năm 1975 nay đã xuống cấp nghiêm trọng. Phần lớn (trên 30km) được xây dựng sau năm 1995 nhưng chất lượng cũng rất thấp.

Tổ chức, quản lý vận hành [6]: Hệ thống thoát nước mưa và nước thải chung nhau, cản trở tốc độ tiêu thoát khi mưa xuống gây ra ngập úng và làm ô nhiễm môi trường. Việc quản lý hệ thống thoát nước kém, các đường ống, kênh rạch không được tu sửa, nạo vét kịp thời làm ảnh hưởng đến khả năng tiêu thoát. Ý thức bảo vệ hệ thống tiêu thoát của cộng đồng thấp như xả rác gây lấp các hố ga, bịt hố ga ngăn mùi hôi, xây dựng lấn chiếm kênh mương thoát nước, xả rác và các loại chất thải bừa bãi gây tắc nghẽn và ô nhiễm môi trường [6].

V. CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU NGẬP LỤT

5.1. PHÂN VÙNG TIÊU NƯỚC CHO TP. NHA TRANG

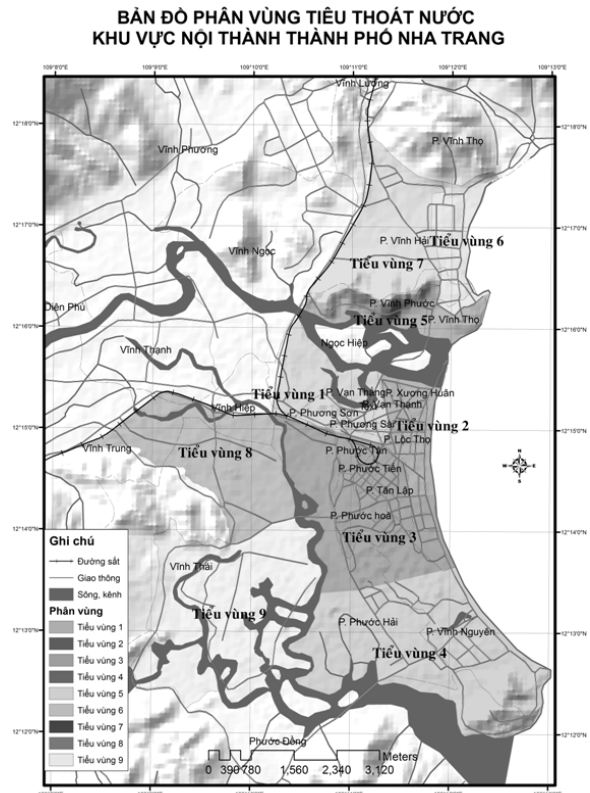
Việc phân vùng tiêu thoát nước là rất quan trọng và thực tế cho thấy các giải pháp chống ngập cho thành phố Nha Trang phụ thuộc rất nhiều vào việc phân vùng tiêu thoát nước. Do vậy cần phải có các nghiên cứu sâu hơn về nội dung này làm cơ sở khoa học cho các nghiên cứu về giải pháp công trình phòng chống ngập đối với từng khu vực cụ thể.

a) Tiêu chí phân vùng [4]

- Điều kiện địa hình.
- Hệ thống thoát nước mưa hiện hữu và qui hoạch trong tương lai.
- Hiện trạng và nguyên nhân gây ngập.
- Đô thị hóa hiện tại và tương lai.
- Ranh giới hành chính, lưu vực sông kênh.

b) Phương án phân vùng

(1) *Vùng 1*: gồm các phường Vạn Thắng, Phương Sài, Phương Sơn và một phần Ngọc Hiệp. (2) *Vùng 2*: gồm các phường Vạn Thành, Xương Huân và một phần Lộc Thọ. (3) *Vùng 3*: gồm các phường Phước Tân, Phước Tiến, Phước Hải, Tân Lập, Phước Hòa và một phần Lộc Thọ. (4) *Vùng 4*: gồm các phường Vĩnh Nguyên, Vĩnh Trường, Phước Long và một phần Phước Hòa. (5) *Vùng 5*: gồm một phần Vĩnh Thọ, Vĩnh Phước. (6) *Vùng 6*: gồm một phần Vĩnh Phước, Vĩnh Hải, Vĩnh Hòa. (7) *Vùng 7*: gồm một phần Vĩnh Hải, Vĩnh Thọ. (8) *Vùng 8*: gồm một phần các xã Vĩnh Hiệp, Vĩnh Thái, phạm vi từ phía Bắc đường Phong Châu đến đường 23 tháng 10. (9) *Vùng 9*: gồm các xã Phước Đồng, một phần Phước Thượng và một phần Vĩnh Thái.



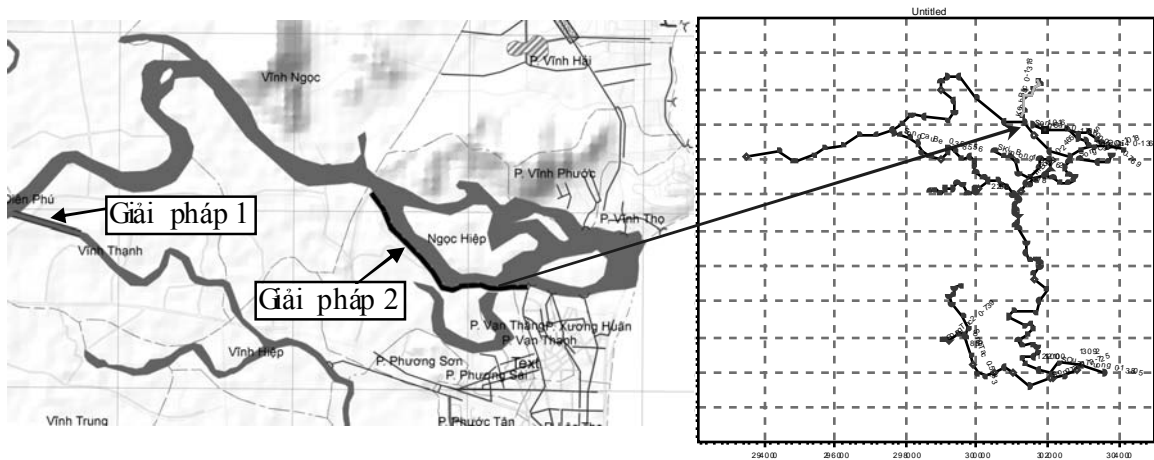
Hình 2: Bản đồ phân vùng tiêu thoát nước khu vực nội thành Nha Trang

5.2 GIẢI PHÁP KIỂM SOÁT VÀ CHỐNG LŨ TỪ THUẬN LƯU SÔNG CÁI VÀ CÁC PHỤ LƯU

5.2.1. Biện pháp công trình

- Giải pháp 1: Phân lũ sông Cái một phần qua sông Quán Trường và sông Tắc qua việc thực hiện nối dài sông cầu Bé ra sông Cái gần Võ Cang.
- Giải pháp 2: Kè dọc sông Cái ứng với cao trình chống lũ.

5.2.2 Kết quả tính toán giải pháp 1



Hình 3: Thiết lập mạng lưới vùng nghiên cứu

Lưu lượng thượng lưu sông Cái được lấy lần lượt với tần suất 1%, 5%, 10%.

Bề rộng sông cầu Bé đoạn nối dài lần lượt được lấy $B=30\text{m}$, 35m , 40m với chiều sâu $H = 4\text{m}$ (Xem hình 3).

Bảng 2: Kết quả lưu lượng ở hạ lưu sông Cái và sông Cầu Bé

Bề rộng kênh (m)	Lưu lượng thượng lưu (m^3/s)					
	Q_{TL} với tần suất lũ 1%		Q_{TL} với tần suất lũ 5%		Q_{TL} với tần suất lũ 10%	
	Lưu lượng các nhánh ở hạ lưu					
	Q_{HLSC}	Q_{SCB}	Q_{HLSC}	Q_{SCB}	Q_{HLSC}	Q_{SCB}
$B=30\text{m}$	3850	876	3109	682	2673	627
$B=35\text{m}$	3734	992	2995	796	2607	693
$B=40\text{m}$	3592	1134	2919	872	2541	759

Trong đó: Q_{TL} : lưu lượng ở thượng lưu

Q_{HLSC} : lưu lượng ở hạ lưu sông Cái.

Q_{SCB} : lưu lượng ở sông Cầu Bé.

Với việc phân lũ sông Cái qua sông Cầu Bé để về sông Quán Trường, lưu lượng lũ chảy về hạ lưu đã giảm một cách rõ rệt. Sau khi được phân lũ, lũ sông Cái với tần suất 1% ($4726 \text{ m}^3/\text{s}$) đã giảm chỉ còn ứng với tần suất lũ là 10% ($3850 \text{ m}^3/\text{s}$) ở hạ lưu sông Cái, tương ứng giảm gần 22% với bề rộng sông Cầu Bé 30m. Còn với bề rộng 40m thì lưu lượng xuống hạ lưu sông Cái chỉ còn $3500 \text{ m}^3/\text{s}$. Đối với kịch bản lũ tần suất 10%, lưu lượng lũ về hạ lưu sông Cái chỉ còn $2673 \text{ m}^3/\text{s}$ với bề rộng sông Cầu Bé $B=30\text{m}$ và còn $2541 \text{ m}^3/\text{s}$ với bề rộng sông Cầu Bé $B=40\text{m}$.

5.2.3 Kết quả tính toán giải pháp 2

Tần suất lũ được lấy tính toán là 1%.

Xây dựng 3 phương án thiết kế cao trình kè (Xem hình 3):

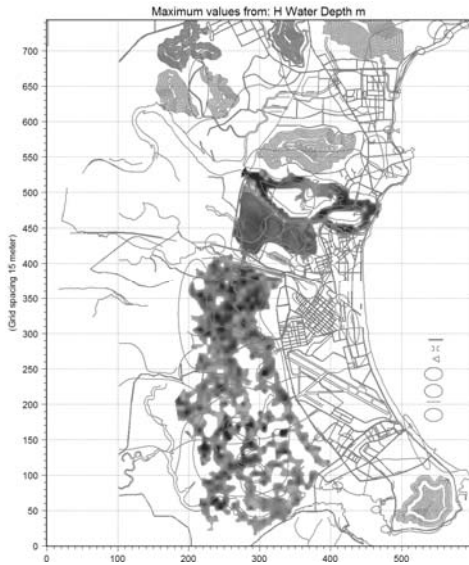
Kịch bản 1: Cao trình kè từ 2,5 m tại cầu Hà Ra đến 3,0 m tại cầu đường sắt.

Kịch bản 2: Cao trình kè từ 3,0 m tại cầu Hà Ra đến 3,5 m tại cầu đường sắt.

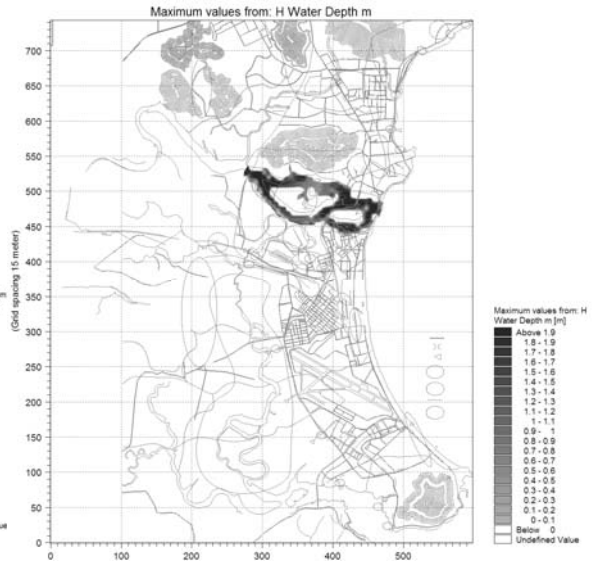
Kịch bản 3: Cao trình kè từ 3,5 m tại cầu Hà Ra đến 4,0 m tại cầu đường sắt.

Bảng 3: Kết quả tính diện tích ngập (ha) giữa các phương án

Kịch bản	Độ sâu ngập (ha)				
	0-0,5	0,5-1	1-1,5	1,5 - 2	>2
KB1	502,043	467,884	344,782	91,245	10,463
KB2	426,645	399,862	254,564	76,541	8,964
KB3	0	0	0	0	0



Hình 4: Diện tích ngập lụt bởi lũ sông Cái với tần suất 1% của KB1



Hình 5: Diện tích ngập lụt bởi lũ sông Cái với tần suất 1% của KB3

Qua bảng trên có thể thấy với phương án 1 (KB1) cao trình kè từ 2,5 m – 3 m, tổng diện tích ngập hơn 14 triệu m² trong đó diện tích ngập từ 0 – 0,5 chiếm nhiều nhất, xấp xỉ 5 triệu m². Với phương án (KB2) cao trình kè từ 3 m – 3,5 m, diện tích có ngập có giảm tuy nhiên không nhiều vẫn còn trên hơn 11 triệu m² bị ngập, lý do cao trình mực nước tại sông Cái ứng với tần suất lũ 1% cao hơn 3,5 m tại hạ lưu cầu đường sắt và gây ra ngập. Tuy nhiên với phương án 3 (KB3) cao trình kè từ 3,5 m tại cầu Hà Ra và 4 m tại cầu đường sắt đã ngăn chặn được lũ từ sông Cái, cao trình mực nước sông Cái thấp hơn cao trình kè được đề xuất và mô phỏng.

5.3. GIẢI PHÁP QUY HOẠCH PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG HỒ ĐIỀU HÒA NHẪM GIẢM THIỂU NGẬP LỤT

Hiệu quả chung của việc xây dựng các hồ điều hòa sẽ góp phần giải quyết vấn đề thực trạng tiêu thoát nước Thành phố như tăng khả năng thoát nước trọng lực, giảm qui mô trạm bơm tiêu, giảm khối lượng san lấp nền, giảm ô nhiễm môi trường và cải tạo cảnh quan môi trường sinh thái. Tuy nhiên, do mật độ dân cư phân bố hiện nay khá dày đặc nên việc bố trí xây dựng các hồ điều hòa khá khó khăn và qui hoạch các đô thị mới chưa chú trọng giành quỹ đất xây dựng hồ mặc dù diện tích mặt nước không đảm bảo cho tiêu thoát.

5.3.1. Đề xuất vị trí xây dựng hồ điều hòa

a. Các tiêu chí lựa chọn vị trí hồ điều hòa

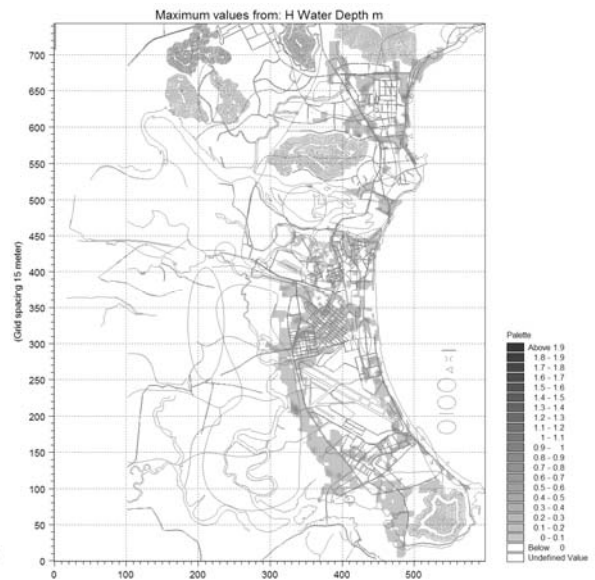
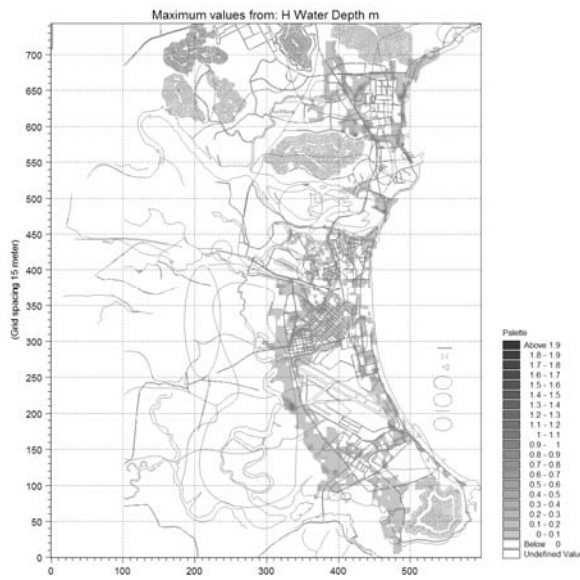
- Có cao độ địa hình phù hợp để nước mưa chảy tới hồ với lưu lượng lớn nhất.
- Dòng chảy thu được từ các tuyến cống cấp 2, kênh rạch chảy tới hồ có thời gian ngắn nhất.
- Dòng chảy vào và ra hồ là hợp lý nhất.

- Ít phải di dời, phù hợp qui hoạch sử dụng đất.
 - Kết hợp công trình xung quanh, cải tạo tự nhiên, tạo cảnh quan môi trường sinh thái.
- b. Kết quả đề xuất vị trí các hồ điều hòa
- Khu vực gần trường trung học phổ thông Hermann Gmeiner Nha Trang
 - Khu vực sân bay Nha Trang, giáp đường Biệt Thự và Nguyễn Thị Minh Khai.

5.3.2. Tính toán khả năng tiêu thoát nước của hồ điều hòa

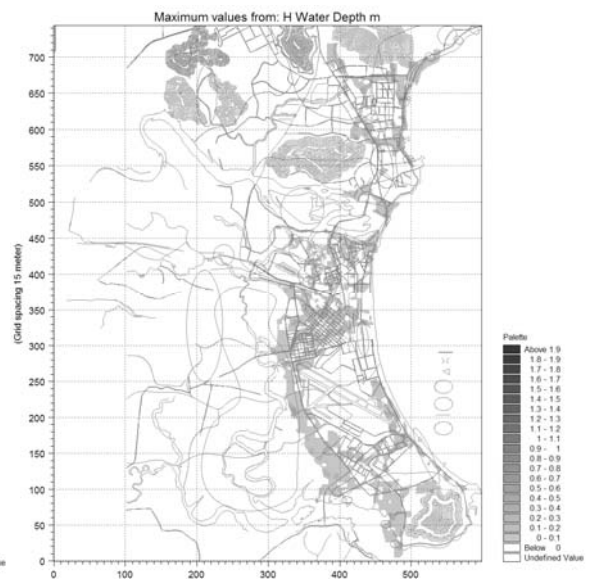
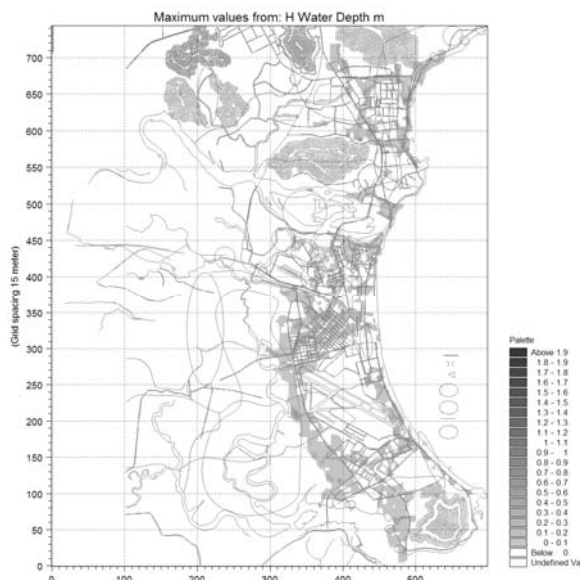
Lượng mưa được đưa vào tính toán có tần suất là 10%.

Dung tích hồ điều tiết được đưa vào tính toán lần lượt là 5000 m³ (PA1), 7000 m³ (PA2) và 10.000 m³ (PA3)



Hình 6: Hiện trạng ngập lụt chưa có hồ điều tiết

Hình 7: Kết quả ngập lụt khi thực hiện PA1



Hình 8: Kết quả ngập lụt khi thực hiện PA2

Hình 9: Kết quả ngập lụt khi thực hiện PA3

Qua kết quả mô phỏng có thể thấy rằng việc xây dựng hồ điều tiết ở 2 khu vực trên đã giảm thiểu ngập lụt đáng kể tại các vị trí này.

Hồ điều tiết 1 (Vĩnh Hải): Khu vực ngập lụt quanh làng SOS cơ bản đã được giải quyết. Diện tích ngập lụt của cả tiểu vùng 7 đã giảm lần lượt 22%, 25%, 30% cho PA1, PA2 và PA3. Bên cạnh đó, độ sâu ngập tại khu vực này cũng đã giảm, những nơi có độ sâu ngập lớn như khu vực làng trẻ SOS hay khu vực quanh Mai Xuân Thượng đã giảm rõ rệt.

Hồ điều tiết 2 (Khu sân bay Nha Trang): với sự đóng góp hồ điều tiết, diện tích ngập cũng như độ sâu ngập đã giảm hẳn, đặc biệt là khu vực Trần Quang Khải, Hùng Vương. Diện tích ngập lụt của cả tiểu vùng 3 lần lượt giảm 15%, 17%, 20% cho PA1, PA2 và PA3.

Ngoài chức năng chính là góp phần giảm thiểu ngập lụt, hồ điều hòa còn nhằm cải tạo cảnh quan, môi trường, là điểm vui chơi của người dân đô thị. Ngoài ra hồ điều tiết cũng giúp cho mực nước ngầm tại khu vực tăng lên, giảm độ nhiễm mặn cho tầng nước ngầm.. Về lâu dài sẽ nghiên cứu phương án chuyển nước từ một số khu vực đến các hồ này.

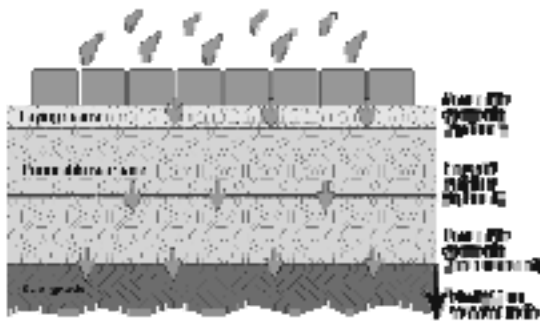
5.4 ỨNG DỤNG KỸ THUẬT THU TRỮ NƯỚC MƯA ĐỂ GIẢM THIỂU NGẬP LỤT CHO TP. NHA TRANG

5.4.1. Cải thiện khả năng thấm bề mặt

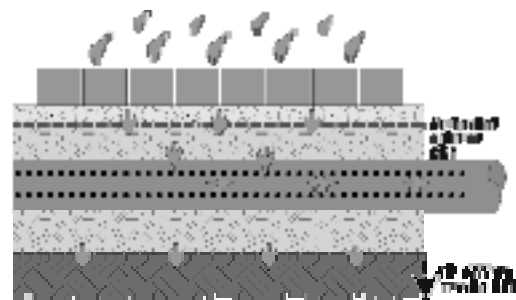
Để tăng khả năng thấm nước của bề mặt, đề xuất những biện pháp sau:

- Giảm tối đa diện tích bê tông hóa không cần thiết.
- Tăng diện tích thảm cỏ, cây xanh ở các cơ quan, xí nghiệp, công viên vì thực vật có thể hút nước và giữ nước rất tốt.
- Đối với lối đi dành cho người đi bộ, thay vì sử dụng bê tông hoặc gạch lát kín nên dùng gạch xếp hoặc rải sỏi để tăng khả năng thấm hút.

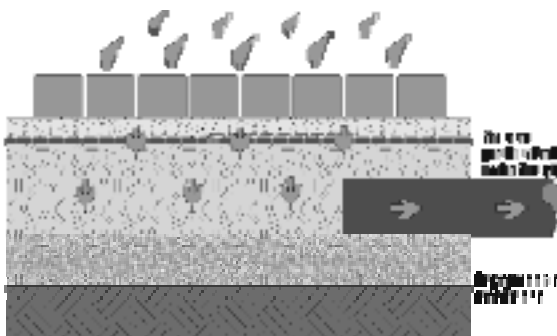
Dưới đây là một số loại kết cấu bằng gạch tự chèn bê tông đúc sẵn, có tính năng thoát nước, là kết cấu khả thi áp dụng được một cách hiệu quả ở điều kiện Việt Nam, cho nhiều hạng mục như vỉa hè, mặt đường bãi đỗ xe, công viên...



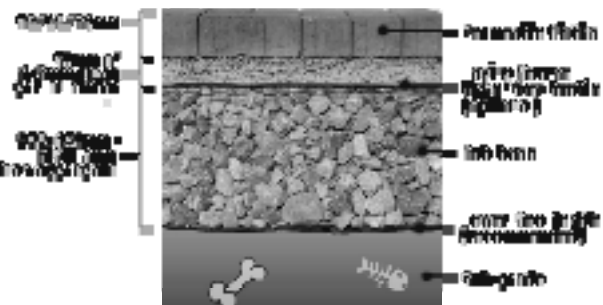
Hình 10: Hệ thống kiểu 1- Thoát nước thẳng đứng hoàn toàn



Hình 11: Hệ thống kiểu 2- Một phần thấm thẳng đứng, một phần được dẫn ngang đến các vị trí trữ nước



Hình 12: Hệ thống kiểu 3- Hoàn toàn không cho nước thấm phía dưới, chỉ thoát ngang về nơi chỉ định



Hình 13: Cấu tạo điển hình của lớp phủ mặt thoát nước



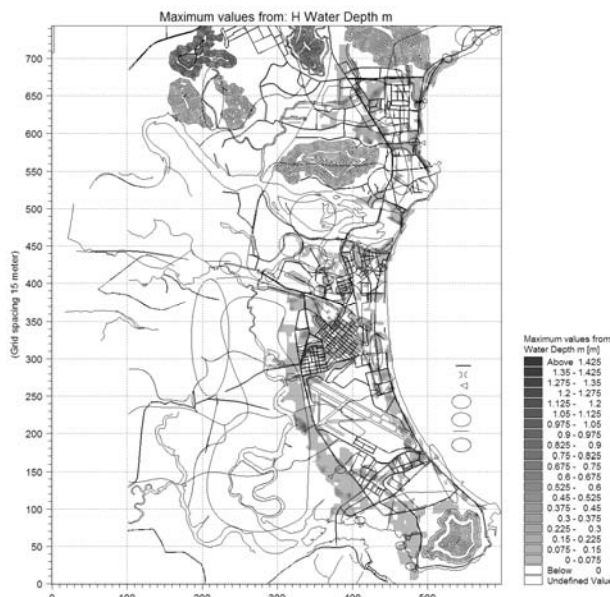
Hình 14: Kết cấu gạch tự chèn

Ở Tp. Nha Trang, nơi địa chất nền đất nhiều khu vực là cát, việc áp dụng các kết cấu này một cách đúng cách và phù hợp sẽ đem lại giá trị rất lớn:

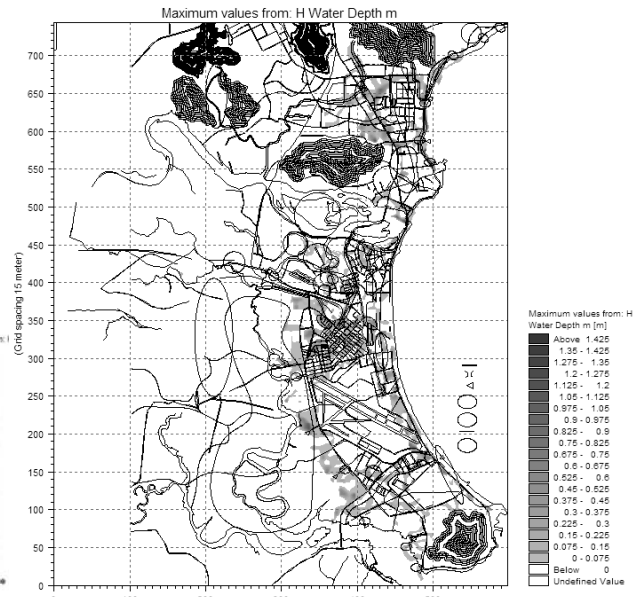
- Giải quyết được một phần thoát nước khi mưa lớn, vì không thể cứ tăng khẩu độ cống thoát nước lên.
- Tiết kiệm được kinh phí cho phần hệ thống thoát nước.
- Giữ được độ ẩm của nền đất và không khí trong khu vực, tạo sự mát mẻ, thuận lợi cho cây cỏ phát triển.
- Bổ sung một phần lượng nước ngầm.
- Với kết cấu mặt đường bằng gạch tự chèn, nếu được thiết kế tối ưu sẽ rẻ hơn so với giải pháp bê tông nhựa, do tải trọng và lưu lượng xe trong khu dân cư không lớn lắm và đa số phải dùng kết cấu phủ mặt bê tông nhựa với chiều dày tối thiểu theo quy trình thiết kế áo đường mềm.

a) Tính toán ngập lụt cho giải pháp tăng diện tích thấm nước

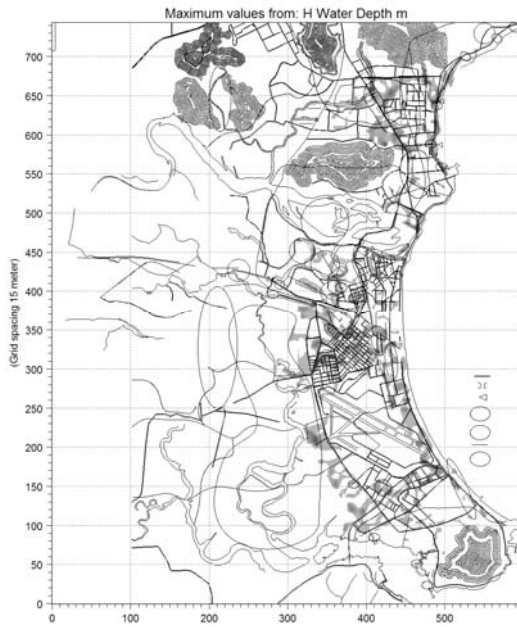
Tính toán, đánh giá diễn biến ngập lụt với các kịch bản tăng diện tích có khả năng thấm nước cho khu vực nội thành thành phố Nha Trang với hệ số thấm giả thiết 0,4 cho các khu vực khả năng thấm nước. Cụ thể, diện tích thấm nước tăng lần lượt 10%, 20% và 30%.



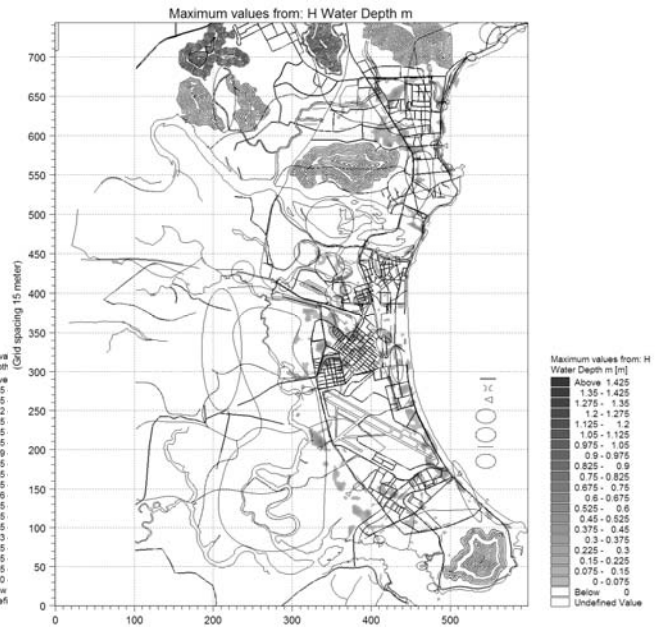
Hình 15: Ngập lụt hiện trạng do mưa với tần suất 10%



Hình 16: Ngập lụt do mưa với tần suất 10% với PA1



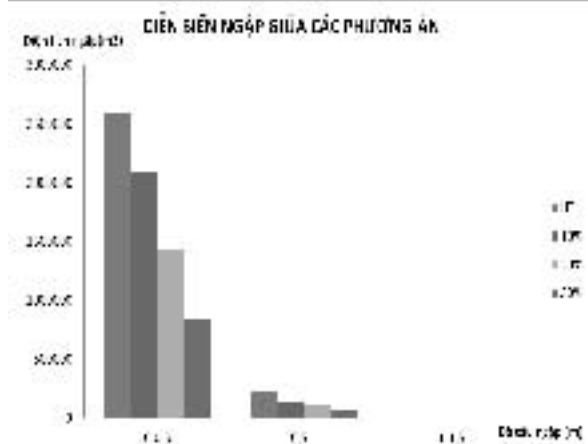
Hình 17: Ngập lụt do mưa với tần suất 10% với PA2



Hình 18: Ngập lụt do mưa với tần suất 10% với PA3

b) Nhận xét:

Qua kết quả tính toán có thể thấy rằng, diện tích ngập đã giảm đến hơn 21% khi tăng diện tích thấm lên thêm 10%, từ diện tích ngập hơn 2,8 triệu m² xuống còn 2,2 triệu m². Còn nếu tăng diện tích thấm lần lượt lên 20% và 30% thì diện tích ngập lần lượt chỉ còn 1,5 triệu m² và hơn 900 ngàn m². Từ kết quả trên có thể thấy sự hiệu quả đáng kể khi tăng diện tích thấm bề mặt đối với ngập lụt cho Tp. Nha Trang.



Hình 19: Biểu đồ diễn biến ngập giữa các phương án

Bảng 4: Diện tích ngập (ha) giữa các phương án

Phương án	Độ sâu ngập (m)		
	0-0,5	0,5-1	1-1,5
HT	258,930	22,522	7,650
10%	207,858	14,144	5,120
20%	144,197	10,216	3,832
30%	83,483	6,414	2,667

5.4.2. Chống ngập bằng các biện pháp chứa nước tạm thời

Sử dụng các khu vực chức năng để chứa nước mưa tạm thời trong nội thị là một trong những giải pháp hữu hiệu chống ngập đô thị ví dụ như sân cỏ, bãi đậu xe, công viên, san trường,... Một phần lượng nước trong các công tiêu thoát nước sẽ được chuyển đến những nơi khu chứa này khi quá khả năng tiêu thoát của các cống này. Sau đây là các bước thực hiện cho các nhà quản lý, cơ quan chức năng liên quan:

Các bước thực hiện [5]:

- *Xác định những vị trí phù hợp cho việc chứa nước tạm thời.*

Cần chú ý khi xác định những vị trí phù hợp cho việc chứa nước cần phải lưu ý các điểm sau:

- Những vị trí này là tương đối không thường xuyên chứa nước ngập.
- Những vị trí này được lấy từ những khu chứa năng khác nhau.
- Những vị trí này khi đang chứa nước ngập thì có thể sẽ không được sử dụng trong thời đoạn ngắn.

- *Tính toán độ sâu ngập lớn nhất cho mỗi vị trí đó.*

Chiều sâu ngập cho phép của các vị trí tùy thuộc vào tình hình cụ thể, bên cạnh đó có thể tham khảo cuốn cẩm nang “Thành phố và ngập lụt: Hướng dẫn về Quản lý rủi ro ngập lụt đô thị tổng hợp cho thế kỷ 21” của ngân hàng Thế giới WB, theo bảng dưới đây:

Loại	Mô tả	Chiều sâu ngập lớn nhất
Bãi đậu xe	Được sử dụng tạm thời. Cần giới hạn độ sâu ngập cho phép để không ảnh hưởng đến phương tiện để lại và tài sản	0,2 m
Đường hẻm (phụ)	Cũng có thể được sử dụng nhưng hạn chế	0,1 m
Khu giải trí thể thao	Các loại sân cứng ngoài trời (xi măng) như bóng rổ, tennis, sân bóng đá mini	0,5 m - 1m; nếu khu này vẫn đảm bảo
Sân trường	Sân trường cũng là nơi chứa một lượng nước khá lớn, tuy nhiên cũng cần phải tính toán đến an toàn cho học sinh.	0,3 m.
Sân vận động	Đây cũng là một trong những nơi có thể chứa nước được khối lượng lớn	0,5 m – 1m; nếu khu này vẫn đảm bảo
Công viên	Khu vực này có thể chứa lượng nước lớn hạn chế được ngập lụt ở hạ nguồn	0,5 m – 1m; nếu khu này vẫn đảm bảo
Khu công nghiệp	Diện tích chứa khu vực này không nhiều. Bên cạnh đó cần lưu ý cho việc lựa chọn địa điểm để tránh việc ô nhiễm	0,3 m.

Nguồn: [5]

- *Ước tính thể tích khu chứa tạm.*

Có thể dựa vào chiều sâu ngập lớn nhất cũng như dữ liệu địa hình tại các khu vực chứa tạm để ước tính thể tích chứa nước.

- *Xác định chỗ tiêu thoát cho khu trữ.*

Sau khi lũ lụt đi qua thì các khu trữ nước tạm thời có thể bơm nước ra các cống thoát, sông kênh gần nhất, hoặc có thể cho tự ngấm nhưng thời gian tiêu thoát sẽ kéo dài.

- *Cần xem xét những vấn đề an toàn và sức khỏe trong khi xảy ra lũ và sau lũ.*

Bước này cũng vô cùng quan trọng vì bên cạnh những giải pháp giảm thiểu ngập lụt thì giải pháp cho vấn đề an toàn và sức khỏe của cộng đồng trong khi xảy ra và sau lũ cần hết sức chú ý như sơ tán kịp thời, dọn dẹp vệ sinh sau lũ...

VI. KẾT LUẬN

Qua điều tra cũng như tính toán thì có 3 nguyên nhân chính gây úng ngập cho Tp. Nha Trang: (1) mưa cường độ lớn (đặc điểm mưa ở thành phố là mưa đối lưu), (2) lũ thượng nguồn đổ về và (3) ngập cục bộ bởi địa hình. Ngoài ra, cơ sở hạ tầng của hệ thống tiêu thoát nước trong thành phố không thể đáp ứng được kịp thời nhu cầu tiêu thoát do tốc độ phát triển

kinh tế xã hội trong những năm gần đây, đó cũng là nguyên nhân làm trầm trọng thêm tình trạng ngập úng của TP hiện nay.

Trên cơ sở lợi dụng quy luật tự nhiên của dòng chảy cũng như đặc điểm tự nhiên, hiện trạng địa hình cũng như bản qui hoạch tổng thể của thành phố đến năm 2025, bài báo đã đề xuất được các giải pháp công trình như phân lũ, vị trí xây dựng kè, hồ công viên điều tiết,...nhằm giải quyết cơ bản tình trạng ngập trên địa bàn Tp. Nha Trang, góp phần cải tạo môi trường nước đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao đời sống người dân trong vùng. Một số giải pháp công trình phù hợp cho chống ngập Tp. Nha Trang được đề xuất:

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TS. Nguyễn Hữu Nhân, 2001. *Đề tài “Xây dựng bản đồ ngập lụt tỉ lệ 1:10.000 hạ lưu sông Cái Nha Trang”*.
- [2] Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Khánh Hoà, 2011. *Dự án “Lập bản đồ ngập lụt khu vực sông Dinh Ninh Hòa và sông Cái Nha Trang”*
- [3] ThS Phan Mạnh Hùng, 2011. *Luận văn thạc sĩ “Các đặc tính của rủi ro ngập lụt các đô thị ven biển”*.
- [4] PGS TS Tăng Đức Thắng, 2011. *Đề tài cấp Nhà nước “Nghiên cứu các giải pháp chống ngập Tp. Hồ Chí Minh”*
- [5] Ngân hàng Thế giới WB, 2012. *Cẩm nang “Thành phố và ngập lụt: Hướng dẫn về Quản lý rủi ro ngập lụt đô thị tổng hợp cho thế kỷ 21”*.
- [6] Nguyễn Thị Phương Thảo, 2013. *Chuyên đề “Nguyên nhân ngập úng Tp.Nha Trang”*.