

# ĐẶC ĐIỂM MỰC NƯỚC ĐỈNH TRIỀU TRÊN SÔNG RẠCH KHU VỰC TP HỒ CHÍ MINH

Nguyễn Văn Trọng

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**T**rên cơ sở số liệu mực nước tại các trạm thủy văn cơ bản được đo đạc liên tục trong thời gian dài 1981-2011, tại các sông chính thuộc khu vực Tp. Hồ Chí Minh và vùng phụ cận, cùng số liệu mực nước khảo sát trong 2 đợt: một vào mùa mưa, và một vào mùa khô năm 2011, diễn ra cùng lúc tại 32 vị trí trên hầu hết các kênh, rạch chính thuộc khu vực thành phố Hồ Chí Minh; qua đó, thống kê, phân tích, tính toán để xác định các đặc điểm của mực nước đỉnh triều trên mạng lưới sông, rạch tại khu vực Tp. Hồ Chí Minh.

## 1. Mở đầu

Tp. Hồ Chí Minh nằm trong vùng chuyển tiếp giữa miền Đông Nam Bộ và đồng bằng sông Cửu Long, địa hình thành phố thấp dần từ bắc xuống nam và từ tây sang đông. Vùng cao nằm ở phía bắc - đông bắc và một phần tây bắc, trung bình 10 đến 25 mét. Xen kẽ có một số gò đồi, cao nhất lên tới 32 mét như đồi Long Bình ở quận 9. Ngược lại, vùng trũng nằm ở phía nam - tây nam và đông nam thành phố, có độ cao trung bình trên dưới 1 mét, nơi thấp nhất 0,5 mét như ở các huyện Cần Giuộc, Bình Chánh, quận 7, quận 8, một phần các quận Thủ Đức, quận 2, quận 9, quận 12, huyện Hóc Môn. Do đó, ở các vùng trũng hiện tượng ngập triều trực tiếp do đỉnh triều gây ra hay gián tiếp do triều cao làm hạn chế sự thoát nước mưa, nước thải sinh hoạt, sản xuất của người dân là điều khó tránh khỏi

vì mực nước đỉnh triều tại TP đa số có giá trị lớn hơn 1m cao nhất lịch sử tại Phú An là 1,68 m (ngày 20-10-2013). Vì vậy hiểu rõ đặc tính của đỉnh triều sẽ giúp cho việc quy hoạch, xây dựng công trình dân sinh kinh tế nhằm phát triển bền vững thành phố, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu và nước biển dâng.

## 2. Số liệu sử dụng

Để phân tích mực nước trên hệ sông rạch chính trên khu vực Tp. Hồ Chí Minh, báo cáo đã sử dụng tài liệu mực nước từ 2 nguồn:

- Số liệu mực nước tại các trạm cơ bản: là các trạm trên sông chính và có thời gian quan trắc liên tục, trong thời gian dài, do Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ quản lý. Số liệu mực nước thu thập trong thời đoạn 31 năm (1981-2011) tại 7 trạm.

**Bảng 1. Danh sách các trạm mực nước cơ bản**

TT	Tên trạm	Tên sông	Kinh độ	Vĩ độ	Tỉnh/thành
1	Biên Hòa (Hóa An)	Đồng Nai	106.7854	10.9610	Đồng Nai
2	Phú Cường (T.Dầu Mọt)	Sài Gòn	106.6423	10.9771	Bình Dương
3	Phú An	Sài Gòn	106.7053	10.7769	Tp. HCM
4	Nhà Bè	Nhà Bè	106.7647	10.6764	Tp. HCM
5	Gò Dầu Hạ	Vàm Cỏ Đông	106.2632	11.0804	Tây Ninh
6	Bến Lức	Vàm Cỏ Đông	106.4311	10.6713	Long An
7	Vũng Tàu	Vịnh Gành Rái	107.0687	10.3358	Bà Rịa-Vũng Tàu

Đài Khí tượng Thủy văn khu vực Nam Bộ

- Số liệu mực nước khảo sát: lấy từ kết quả đo đạc thủy văn do Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam thực hiện theo Hợp đồng: "Điều tra, khảo sát đánh giá diễn biến mực nước

biển, nước sông khu vực Tp. Hồ Chí Minh" với Sở Tài nguyên và Môi trường Tp. Hồ Chí Minh. Bao gồm:

- Mực nước giờ tại 32 trạm trong 2 đợt đo vào năm 2011 (bảng 2):

- Mùa khô: từ ngày 15-04 đến ngày 30-04-2011.
- Mùa mưa: từ ngày 15-10 đến ngày 30-10-2011

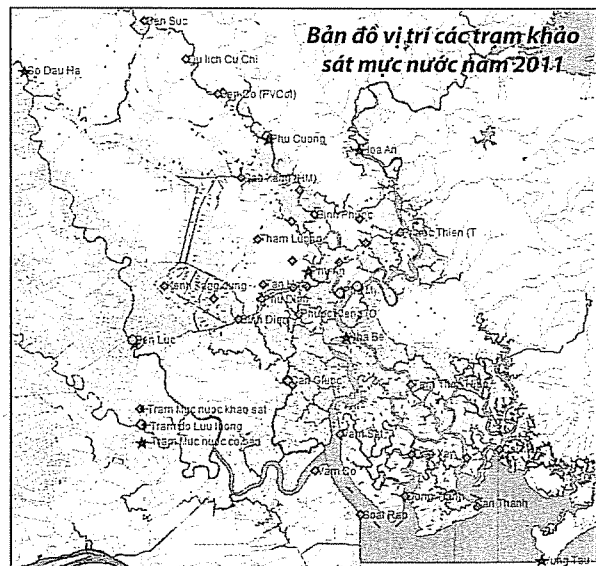
**Bảng 2. Danh sách các trạm mực nước khảo sát**

TT	Tên trạm	TT	Tên trạm
1	Bến Súc (Sông Sài Gòn)	17	Tân Hóa (Kênh Tân Hóa-Lò Gốm)
2	Khu du lịch Củ Chi (Sông Sài Gòn)	18	Phú Định (Rạch Ruột Ngựa)
3	Bến Đình -Bến Cỏ (Sông Sài Gòn)	19	Cầu chữ Y (Kênh Tàu Hũ)
4	Cầu Xáng (Rạch Tra), Hóc Môn	20	Kênh Tẻ - (cầu Kênh Tẻ)
5	Lái Thiêu (Sông Sài Gòn)	21	Cần Giuộc (Sông Cần Giuộc)
6	Bình Phước (Sông Sài Gòn)	22	Ông Lớn, Rạch Ông Lớn
7	Vàm Thuật (Sông Vàm Thuật)	23	Phú Mỹ (Cửa sông Sài Gòn)
8	Suối Cái (cầu Bến Nọc), Quận 9	24	Cần Thạnh (Vịnh Gành Rái)
9	Trao Trảo (Rạch Trao Trảo)	25	Dần Xây (Sông Dần Xây)
10	Sông Tắc -(Sông Tắc-Đồng Nai)	26	Tam Thôn Hiệp (Sông Lòng Tàu)
11	Giồng Ông Tố -(Sông Giồng Ông Tố)	27	Vàm Cỏ (Sông Vàm Cỏ)
12	Cát Lái (Sông Đồng Nai)	28	Vàm Sát (Sông Soài Rạp)
13	Nhiều Lọc - Thị Nghè	29	Vàm Láng (Cửa sông Soài Rạp)
14	Tham Lương (Kênh Tham Lương)	30	Đồng Tranh (Sông Đồng Tranh)
15	Kênh Xáng (Kênh Xáng Đứng)	31	Ngã Bảy (Sông Lòng Tàu)
16	Bình Điền (Sông Chợ Đệm)	32	Cái Mép (Sông Cái Mép)

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

**3. Tương quan giữa mực nước đỉnh triều trên sông chính và mực nước đỉnh triều trên kênh rạch**

Dựa vào tài liệu mực nước quan trắc tại 32 trạm khảo sát trong 2 đợt đo vào tháng 4 và tháng 10-2011, việc tính toán mức độ tương quan giữa giá trị đỉnh triều của từng trạm với lần lượt các trạm cơ bản đư ợc tiến hành, nhằm tìm ra các cặp có mối tương quan chặt chẽ nhất. Nhìn chung, đối với mực nước đỉnh triều kết quả thu được rất khả quan, tại tất cả các trạm khảo sát đều có tương quan với trạm cơ bản rất tốt đặc biệt khi các trạm nằm gần nhau, hay trên cùng một triển sông hoặc có tính chất dòng chảy tương tự nhau. Kết quả xây dựng tương quan đư ợc trình bày trong Bảng 3.



**Bảng 3. Phương trình tương quan mực nước đỉnh triều trong ngày giữa các trạm khảo sát và trạm cơ bản**

TT	Trạm khảo sát	PT tương quan	Hệ số	Ghi Chú
				<b>Sông Sài Gòn</b>
<b>Thủ Dầu Một</b>				
1	Bến Cỏ	$y = 0.8935x + 8.8288$	$R^2 = 0.9632$	Sông Sài Gòn
2	Củ Chi	$y = 0.9469x - 6.9107$	$R^2 = 0.9305$	Sông Sài Gòn
3	Bến Súc	$y = 0.6559x + 24.127$	$R^2 = 0.8804$	Sông Sài Gòn

Phú An				Sông Sài Gòn
4	Vàm Thuật	$y = 0.705x + 27.501$	$R^2 = 0.9499$	Sông Vàm Thuật
5	Tham Lương	$y = 0.7642x + 15.9$	$R^2 = 0.8032$	Kênh Tham Lương
6	Thị Nghè	$y = 1.1125x - 22.173$	$R^2 = 0.9639$	Nhiều Lộc Thị Nghè
7	Bình Phước	$y = 0.8333x + 16.239$	$R^2 = 0.9751$	Sông Sài Gòn
8	Lái Thiêu	$y = 0.823x + 14.882$	$R^2 = 0.8818$	Sông Sài Gòn
9	Rạch Tra	$y = 0.5557x + 53.597$	$R^2 = 0.9519$	Rạch Tra
10	Bình Điền	$y = 0.6429x + 41.139$	$R^2 = 0.8827$	Sông Chợ Đệm
11	Kênh Xáng	$y = 0.6751x + 33.179$	$R^2 = 0.9341$	Kênh Xáng
Nhà Bè				Sông Nhà Bè
12	Rạch Ông Lớn	$y = 1.0172x - 2.3121$	$R^2 = 0.9903$	Rạch Ông Lớn
13	Cần Giuộc	$y = 0.9676x - 2.3341$	$R^2 = 0.9425$	Sông Cần Giuộc
14	Cát Lái	$y = 0.919x + 9.3821$	$R^2 = 0.9819$	Sông Đồng Nai
15	Sông Tắc	$y = 0.9882x + 13.577$	$R^2 = 0.9612$	Sông Tắc
16	Suối Cái	$y = 0.9303x + 4.4267$	$R^2 = 0.9763$	Suối Cái
17	Giồng Ông Tố	$y = 0.738x + 18.869$	$R^2 = 0.8455$	Sông Giồng Ông Tố
18	Trao Trào	$y = 0.998x + 4.9493$	$R^2 = 0.9536$	Rạch Trao Trào
19	Phú Mỹ	$y = 0.9038x + 11.461$	$R^2 = 0.9866$	Sông Sài Gòn
20	Kênh Tê	$y = 1.0725x - 12.7$	$R^2 = 0.9611$	Kênh Tê
21	Cầu Chữ Y	$y = 1.0504x - 10.44$	$R^2 = 0.9685$	Kênh Tàu Hủ
22	Tân Hóa	$y = 1.1204x - 31.53$	$R^2 = 0.9601$	Rạch TânHóa-Lò Gốm
23	Rạch Ruột Ngựa	$y = 0.9188x + 6.3723$	$R^2 = 0.9846$	Rạch Ruột Ngựa
Vũng Tàu				Vịnh Gành Rái
24	Cần Thạnh	$y = 1.1934x - 11.571$	$R^2 = 0.9173$	Vịnh Gành Rái
25	Ngã Bảy	$y = 1.0364x + 11.891$	$R^2 = 0.9684$	Sông Ngã Bảy
26	Tam Thôn Hiệp	$y = 0.8893x + 33.232$	$R^2 = 0.9145$	Sông Lòng Tàu
27	Dần Xây	$y = 1.0784x + 6.2759$	$R^2 = 0.9178$	Sông Dần Xây
28	Đồng Tranh	$y = 1.0013x + 16.479$	$R^2 = 0.9558$	Sông Đồng Tranh
29	Cái Mép	$y = 1.0169x + 12.967$	$R^2 = 0.9599$	Sông Cái Mép
30	Vàm Cỏ	$y = 0.9548x + 31.58$	$R^2 = 0.9376$	Sông Vàm Cỏ
31	Vàm Sát	$y = 0.7219x + 53.734$	$R^2 = 0.9110$	Sông Soài Rạp
32	Vàm Láng	$y = 1.0916x - 0.5936$	$R^2 = 0.9304$	Sông Soài Rạp

*Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam*

**Nhận xét:**

- Sự tương quan đỉnh triều ngày của tất cả các trạm đều rất chặt chẽ, với hệ số tương quan đều trên  $R > 0,90$ .

- Trạm Tham Lương có tương quan với Phú An chỉ ở mức  $R = 0,8$ , do trong đợt khảo sát thực tế, tại đây có 2 ngày lượng mưa tại chỗ khá lớn làm lượng nước trong sông dâng cao. Nếu loại các điểm này thì hệ số tương quan tại Tham Lương với Phú An cũng trên 0,9.

**4. Đặc điểm mực nước đỉnh triều các trạm thủy văn tại TP Hồ Chí Minh và vùng phụ cận**

Mực nước tại các trạm cơ bản thuộc loại bán nhật triều không đều, ngày xuất hiện 2 đỉnh và 2 chân, với biên độ khá lớn. Các trạm dọc vùng ven biển (Vũng Tàu) và vùng hạ lưu (Nhà Bè, Phú An) có biên độ triều lớn hơn các trạm sâu trong nội địa.

Các trạm hạ lưu hầu như không bị tác động của nước thượng nguồn, điều này thể hiện qua biên độ triều tại các trạm trên có giá trị vào mùa mưa (tháng

10) lớn hơn biên độ triều vào mùa khô (tháng 4), trong khi tại các trạm ở phía thượng nguồn (Biên Hòa, Phú Cường, Gò Dầu, Bến Lức) có biên độ mực nước vào tháng 4 lại lớn hơn tháng 10 (do tháng 10

có lượng nước thượng nguồn đổ về nhiều làm nâng mực nước chân triều lên khá cao nên biên độ triều giảm đi)

**Bảng 4. Mực nước đỉnh chân và biên độ triều vào mùa khô và mùa mưa**

Trạm		Tháng 4- 2011		Tháng 10- 2011	
		H (cm)	$\bar{\Delta}H$ (cm)	H (cm)	$\Delta H$ (cm)
Vũng Tàu	Max	103	355	128	368
	Min	-252		-240	
Nhà Bè	Max	125	334	156	348
	Min	-209		-192	
Phú An	Max	129	306	156	310
	Min	-177		-154	
Biên Hòa	Max	147	319	177	262
	Min	-172		-85	
Thủ Dầu Một	Max	125	255	147	244
	Min	-130		-97	
Bến Lức	Max	111	244	151	228
	Min	-133		-77	
Gò Dầu	Max	72	117	118	39
	Min	-45		79	

Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Chế độ thủy triều Biển Đông trong năm chia thành ba thời kỳ:

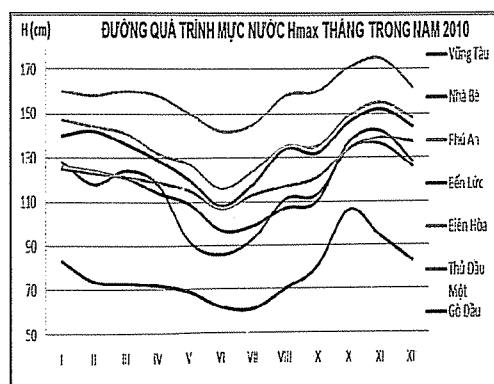
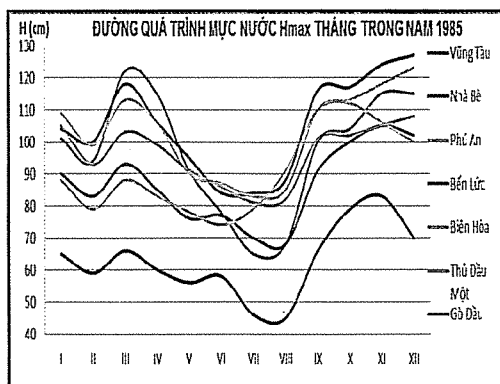
- Thời kỳ triều cao vào các tháng 10, 11, 12 và tháng 1 năm sau.
- Thời kỳ triều trung bình vào các tháng 2, 3, 4 và tháng 9.

- Thời kỳ triều thấp vào các tháng 5, 6, 7 và 8.

Tại khu vực Tp. Hồ Chí Minh, xem xét mực nước đỉnh triều cao nhất năm tại Nhà Bè và Phú An cho thấy tần suất xuất hiện mực nước đỉnh triều cao nhất năm trong thời đoạn 31 năm (1981-2011) chủ yếu là vào tháng 10 và tháng 11.

**Bảng 5. Tỷ lệ xuất hiện mực nước cao nhất trong năm**

Tỷ lệ xuất hiện %	Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 1
Trạm Nhà Bè	43	33	13	10
Trạm Phú An	37	23	17	20

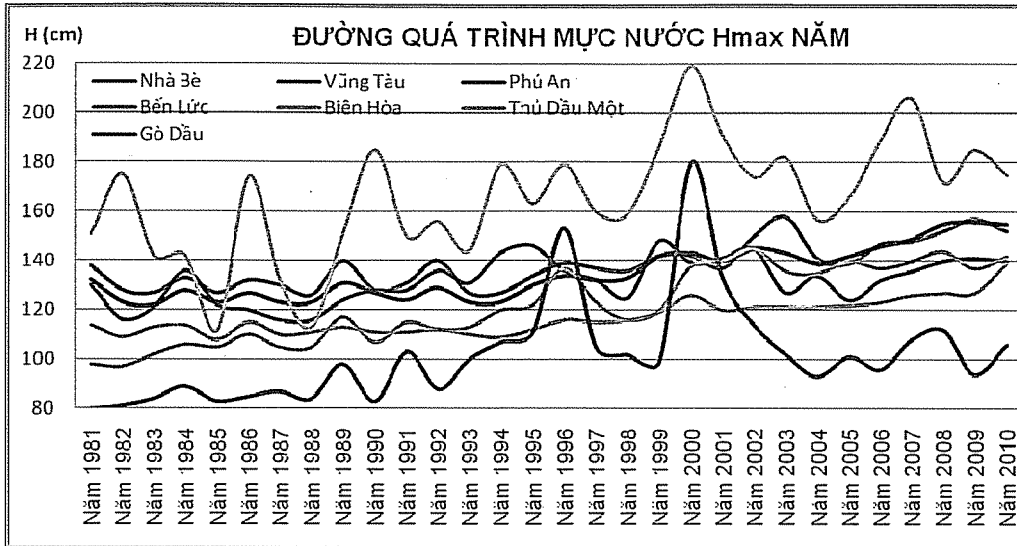


**Hình 1. Quá trình mực nước cao nhất Hmax tháng trong năm 1985 và 2010**

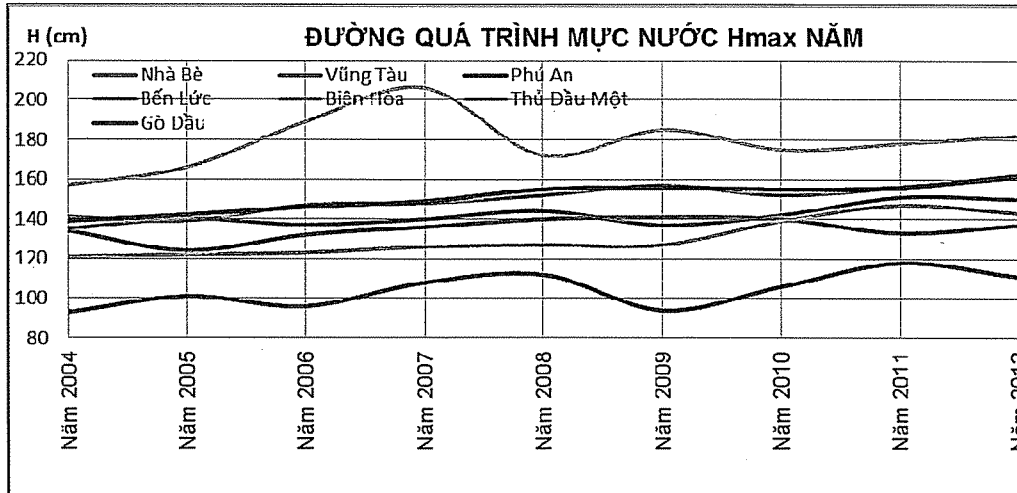
## NGHIÊN CỨU & TRAO ĐỔI

Mực nước đỉnh triều cao nhất năm trong 30 năm (1981- 2010) có xu thế tăng lên. Xét trong từng năm diễn biến không có sự đồng bộ giữa các trạm trên hệ thống sông Sài Gòn - Đồng Nai. Lũ thượng nguồn ảnh hưởng không rõ nét đến các trạm hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai. Cụ thể năm 1996 và năm

2000 là một trong những năm có lũ lớn, mực nước ở thượng nguồn thể hiện như Biên Hòa trên sông Đồng Nai, Gò Dầu trên sông Vàm Cỏ, Thủ Dầu Một trên sông Sài Gòn rất cao, trong khi các trạm phía hạ lưu (Phú An, Nhà Bè, Bến Lức, Vũng Tàu) lại không cao tương ứng.



Hình 2. Quá trình mực nước Hmax (1981- 2010)



Hình 3. Quá trình mực nước Hmax (2004- 2012)

Mực nước cao nhất năm tại Phú An và Nhà Bè từ 1981 đến khoảng 2004 so với Vũng Tàu là xấp xỉ, có năm cao hơn, có năm thấp hơn, nhưng đặc biệt từ

năm 2005 đến nay luôn cao hơn tại Vũng Tàu khoảng 15 cm

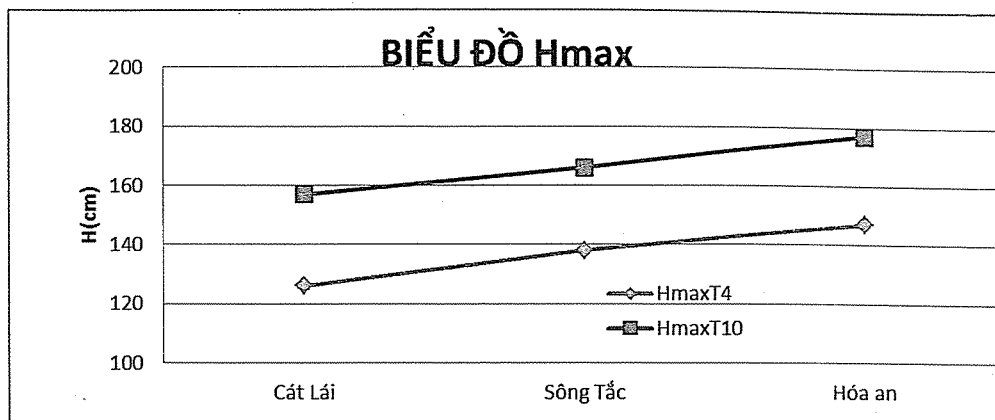
Bảng 6. Dao động mực nước Hmax tại các trạm cơ bản trong 30 năm (1981-2010)

	Vũng Tàu	Nhà Bè	Phú An	Bến Lức	Biên Hòa	Thủ Dầu Một	Gò Dầu
Hmax (max)(cm)	148	158	156	145	219	139	180
Hmax (min)(cm)	116	127	122	97	112	108	83
$\Delta H$ (cm)	32	31	34	48	107	31	97

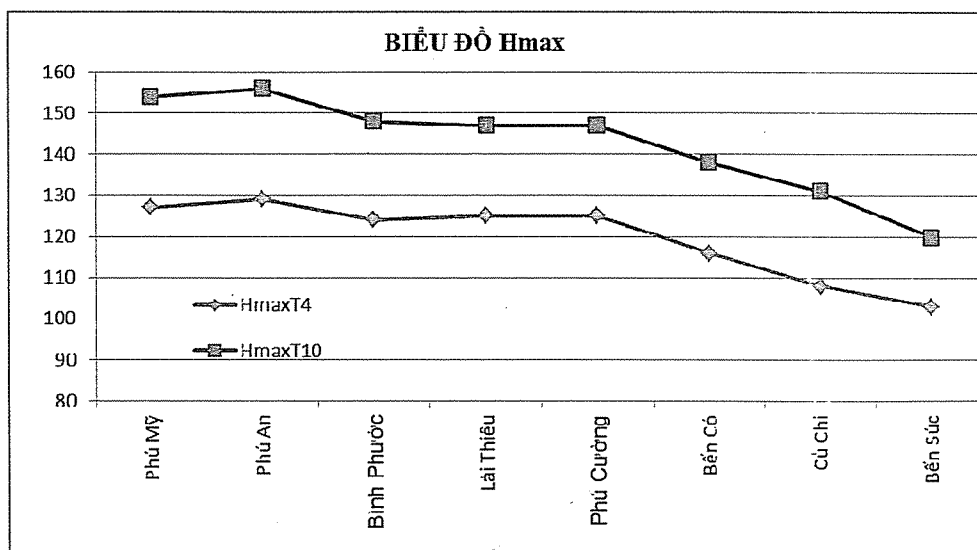
Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường phía Nam

Xét về mặt không gian, trên sông Đồng Nai, từ Cát Lái đến cầu Hóa An, mực nước đỉnh triều trong 2 đợt khảo sát năm 2011 (mùa khô tháng 4 và mùa mưa tháng 10) có giá trị cao hơn khi càng lên

thượng nguồn. Trên sông Sài Gòn từ cầu Bến Súc đến cửa sông Sài Gòn, mực nước đỉnh triều lại có xu thế giảm dần khi lên thượng nguồn.



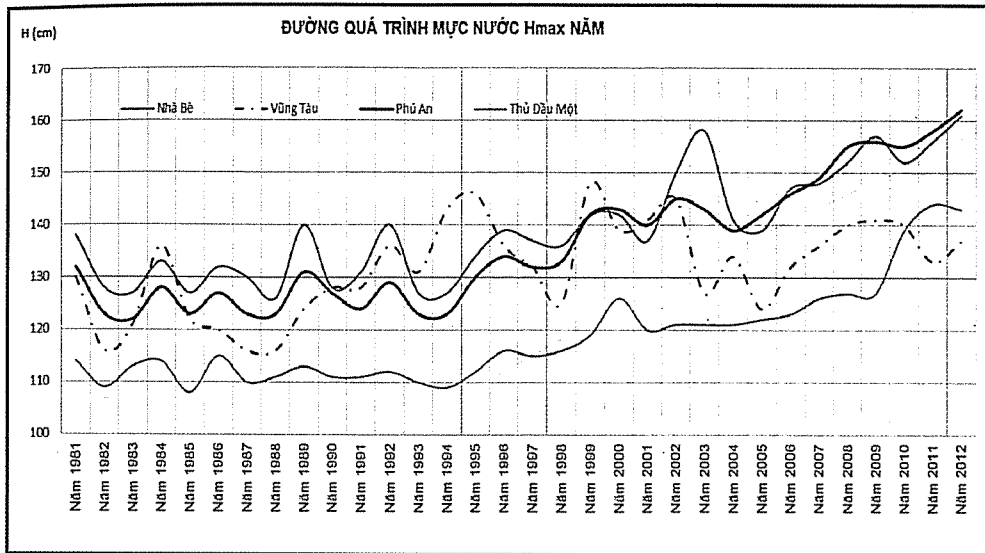
Hình 4. Biểu đồ Hmax trên tuyến sông Đồng Nai



Hình 5. Biểu đồ H max trên tuyến sông Sài Gòn

Trên sông Đồng Nai, mực nước đỉnh triều trong 2 đợt khảo sát có giá trị tăng dần khi càng lên thượng nguồn. Trên sông Sài Gòn mực nước đỉnh triều lại có xu thế giảm dần khi lên thượng nguồn. Tuy nhiên đối với mực nước bình quân năm và mực nước thấp nhất năm thì có giá trị tăng dần từ cửa sông lên thượng nguồn.

Mực nước tại trạm Phú An và Nhà Bè trong các năm gần đây có sự gia tăng liên tục, luôn đạt mức cao lịch sử, trong khi triều biển Đông (Vũng Tàu) không phải giá trị cao lịch sử, cũng như trên thượng nguồn không có lũ lớn, điều này không phải do thiên nhiên (BĐKH và nước biển dâng, lũ lụt...) mà có thể do tác động từ con người.



**Hình 6. Quá trình mực nước Hmax (1981- 2012)**

**5. Kết luận**

Mực nước đỉnh triều trên hệ thống sông rạch tại Tp. Hồ Chí Minh có mối quan hệ chặt chẽ với nhau, do có sự lưu thông, trao đổi nước với nhau, do đó đặc điểm, tính chất thủy văn giống nhau .

Mực nước đỉnh triều cao nhất trên hệ thống sông rạch xuất hiện vào tháng 10, 11, 12 và thấp nhất xuất hiện vào tháng 5, 6, 7.

Mực nước tại các sông rạch tại Tp. Hồ Chí Minh (trạm Phú An và Nhà Bè) trong các năm gần đây có sự gia tăng liên tục, luôn đạt mức cao lịch sử, trong khi triều biển Đông (Vũng Tàu) không phải giá trị cao lịch sử tương ứng, cũng như trên thượng nguồn

không có lũ lớn, điều này chứng tỏ có sự bất thường, không phải do thiên nhiên (BĐKH và nước biển dâng, lũ lụt...) mà có thể do tác động từ con người như việc phát triển đô thị làm mất đi các ô trũng, đầm lầy, ao hồ... làm nơi điều tiết mực nước triều một cách tự nhiên, hoặc do sự sụt lún hệ thống của địa hình Tp. Hồ Chí Minh, điều này cần có công trình nghiên cứu một cách toàn diện nghiêm túc để xác định chính xác nguyên nhân hiện tượng mực nước đỉnh triều tại khu vực Tp. Hồ Chí Minh không ngừng dâng cao thời gian gần đây, qua đó có biện pháp khắc phục hữu hiệu, giúp cho thành phố phát triển một cách bền vững.

**Tài liệu tham khảo**

1. Tổng cục Khí tượng Thủy văn-Trường Cán bộ Khí tượng Thủy văn Hà Nội: Giáo trình: Các phương pháp xác suất thống kê trong thủy văn-1997
2. Nguyễn Văn Trọng "Điều tra, khảo sát đánh giá diễn biến mực nước biển, nước sông khu vực thành phố Hồ Chí Minh", dự án hợp tác giữa Phân viện KTTV&MT phía Nam và Sở Tài nguyên và Môi trường TP HCM-2012.