XU THẾ BIẾN ĐỔI MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH VÀ KHU VỰC LÂN CẬN

Nguyễn Kỳ Phùng[1], Huỳnh Lưu Trùng Phùng[1], Lê Thị Phụng[2], Trần Xuân Hoàng[3], Lê Ngọc Tuấn[4]

Tóm tắt: *Nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá xu thế biến đổi nhiệt độ, lượng mưa và mực nước tại thành phố Hồ Chí Minh (TpHCM) và khu vực lân cận trong khoảng 30 năm gần đây. Kết quả cho thấy nhiệt độ có xu hướng tăng tại tất cả các trạm quan trắc, dao động từ 0,01 - 0,04^{0}C/năm (giai đoạn 1978 - 2015), xu thế biến tại các trạm có nhiều khác biệt, đa phần ghi nhận xu thế tăng (11/17 trạm), cao nhất tại trạm Phạm Văn Cuội (23,3 mm/năm) và Cát Lái (22,1 mm/năm), tại trạm Xi Măng Hà Tiên lượng mưa có xu thế giảm mạnh nhất (28,3 mm/năm). Mực nước trung bình năm có xu hướng tăng với mức tăng từ 0,29 - 0,95 cm/năm. Diễn biến các yếu tố khí tượng thủy văn phần nào thể hiện sự biến đổi khí hậu tại khu vực nghiên cứu.*

Từ khóa: *Biến đổi khí hậu, nhiệt độ, lượng mưa, mực nước.*

Ban Biên tập nhận bài: 11/3/2017 Ngày phản biện xong: 10/04/2017

1. Đặt vấn đề

Biến đổi khí hậu (BĐKH) với những biểu hiện như nhiệt độ tăng, băng tan, mực nước biển dâng, lượng mưa thay đổi cùng với hàng loạt hiện tượng cực đoan như bão, lốc xoáy, ảnh hưởng của hiện tượng ENSO… đã và đang gây nhiều tác động nghiêm trọng đến đời sống và sản xuất của con người [1-3].

Việt Nam là một trong những quốc gia chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ BĐKH, đặc biệt là khu vực ven biển, vùng hạ lưu sông [4-5]. Thành phố Hồ Chí Minh (TpHCM) là một trong mười thành phố cảng và vùng đới bờ của châu Á sẽ chịu tác động và tổn thương nhiều nhất với BĐKH với khoảng 17,8% diện tích bị ngập nếu mực nước biển dâng 1m [3].

Trong bài toán nghiên cứu về BĐKH, xây dựng kịch bản BĐKH cũng như đánh giá tổn thương do BĐKH đều bắt đầu từ việc nghiên cứu xu thế biến đổi các yếu tố khí tượng thủy văn (KTTV) (nhiệt độ, lượng mưa, mực nước biển dâng…) [6-7]. Theo đó, nghiên cứu nhằm mục tiêu đánh giá xu thế biến đổi các yếu tố KTTV tại TpHCM trên cơ sở chuỗi số liệu quan trắc trong khoảng 30 năm gần đây, phục vụ các nghiên cứu về BĐKH cũng như dự báo tác động của BĐKH đến các ngành, lĩnh vực tại địa phương.

2. Phương pháp nghiên cứu

Để đánh giá xu thế biến đổi các yếu tố KTTV tại TpHCM và khu vực lân cận, bộ số liệu quan trắc được thu thập, tổng hợp trong khoảng 30 năm gần đây từ Đài KTTV khu vực Nam Bộ - đảm bảo độ tin cậy của dữ liệu (Bảng 1).

Phần mềm Excel sau đó được sử dụng nhằm thống kê số liệu, tính toán xu thế, vẽ các đồ thị.... Xu thế biến đổi được biểu diễn theo hàm thời gian: $Y = a_0 + a_1 X_t$; trong đó: Y: là giá trị của hàm; X_t: số thứ tự năm; a_0, a_1: các hệ số hồi quy. Hệ số a_1 cho biết hướng dốc của đường hồi quy, thể hiện xu thế biến đổi tăng hay giảm theo thời gian. Nếu a_1 mang dấu (+) nghĩa là lượng mưa tăng và ngược lại. Các hệ số a_0 và a_1 tính theo công thức:

[1]Sở Khoa học và Công nghệ tp Hồ Chí Minh
[2] Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường
[3]Viện Khí Tượng Thủy Văn Hải Văn Và Môi Trường
[4]Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐH Quốc gia TpHCM
Email: kyphungng@gmail.com.

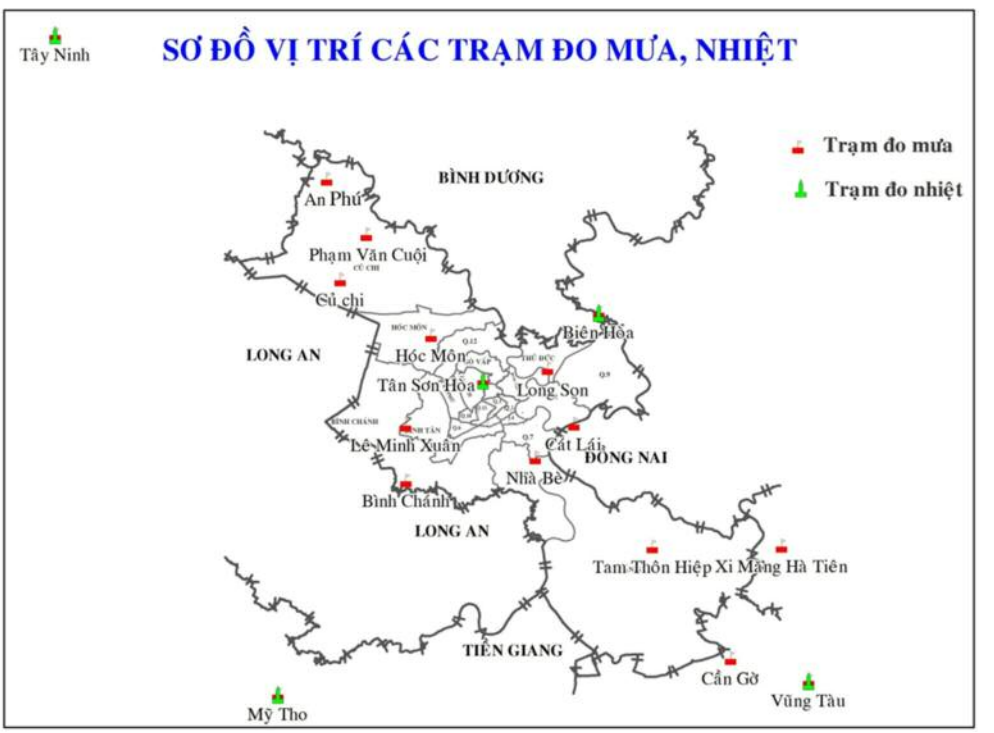
$$a_0 = \overline{y} - a_1\overline{x} \quad (1)$$

$$a_1 = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y_t-\overline{y})x_t - \sum_{t=1}^{n}(y_t-\overline{y})\overline{x}}{\sum_{t=1}^{n}(x_t-\overline{x})x_t - \sum_{t=1}^{n}(x_t-\overline{x})\overline{x}} = \frac{\sum_{t=1}^{n}(y_t-\overline{y})(x_t-\overline{x})}{\sum_{t=1}^{n}(x_t-\overline{x})^2} \quad (2)$$

Để mô tả phân bố nhiệt độ và lượng mưa theo không gian, phần mềm ArcGIS 10.3 và MapInfo 11.0 được sử dụng để xây dựng các bản đồ; bao gồm 17 trạm đo mưa liên tục (13 trạm thuộc khu vực Tp. HCM và 3 trạm ở các khu vực lân cận) và 5 trạm đo nhiệt (1 trạm trong phạm vi TpHCM). Vị trí các trạm được thể hiện ở Hình 1.

Bảng 1. Nguồn thu thập số liệu KTTV tại TpHCM

Lượng mưa		Mực nước		Nhiệt độ	
Trạm	*Giai đoạn*	*Trạm*	*Giai đoạn*	*Trạm*	*Giai đoạn*
Tân Sơn Hòa, Hóc Môn, Củ Chi, Cát Lái, Lê Minh Xuân, Cần Giờ, Xi măng Hà Tiên, An Phú, Biên Hòa, Phạm Văn Cuội, Tây Ninh, Mỹ Tho, Vũng Tàu	1978 - 2015	Biên Hòa	1977 - 2015	Tân Sơn Hòa, Tây Ninh, Mỹ Tho, Vũng Tàu, Biên Hoà	1978 - 2015
Nhà Bè	1978 - 1987; 1992 - 2015	Vũng Tàu	1978 - 2015		
Long Sơn	1979 - 2015	Phú An, Thủ Dầu Một, Tân An	1980 - 2015		
Bình Chánh	1980 - 2015	Nhà Bè	1981 - 2015		
Tam Thôn Hiệp	1992 - 2015				



Hình 1. Sơ đồ vị trí các trạm quan trắc nhiệt độ và lượng mưa trong khu vực nghiên cứu

Các giai đoạn được xem xét, so sánh căn cứ vào giai đoạn nền 1986 - 2015 của Ủy Ban Liên Chính Phủ về Biến Đổi Khí Hậu [7] trong bài toán BĐKH, bao gồm: (i) Giai đoạn tổng hợp (1978 - 2015) và (ii) Giai đoạn 1986 - 2005 (giai đoạn cơ sở cho kịch bản BĐKH trong báo cáo AR5 của IPCC).

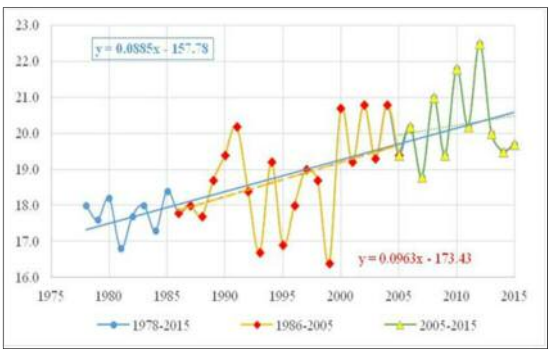
3. Kết quả và thảo luận

3.1. Nhiệt độ

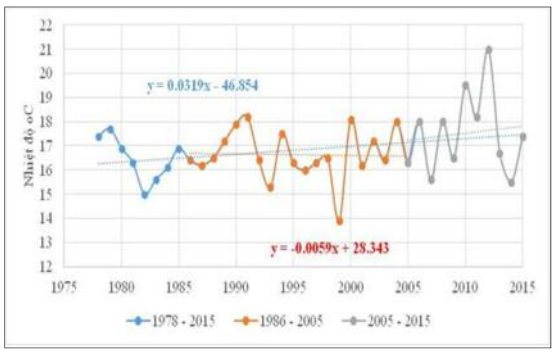
3.1.1. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình tại TpHCM và khu vực lân cận

Hình 2 thể hiện xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình tại các trạm quan trắc tại TpHCM và khu vực lân cận với các giai đoạn so sánh 1978 - 2015; 1986 - 2005 và 2006 - 2015.

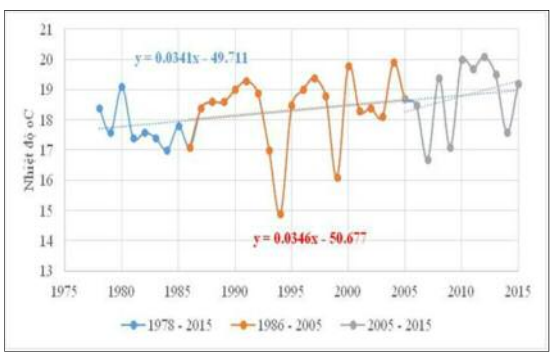
Có thể thấy rằng giá trị nhiệt độ trung bình năm trong chuỗi số liệu quan trắc cao nhất tại trạm Tân Sơn Hòa dao động từ 27 - 28,8^{0}C; các trạm còn lại nằm trong khoảng 25,5 - 28,5^{0}C. Nhiệt độ trung bình trong cả 03 giai đoạn so sánh đều có xu thế gia tăng. Trong chuỗi số liệu quan trắc từ 1978 - 2015, xu thế nhiệt độ trung bình tăng từ 0,01^{0}C/năm (Trạm Mỹ Tho) - 0,04^{0}C/năm (Trạm Tân Sơn Hòa); giai đoạn 1986 - 2005 tăng từ 0,016^{0}C/năm (Trạm Mỹ Tho) - 0,05^{0}C/năm (Trạm Tân Sơn Hòa, Biên Hòa); trong những năm gần đây (2006 - 2015), nhiệt độ trung bình năm có giá trị cao hơn và xu hướng tăng nhanh hơn các giai đoạn trước đó (Hình 2). Nhiệt độ có xu hướng ngày càng tăng cao, đặc biệt tại các đô thị lớn như TpHCM, Biên Hòa, phần nào cho thấy dấu hiệu BĐKH và khả năng xảy ra những tác động liên quan.



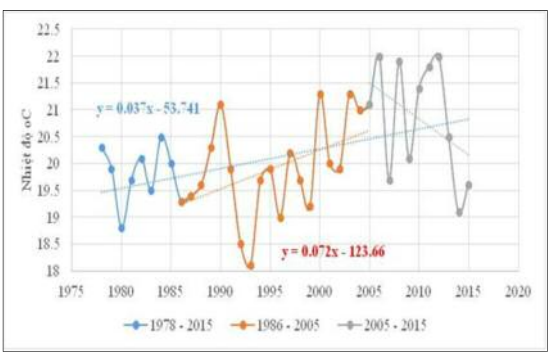
(a) Trạm Tân Sơn Hòa



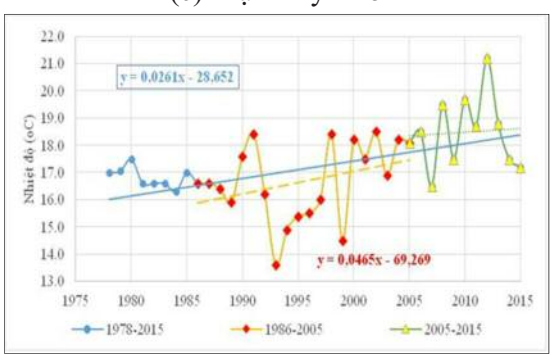
(b) Trạm Tây Ninh



(c) Trạm Mỹ Tho



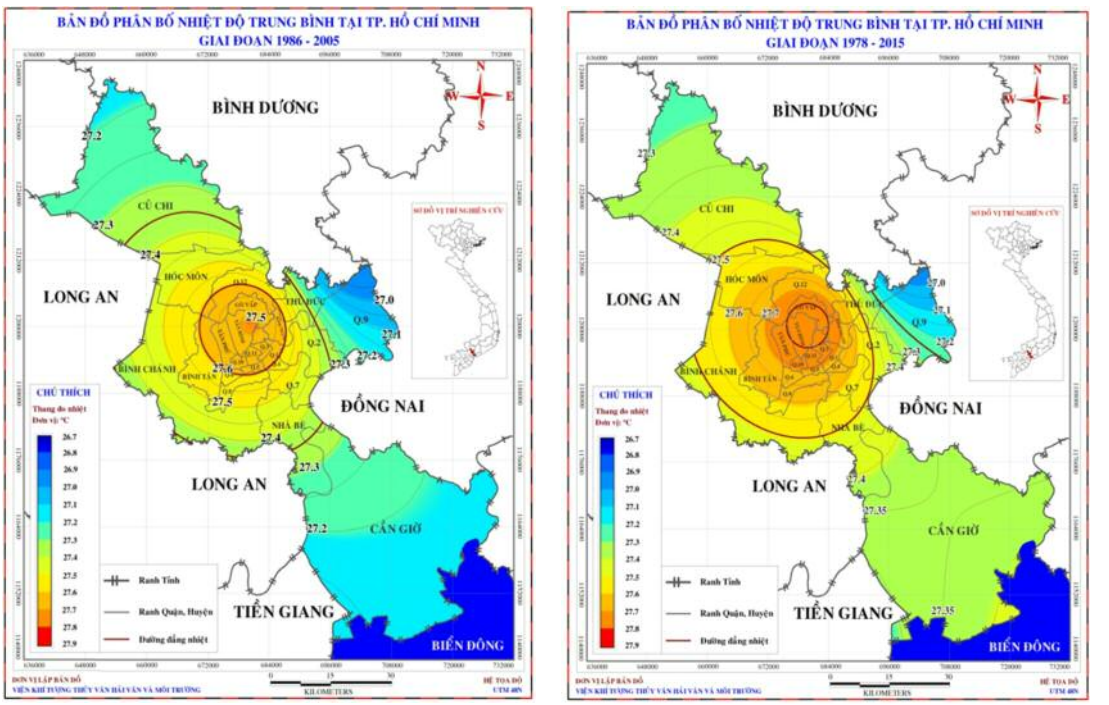
(d) Trạm Vũng Tàu



(e) Trạm Biên Hòa

Hình 2. Xu thế biến đổi nhiệt độ trung bình tại Tp HCM và khu vực lân cận

Hình 3 thể hiện phân bố nhiệt độ trung bình Tp.HCM giai đoạn 1986 - 2005 và 1978 - 2015, dao động từ 26,7^{0}C - 27,8^{0}C, cao tại trung tâm thành phố (khoảng 27,6 - 27,8^{0}C) và thấp dần ra các vùng ngoại thành (dao động từ 25,8 - 26,5^{o}C) thấp nhất thuộc khu vực phía Đông Bắc (quận 9), phía Đông Nam (huyện Cần Giờ) và phía Tây Bắc (huyện Củ Chi).



(a) 1986 - 2005 (b) 1978 - 2015

Hình 3. Phân bố nhiệt độ trung bình tại Tp HCM

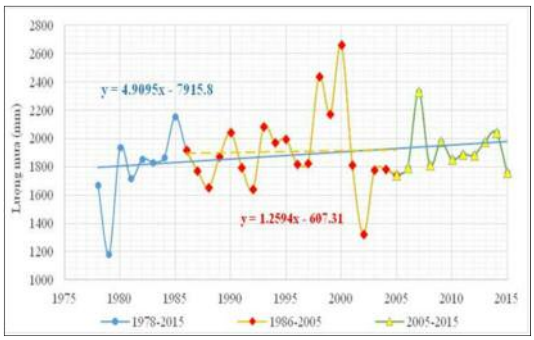
3.1.2. Xu thế biến đổi nhiệt độ cực trị tại TpHCM và khu vực lân cận

Nhiệt độ cực trị cũng có xu hướng gia tăng trong tất cả các giai đoạn so sánh cùng với xu thế nóng lên toàn cầu. Đáng chú ý là trạm Tân Sơn Hòa với mức tăng nhiệt độ cực đại trung bình là 0,05^{0}C/năm và 0,08^{0}C/năm trong giai đoạn 1978 - 2015 và 1986 - 2005; mức tăng nhiệt độ cực tiểu trung bình tương ứng là 0,048^{0}C/năm và 0,052^{0}C/năm. Tại các khu vực lân cận, nhiệt độ cực đại có mức tăng dao động từ 0,02^{0}C/năm (Mỹ Tho) - 0,05^{o}C/năm (Biên Hòa) giai đoạn 1978 - 2015; từ 0,02^{o}C/năm (Mỹ Tho) - 0,035^{0}C/năm (Tây Ninh, Biên Hòa) giai đoạn 1986 - 2005. Các số liệu tương ứng với nhiệt độ cực tiểu là 0,014^{0}C/năm (Mỹ Tho) - 0,032^{0}C/năm (Biên Hòa) và 0,01^{0}C/năm (Mỹ Tho) - 0,039^{0}C/năm (Biên Hòa, Vũng Tàu). Nhiệt độ cực trị ở mức cao và có dấu hiệu tăng nhanh một lần nữa thể hiện dấu hiệu BĐKH tại địa phương.

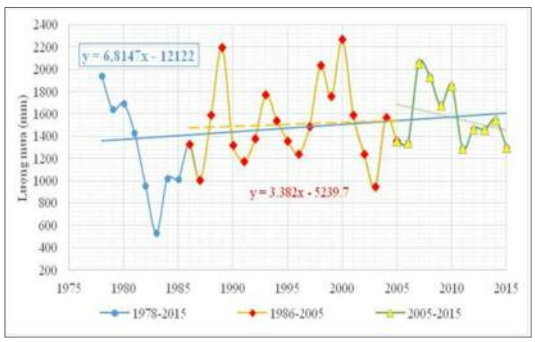
3.2. Lượng mưa

3.2.1. Xu thế biến đổi lượng mưa trung bình

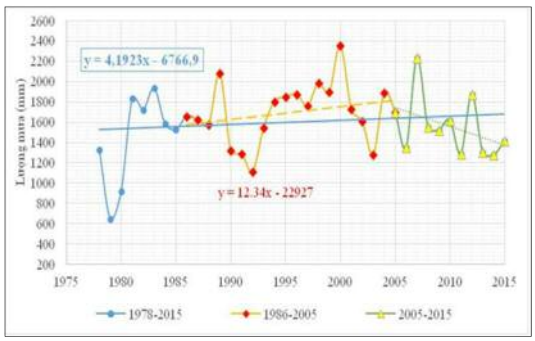
Trong giai đoạn 1978 - 2015, xu thế biến đổi lượng mưa tại các trạm có nhiều khác biệt, đa phần ghi nhận xu thế gia tăng (11/17 trạm), tốc độ tăng cao nhất tại trạm Phạm Văn Cuội (23,3 mm/năm) và Cát Lái (22,1 mm/năm). Lượng mưa tại các trạm Long Sơn, Mạc Đĩnh Chi, Nhà Bè, Tam Thôn Hiệp, Xi Măng Hà Tiên, Vũng Tàu có xu thế giảm, đặc biệt tại trạm Xi Măng Hà Tiên (-28,3 mm/năm). Giai đoạn 1986 - 2005, xu thế tăng giảm lượng mưa có nhiều nét tương đồng với giai đoạn tổng. Trong 10 năm gần đây, lượng mưa có nhiều biến động, phần lớn có xu thế giảm có thể giải thích bởi ảnh hưởng của hiện tượng El Nino.



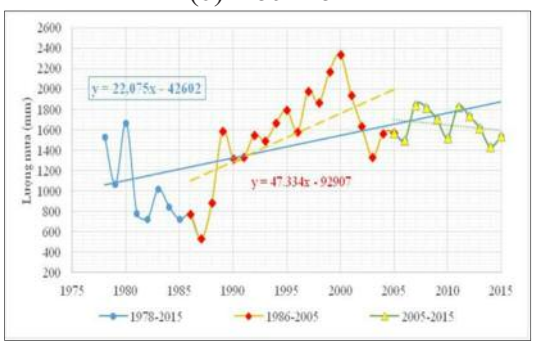
(a) Tân Sơn Hòa



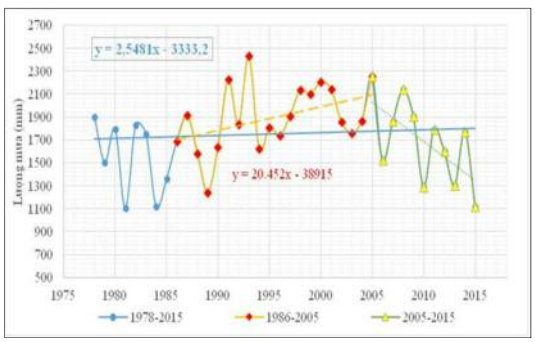
(b) Hóc Môn



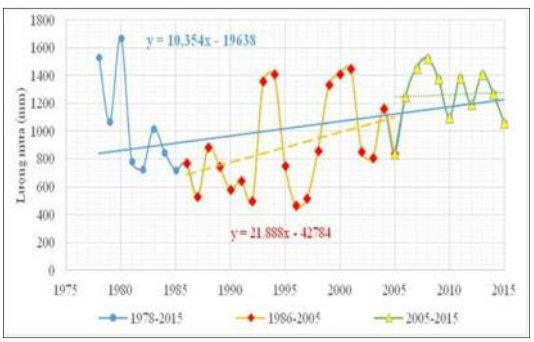
(c) Củ Chi



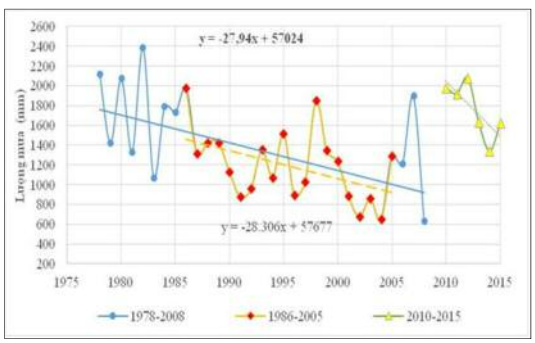
(d) Cát Lái



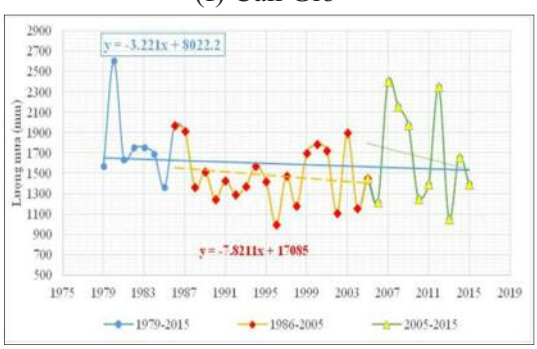
(e) Lê Minh Xuân



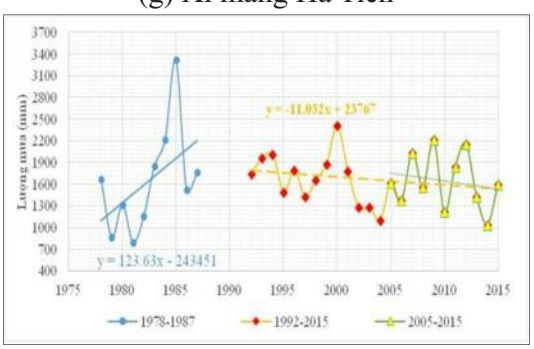
(f) Cần Giờ



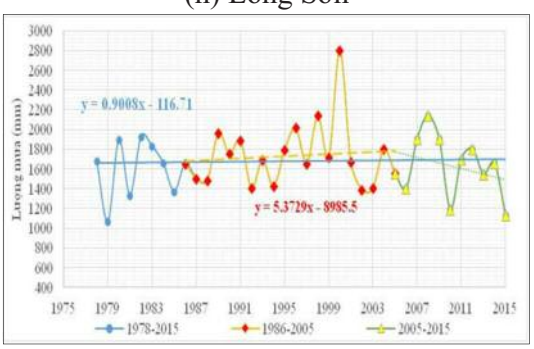
(g) Xi măng Hà Tiên



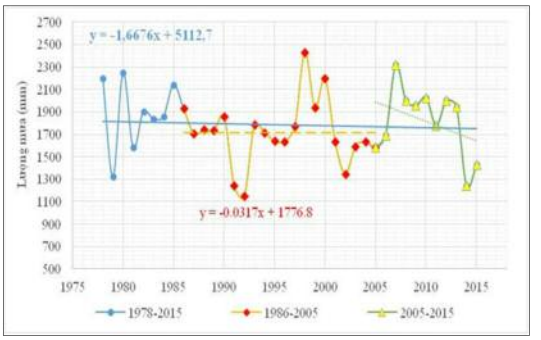
(h) Long Sơn



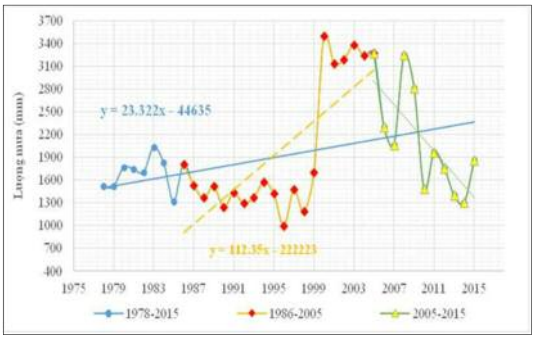
(i) Nhà Bè



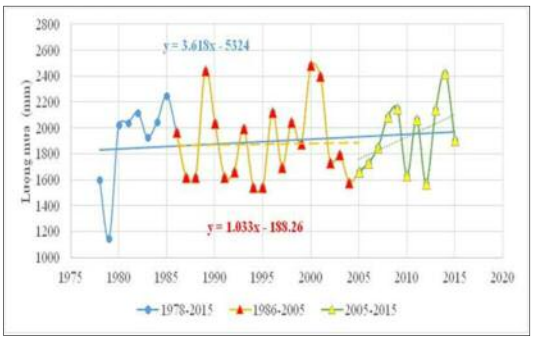
(j) An Phú



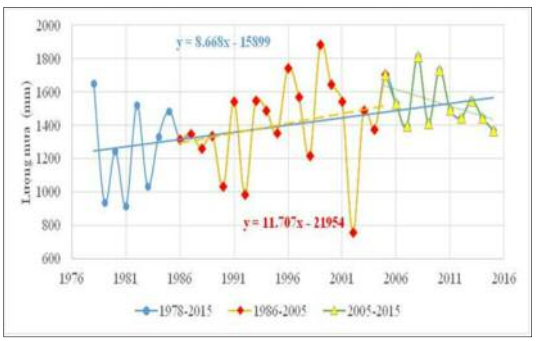
(k) Biên Hoà



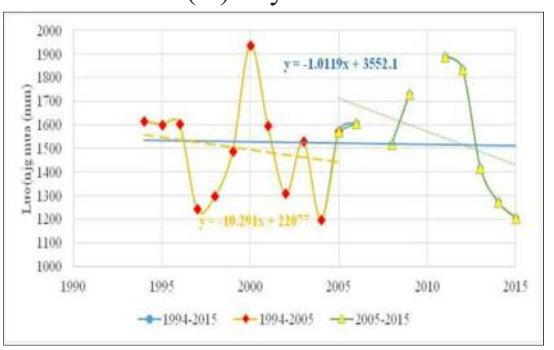
(l) Phạm Văn Cuội



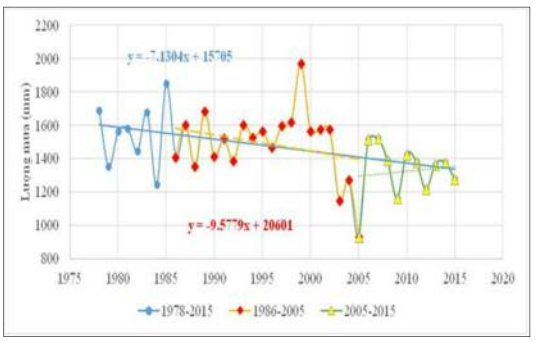
(m) Tây Ninh



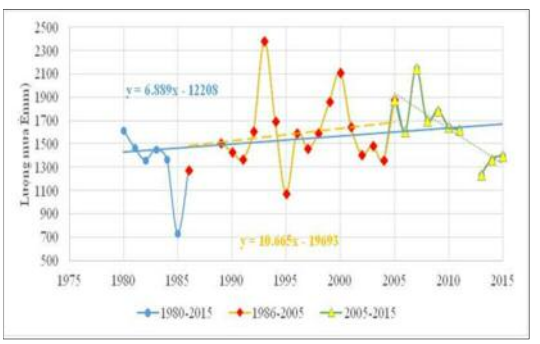
(n) Mỹ Tho



(m) Tam Thôn Hiệp



(p) Vũng Tàu



(o) Bình Chánh

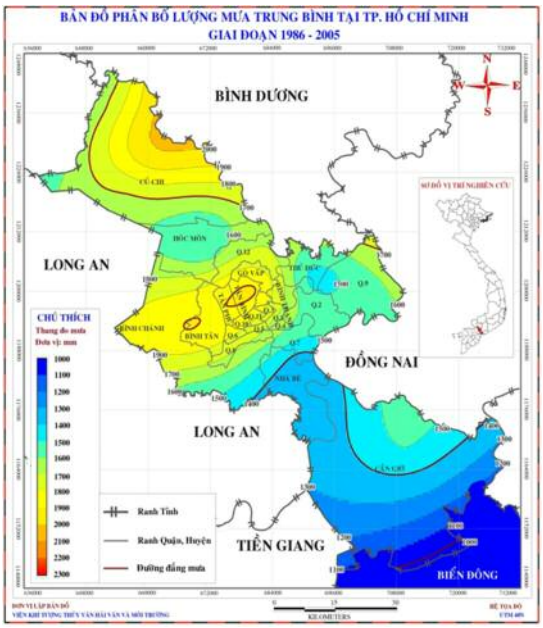
Hình 4. Xu thế biến đổi lượng mưa trung bình tại TpHCM và khu vực lân cận

Hình 5 thể hiện phân bố lượng mưa trung bình nhiều năm tại TpHCM trong giai đoạn 1986 - 2005 và 1978 - 2015: thấp ở khu vực gần biển (phía Đông Nam) và cao dần về phía nội đồng (phía Tây Bắc); thấp nhất tại khu vực huyện Cần Giờ (chỉ khoảng 1.000 mm/năm).

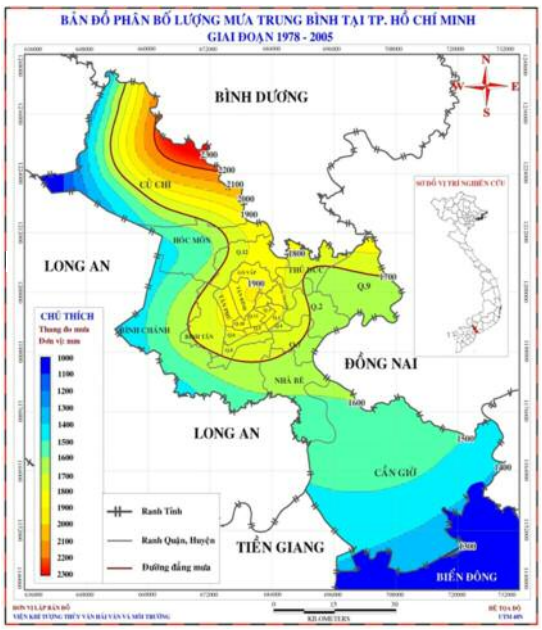
3.2.2. Xu thế biến đổi lượng mưa theo mùa

Vào mùa khô, lượng mưa có xu hướng gia tăng tại tất cả các vị trí quan trắc: từ 1,9 mm/năm (trạm Long Sơn) đến 3,9 mm/năm (trạm Cát Lái, Lê Minh Xuân) trong giai đoạn 1978 - 2015; từ 2,3 mm/năm (trạm Hóc Môn) đến 8,2 mm/năm (trạm Hóc Môn) trong giai đoạn 1986 - 2005. Vào mùa mưa, xu thế biến đổi lượng mưa có nhiều điểm khác biệt, tăng tại các trạm Tân Sơn Hòa, Củ Chi, Hóc Môn, Cần Giờ, Cát Lái (từ 1,2

- 18,1mm/năm) và giảm tại Lê Minh Xuân (-1,3mm/năm), Long Sơn (-4,3 mm/năm), Xi măng Hà Tiên (-8,8 mm/năm) trong chuỗi số liệu quan trắc 1978 - 2015 thể hiện diễn biến phức tạp của lượng mưa tại khu vực nghiên cứu trong bối cảnh BĐKH.



(a) 1986 - 2005

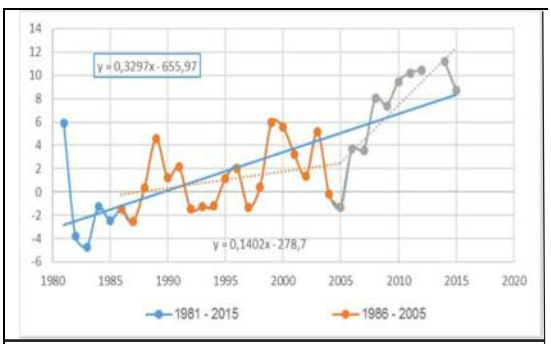


(b) 1978 - 2015

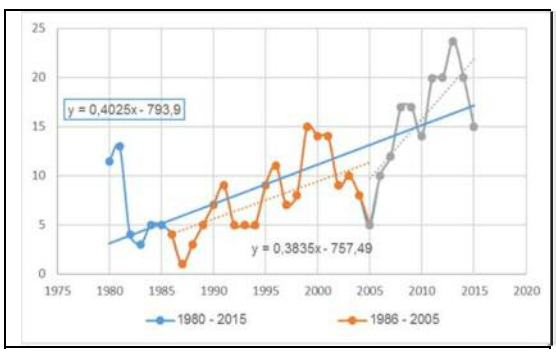
Hình 5. Phân bố lượng mưa trung bình tại Tp HCM

3.3. Mực nước

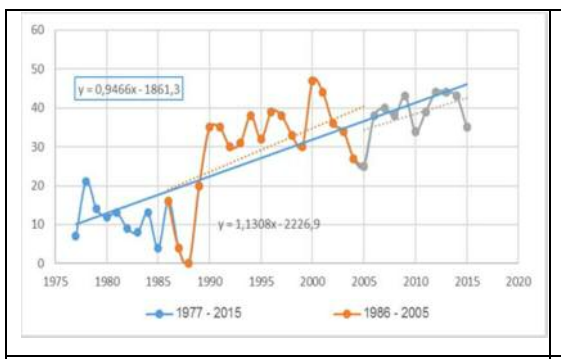
3.3.1. Xu thế biến đổi mực nước trung bình



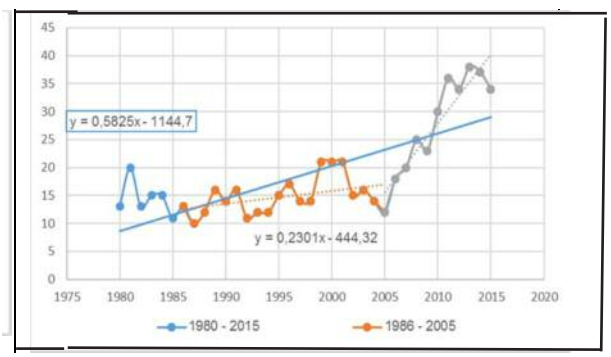
(a) Nhà Bè



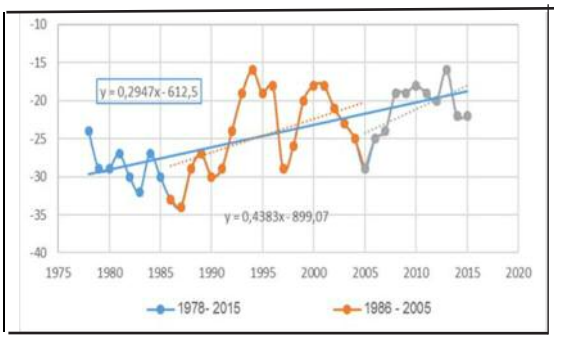
(b) Phú An



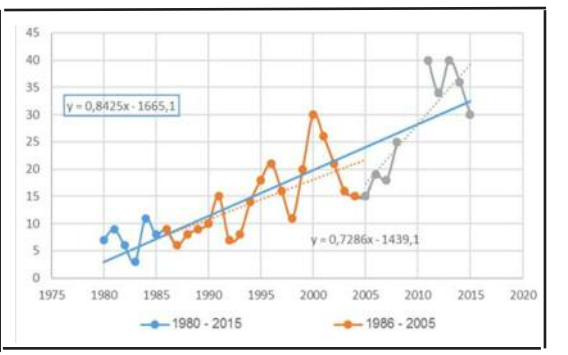
(c) Biên Hòa



(d) Thủ Dầu Một



(e) Vũng Tàu



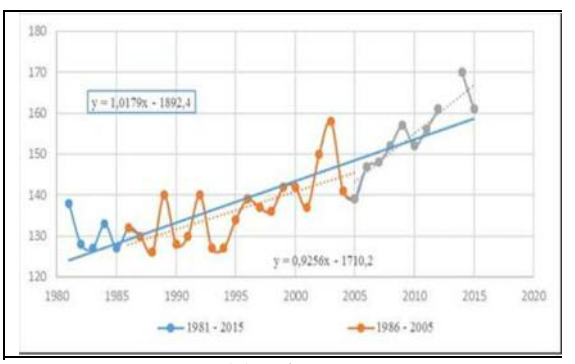
(f) Tân An

Hình 6. Xu thế biến đổi mực nước trung bình tại một số trạm quan trắc

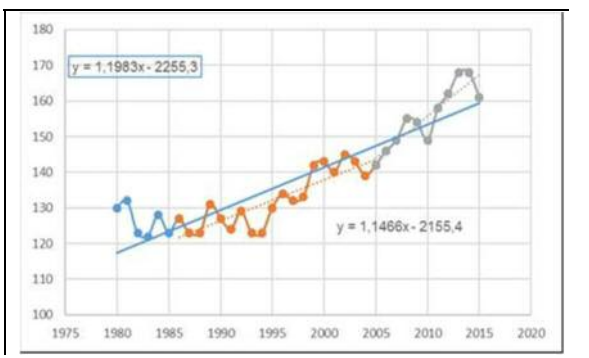
Hình 6 cho thấy mực nước trung bình năm có xu hướng gia tăng trong các giai đoạn so sánh - cùng với xu thế nước biển dâng trong bối cảnh BĐKH. Trong đó, trạm Biên Hòa có mức tăng cao nhất: +0,95 cm/năm và +1,1 cm/năm tương ứng với giai đoạn 1977 - 2015 và 1986 - 2005. Tại các vị trí còn lại, mực nước giai đoạn 1986 - 2005 tăng từ 0,14 cm/năm (trạm Nhà Bè) đến 0,73 cm/năm (trạm Tân An); tăng 0,29 cm/năm (trạm Vũng Tàu) - 0,84 cm/năm (trạm Tân An) trong giai đoạn 1978 - 2015.

3.3.2. Xu thế biến đổi mực nước cực trị

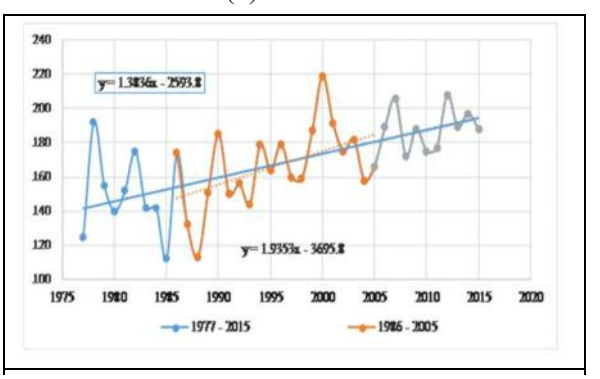
Giá trị mực nước cực đại có xu hướng tăng qua mỗi năm, dao động từ 110 - 170 cm. Xu thế tăng trong toàn giai đoạn quan trắc từ 0,4 cm/năm (trạm Vũng Tàu) đến 1,5 cm/năm (trạm Tân An) (Hình 7), theo đó là nguy cơ ngập lụt do triều đối với vùng cửa sông ven biển. Đối với mực nước cực tiểu, (ngoại trừ xu thế suy giảm tại trạm Nhà Bè, -0,37 mm/năm), số liệu quan trắc cũng ghi nhận xu thế gia tăng từ 0,1cm/năm (trạm Phú An, Biên Hòa, Vũng Tàu) đến 2,02 cm/năm (trạm Tân An) phản ánh phần nào xu thế gia tăng của mực nước biển.



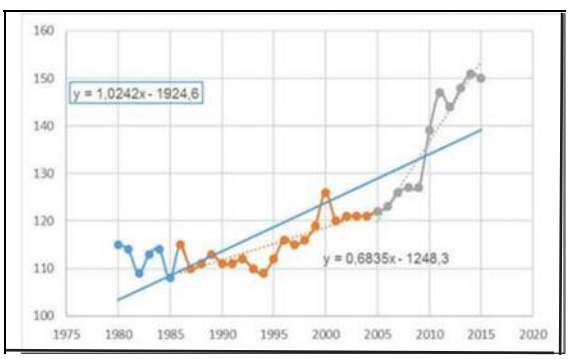
(a) Nhà Bè



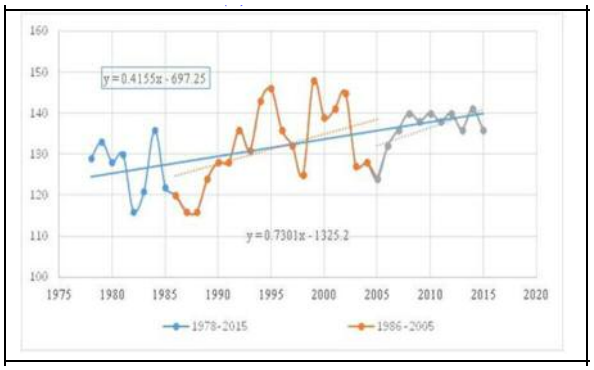
(b) Phú An



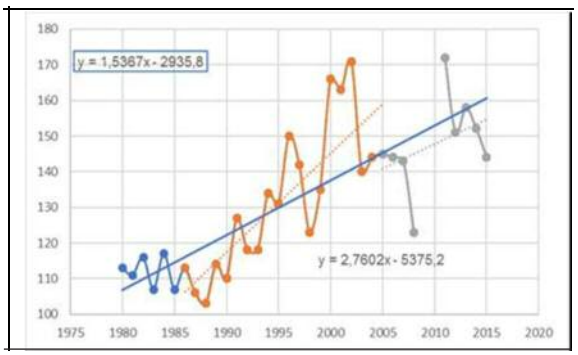
(c) Biên Hòa



(d) Thủ Dầu Một



(e) Vũng Tàu



(f) Tân An

Hình 7. Xu thế biến đổi mực nước cực đại tại một số trạm quan trắc

4. Kết luận

Nhiệt độ trung bình tại các trạm quan trắc trên địa bàn TpHCM và khu vực lân cận có xu hướng gia tăng, dao động từ 0,01 - 0,04^{0}C/năm (giai đoạn 1978 - 2015). Trong những năm gần đây, nhiệt độ có xu hướng tăng nhanh hơn các giai đoạn so sánh trước đó. Số liệu quan trắc cũng ghi nhận sự gia tăng của nhiệt độ cực đại và cực tiểu với mức tăng cao hơn mức tăng nhiệt độ trung bình. Về lượng mưa, đa phần ghi nhận xu thế gia tăng (11/17 trạm), cao nhất tại trạm Phạm Văn Cuội (23,3 mm/năm). Tại trạm Xi Măng Hà Tiên, lượng mưa có xu thế giảm mạnh nhất (-28,3 mm/năm). Mực nước tại các trạm quan trắc đều có xu hướng tăng, dao động trong khoảng từ 0,4 cm/năm (trạm Vũng Tàu) đến 1,5 cm/năm (trạm Tân An) trong chuỗi giá trị quan trắc. Diễn biến các yếu tố KTTV trên phần nào cho thấy dấu hiệu BĐKH ngày càng rõ nét hơn tại khu vực nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

1. IPCC (2007), *Climate Change: Synthesis Report - Summary for Policymakers*, Assessment of Working Groups I, II and III to the Third Assessment Report of the IPCC, Cambridge University Press.

2. World Bank (2010), *Climate Risks and Adaptation in Asian Coastal Mega cities*, A Synthesis Report.

3. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam.*

4. Trần Thọ Đạt và Vũ Thị Hoài Thu (2012), *Biến đổi khí hậu & sinh kế ven biển*, Nhà xuất bản Giao thông vận tải, Hà Nội.

5. Nguyễn Kỳ Phùng (2012), *Biến đổi khí hậu và tác động đến TpHCM*, NXB Đại học Quốc gia TpHCM.

6. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Kịch bản Biến đổi khí hậu và Nước biển dâng cho Việt Nam.*

7. IPCC (2014), *Climate Change: Synthesis Report*, Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the IPCC.

TRENDS OF SOME HYDROMETEOROLOGY FACTORS IN HO CHI MINH CITY AND NEARBY AREAS

Ky Phung Nguyen[1], Huynh Luu Trung Phung[1], Le Thi Phung[2], Xuan Hoang Tran[3], Ngoc Tuan Le[4]

[1]Department of Science and Technology Ho Chi Minh City
[2]University ofRresource and Environment
[3]Institute of Meteorology Hydrology Oceanology and Environment
[4]University of Science - Vietnam National University Ho Chi Minh City

Abstract: *Climate change has been taking place on a global scale and has been a big challenge for humanity, manifested by the increase of temperature, the variation of precipitation , and the rise of sea level , etc. By collecting, processing and analyzing the trend of data, .the updating and assessing changes in temperature, precipitation, and water level for 3 recent decades in Ho Chi Minh City and nearby areas were carried out. Results showed that the average temperature tends to increase at a rate of about 0.01 - 0.04°C/year (1978 - 2015). In terms of precipitation, the increases in trend were recorded at most stations (11/17 stations), the highest was at Pham Van Cuoi station (23.3 mm/yr). Besides, the average water level tends to increase in the range of 0.29 - 0.95cm/year among the stations. Trends of some hydrometeorology factors thereby partly display manifestations of climate change in the investigated areas.*

Keywords: *Climate change, temperature, precipitation, water level.*