

## XÁC ĐỊNH CỰC TRỊ MỘT SỐ YẾU TỐ KHÍ TƯỢNG BIỂN VÀ MỐI QUAN HỆ CỦA CHÚNG VỚI TIỀM NĂNG TÀI NGUYÊN NƯỚC MẶT ĐẢO LÝ SƠN

Bùi Xuân Thông<sup>1\*</sup>, Lê Tuấn Đạt<sup>2</sup>, Trương Việt Châu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Hải văn và Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường

<sup>2</sup>Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

\*E-mail: buixuanthonghnre@gmail.com

Ngày nhận bài: 11-3-2017

**TÓM TẮT:** Biến đổi khí hậu thông qua các cực trị khí tượng biển có tác động trực tiếp đến phân bố nguồn tài nguyên nước mặt trên đảo. Dựa trên bộ số liệu khí tượng, hải văn quan trắc thời kỳ 1985 - 2012 tại trạm Khí tượng Hải văn Lý Sơn đã xác định cực trị các yếu tố mưa, bốc hơi, nhiệt, mực nước biển và một số yếu tố hải văn khác trên đảo. Bài báo đánh giá mối quan hệ của các cực trị này với phân bố tài nguyên nước mặt đảo Lý Sơn. Tổng lượng mưa đều có xu thế tăng trong tất cả các thời kỳ khoảng 0,1 mm/năm. Tần suất lượng mưa ở đảo Lý Sơn chủ yếu là < 50 mm chiếm 57,8%, lượng mưa từ 50 - 100 mm chiếm 20,7%, còn lại là lượng mưa trên 100 mm chiếm 21,5%. Nhiệt độ không khí trung bình, tối cao và tối thấp có xu thế tăng trong hầu hết các tháng trong năm. Mực nước biển trung bình có xu thế gia tăng, cũng như các hiện tượng hải văn khác. Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy tràn trung bình nhiều năm  $13,9 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/năm, lượng nước bình quân đầu người trên đảo đạt khoảng 678 m<sup>3</sup>/người/năm. Theo chỉ tiêu đánh giá của Hội Tài nguyên nước quốc tế thì ở đây có lượng nước bình quân đầu người thấp hơn 4.000 m<sup>3</sup>/người/năm thì ở đó được xem là là thiếu nước.

**Từ khóa:** Biến đổi khí hậu, cực trị khí tượng biển, tài nguyên nước mặt, Lý Sơn.

### MỞ ĐẦU

Xác định các giá trị cực trị khí tượng biển đối với điều kiện ở đảo có giá trị thực tiễn rất cao. Đặc biệt trong xu thế biến đổi khí hậu (BĐKH) các cực trị về trị số mưa, nền nhiệt, mực nước biển dâng, các biến động khí tượng biển cực đoan khác... có vai trò tác động mạnh đến quá trình hình thành tài nguyên nước (TNN) trên đảo.

Dựa trên bộ số liệu khí tượng biển thu đo được ở trạm Lý Sơn thời kỳ 1985-2012 đã được xử lý tại Trung tâm Khí tượng thủy văn Quốc gia áp dụng phương pháp cơ bản trong thống kê để xác định một số cực trị có liên quan đến quá trình hình thành tài nguyên nước

mặt (TNNM) trên đảo. TNNM đảo Lý Sơn chưa được nghiên cứu đầy đủ cũng như các giải pháp công trình trữ nước chưa phát huy hết khả năng, nước dưới đất chưa có quy hoạch khai thác,... là các nguyên nhân dẫn đến tình trạng nước ngày càng cạn kiệt ở đảo Lý Sơn. Dựa trên cơ sở các cực trị khí tượng biển đã được xác định, bài báo đã đánh giá tổng quan khả năng sinh thủy thông qua việc tính toán dòng chảy tràn từ phương trình cân bằng nước.

Bài báo là kết quả nghiên cứu bước đầu của đề tài mã số KC.09.04/16-20: “Đánh giá tiềm năng, biến động tài nguyên nước mặt, nước ngầm và đề xuất giải pháp sử dụng hợp lý tài nguyên phục vụ phát triển kinh tế - xã hội ở một số đảo trọng điểm”.

## PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

### Phương pháp tính cực trị khí tượng biến

#### Phương pháp tính tần suất thống kê

Gọi  $m_{ij}$  là số lần xuất hiện sự kiện đảm bảo điều kiện A và B. Khi đó tần suất xuất hiện  $P_{ij}$  của nhóm  $ij$  được tính như sau:

$$P_{i,j} = m_{i,j}/N \text{ hoặc: } \%P_{i,j} = m_{i,j}/N \cdot 100\% \quad (1)$$

Còn tần suất tích lũy  $F_j$  là đại lượng được xác định bởi:

$$F_j = \sum_{i=1}^j p_i = P(x_i < b_j), (j=1,2,\dots,N) \quad (2)$$

Trong đó:  $N$  là tổng số số liệu.

#### Phương pháp tính toán cực trị

Theo lý thuyết các cực trị thì với kích thước mẫu  $m$  đủ lớn, phân bố xác suất của giá trị cực đại quy chuẩn  $Y^{(m)} = (X^{(m)} - u_m) / b_m$ ,  $b_m > 0$  có thể xấp xỉ bằng một trong ba dạng hàm tiệm cận sau [2, 4]:

Hàm Weibull:

$$G_{3(y)} = \exp(-(-y)^{1/k}), y < 0, k > 0 \quad (3)$$

Hàm Gumbel:

$$G_{1(y)} = \exp(-e^{-y}) \quad (4)$$

Hàm Frechet:

$$G_{2(y)} = \exp(-y^{1/k}), y > 0, k < 0 \quad (5)$$

Và tương tự cho giá trị cực tiểu:

$$H_{1(y)} = 1 - \exp(-e^{-y}) \quad (6)$$

$$H_{2(y)} = 1 - \exp(-(-y)^{1/k}), y < 0, k < 0 \quad (7)$$

$$H_{3(y)} = \exp(-y^{1/k}), y > 0, k > 0 \quad (8)$$

#### Phương pháp phân tích xu thế

Một trong những phương pháp phân tích xu thế thường được xét đến là phương pháp hồi qui, trung bình trượt. Phương pháp hồi qui được đề cập là hồi qui giữa đại lượng  $x$  và thời gian  $t$ , tức là sự biến đổi của  $x$  theo  $t$ :  $x = f(t)$ .

Nếu  $f(t)$  là một hàm tuyến tính ta có xu thế biến đổi tuyến tính. Để nghiên cứu xu thế biến đổi tuyến tính ta thành lập phương trình hồi qui:  $y = ax + b$ . Trong phương trình hồi quy hệ số  $a$  có ý nghĩa là tốc độ biến thiên của đại lượng trong một đơn vị thời gian. Dấu của hệ số  $a$  xác định xu thế tăng (khi  $a > 0$ ) hoặc giảm (khi  $a < 0$ ), còn trị tuyệt đối của  $a$  cho biết mức độ tăng hay giảm của cả chuỗi tốc độ gió.

#### Phương pháp tính toán cân bằng nước mặt cho đảo

Phương trình cân bằng nước mặt cho đảo được trình bày như sau [7]:

$$P - ET_a - SR - GWR - \Delta V = 0 \quad (9)$$

Trong đó:  $P$  (precipitation): Giáng thủy (mm);  $ET_a$  (actual evapotranspiration): Lượng bốc thoát hơi nước thực tế từ tất cả các nguồn (động lại, trữ lại trên mặt đất và trữ lượng ẩm của đất) (mm);  $SR$  (surface run off): Dòng chảy mặt chảy đi;  $GWR$  (ground water recharge): Lượng bổ cập nước ngầm;  $\Delta V$  (increases in soil water storage): Sự tăng trữ lượng nước trong đất.

Sau khi phân tích số liệu và xác định các yếu tố đầu vào, bỏ qua thành phần gia tăng trữ lượng nước  $\Delta V$  khi sử dụng số liệu nhiều năm. Từ phương trình trên ta viết lại phương trình cân bằng nước mặt để tính toán dòng chảy bề mặt cho đảo như sau:

$$P - ET - SR - GWR = 0 \quad (10)$$

$$SR = P - ET_a - GWR \quad (11)$$

Đánh giá tiềm năng của tài nguyên nước mặt trên đảo Lý Sơn thông qua kết quả tổng lượng dòng chảy tính theo trung bình nhiều năm, lớp nước mặt chảy tràn và diện tích lưu vực. Tính toán tổng lượng dòng chảy năm cho 1 đơn vị diện tích theo công thức:

$$W_{năm} = Y_{năm}(F_{lv} * 1000) \quad (12)$$

Trong đó:  $Y_{năm}$  ( $SR$ ): Lớp nước mặt chảy tràn năm (mm);  $W_{năm}$ : Tổng lượng dòng chảy trong năm ( $m^3$ );  $F_{lv}$ : Diện tích lưu vực ( $km^2$ ).

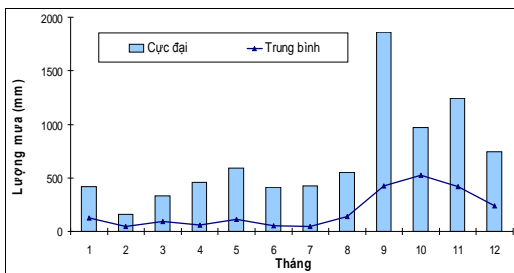
Trên cơ sở các phương pháp nêu trên chúng tôi thực hiện tính toán xác định các đặc trưng thống kê, các giá trị cực trị, xu thế biến động của chúng và tính toán cân bằng nước mặt đảo Lý Sơn.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

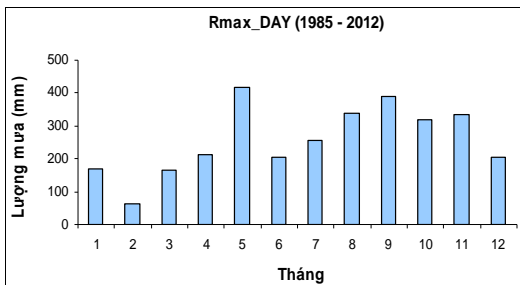
### Tính toán cực trị mưa đảo Lý Sơn

#### Đặc trưng thống kê mưa đảo Lý Sơn

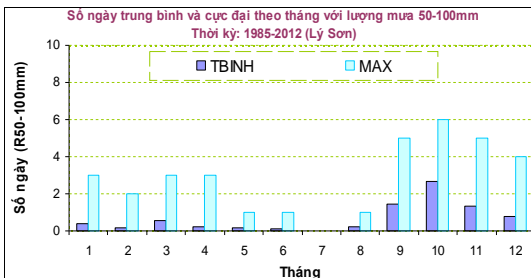
Theo kết quả thống kê khí hậu Lý Sơn là khu vực có lượng mưa khá so với các khu vực khác của tỉnh Quảng Ngãi, tổng lượng mưa hàng năm dao động từ 1.200 - 3.300 mm và phân bố không đồng đều giữa các tháng trong năm. Trong chuỗi số liệu thời kỳ 1985 - 2012 [6, 7] lượng mưa cực đại vào tháng 9 và trung bình lượng mưa cực đại nhiều năm thường xảy ra vào tháng 10 và lượng mưa cực đại ngày rơi vào tháng 5 và tháng 9.



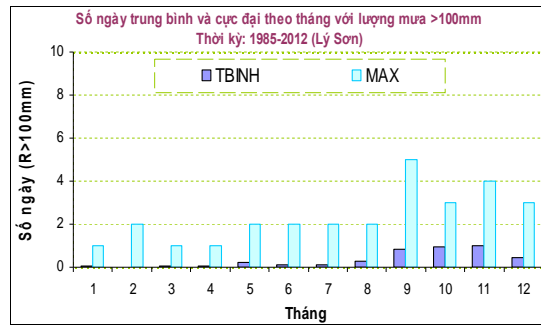
Hình 1. Lượng mưa cực đại và trung bình tháng tại Lý Sơn (1985-2012)



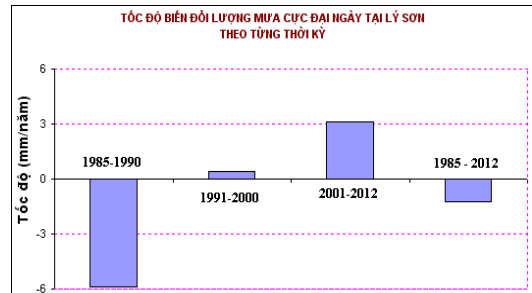
Hình 2. Lượng mưa cực đại ngày theo tháng tại Lý Sơn (1985-2012)



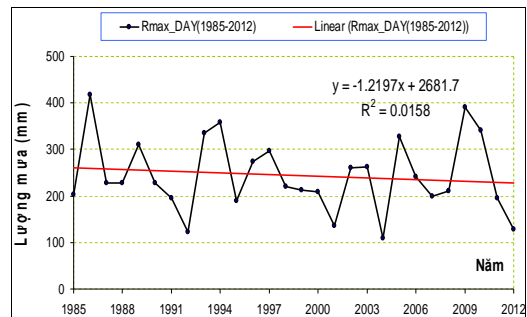
Hình 3. Số ngày mưa theo tháng tại Lý Sơn với lượng mưa 50-100 mm (1985-2012)



Hình 4. Số ngày mưa theo tháng tại Lý Sơn với lượng mưa >100 mm (1985-2012)



Hình 5. Tốc độ biến đổi lượng mưa cực đại ngày tại Lý Sơn theo từng thời kỳ



Hình 6. Xu thế biến đổi lượng mưa cực đại ngày tại Lý Sơn (1985-2012)

Sử dụng số liệu mưa cực đại ngày để đánh giá, phân tích cường độ mưa. Qua phân tích thì lượng mưa cực đại ngày ở Lý Sơn cũng ở mức trung bình, tổng lượng mưa lớn nhất trong ngày ghi nhận được đạt gần 420 mm. Lượng mưa ngày tại vùng nghiên cứu phổ biến dưới 50 mm, chiếm 57,8%. Tần suất mưa ở phân cấp mưa rất to (trên 100 mm) ở mức khá (21,5%).

Trong bảng 1, tần suất lượng mưa chủ yếu ở đảo Lý Sơn là < 50% với tần suất 57,8% và lượng mưa từ 50 - 100 mm có tần suất 20,7%.

Bảng 1. Tần suất lượng mưa cực đại ngày (%) tại Lý Sơn (1985-2012)

Tần suất mưa cực đại ngày	Phân cấp mưa (mm)				
	< 50	50 - 100	100 - 200	200 - 300	≥ 300
1985-1990	51,2	26,2	10,7	8,3	3,6
1991-2000	58,3	18,3	15,8	5,8	1,7
2001-2012	61,1	19,4	12,5	4,2	2,8
1985-2012	57,8	20,7	13,2	5,7	2,6

**Xu thế biến động lượng mưa trung bình và mưa cực đại tại Lý Sơn**

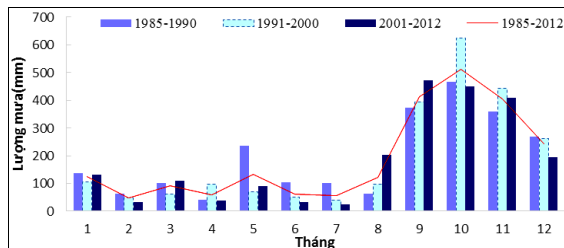
*Xu thế biến động lượng mưa trung bình*

Sử dụng tổng lượng mưa tháng, năm và lượng mưa cực đại ngày để phân tích xu thế. Số liệu được chia làm 4 giai đoạn: Trước năm 1991, 1991 - 2000, 2001 - 2012 và toàn thời kỳ từ 1985 - 2012. Theo từng giai đoạn, nhận thấy lượng mưa có sự biến đổi khá rõ, thời kỳ gần đây (2001 - 2012) lượng mưa có xu thế giảm khoảng 100 - 150 mm so với hai thời kỳ trước đó (thời kỳ trước năm 1991 và 1991 - 2000), tương ứng với giảm khoảng trên 70 mm so với trung bình nhiều năm (TBNN) toàn thời kỳ.

Bảng 2. Lượng mưa trung bình (R<sub>m</sub>) tại trạm Lý Sơn theo từng thời kỳ

Đặc trưng lượng mưa	Thời kỳ		
	1985-1990	1991-2000	2001-2012
R <sub>m</sub> (mm)	2363	2340	2220
So với TBNN (1985-2012)	+	+	-

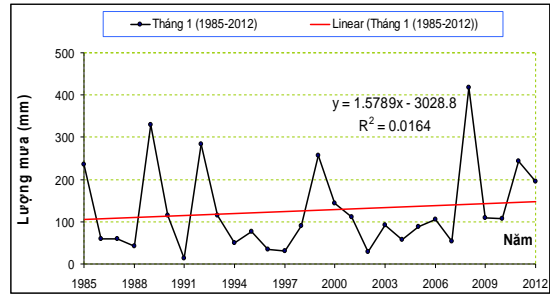
Ghi chú: + là tăng so với TBNN; - là giảm so với TBNN.



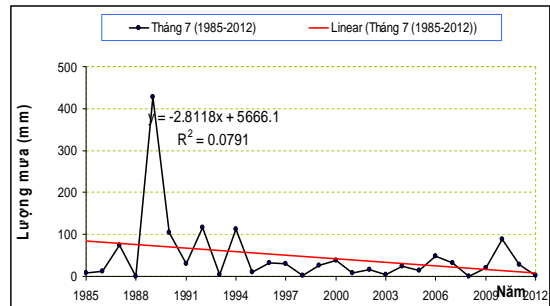
Hình 7. Biểu đồ lượng mưa trung bình tháng tại Lý Sơn theo từng thời đoạn so với TBNN

Xu thế biến đổi lượng mưa tại Lý Sơn với một số tháng đại diện được trình bày trong

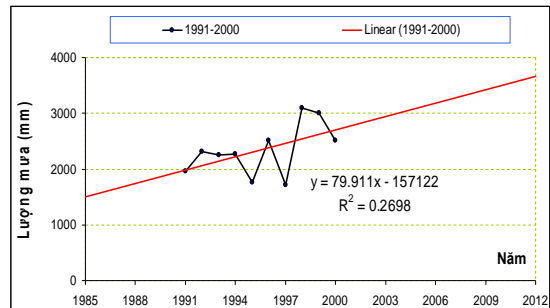
hình 8 và hình 9. Kết quả tính toán đã chỉ ra rằng, tổng lượng mưa theo tháng tại Lý Sơn có tốc độ biến đổi khá lớn và không có quy luật rõ ràng. Vào thời kỳ ít mưa (tháng I) lượng mưa có xu thế tăng, trong khi đó những tháng thời kỳ đầu mùa mưa trong năm (tháng VII) tổng lượng mưa lại có xu thế giảm mạnh với mức độ giảm khoảng 3 - 5 mm/năm.



Hình 8. Xu thế biến đổi lượng mưa tại Lý Sơn tháng I (1985-2012)



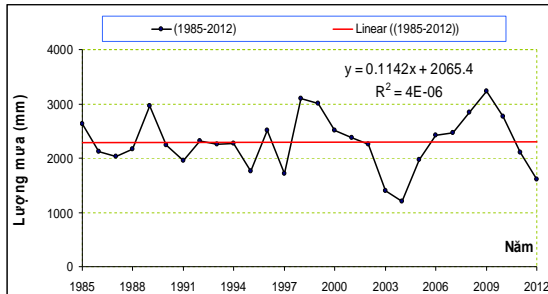
Hình 9. Xu thế biến đổi lượng mưa tại Lý Sơn tháng VII (1985-2012)



Hình 10. Xu thế biến đổi lượng mưa tại Lý Sơn (1991-2000)

Tổng lượng mưa đều có xu thế tăng trong tất cả các thời kỳ, tăng mạnh nhất là thời kỳ

1991 - 2000 với tốc độ tăng 79,9 mm/năm. Trong gần 30 năm từ 1985 - 2012 lượng mưa có tăng nhưng không đáng kể, khoảng 0,1 mm/năm (hình 10, 11).



Hình 11. Xu thế biến đổi lượng mưa tại Lý Sơn (1985 - 2012)

**Xu thế biến động lượng mưa cực đại ngày**

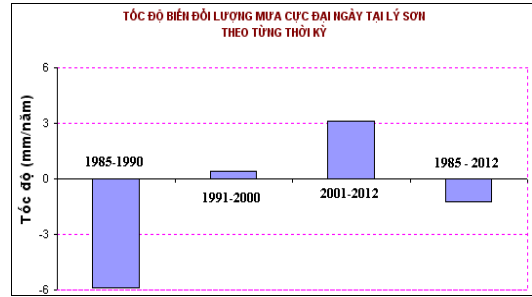
Liên quan đến lượng mưa cực đại trong một ngày, từ các kết quả tính toán cho thấy không có sự biến động nhiều về tần suất qua từng thời kỳ. Trong tất cả các thời kỳ đều có sự phân bố tuyến tính. Theo phân cấp mưa, tần suất mưa cực đại ngày chủ yếu đều nhỏ hơn 50 mm (chiếm hơn 50%), tần suất mưa vừa dao động từ 18 - 27%. Lượng mưa đặc biệt lớn trong 24 giờ ( $\geq 300$  mm) chiếm tỷ trọng không lớn, dao động từ 1,7 - 3,6% và trung bình toàn thời kỳ là 2,6% (bảng 3).

Bảng 3. Tần suất lượng mưa cực đại ngày (%) tại Lý Sơn theo từng thời kỳ

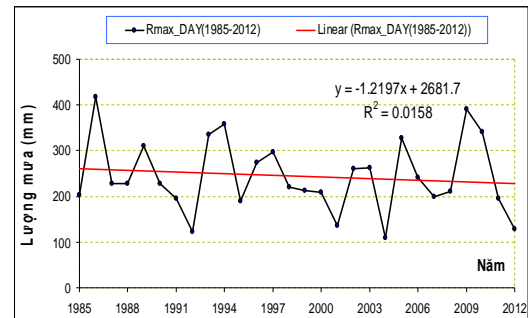
Thời kỳ	Phân cấp mưa (mm)				
	<50	50 - 100	100 - 200	200 - 300	$\geq 300$
1985-1990	51,2	26,2	10,7	8,3	3,6
1991-2000	58,3	18,3	15,8	5,8	1,7
2001-2012	61,1	19,4	12,5	4,2	2,8
1985-2012	57,8	20,7	13,2	5,7	2,6

Trong khi các thời đoạn tổng lượng mưa đều tăng nhưng lượng mưa cực đại ngày trong thời kỳ 1985-1990 và toàn giai đoạn 1985-2012 lại có xu thế giảm. Mặc dù vậy, tính riêng cho những năm gần đây, từ 2001 đến 2012 thì tổng lượng mưa hàng năm cũng như lượng mưa cực đại ngày đều có xu hướng tăng (hình 12, 13).

**Xác định cực trị một số yếu tố khí tượng biển...**



Hình 12. Tốc độ biến đổi lượng mưa cực đại ngày tại Lý Sơn theo từng thời kỳ



Hình 13. Xu thế biến đổi lượng mưa cực đại ngày tại Lý Sơn (1985-2012)

**Xác định cực trị của trường nhiệt độ không khí ở đảo Lý Sơn**

**Đặc trưng thống kê nhiệt độ không khí**

Biên độ nhiệt độ không khí trung bình tại đảo Lý Sơn qua từng thời kỳ không có sự biến động nhiều, dao động từ 0,1-0,2°C. Tuy nhiên, nhiệt độ tối cao và tối thấp lại có sự thay đổi khá rõ nét qua từng thời kỳ. Biên độ dao động cực đại của nhiệt độ tối cao và tối thấp qua từng thời kỳ tương ứng là 2,1°C và 1,8°C. Kết quả thống kê cho thấy, năm có nhiệt độ trung bình cao nhất là năm 1998, tương ứng 27,2°C, năm thấp nhất là năm 2011 với nhiệt độ trung bình năm đạt 24,3°C.

Bảng 4. Đặc trưng thống kê (trung bình, tối cao và tối thấp) của nhiệt độ không khí theo các thời đoạn tại Lý Sơn

Đặc trưng nhiệt độ	Giai đoạn			
	1985 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2012	Nhiều năm
Trung bình (°C)	26,3	26,9	26,7	26,6
Tối cao (°C)	34,7	36,8	36,1	36,8
Tối thấp (°C)	15,4	17,0	17,2	15,4

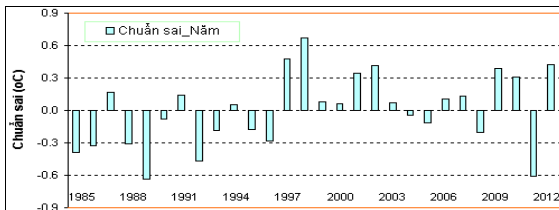
**Bảng 5.** Đặc trưng thống kê (trung bình, tối cao và tối thấp) nhiệt độ không khí theo tháng tại Lý Sơn (1985 - 2012)

Đặc trưng (°C)	Tháng											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Trung bình	23,1	23,4	24,3	26,3	28,3	29,5	29,5	29,5	28,3	27,0	25,7	24,0
Tối cao	30,4	29,9	31,7	33,7	35,9	36,4	36,2	36,8	35,4	32,4	31,3	31,0
Tối thấp	17,0	17,3	15,4	19,8	22,7	23,1	17,0	22,9	21,8	21,2	20,0	18,0

**Bảng 6.** Tần suất (%) nhiệt độ không khí trung bình trong một số tháng điển hình tại Lý Sơn (1985 - 2012)

Tháng	Khoảng nhiệt độ			
	< 20°C	20 - 22°C	22 - 24°C	24 - 26°C
Mùa khô Tháng I	-	7,1	82,1	10,8
Tháng	< 26°C	26 - 28°C	28 - 30°C	30 - 32°C
Mùa mưa Tháng VII	-	-	82,1	17,9

Chuẩn sai nhiệt độ không khí trung bình năm tại Lý Sơn dao động trong khoảng  $\pm 0,7^\circ\text{C}$  (hình 14).



**Hình 14.** Chuẩn sai nhiệt độ trung bình năm tại Lý Sơn

**Xác định cực trị chu kỳ lặp nhiệt độ không khí tại đảo Lý Sơn**

Kết quả tính toán cho thấy với chu kỳ lặp 50 và 100 năm nhiệt độ tối thấp tại Lý Sơn dựa trên hàm phân bố Gumbel lần lượt là  $15,5^\circ\text{C}$  và  $14,9^\circ\text{C}$ ; nhiệt độ tối cao tương ứng là  $37,1^\circ\text{C}$  và  $37,5^\circ\text{C}$ . Nhiệt độ không khí tối cao ứng với chu kỳ lặp 200 năm vào khoảng  $38,0^\circ\text{C}$ , cao hơn nhiệt độ tối cao toàn thời kỳ quan trắc hiện nay khoảng  $1,2^\circ\text{C}$ .

**Bảng 7.** Cực trị nhiệt độ không khí tối cao (Tmax) và tối thấp (Tmin) tại Lý Sơn ứng với các chu kỳ lặp

Đặc trưng	Chu kỳ lặp (năm)								
	5	10	20	30	50	75	100	150	200
Tmax (°C)	35,5	36,0	36,5	36,7	37,1	37,3	37,5	37,8	37,9
Tmin (°C)	17,4	16,8	16,2	15,9	15,5	15,1	14,9	14,6	14,3

**Xu thế biến động nhiệt độ không khí tại đảo Lý Sơn**

Xu thế biến động của nhiệt độ không khí trung bình

**Bảng 8.** Tốc độ biến động nhiệt độ không khí trung bình năm ( $^\circ\text{C}/\text{năm}$ ) tại Lý Sơn theo từng thời kỳ

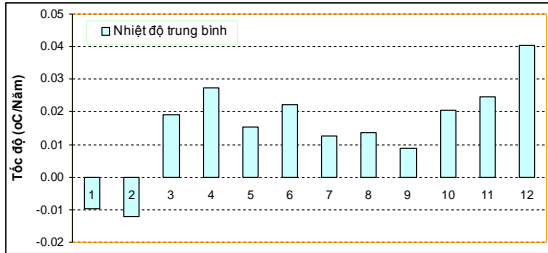
Đặc trưng nhiệt độ	Thời kỳ			
	1985 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2012	1985 - 2012
Trung bình	0,005	0,052	-0,017	0,015

Trong các thời kỳ nghiên cứu thời đoạn 10 năm nhiệt độ trung bình trong thời kỳ gần đây giảm nhưng tại hai thời kỳ trước năm 2000 nhiệt độ trung bình xu hướng tăng và toàn thời kỳ từ 1985 - 2012 cũng có xu thế tăng.

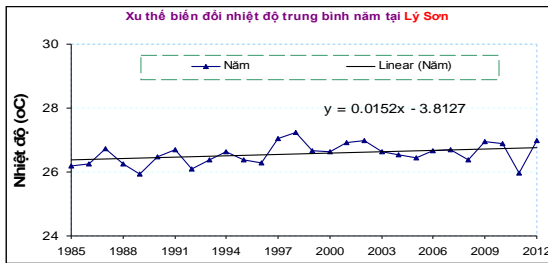
Nhiệt độ không khí trung bình có xu thế tăng trong hầu hết các tháng trong năm, chỉ có tháng 1 và 2 là xu thế giảm với tốc độ trung bình khoảng  $0,01^\circ\text{C}/\text{năm}$  (hình 15). Nhiệt độ trung bình nhiều năm tại đảo Lý Sơn thay đổi theo từng thời kỳ. Trong đó thời kỳ 1985 - 1990 và thời kỳ 1991 - 2000 tăng lần lượt là

*Xác định cực trị một số yếu tố khí tượng biến...*

0,005°C/năm và 0,052°C/năm còn thời kỳ 2001 - 2012 giảm 0,017°C/năm. Xét toàn thời kỳ 1985 - 2012 thì nhiệt độ không khí trung bình tăng 0,015°C/năm (hình 16).



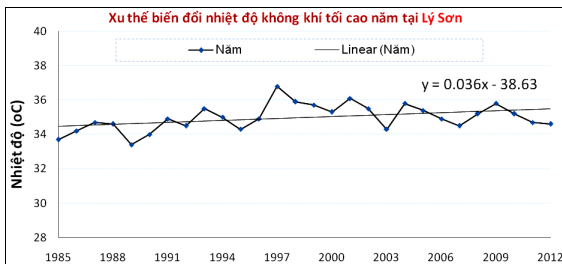
Hình 15. Tốc độ biến đổi nhiệt độ không khí trung bình tháng tại Lý Sơn



Hình 16. Xu thế biến đổi nhiệt độ không khí trung bình năm Lý Sơn

*Xu thế biến động của nhiệt độ không khí tối cao*

Giữa các tháng trong năm, nhiệt độ tối cao có sự tăng giảm xen kẽ nhưng nhiệt độ không khí tối cao năm có xu thế giảm với mức độ giảm là 0,015°C/năm. Trong khi đó có nhiều thời kỳ xu thế nhiệt độ không khí tối cao tăng như năm 1985 - 1990 và 1991 - 2000 lần lượt là 0,203°C/năm và 0,026°C/năm. Do đó xu thế nhiệt độ không khí tối cao toàn thời kỳ 1985 - 2012 là tăng (hình 17).



Hình 17. Xu thế biến đổi nhiệt độ không khí tối cao năm tại Lý Sơn

Bảng 9. Biến động nhiệt độ không khí tối cao năm (°C/năm) tại Lý Sơn theo từng thời kỳ

Đặc trưng nhiệt độ	Thời kỳ			
	1985 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2012	1985 - 2012
Tối cao	0,203	0,026	-0,094	-0,015

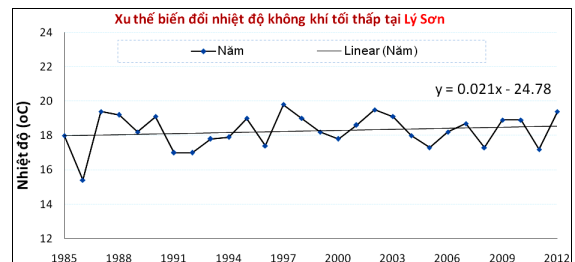
*Xu thế biến động của nhiệt độ không khí tối thấp*

Kết quả tính toán tốc độ biến động của nhiệt độ tối thấp được thể hiện qua tốc độ biến đổi theo từng thời kỳ được đưa ra trong bảng 10. Nhiệt độ không khí tối thấp toàn thời kỳ 1985 - 2012 có xu thế tăng 0,025°C/năm. Trong đó thời kỳ 1985 - 1990 giảm 0,015°C/năm tuy nhiên đến thời kỳ 1991 - 2000 và 2001 - 2012 thì nhiệt độ không khí tối thấp tăng lên lần lượt là 0,04°C/năm và 0,009°C/năm.

Bảng 10. Biến động nhiệt độ không khí tối thấp (°C/năm) tại Lý Sơn theo từng thời kỳ

Đặc trưng nhiệt độ	Thời kỳ			
	1985 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2012	1985 - 2012
Tối thấp	-0,015	0,040	0,009	0,025

Mức độ giảm của nhiệt độ tối thấp khoảng 0,015°C/năm ở thời kỳ 1985 - 1990 nhưng trong các giai đoạn sau cũng như cả giai đoạn từ 1985 - 2012 nhiệt độ tối thấp đều có xu hướng tăng. Tốc độ tăng ở cả thời kỳ 1985 - 2012 khoảng 0,025°C/năm (bảng 10). Tính chu kỳ của nhiệt độ tối thấp chưa thể hiện rõ thông qua bước trượt 2 - 3 năm nhưng bước trượt 5 năm thì thể hiện rõ nét hơn. Theo mùa, nhiệt độ tối thấp đều có xu hướng tăng và những tháng mùa khô tăng nhanh hơn những tháng mùa mưa và cả năm (hình 18).



Hình 18. Xu thế biến đổi nhiệt độ không khí tối thấp năm tại Lý Sơn



**Tính toán mực nước cực trị**

**Kết quả tính toán mực nước cực trị khu vực đảo Lý Sơn**

Mực nước cao nhất xảy ra với chu kỳ lặp 100 năm là 297 cm, trong khi đó mực nước thấp nhất với chu kỳ lặp 100 năm là -8 cm (bảng 11).

*Bảng 11. Các mực nước cực trị (cm) theo cao độ hải đồ tại Lý Sơn theo từng chu kỳ lặp*

Đặc trưng mực nước	Chu kỳ lặp (năm)						
	5	10	20	30	50	75	100
Cao nhất	272	278	284	287	292	295	297
Thấp nhất	24	16	9	4	-1	-5	-8

**Một số các yếu tố khác tác động biến động tài nguyên nước mặt đảo Lý Sơn**

*Đặc điểm hải văn*

Chế độ thủy triều tại khu vực đảo Lý Sơn là bán nhật triều không đều với độ lớn triều khoảng 1,8 - 2,0 m trong thời kì nước cường. Dòng chảy chịu ảnh hưởng trực tiếp của dòng chảy Biển Đông, vào mùa đông dòng chảy ven bờ có hướng từ phía bắc xuống phía nam, với tốc độ có khi đạt tới 50 - 70 cm/s; vào mùa hè dòng có hướng ngược lại theo hướng từ phía nam lên phía bắc, với tốc độ đạt tới 30 - 60 cm/s. Nhiệt độ nước biển trung bình là 26,1°C. Chênh lệch nhiệt độ giữa nước ven bờ lục địa và nước ngoài khơi là 2 - 3°C. Độ mặn nước biển trung bình năm là 30 - 31‰, cao nhất là 34‰ [3, 8].

Chiều sâu và xu hướng xâm nhập mặn vào các tầng chứa nước: Địa hình các tầng chứa nước ven đảo có độ cao so với mực nước biển dao động từ 2 - 6 m, do đó khi triều lớn sẽ chịu tác động của sự xâm nhập mặn vào các tầng chứa nước. Tại thôn Đông, xã An Vĩnh ranh giới xâm nhập mặn vào sâu khoảng 300 - 500 m so với mép nước biển; vùng thôn Tây, xã An Vĩnh vào sâu 100 - 200 m; các vùng thôn Đông, Tây, Đông Hội, xã An Hải cũng bị xâm nhập mặn vào sâu khoảng 50 - 100 m.

Các hiện tượng thời tiết bất thường chủ yếu là dông, bão. Hàng năm trung bình có 27 ngày

dông, tập trung vào các tháng mùa hè. Số cơn bão ở vùng biển Lý Sơn ít hơn so với vùng biển phía bắc, trong vòng hơn 50 năm chỉ có 24 cơn bão (chiếm khoảng 7,6% tổng số cơn bão trên toàn dải ven biển). Thời gian gặp bão, áp thấp nhiệt đới thường từ tháng IX đến tháng XI.

*Tài nguyên nước mặt*

Do đặc điểm địa hình, địa mạo của đảo Lý Sơn [1, 2, 3, 8] một phần lượng mưa ngấm xuống cung cấp cho nước dưới đất, một phần bốc hơi, phần còn lại chảy tràn thoát nhanh ra biển. Chính vì vậy toàn đảo không có suối chảy thường xuyên.

**Tính toán tổng lượng dòng chảy tràn**

**Tính toán tổng lượng dòng chảy tràn trung bình nhiều năm (1985 - 2012)**

Lý Sơn chịu tác động chung khí hậu nhiệt đới gió mùa trên vùng biển nhiệt đới nóng. Do nằm ở vĩ độ thấp nên chế độ nắng thuộc loại dồi dào nhất trong số các đảo ven bờ ở nước ta, với tổng giờ nắng trung bình năm khoảng 2.430 giờ/năm. Nguồn nhiệt cao và độ nắng lớn có thể khai thác cho các hoạt động du lịch, nghỉ dưỡng, đồng thời có thể sử dụng nguồn quang năng này để bố trí các trạm điện mặt trời phục vụ nhu cầu năng lượng của cư dân trên đảo. Tuy nhiên, chính nhiệt cao nắng lớn lại làm tăng bốc hơi, mà lượng bốc hơi lớn sẽ làm giảm trữ lượng tất cả các nguồn nước trên đảo.

*Bảng 12. Giá trị trung bình các yếu tố khí tượng trạm Lý Sơn (1985 - 2012)*

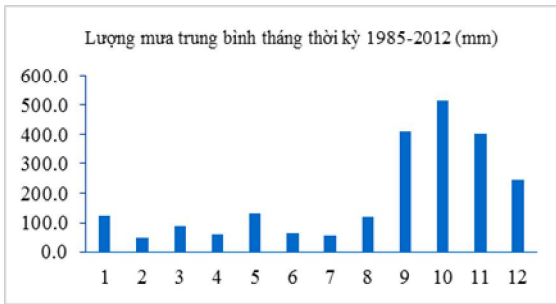
Yếu tố \ Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cả năm
	Mưa	125	46,9	91,1	58,4	131,6	62,6	54,7	121,3	411,9	512,9	403,5	242,1
Bốc hơi	64,4	49,7	45,2	48,7	68,2	90,2	103,9	104,7	81,5	74,4	73,1	73,2	877,2



Bảng 13. Phân bố lượng mưa theo mùa

Trạm	Năm	Lượng mưa các tháng mùa khô								Lượng mưa các tháng mùa mưa						
		III	IV	V	VI	VII	VIII	Mùa khô	IX	X	XI	XII	I	II	Mùa mưa	
Lý Sơn	X (mm)	2.262,2	91,1	58,4	131,6	62,6	54,7	121,3	519,7	411,9	512,9	403,5	242,1	125	46,9	1.742,3
	Tỷ lệ (%)	100%	4,03	2,58	5,82	2,77	2,42	5,36	22,97	18,21	22,67	17,84	10,70	5,53	2,07	77,02

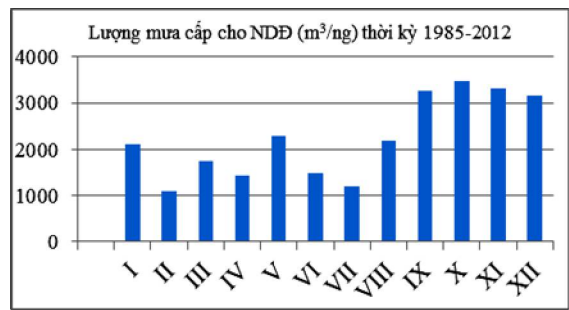
Mùa mưa ở đảo Lý Sơn từ tháng IX đến tháng II năm sau, lượng mưa tập trung vào mùa mưa chiếm khoảng 77%, với tổng lượng mưa khá lớn khoảng 2.262 mm/năm. Mùa khô từ tháng III đến tháng VIII, thời tiết khô nóng do ảnh hưởng của gió mùa Tây Nam.



Hình 19. Biểu đồ lượng mưa trung bình tháng thời kỳ 1985 - 2012

Dựa trên số liệu lượng mưa trung bình tháng thời kỳ 1985 - 2012 (hình 19), tính toán tổng lượng nước mưa sinh ra trên toàn bộ diện tích đảo Lý Sơn theo từng tháng, từ đó tính toán được lượng mưa theo ngày trong từng tháng ở đảo Lý Sơn. Từ kết quả lượng nước

mưa cấp cho nước dưới đất thời kỳ 1985 - 2012 [8] (hình 20) và kết quả tính toán lượng mưa theo ngày trong từng tháng ở đảo Lý Sơn tính được % lượng mưa bổ cấp cho nước dưới đất, kết quả được trình bày trong bảng 14.



Hình 20. Lượng mưa trung bình tháng cung cấp cho nước dưới đất trên đảo thời kỳ 1985-2012 [3]

Với lượng mưa 2.262 mm/năm và diện tích đảo Lý Sơn là 9,98 km<sup>2</sup> thì tổng lượng nước mưa trên đảo là 22,576×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/năm tương đương 61.852 m<sup>3</sup>/ngày.

Sử dụng các số liệu trên đây tính toán cho đảo Lý Sơn, kết quả trong bảng sau:

Bảng 14. Kết quả tính toán dòng chảy tràn trung bình nhiều năm thời kỳ 1985 - 2012

Tháng	Lượng mưa trung bình tháng thời kỳ 1985 - 2012 (P) (mm)	Bốc hơi 1985 - 2012 (E) (mm)	GWR (%)	GWR (mm)	SR (mm)
1	125,03	64,40	5	6,66	53,98
2	46,97	49,70	7	3,06	-
3	91,10	45,20	6	5,45	40,45
4	58,43	48,70	7	4,33	5,40
5	131,63	68,20	5	7,17	56,26
6	62,63	90,20	7	4,45	-
7	54,73	103,90	7	3,74	-
8	121,30	104,70	6	6,84	9,76
9	411,87	81,50	2	9,92	320,45
10	512,87	74,40	2	10,87	427,59
11	403,47	73,10	3	10,10	320,27
12	242,13	73,20	4	9,90	159,03
<b>Tổng</b>	<b>2.262,17</b>	<b>877,20</b>		<b>115,73</b>	<b>1.393,19</b>

Ghi chú: (-) là những giá trị mà vào tháng đó không sinh dòng chảy bề mặt.

Theo kết quả tính toán trong bảng thì lượng dòng chảy bề mặt trung bình nhiều năm  $SR_{năm}$  trong thời kỳ nhiều năm từ 1985 - 2012 là 1.393 mm.

Với diện tích đảo Lý Sơn là 9,98 km<sup>2</sup> thì tổng lượng dòng chảy bề mặt trung bình năm trên đảo là 13,9 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/năm, trong đó lượng dòng chảy mặt sinh ra vào những tháng mùa mưa chiếm đến 90%, vào những tháng mùa khô chiếm rất ít chỉ 10%.

### **Tổng lượng dòng chảy tràn vào tháng mưa cực đại**

Trong chuỗi số liệu thời kỳ 1985 - 2012 có giá trị lượng mưa trung bình tháng lớn nhất là 623,1 mm (tháng 10/1991-2000). Nếu tương ứng là lượng bốc hơi tháng 10 trung bình nhiều năm trong thời kỳ 1985 - 2012 là 74,4 mm và giá trị bổ cập nước ngầm là 2% thì kết quả tính toán dòng chảy mặt sinh ra do mưa trong tháng 10 là 535,49 mm (bảng 15).

**Bảng 15.** Kết quả tính toán dòng chảy tràn cho tháng mưa cực đại thời kỳ 1985-2012

Lượng mưa tháng 10 thời kỳ 1991-2000 (P) (mm)	Bốc hơi 1985-2012 (E) (mm)	GWR (%)	GWR (mm)	SR (mm)
623,1	74,4	2	13,21	535,49

Như vậy với giá trị mưa cực đại vào tháng 10 thời kỳ 1991 - 2000 thì tổng lượng dòng chảy bề mặt vào tháng cực đại trên đảo là 5,34×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/năm, chiếm 38% dòng chảy bề mặt trung bình năm thời kỳ 1985 - 2012.

Kết quả tính toán tổng lượng dòng chảy tràn trung bình nhiều năm 13,9×10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>, với dân số trên đảo khoảng 20.484 người (trên đảo lớn, số liệu 2015), nếu trừ lại được toàn bộ lượng mưa này thì lượng nước bình quân đầu người trên đảo đạt khoảng 678 m<sup>3</sup>/người/năm. Theo chỉ tiêu đánh giá của Hội Tài nguyên nước quốc tế thì quốc gia nào có lượng nước bình quân đầu người thấp hơn 4.000 m<sup>3</sup>/người/năm là quốc gia thiếu nước. Nếu có giải pháp tốt lưu giữ hết lượng nước tính toán ở trên thì sẽ cải thiện được tình trạng thiếu nước trên đảo. Tuy nhiên trong thực tế các giải pháp trữ nước mưa vào mùa mưa, các hồ chứa cũng chưa phát huy hết hiệu quả trữ nước và các giải pháp quy

hoạch tài nguyên nước trên đảo Lý Sơn còn nhiều hạn chế dẫn đến việc khai thác nước ở đảo còn nhiều bất cập. Vì vậy cần có các giải pháp công trình, phi công trình, công tác quy hoạch sử dụng TNN cũng như sự quan tâm của Nhà nước để sớm khắc phục tình trạng khan hiếm nước trên đảo Lý Sơn.

### **KẾT LUẬN**

Tổng lượng mưa đều có xu thế tăng trong tất cả các thời kỳ, tăng mạnh nhất là thời kỳ 1991 - 2000 với tốc độ tăng 79,9 mm/năm. Trong gần 30 năm từ 1985 - 2012 lượng mưa có tăng nhưng không đáng kể, khoảng 0,1 mm/năm. Tần suất lượng mưa chủ yếu ở đảo Lý Sơn là < 50% chiếm 57,8%, lượng mưa từ 50 - 100 mm chiếm 20,7%, còn lại là lượng mưa trên 100 mm chiếm 21,5%. Nhiệt độ không khí trung bình có xu thế tăng trong hầu hết các tháng trong năm. Tương tự nhiệt độ không khí tối cao và tối thấp cũng có xu hướng tăng lên do tác động của biến đổi khí hậu. Xu thế mực nước biển gia tăng, xâm nhập mặn lần sâu vào trong đảo. Xu thế biến động mạnh các cực trị khí tượng biển cùng với các dạng thiên tai khác đã tác động đến hiện trạng khan hiếm nước trên đảo Lý Sơn. Lượng sinh thủy trên đảo tương đối lớn như kết quả tính toán là 13,9 triệu m<sup>3</sup> nhưng với mật độ dân số trên đảo đông đúc như hiện nay nhu cầu nước trên đảo Lý Sơn thực sự cấp bách và cần được sự quan tâm. Các phương pháp tính toán trên đây có thể áp dụng cho các đảo khác có cấu trúc địa chất, phân tầng tương tự như Lý Sơn [1, 7], có quan trắc trực tiếp khí tượng bề mặt, hải văn và tài nguyên nước đảo.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Dung, B. V., Stattegger, K., Thanh, N. T., Van Phach, P., Dung, T. T., and Thong, B. X., 2014. Late Pleistocene-Holocene seismic stratigraphy of Nha Trang shelf, central Vietnam. *Marine and Petroleum Geology*, **58**, 789-800.
2. Nguyễn Văn Dân, 2016. Nước dưới đất đảo Lý Sơn và định hướng khai thác sử dụng. Tài nguyên và Môi trường, số 24.
3. Liên đoàn Quy hoạch và Điều tra tài nguyên nước miền Trung, 2012. Báo cáo đề

- tài “Điều tra, đánh giá trữ lượng, chất lượng, hiện trạng sử dụng và đề xuất giải pháp quy hoạch khai thác, sử dụng hợp lý bảo vệ tài nguyên nước trên địa bàn huyện đảo Lý Sơn, tỉnh Quảng Ngãi”.
4. Nguyễn Thanh Sơn, 2015. Đánh giá tài nguyên nước Việt Nam. *Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội*.
  5. Phan Văn Tân, 2003. Các phương pháp thống kê trong khí hậu. *Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội*.
  6. Hoàng Trung Thành, 2005. Nghiên cứu đặc điểm biến thiên mực nước biển ven bờ Việt Nam. *LATS Đại học Khoa học tự nhiên*.
  7. UNESCO, 2001. *Hydrology and Water Resources of small islands*.

## DETERMINATION OF SOME MARINE METEOROLOGICAL EXTREME VALUES AND ITS RELATION WITH DISTRIBUTION OF SURFACE WATER RESOURCES ON THE LY SON ISLAND

**Bui Xuan Thong<sup>1</sup>, Le Tuan Dat<sup>2</sup>, Truong Viet Chau<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Institute of Oceanography and Environment, Ministry of Natural Resources and Environment*  
<sup>2</sup>*Publishing House for Science and Technology, VAST*

**ABSTRACT:** Climate change in terms of marine meteorological extreme values has direct impact on distribution of surface water resources on the island. Based on a series of marine meteorological data collected in the period 1985 - 2012 at the Ly Son station we have determined some extreme values such as maximum precipitation, evaporation, air temperature, sea level and other oceanographic elements. The present study tries to reveal some relationships between marine meteorological extreme values and distribution of surface water resources under condition of Ly Son island. The precipitation of < 50 mm, 50 - 100 mm and > 100 mm has the frequency of 57.8%, 20.7%, and 21.5% respectively. Due to climate change, the air temperature has the increasing tendency for all three states of medium, maximum and minimum values. Sea level and other oceanographic phenomena also have the increasing tendency. The calculation results show that the average annual surface runoff is 13.9 million m<sup>3</sup>/year and the water volume per capita reaches 678 m<sup>3</sup>/person/year. According to criteria of International Water Resources Association, a country with a water volume per capita off less than 4,000 m<sup>3</sup>/person/year is considered as country of water shortage.

**Keywords:** Marine meteorological extreme values, surface water resources, Ly Son.