HIỆN TƯỢNG MỰC NƯỚC BIỂN DÂNG DỊ THƯỜNG TẠI TUY HÒA - PHÚ YÊN

Trần Hồng Thái[1], Trần Quang Tiến[2], Nguyễn Bá Thủy[2], Dương Quốc Hùng[1]

Tóm tắt: *Trong bài báo này, hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường trong một số đợt triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên đã được phân tích theo số liệu quan trắc tại trạm thủy văn Phú Lâm, vị trí cách cửa biển khoảng 2 km và số liệu quan trắc mực nước bổ sung tại cửa Đà Rằng trong tháng 12 năm 2016. Kết quả cho thấy trong các đợt triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên mà các phương tiện truyền thông cũng như người dân phản ánh thì tại trạm thủy văn Phú Lâm đều ghi nhận hiện tượng mực nước dâng cao bất thường. Số liệu quan trắc bổ sung tại Cửa Đà Rằng đã ghi nhận 2 đợt mực nước dâng cao, vào ngày 14 và 16 tháng 12 năm 2016. Kết quả phân tích số liệu mực nước trong các đợt triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên đã khẳngđịnh có hiện tượng mực nước biển dâng cao bất thường tại đây mặc dù là những ngày không có hoạt động của bão hay áp thấp nhiệt đới. Phân tích mối tương quan giữa mực nước tại trạm quan trắc bổ sung và trạm thủy văn Phú Lâm cũng khẳng định rằng nước dâng dị thường tại cửa biển Tuy Hòa có thể ghi nhận được tại trạm thủy văn Phú Lâm.*

Từ khóa: *Triều cường, mực nước dị thường, Tuy Hòa.*

Ban Biên tập nhận bài: 10/03/2017 Ngày phản biện xong: 25/03/2017

1. Mở đầu

Mực nước ven biển là vấn đề rất quan trọng trong công tác phòng tránh thiên tai, quy hoạch, phát triển và an ninh quốc phòng vùng ven bờ. Dao động mực nước biển nói chung và vùng ven bờ biển nói riêng có thể được chia ra làm hai nhóm dao động chính: Nhóm dao động có chu kỳ: đó là dao động thủy triều và Nhóm dao động không có chu kỳ: đáng chú ý nhất là dao động dâng, rút do gió và nhiễu động khí áp. Trong những dao động kể trên nguy hiểm nhất là hiện tượng nước dâng do bão. Tuy nhiên, trong một số trường hợp không phải là hiếm đã xảy ra tại một số vùng ven biển, cảng biển và cửa sông là hiện tượng mực nước biển dâng cao bất thường ngay cả khi không có bão, trong trường hợp này gọi là mực nước biển dâng dị thường.

Khái niệm về mực nước biển dâng dị thường trong bài báo này được hiểu là hiện tượng mực nước biển dâng cao trên nền thủy triều nhưng không phải do bão hay áp thấp nhiệt đới. Theo các nghiên cứu của nước ngoài, phần lớn nguyên nhân gây mực nước dâng dị thường ở vùng ven bờ, cửa sông và cảng biển là do sự cộng hưởng của các sóng dài từ ngoài khơi truyền vào. Các sóng có chu kỳ dài này được sinh ra chủ yếu bởi một số nguyên nhân như: các quá trình nhiễu động khí áp (chênh lệch áp suất khí quyển trong không gian hẹp, sự dịch chuyển của các front lạnh), sóng thần, các hoạt động địa chấn địa phương, các sóng nội và dòng chảy siết. Ngoài ra nước dâng lớn trong các đợt gió mùa mạnh, kéo dài, thổi theo hướng ổn định cũng được gọi là hiện tượng mực nước biển dâng dị thường [3, 4, 5]. Theo nhiều kết quả nghiên cứu của các chuyên gia nước ngoài thì quá trình nhiễu động khí áp là nguyên nhân phổ biến gây mực nước dâng dị thường tại vùng ven bờ, cửa sông, trong cảng biển và thường xảy ra trong một số tháng nhất định trong năm tùy theo từng khu vực [6]. Tuy nhiên, việc xác định chính xác thời điểm xảy ra vẫn còn gặp nhiều khó khăn. Trong một số trường hợp, mức độ gây thiệt hại của mực nước dâng dị thường gây bởi nguyên nhân sự nhiễu động khí áp không kém so với tác động của sóng thần nên các chuyên gia nước ngoài thường gọi

[1]*Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia*
[2]*Trung tâm Dự báo khí tượng thủy văn Trung ương*
Email: nguyenbathuy01@gmail.com

hiện tượng này là "Meteorological Tsunamis" hoặc sóng "Seiche" [3, 4, 6]. Tại một số nước như Nhật Bản, Mỹ, Hà Lan, Tây Ban Nha…, mực nước biển dâng dị thường đã xuất hiện tại nhiều vùng ven bờ, cảng biển và cửa sông, gây nên nhiều thảm họa và được gắn với các tên gọi khác nhau cho từng địa phương [5, 6]. Tại Việt Nam, vào các tháng cuối và đầu năm tại một số khu vực ở miền Trung như Tuy Hòa - Phú Yên xuất hiện mực nước biển dâng cao bất thường (dân gian hay gọi là triều cường). Ngoài thủy triều thì trong các dao động nước lớn rất có thể có đóng góp đáng kể của mực nước biển dâng do tác nhân khí tượng (nhiễu động khí áp hoặc gió mùa). Đây là một trong những lý do giải thích không phải tất cả những ngày có thủy triều cao thì mực nước lại cao bất thường mà chỉ vài ngày trong số đó. Khi mực nước dâng dị thường xuất hiện trùng với thời điểm triều thiên văn cao, kết hợp với sóng lớn sẽ trở nên rất nguy hiểm gây ra ngập lụt, xói lở vùng bờ và ảnh hưởng tới các hoạt động của tàu bè do những tác động theo phương thẳng đứng (mực nước biển dâng cao) và theo phương ngang (hệ thống dòng chảy) rất mạnh [6].

Nghiên cứu xác định nguyên nhân và cơ chế, từ đó xây dựng quy trình dự báo dao động mực nước biển dâng dị thường là vấn đề rất phức tạp, đòi hỏi phải có sự kết hợp đồng bộ giữa hệ thống quan trắc khí tượng, hải dương, các nghiên cứu thực nghiệm cũng như các phân tích, tính toán bằng mô hình số trị, cụ thể theo 4 nội dung sau: (1) Thu thập thông tin và điều tra khảo sát, quan trắc; (2) Phân tích nguyên nhân, cơ chế hình thành; (3) Xây dựng hệ thống quan trắc, giám sát; (4) Xây dựng công cụ giám sát, cảnh báo và dự báo.

Trong nghiên cứu này, hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường tại vùng ven biển Tuy Hòa - Phú Yên được phân tích dựa theo số liệu quan trắc mực nước tại khu vực. Số liệu mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm và trạm quan trắc bổ sung tại cửa biển Đà Rằng trong các đợt triều cường xuất hiện tại khu vực này mà các phương tiện truyền thông cũng như chính quyền địa phương phản ánh được phân tích. Kết quả của nghiên cứu để khẳng định có hiện tượng này xuất hiện tại khu vực biển Tuy Hòa - Phú Yên và đánh giá định lượng của độ lớn nước dâng dị thường.

2. Hiện tượng mực nước biển dâng dị - Số liệu và phương pháp nghiên cứu

a) Hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại Phú Yên

Ngoài hiện tượng mực nước biển dâng cao bất thường tại vùng ven biển trong những ngày có bão hoặc áp thấp nhiệt đới thì cũng không ít lần xuất hiện mực nước biển dâng cao bất thường mà dấu hiệu nhận rõ nhất là trong ngày có thủy triều cao mà người dân thường gọi là triều cường. Hiện tượng mực nước dâng dị thường đã thường xuyên được quan sát thấy tại các vùng biển nửa kín, cảng biển và cửa sông ở Miền Trung và Nam Bộ nước ta, đã được người dân cũng như các phương tiện truyền thông phản ánh. Theo kết quả điều tra khảo sát và thu thập thông tin về mực nước biển dâng dị thường của đề tài "Nghiên cứu hiện tượng mực nước biển dâng dị thường không phải do bão xẩy ra tại các vùng cửa sông ven biển Việt Nam" thực hiện năm 2007 [1] và các thông tin được cập nhật gần đây nhất cho thấy mực nước biển dâng cao dị thường đã xảy ra ở hầu hết tại các khu vực ven biển từ Quảng Trị - Cà Mau, trong đó triều cường tại Phú Yên được nhắc tới nhiều nhất. Hàng năm cứ vào các tháng cuối và đầu năm (từ tháng 9 - 2 năm sau) triều cường tại Phú Yên lại xuất hiện gây nhiều tác động tới hoạt động của cư dân ven biển tại đây.Trong bảng 1 là số liệu thống kê các đợt triều cường tại Phú Yên từ năm 1999 s- 2016 mà các phương tiện truyền thông đã đưa tin. Theo đó, khu vực xóm Rớ của Tuy Hòa-Phú Yên có tần xuất triều cường hoạt động và gây tác động nhiều nhất. Tác động của mực nước biển dâng dị thường là rất lớn, mực nước biển dâng cao kèm theo sóng lớn đã gây ngập lụt, sạt lở và phá hủy nhiều công trình. Một số thông tin về tác động của triều cường Phú Yên vẫn còn lưu trên các báo điện tử như: Vào ngày 13-14/12/2014, triều cường đã gây ngập lụt lấn

vào trong bờ tới hơn 100 m, với những con sóng cao đến 3 m gây phá hủy nhà cửa tại xóm Rớ, khu phố 6, phường Phú Đông, TP Tuy Hòa (Phú Yên), [7]. Một số hình ảnh về tác động của triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên được thể hiện trên hình 1.

(a) (b)

Hình 1. Một số hình ảnh về tác động của triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên: (a)Tại xóm Rớ ngày 14/10/2014; (b) Tại xóm Rớ ngày 23 tháng 12 năm 2014 [8]

Bảng 1.Tổng hợp các đợt mực nước biển dâng dị tại Phú Yên

TT	Nơi ghi nhận	Ngày xuất hiện
1	An Hoà Tuy An Phú Yên	5/11/1999
2	Phú Yên	21 - 26/ 12/1999
3	X.H. Sa HuỳnhT. Phú Yên	10 - 13/12/2000
4	X.Xuân Hải H.Sông Cầu	7 - 9/3/2004
5	X.H.Tran Dai T.Phú Yên	2012/2005
6	Cảng cá phường 6, TP Tuy Hòa (Phú Yên)	9 - 12/12/2011
7	Phường Phú Đông, TP. Tuy Hòa	20/2/2012
8	Xóm Rớ, Tuy Hòa, Phú Yên	12 - 13/10/2014
9	Xóm Rớ, Tuy Hòa, Phú Yên	17 - 18/11/2014
10	Xóm Rớ, Tuy Hòa, Phú Yên	02/11/2015
11	Phường Phú Đông	27-30/11/2015
12	Phường 6,Tuy Hòa	8 - 9/2/2016
13	Xóm Rớ - Tuy Hòa - Phú Yên, Cảng Cá	24 - 25/1/2016
14	Xóm Rớ -Phú Đông - Tuy Hòa	8 - 9/8/2015
15	Xóm Rớ - Phú Đông - Tuy Hòa	14/12/2014
16	Xóm Rớ - Phú Đông - Tuy Hòa	22 - 23/12/2014
17	Tuy An - Phú Yên	1 - 4/1/2008
18	Cảng Cá - Tuy Hòa	14 và 16/12

b) Nguồn số liệu và phương pháp phân tích

Tại khu vực ven biển Phú Yên không có trạm quan trắc mực nước mà chỉ có trạm thủy văn cửa sông Phú Lâm (cách cửa biển khoảng 2 km). Do vậy, số liệu quan trắc mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm trong thời gian xuất hiện một số đợt triều cường được thu thập và phân tích. Ngoài ra, số liệu quan trắc mực nước bổ sung tại cửa biển Tuy Hòa trong thời gian 3 tháng (15/10/2016 -15/1/2017) được sử dụng để phân tích cho 2 đợt triều cường vào cuối tháng 12/2016.

Để xác định độ lớn nước dâng dị thường trong các đợt triều cường, phương pháp bình phương tối thiểu [2] được sử dụng để phân tích điều hòa và dự tính thủy triều, sau đó loại bỏ

thủy triều từ mực nước quan trắc để thu được nước dâng dị thường.

3. Kết quả phân tích mực nước biển dâng cao dị thường tại Tuy Hòa - Phú Yên

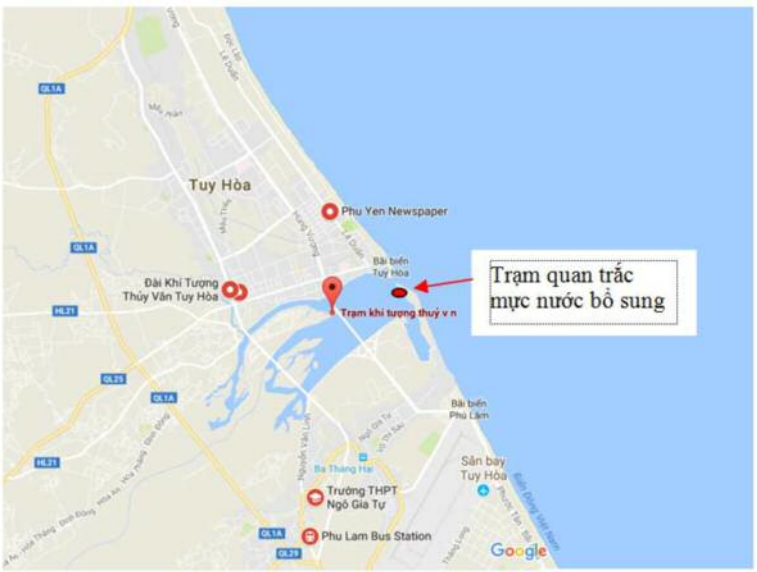
Để khẳng định cũng như đánh giá định lượng mực nước biển dâng cao dị thường tại Tuy Hòa - Phú Yên trong các đợt triều cường tại Phú Yên, số liệu quan trắc mực nước tại cửa biển ở khu vực này sẽ là nguồn tin cậy nhất. Tuy nhiên, do tại Tuy Hòa không có trạm quan trắc mực nước tại cửa biển, mà chỉ có trạm thủy văn cửa sông Phú Lâm cách cửa biển Đà Rằng khoảng 2 km. Khi mực nước biển dâng cao dị thường tại cửa biển Tuy Hòa thì trạm thủy văn Phú Lâm cũng ít nhiều ghi nhận được mực nước dâng tại đây. Chính vì vậy, số liệu mực nước tại thủy văn Phú Lâm là nguồn duy nhất để khẳng định có đúng hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường tại cửa biển Tuy Hòa như báo chí và người dân phản ánh không, mặc dù trong một số trường hợp mực nước tại đây bị chi phối bởi lũ trên sông trong một số trường hợp.

Ngoài ra, để có cơ sở khoa học vững chắc hơn nhằm khẳng định có hiện tượng mực nước dâng dị thường tại khu vực này, cũng như đánh giá định lượng mực nước dâng cao dị thường tại đây, đề tài cấp nhà nước "Nghiên cứu nguyên nhân và xây dựng quy trình công nghệ cảnh báo, dự báo hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại miền Trung và Nam Bộ Việt Nam" đã tiến hành quan trắc mực nước tại cửa biển Tuy Hòa trong thời gian 3 tháng (từ giữa 15/10/2016 - 15/1/2017) nhằm mục đích ghi nhận được mực nước dâng cao dị thường ít nhất 1 lần trong thời gian này. Mặc dù mực nước dâng dị thường hay xuất hiện vào các tháng cuối và đầu năm (từ tháng 9 - 2 năm sau), tuy nhiên chúng ta không biết chắc khoảng thời gian xuất hiện do chưa biết nguyên nhân và cơ chế gây hiện tượng. Chính vì vậy đề tài quyết định tiến hành quan trắc trong thời gian đủ dài để hy vọng ghi nhận được hiện tượng này. Tại thời điểm xảy ra các đợt triều cường ở trên, khu vực biển Phú Yên đều không có hoạt động của bão và áp thấp nhiệt đới.

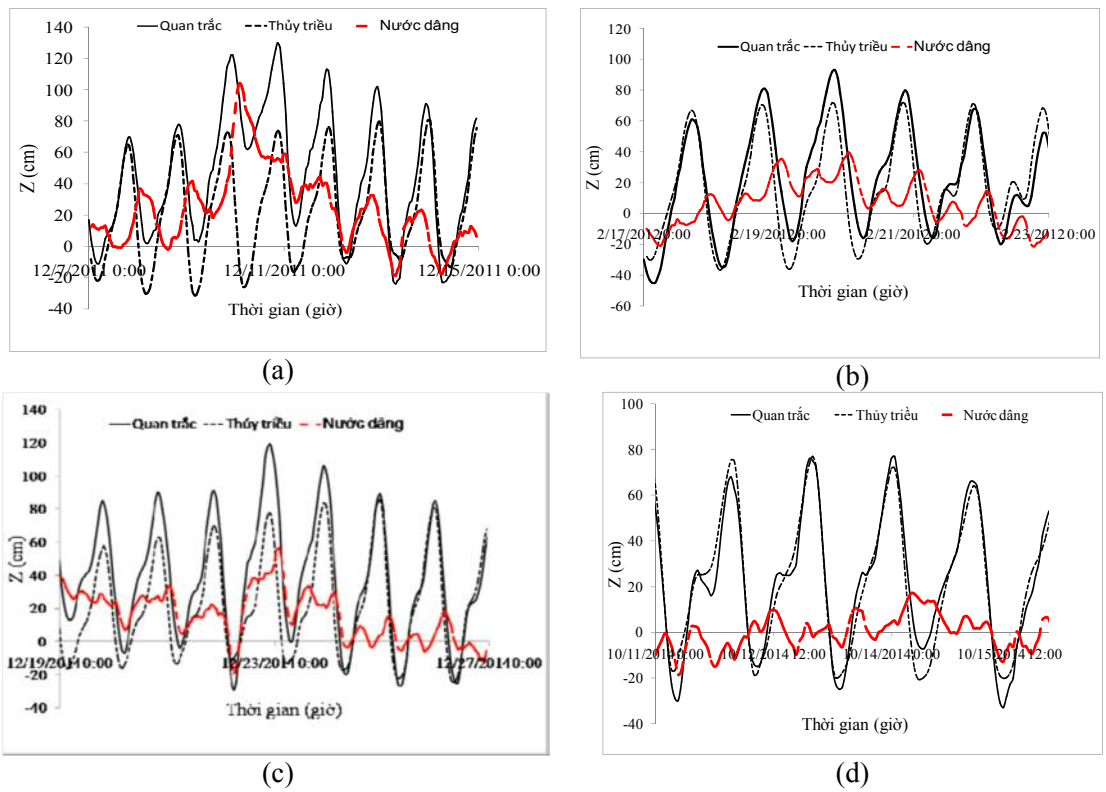
a) Kết quả phân tích tại trạm thủy văn Phú Lâm

Hình 2 là bản đồ cửa biển Tuy Hòa và vị trí trạm Phú Lâm và trạm quan trắc mực nước bổ sung cuối năm 2016. Số liệu quan trắc mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm trong những ngày có hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường tại cửa biển Tuy Hòa trong quá khứ được thu thập. Tuy nhiên, trong các đợt triều cường được ghi nhận, đã có nhiều đợt xuất hiện trong khoảng thời gian có lũ trên các sông ở tỉnh Phú Yên. Do số liệu mực nước trong những ngày có lũ rất khó để xác định mực nước dâng sau khi loại bỏ thủy triều. Chính vì vậy, chỉ một số đợt nước dâng dị thường trong những ngày không có lũ được lựa chọn để phân tích. Trong nghiên cứu này, số liệu quan trắc mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm trong 4 đợt triều cường xuất hiện trong thời gian không có lũ được lựa chọn để phân tích. Theo đó từ số liệu quan trắc mực nước, sau đó loại bỏ số liệu thủy triều (dự tính) để xác định biến trình nước dâng.

Hình 3 là biến thiên mực nước quan trắc, thủy triều dự tính và nước dâng sau khi đã loại bỏ thủy triều trong 4 đợt triều cường: Đợt triều cường ngày 9 - 10/12/2011 (Hình 3a), ngày 19/2/2012 (Hình 3b), ngày 14/10/2014 (Hình 3c) và ngày 22/12/2014 (Hình 3d). Trong đó đợt triều cường đêm 14/10/2014 và 22/12/2014 đã được báo điện tử Nhân Dân mô tả có nhiều nhà dân bị sóng cao tới 3 m đánh sập, hơn 200 m đường bị sóng khoét sâu (Hình 1) [10]. Kết quả phân tích cho thấy: Trong 4 đợt triều cường này không có dấu hiệu rõ ràng về sự xuất xuất hiện của lũ lớn, tuy nhiên dao động mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm không hoàn toàn theo thủy triều mà ít nhiều bị chi phối bởi dòng chảy trên sông;Nước dâng lớn nhất không xuất hiện tại thời điểm mực nước tổng cộng lên cao nhất; Nước dâng lớn nhất xuất hiện trong đợt triều cường 9 - 10/12/ 2011 với độ cao lên tới 104 cm và thời gian tồn tại nước dâng > 50 cm kéo dài tới 1 ngày. Đợt triều cường ngày 14/10/2014 mặc dù gây thiệt hại lớn tại cửa biển Tuy Hòa nhưng nước dâng tại trạm thủy văn Phú Lâm ghi nhận được không lớn, chỉ khoảng 20 cm. Do vậy, tác động của các đợt triều cường ngoài nước dâng cao dị thường thì sóng biển cũng là nhân tố gây ảnh hưởng lớn.



Hình 2. Minh họa cửa biển Tuy Hòa - Phú Yên và vị trí trạm thủy văn Phú Lâm và trạm quan trắc mực nước bổ sung



Hình 3. Biến thiên mực nước quan trắc, thủy triều và nước dâng tại trạm thủy văn Phú Lâm trong 4 đợt triều cường tại Tuy Hòa - Phú Yên

b) Kết quả phân tích tại trạm quan trắc mực nước bổ sung tại cửa Đà Rằng

Để có cơ cở khoa học vững chắc hơn ghi nhận dấu hiệu của nước biển dâng cao dị thường tại Tuy Hòa - Phú Yên, đề tài cấp Nhà nước về "Nghiên cứu nguyên nhân và xây dựng quy trình công nghệ cảnh báo, dự báo hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại miền Trung và

Nam Bộ Việt Nam" đã tiến hành quan trắc mực nước bổ sung tại vị trí ngay cửa Đà Rằng (Hình 2 và 4b) với mục đích ghi nhận được mực nước dâng dị thường trong các tháng cuối năm 2016 và đầu năm 2017. Vị trí được lựa chọn nằm ngay sát cửa biển nên hầu như không bị ảnh hưởng của lũ trên sông thuộc Tuy Hòa. Bước thời gian quan trắc được lựa chọn là 5 phút để có thể ghi nhận được những dao động mực nước có chu kỳ ngắn hơn. Trong khoảng thời gian quan trắc đã xuất hiện 2 đợt triều cường tại đây, cả 2 đợt này đều được nhiều tờ báo phản ánh, như báo Phú Yên, VOV [8].

(a) (b)

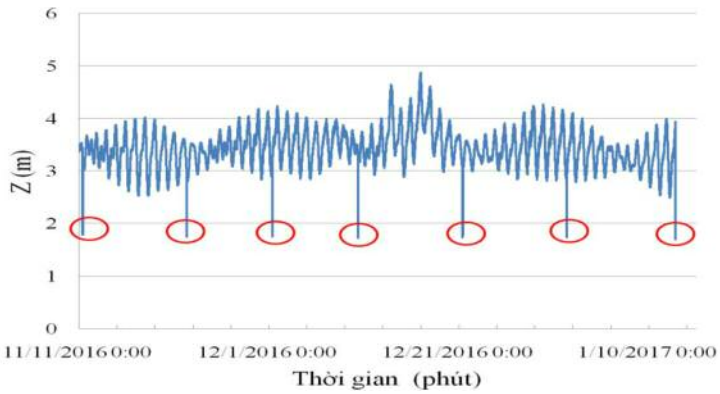
Hình 4. (a) Trạm quan trắc mực nước tại Tuy Hòa - Phú Yên từ 15/11/2016 đến 15/1/2017; (b) Cao đạc vết nước dâng trong đợt triều cường ngày 16/12/2016 tại xóm Rớ - Tuy Hòa

Hình 5 là số liệu mực nước quan trắc được trong tháng 12/2016. Đây là số liệu thô chưa được xử lý. Trong đó, tại các thời điểm có đánh dấu vòng tròn là khoảng thời gian máy được rút lên để thay pin, còn ngoài ra, dao động mực nước lên xuống theo thủy triều đều đặn ngoại trừ xuất hiện liên tiếp 2 đỉnh triều cao nhấtvào ngày 14 và 16/12/2016, ngày các phương tiện truyền thông đưa tin về triều cường Phú Yên. Kết quả phân tích điều hòa loại bỏ thủy triều để thu được biến thiên nước biển dâng dị thường trong 2 đợt triều cường được thể hiện trên hình 6 cho thấy nước dâng cao nhất là 0,6m (ngày 14/12) và 0,7m (ngày 16/12), đều xuất hiện sau khi thủy triều đạt đỉnh. Thời gian tồn tại nước dâng kéo dài tới 5 - 10 giờ, tương đương với quy mô của nước dâng do bão. Đây là nguồn số liệu rất quan trọng vừa khẳng định có hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường trong những ngày không có bão, vừa đánh giá được định lượng nước dâng dị thường.

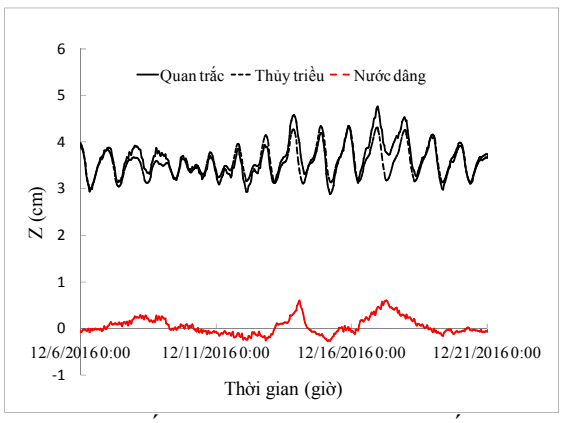
Để xem xét mối liên hệ giữa dao động mực nước tại cửa biển Tuy Hòa và tại trạm thủy văn Phú Lâm, hay nói cách khác là khi có hiện tượng mực nước dị thường ngoài cửa biển Tuy Hòa thì trạm thủy văn Phú Lâm có ghi nhận được không và ngược lại lũ tại trạm thủy văn Phú Lâm có lan ra ngoài cửa biển Tuy Hòa không, ta xem xét dao động mực nước tại 2 vị trí này trong 2 đợt triều cường liên tiếp và được so sánh tại hình 7. Thời gian xuất hiện nước dâng dị thường tại cửa biển Tuy Hòa cũng là lúc có lũ lớn tại trạm Phú Lâm. Từ biến thiên mực nước tại 2 vị trí này có thể thấy, trước thời điểm ngày 14/12/2016 (ngày xuất hiện triều cường) cũng có 1 đợt lũ mà trạm Phú Lâm ghi nhận được. Tuy nhiên, biến thiên mực nước tại trạm cửa biển không thấy có dấu hiệu của lũ trong thời gian này, có nghĩa số liệu mực nước tại cửa biển không chịu ảnh hưởng của lũ mà chỉ do thủy triều và các dao động phi điều hòa có tác nhân ngoài biển. Đây là minh chứng rất quan trọng để khẳng định số liệu quan trắc mực nước mà đề tài thực hiện có độ tin cậy cao để nghiên cứu mực nước dâng dị thường tại đây. Trong khi đó, tại thời điểm triều cường tại cửa biển đạt đỉnh (đêm ngày 14 và 16/12) thì

trạm Phú Lâm cũng ghi nhận được 2 đỉnh mực nước cao hơn hẳn so với đỉnh lũ trước và sau thời điểm triều cường xuất hiện. Kết quả này đã khẳng định rằng mực nước dâng cao dị thường tại cửa biển Tuy Hòa có thể ghi nhận được tại trạm thủy văn Phú Lâm. Có nghĩa là số liệu thu thập tại trạm thủy văn Phú Lâm trong các đợt triều cường ở Tuy Hòa có thể sử dụng để khẳng định cũng như đánh giá định lượng mực nước dâng dị thường tại đây như đã phân tích tại mục 3(a).

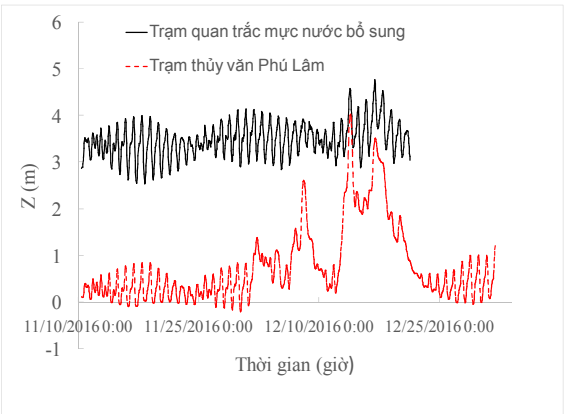
Trên đây là những nghiên cứu ban đầu về hiện tượng mực nước biển dâng cao dị thường trong những ngày thời tiết không có bão tại Tuy Hòa - Phú Yên. Những nghiên cứu này sẽ làm cơ sở để xác định nguyên nhân và cơ chế của hiện tượng, từ đó hướng tới xây dựng quy trình cảnh báo, dự báo hiện tượng này.



Hình 5. Biến thiên mực nước tại trạm quan trắc bổ sung tại cửa biển Tuy Hòa tháng 12/2016



Hình 6. Biến thiên mực nước quan trắc, thủy triều và nước dâng tại trạm quan trắc mực nước bổ sung Tuy Hòa tháng 12/2016



Hình 7. So sánh mực nước quan trắc tại trạm quan trắc mực nước bổ sung Tuy Hòa và trạm thủy văn Phú Lâm tháng 12/2016

4. Kết luận

Trong nghiên cứu này, hiện tượng mực nước biển dâng dị thường hay dân gian hay thường gọi là triều cường tại Phú Yên được phân tích trên cơ sở số liệu quan trắc mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm và trạm quan trắc mực nước ngay tại cửa Đà Rằng (sát cửa biển Tuy Hòa) trong các đợt triều cường mà các phương tiện truyền thông cũng như chính quyền địa phương đã thông tin. Trong đó với các đợt triều cường trước thời điểm tháng 12/2016 sử dụng số liệu mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm trong một số đợt triều cường xuất hiện vào những ngày không có lũ trên các sông tại Tuy Hòa. Với đợt triều cường ngày 14 và 16/12/2016 số liệu tại trạm quan trắc bổ sung được sử dụng để phân tích. Một số kết quả chính

đạt được như sau:

- Trong 4 đợt triều cường xuất hiện vào những ngày không có lũ thì trạm thủy văn đã ghi nhận được nước dâng dị thường với nước dâng lớn nhất trong đợt triều cường ngày 9 - 10/12/2011 lên tới 104 cm. Đợt triều cường ngày 14/10/2014 mặc dù được báo chí nêu có nhiều thiệt hại nhưng nước dâng tại trạm thủy văn Phú Lâm chỉ khoảng 20 cm.

- Trạm quan trắc mực nước bổ sung tại cửa Đà Rằng tháng 12/2016 ghi nhận được 2 đợt nước dâng dị thường tại Tuy Hòa với độ cao 0,6 và 0,7 m. Số liệu đã khẳng định lại có hiện tượng nước biển dâng tại Tuy Hòa mà trước đó nhiều ý kiến vẫn còn ngờ vực do chưa có số liệu có độ tin cậy cao.

- Phân tích mối tương quan mực nước tại trạm thủy văn Phú Lâm và trạm quan trắc mực nước bổ sung tại cửa biển Tuy Hòa trong tháng 12/2016 đã khẳng định rằng nước dâng tại cửa biển Tuy Hòa có thể ghi nhận được tại trạm thủy văn Phú Lâm và mực nước tại cửa biển không chịu tác động của lũ trên sông tại Tuy Hòa .

Kết quả nghiên cứu ở trên rất có ý nghĩa trong nghiên cứu hiện tượng mực nước biển dâng tại Tuy Hòa - Phú Yên, trước hết đã khẳng định có hiện tượng mực nước dâng dị thường trong thời kỳ không có bão. Nguồn số liệu này sẽ làm cơ sở để nghiên cứu xác định nguyên nhân và cơ chế gây hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại khu vực này, đây cũng là những nội dung trong các bài báo kế tiếp.

Lời cảm ơn: *Nghiên cứu này được tài trợ bởi Bộ Khoa học và Công nghệ trong đề tài "Nghiên cứu nguyên nhân và xây dựng quy trình công nghệ cảnh báo, dự báo hiện tượng mực nước biển dâng dị thường tại miền Trung và Nam Bộ Việt Nam", mã số ĐTTĐL-CN.35/15. Tập thể các tác giả xin chân thành cảm ơn.*

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Xuân Thông (2007), *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Bộ "Nghiên cứu hiện tượng mực nước biển dâng dị thường không phải do bão xảy ra tại các vùng cửa sông, ven biển Việt Nam"*.

2.Phạm Văn Huấn (2011), *Dự tính thủy triều bằng phương pháp phân tích điều hòa*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.

3. De Jong, M P. C. (2004), Seiche characteristics of Rotterdam Harbour, *Coastal Engineering*, 51, 373 - 386.

4. Garcies M., Gomis D. and Monserrat S. (1996), Pressure-forced seiches of large amplitude in inlets of the Balearic Islands. Part II: Observational study, *J. Geophys. Res,*101, 6453 - 6467.

5. Monserrat, S., Vilibi, I. and Rabinovich ,A. B. (2006), Atmospherically induced destructive ocean waves in the tsunami frequency band.

6. Rabinovich A., B. (2009), Seiches and Harbor Oscillations - Handbook of Coastal and Ocean Engineering (edited by Y.C.Kim), *World Scientificc Publ*., Singapoure.

7. Trình Kế (2014), *Triều cường tàn phá hàng chục nhà dân*, Báo điện tử Nhân dân, http://www.nhandan.com.vn/xahoi/item/25163902-trieu-cuong-tan-pha-hang-chuc-nha-dan.html.

8. Lê Biết (2016), *Triều cường phá hủy kè xóm Ró*, Báo điện tử VOV, http://vov.vn/tin-24h/phu-yen-trieu-cuong-pha-huy-ke-xom-ro-578587.vov.

ANORMALYZE OF WATER LEVEL (SPRING TIDE) IN TUY HOA - PHU YEN

Tran Hong Thai[1], Tran Quang Tien[2], Nguyen Ba Thuy[2], Duong Quoc Hung[1]

[1]National Hydrometeorological Service

[2]Vietnam National Hydrometeorolocical Forecasting Center

Abstract: *In this paper, the phenomenon of anormalyze of water level during the spring tides in Tuy Hoa - Phu Yen was analyzed based on the observation data recorded at Phu Lam station, a esuary hydrological station located about 2 km from the Tuy Hoa coast line. In additional, the water level data at a temporacy tide station in Da Rang during December 2016 was also used for analyze. The results show that during the spring tide in Tuy Hoa - Phu Yen that the media as well as the local resident inform, the Phu Lam station was recorded anormalyze of water level. The tide station at Da Rang was recorded two peakof surges occured on December 14 and 16, 2016. It confirmed that high water level has been occured at the coastal area of Tuy Hoa even without the tropical cyclon affect. The analysis data also confirmed that the anormaly water level at the coastal area of Tuy Hoa could be recorded at Phu Lam Hydrological Station.*

Keywords: *Anormalyze of water level, Spring tide, Tuy Hoa.*