

# NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP CẤP NƯỚC SINH HOẠT CHO ĐẢO HÒN TRE TỈNH KIÊN GIANG

Lương Văn Thanh<sup>1</sup>, Phạm Văn Tùng

## TÓM TẮT

Hiện nay vấn đề cấp nước sinh hoạt cho dân cư các vùng hải đảo là việc làm vô cùng quan trọng và được sự ưu tiên quan tâm hàng đầu của Chính phủ Việt Nam. Nguồn nước sinh hoạt trên các đảo được đảm bảo là một trong những yêu cầu đầu tiên, quan trọng nhất để phát triển dân sinh, phát triển kinh tế và góp phần bảo vệ chủ quyền trên biển. Dựa trên các tài liệu khảo sát thu thập của đề tài “*Nghiên cứu giải pháp tạo nguồn, trữ và cấp nước ngọt phục vụ dân sinh kinh tế cho các đảo Hòn Tre (Kiên Giang) và Phú Quý (Bình Thuận)*” các tác giả đã phân tích đánh giá tiềm năng nguồn nước trên đảo Hòn Tre, từ đó đề xuất được các giải pháp cấp nước phù hợp, mang tính khả thi góp phần giải quyết được những khó khăn về nguồn nước sinh hoạt cho người dân và chính quyền địa phương trên đảo. Việc nghiên cứu đề xuất các giải pháp về mô hình cấp nước tập trung, cấp nước phân tán cho đảo Hòn Tre là cơ sở bước đầu để từ đó có thể nhân rộng ra các vùng hải đảo khác trên vùng biển Việt Nam có các điều kiện về tự nhiên tương tự.

**Từ khóa:** *Cấp nước, giải pháp, nước sinh hoạt, nước ngọt, cấp nước hộ gia đình, cấp nước tập trung.*

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đảo Hòn Tre là một xã đảo thuộc huyện đảo Kiên Hải tỉnh Kiên Giang với diện tích tự nhiên 438,29 ha địa hình dốc, điều kiện thổ nhưỡng kém (thành phần chủ yếu là cát, cát pha và đá sỏi) nguồn nước ngầm khan hiếm hoặc bị nhiễm mặn..., điều này khiến cho việc duy trì nguồn nước cấp cho sinh hoạt và phát triển kinh tế trên đảo là vô cùng khó khăn. Chính vì vậy việc tìm kiếm các giải pháp để bảo vệ và khai thác nguồn nước tự nhiên sẵn có trên đảo phục vụ cấp nước sinh hoạt cho các cụm dân cư luôn là vấn đề quan trọng, ưu tiên hàng đầu đối với người dân và các cấp chính quyền của địa phương và Trung ương.

Việc thu trữ nước mưa, nước dưới đất trên đảo đã được người dân nơi đây sáng tạo và ứng dụng cho từng khu vực dân cư trên đảo, tuy nhiên các biện pháp này chủ yếu là thu gom thủ công tận dụng những vật dụng hứng nước mưa, khai thác các vũng chứa nước trên các núi đá dẫn bằng đường ống nhựa về để sử dụng. Các giải pháp mà người dân áp dụng chỉ có thể kéo dài trong thời gian ngắn trong thời gian đầu mùa khô khi mà các hồ nước trong núi còn khả năng sinh thủy. Ở giai đoạn giữa mùa khô đến đầu mùa mưa thì các nguồn nước này đã hết dẫn đến không có nước cấp mà phải dựa chủ yếu vào nguồn

nước cấp từ đất liền với giá cả rất đắt gây khó khăn rất lớn cho các hộ dân nghèo trên đảo.

Với mỗi hình thức thu và trữ nước có thể có nhiều công nghệ khai thác và cấp nước khác nhau, tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng và điều kiện tự nhiên của khu vực. Tuy nhiên, để tìm kiếm giải pháp tối ưu nhất luôn là bài toán nan giải đối với các vùng hải đảo, đây cũng chính là mục tiêu của nhóm tác giả trong bài báo này đã từ các kết quả nghiên cứu thực tế đề xuất được các giải pháp phù hợp mang tính khả thi để xây dựng cấp mô hình cấp nước sinh hoạt cho cư dân trên đảo.

## 2. ĐẶC ĐIỂM NGUỒN NƯỚC VÀ NHU CẦU SỬ DỤNG

### 2.1. Điều kiện khí tượng, thủy văn

Do lượng mưa hàng năm lớn, trung bình 2.185 mm (bảng 1), mùa mưa kéo dài 7 tháng, từ tháng 5 đến tháng 11 chiếm đến  $\approx 90\%$  lượng mưa cả năm, bề mặt đảo có tầng thực vật bao phủ. Vì vậy lượng nước bổ sung cho dòng chảy mặt mặc dù không nhiều nhưng tương đối ổn định. Theo tính toán nhu cầu nước, tổng trữ lượng nguồn nước đủ cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt của người dân trên đảo hiện nay. Tuy nhiên, do lượng mưa phân bố không đều theo thời gian, chủ yếu tập trung vào các tháng mùa mưa nên vào những tháng mùa khô thường xảy ra thiếu hụt nguồn nước ngọt.

<sup>1</sup> Viện Kỹ thuật Biển

**Bảng 1. Lượng mưa trung bình nhiều năm, từ 1980-2006 trạm Rạch Giá [4] (mm)**

TB nhiều năm	Tháng												Tổng
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XII	XII	
1980-2006	9,9	9,8	25,6	82,1	239,1	288,2	333,8	352,4	303,6	303,6	198,6	39,1	2185,9

**2.1.1. Tần suất tính toán thủy văn**

Đối với nước ta nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa, dòng chảy trong sông suối chủ yếu do mưa gây nên. Đối với tiêu chuẩn thiết kế mưa ta có thể phân làm hai loại, thứ nhất là tiêu chuẩn tính toán mưa phục vụ tính toán dòng chảy năm và tưới trong nông nghiệp, thứ hai là tiêu chuẩn tính toán mưa phục vụ cho tính toán lũ và tiêu nước.

Với mưa trong năm tiêu chuẩn thiết kế được chọn như sau:

- + Mức đảm bảo cấp nước tần suất P = 85%;
- + Mức đảm bảo tưới tần suất P = 75%.

**2.1.2. Tính toán các đặc trưng mưa**

+ Lượng mưa năm trung bình nhiều năm  $X_0$ ;  

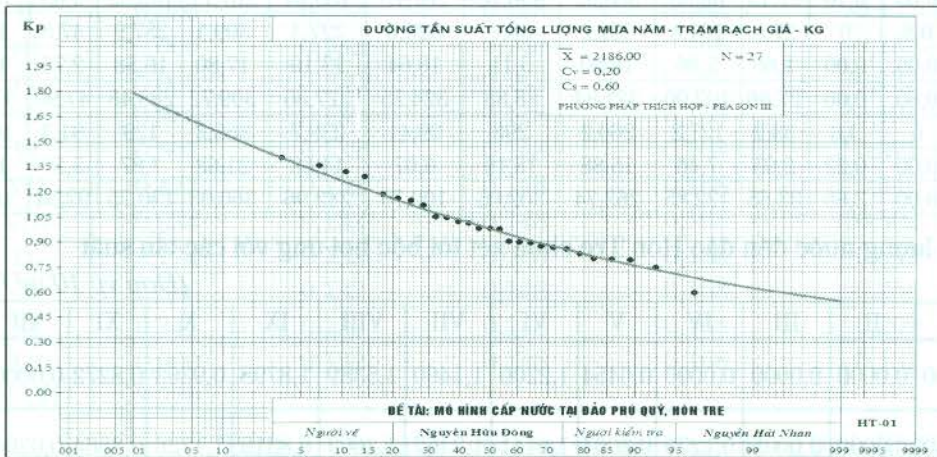
$$X_0 = \frac{\sum X_i}{n} = 2185,9 \text{ (mm)}$$

+ Hệ số phân tán:  $C_v = \sqrt{\frac{\sum (K_i - 1)^2}{n - 1}}$ , trong

đó  $K_i = \frac{X_i}{X_0}$

+ Hệ số thiên lệch:  $C_s = \frac{\sum (K_i - 1)^3}{(n - 3)C_v^3}$

Kết quả tính toán cho giá trị  $C_s \approx 0$  là không phù hợp với hiện tượng thủy văn. Vì vậy, đường tần suất lý luận được chúng tôi tính vẽ theo phân bố xác suất Pearson III, có sự chỉnh lý đường tần suất lý luận phù hợp với đường tần suất kinh nghiệm. Hệ số  $C_v = 0,2$ , còn hệ số  $C_s$  lấy bằng  $3 C_v$ .



STT	Tần suất P (%)	Kp	Np
1	0,01	2,01	4392,65
2	0,10	1,79	3916,24
3	0,20	1,72	3758,89
4	0,33	1,67	3649,62
5	0,50	1,63	3553,46
6	1,00	1,55	3387,37
7	2,00	1,47	3212,54
8	3,00	1,42	3112,01
9	5,00	1,36	2972,14
10	10,00	1,27	2766,72
11	20,00	1,16	2533,06
12	25,00	1,12	2452,02
13	30,00	1,09	2377,72
14	40,00	1,03	2255,33
15	50,00	0,98	2141,89
16	60,00	0,93	2036,79
17	70,00	0,88	1927,52
18	75,00	0,86	1870,70
19	80,00	0,83	1813,88
20	85,00	0,80	1739,58
21	90,00	0,76	1660,90
22	95,00	0,71	1551,63
23	97,00	0,68	1481,70
24	99,00	0,62	1363,69
25	99,90	0,55	1193,23

**Hình 1. Đường tần suất mưa năm đảo Hòn tre và kết quả tính đường tần suất lý luận mưa năm của trạm Rạch Giá [4]**

Từ chuỗi mưa trong năm của 27 năm (1980-2006) ta xây dựng đường tần suất lý luận. Các tham số thống kê chuỗi mưa năm:  $X_{TB} = 2185,9$  mm, hệ số biến đổi  $C_v = 0,20108$  và  $C_s = 3 C_v$ , ta có lượng mưa tương ứng với tần suất thiết kế như sau:

P=75% có lượng mưa thiết kế  $X_p=75\% = 1870,7$  mm.

P=85% có lượng mưa thiết kế  $X_p=85\% = 1739,58$  mm.

P=90% có lượng mưa thiết kế  $X_p=90\% = 1660,90$  mm.

Tại khu vực nghiên cứu xác định năm thủy văn với mùa mưa ở Hòn Tre bắt đầu từ tháng IV và kết thúc vào tháng XI. Theo các chỉ tiêu trên ta có thể chọn mô hình mưa đại biểu như sau:

Năm mưa nhiều (P=75%) chọn năm thực tế năm 2002, có lượng mưa năm  $X = 1816,7$  mm làm năm đại biểu.

Năm mưa trung bình (P=85) chọn năm thực tế năm 1987, có lượng mưa năm  $X = 1736,1$  mm làm năm đại biểu.

Năm mưa ít (P=90%) chọn năm thực tế năm 1983, có lượng mưa năm X= 1638,61 mm làm năm đại biểu. thức dưới đây và kết quả được thể hiện trong bảng 2 và bảng 3.

Như vậy ta có hệ số thu phóng từ mô hình mưa trong năm đại biểu sang mô hình thiết kế theo công

$$k_p = \frac{X_p}{X}$$

**Bảng 2. Kết quả tính hệ số thu phóng Kp và chọn năm điển hình**

Tần suất P(%)	Xp	Năm chọn	X chọn	Hệ số thu phóng Kp
75	1870,70	2002	1816,7	1,03
80	1813,88	2004	1756,2	1,033
85	1739,58	1987	1736,1	1,002
90	1660,90	1993	1638,61	1,014

**Bảng 3. Phân phối lượng mưa năm ứng với các tần suất thiết kế (chưa kể tới bốc hơi)**

(Đơn vị: mm)

Tần suất	Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng
75	Xth.dh (mm)	0	0	0	0	143,1	270,5	254,1	341,2	416,8	207,6	183,4	0	1816,7
	Ki (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	7,88	14,89	13,99	18,78	22,94	11,43	10,10	0,00	100,00
	Xth.P (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	147,35	278,54	261,65	351,34	429,19	213,77	188,85	0,00	1870,70
80	Xth.dh (mm)	3,1	0	0,1	28,2	66,4	356,8	386,1	278,6	183,9	259,2	189,3	4,5	1756,2
	Ki (%)	0,18	0,00	0,01	1,61	3,78	20,32	21,98	15,86	10,47	14,76	10,78	0,26	100,00
	Xth.P (mm)	3,20	0,00	0,10	29,13	68,58	368,52	398,78	287,75	189,94	267,71	195,52	4,65	1813,88
85	Xth.dh (mm)	0	0,8	0	27,8	101,8	321,2	88,7	323,6	227,4	309,1	287,9	47,8	1736,1
	Ki (%)	0,00	0,05	0,00	1,60	5,86	18,50	5,11	18,64	13,10	17,80	16,58	2,75	100,00
	Xth.P (mm)	0,00	0,80	0,00	27,86	102,00	321,84	88,88	324,25	227,86	309,72	288,48	47,90	1739,58
90	Xth.dh (mm)	7,8	0	3,6	33,2	121,2	260,2	298	99,41	239,7	355,2	129	91,3	1638,61
	Ki (%)	0,48	0,00	0,22	2,03	7,40	15,88	18,19	6,07	14,63	21,68	7,87	5,57	100,00
	Xth.P (mm)	7,91	0,00	3,65	33,65	122,85	263,74	302,05	100,76	242,96	360,03	130,75	92,54	1660,90

**Bảng 4. Tổng lượng nước đến đảo Hòn Tre chưa xét tới bốc hơi ứng với các tần suất**

(Đơn vị: 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>/tháng)

Tháng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
$W_{Qden}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng] P%=75%	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,6454	1,2200	1,1460	1,5389	1,8798	0,9363	0,8272	0,0000	8,194
$W_{Qden}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng] P%=80%	0,0140	0,0000	0,0005	0,1276	0,3004	1,6141	1,7467	1,2603	0,8319	1,1726	0,8564	0,0204	7,945
$W_{Qden}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng] P%=85%	0,0000	0,0035	0,0000	0,1220	0,4468	1,4097	0,3893	1,4202	0,9980	1,3566	1,2635	0,2098	7,619
$W_{Qden}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng] P%=90%	0,0346	0,0000	0,0160	0,1474	0,5381	1,1552	1,3230	0,4413	1,0642	1,5769	0,5727	0,4053	7,275

**Bảng 5. Lượng mưa tháng có xét tới bốc hơi**

Tần suất	Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tổng
75	Ki (%)	0,00	0,00	0,00	0,00	7,88	14,89	13,99	18,78	22,94	11,43	10,10	0,00	100,00
	Xth.P (mm)	0,00	0,00	0,00	0,00	60,71	114,75	107,80	144,75	176,82	88,07	77,80	0,00	770,70
80	Ki (%)	0,18	0,00	0,01	1,61	3,78	20,32	21,98	15,86	10,47	14,76	10,78	0,26	100,00
	Xth.P (mm)	1,26	0,00	0,04	11,46	26,99	145,04	156,95	113,25	74,75	105,36	76,95	1,83	713,88
85	Ki (%)	0,00	0,05	0,00	1,60	5,86	18,50	5,11	18,64	13,10	17,80	16,58	2,75	100,00
	Xth.P (mm)	0,00	0,29	0,00	10,24	37,50	118,33	32,68	119,21	83,77	113,87	106,06	17,61	639,58
90	Ki (%)	0,48	0,00	0,22	2,03	7,40	15,88	18,19	6,07	14,63	21,68	7,87	5,57	100,00
	Xth.P (mm)	2,67	0,00	1,23	11,36	41,49	89,07	102,01	34,03	82,05	121,59	44,16	31,25	560,90

Tổng lượng nước đến đảo Hòn Tre chưa xét tới bốc hơi ứng với tần suất 85% là 7,619 triệu m<sup>3</sup>/năm. Căn cứ vào các kết quả tính toán, tổng lượng nước

đến đảo Hòn Tre hàng tháng được phân phối ứng với các tần suất thiết kế được tổng hợp trong bảng 5 và 6.

**Bảng 6. Tổng lượng nước đến có xét tới bốc hơi ở đảo Hòn Tre**

Tháng		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Số ngày trong tháng		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
$Q_{den}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng]=	P=75%	0,000	0,000	0,000	0,000	0,2659	0,5026	0,4722	0,6340	0,7745	0,3857	0,3408	0,0000	3,376
$WQ_{den}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng]=	P=80%	0,0055	0,0000	0,0002	0,0502	0,1182	0,6353	0,3874	0,4960	0,3274	0,4615	0,3370	0,0080	3,127
$WQ_{den}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng]=	P=85%	0,0000	0,0013	0,0000	0,0449	0,1643	0,5183	0,1431	0,5222	0,3669	0,4988	0,4646	0,0771	2,801
$WQ_{den}$ [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /tháng]=	P=90%	0,0117	0,0000	0,0054	0,0498	0,1817	0,3901	0,4468	0,1490	0,3594	0,5325	0,1934	0,1369	2,457

a) Cân bằng nước có xét tới bốc hơi

**Bảng 7. Cân bằng nước ứng với năm mưa nhiều (P=75%)**

Tháng	$W_{Qden}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2013}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2015}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2020}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2013}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2015}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2020}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
I	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
II	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
III	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
IV	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
V	0,266	0,132	0,148	0,168	0,134	0,118	0,098
VI	0,503	0,132	0,148	0,168	0,371	0,355	0,335
VII	0,472	0,132	0,148	0,168	0,340	0,324	0,304
VIII	0,634	0,132	0,148	0,168	0,502	0,486	0,466
IX	0,774	0,132	0,148	0,168	0,642	0,626	0,606
X	0,386	0,132	0,148	0,168	0,254	0,238	0,218
XI	0,341	0,132	0,148	0,168	0,209	0,193	0,173
XII	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
NĂM	3,376						

**Bảng 8. Cân bằng nước ứng với năm mưa trung bình (P=85%)**

Tháng	$W_{Qden}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2013}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2015}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$W_{qdùng2020}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2013}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2015}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )	$\Delta V_{2020}$ (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
I	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
II	0,001	0,132	0,148	0,168	-0,131	-0,147	-0,167
III	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
IV	0,045	0,132	0,148	0,168	-0,087	-0,103	-0,123
V	0,164	0,132	0,148	0,168	0,032	0,016	-0,004
VI	0,518	0,132	0,148	0,168	0,386	0,370	0,350
VII	0,143	0,132	0,148	0,168	0,011	-0,005	-0,025
VIII	0,522	0,132	0,148	0,168	0,390	0,374	0,354
IX	0,367	0,132	0,148	0,168	0,235	0,219	0,199
X	0,499	0,132	0,148	0,168	0,367	0,351	0,331
XI	0,465	0,132	0,148	0,168	0,333	0,317	0,297
XII	0,077	0,132	0,148	0,168	-0,055	-0,071	-0,091
NĂM	2,801						

Căn cứ vào tổng lượng nước đến phân phối theo tháng ứng với các tần suất thiết kế bên trên và tổng nhu cầu dùng nước trên đảo Hòn Tre năm 2013, 2015 và năm 2020. Ta lấy lượng nước đến đảo phân phối theo từng tháng ứng với tần suất thiết kế trừ cho nhu

cầu nước dùng từng tháng tương ứng (Bảng 7, 8 và 9). Ta sẽ biết được lượng nước thừa và thiếu theo nhu cầu từng tháng của đảo, từ đó làm cơ sở để nghiên cứu đưa ra được các giải pháp hợp lý để cân bằng nước.

**Bảng 9. Cân bằng nước ứng với năm mưa ít (P=90%)**

Tháng	$W_{Qden}$ ( $10^6 m^3$ )	$W_{qdùng2013}$ ( $10^6 m^3$ )	$W_{qdùng2015}$ ( $10^6 m^3$ )	$W_{qdùng2020}$ ( $10^6 m^3$ )	$\Delta V_{2013}$ ( $10^6 m^3$ )	$\Delta V_{2015}$ ( $10^6 m^3$ )	$\Delta V_{2020}$ ( $10^6 m^3$ )
I	0,012	0,132	0,148	0,168	-0,120	-0,136	-0,156
II	0,000	0,132	0,148	0,168	-0,132	-0,148	-0,168
III	0,005	0,132	0,148	0,168	-0,127	-0,143	-0,163
IV	0,050	0,132	0,148	0,168	-0,082	-0,098	-0,118
V	0,182	0,132	0,148	0,168	0,050	0,034	0,014
VI	0,390	0,132	0,148	0,168	0,258	0,242	0,222
VII	0,447	0,132	0,148	0,168	0,315	0,299	0,279
VIII	0,149	0,132	0,148	0,168	0,017	0,001	-0,019
IX	0,359	0,132	0,148	0,168	0,227	0,211	0,191
X	0,533	0,132	0,148	0,168	0,401	0,385	0,365
XI	0,193	0,132	0,148	0,168	0,061	0,045	0,025
XII	0,137	0,132	0,148	0,168	0,005	-0,011	-0,031
NĂM	2,457						

Kết quả trên cho thấy trên đảo rất thiếu nước vào thời kỳ mùa kiệt từ tháng 12 tới tháng 4 năm sau (Thực tế năm 2009 hầu hết các khe nước đã không có nước chảy từ cuối tháng ba sang tận đầu tháng 5, người dân phải mua nước từ Thành phố Rạch Giá chở ra đảo). Thậm chí có tháng mùa mưa cũng thiếu nước (tháng VII, VIII) khi mà nhu cầu nước ngày càng tăng cao vào những năm tới phục vụ yêu cầu phát triển kinh tế.

**2.1. Khả năng khai thác sử dụng nguồn nước mưa**

Khả năng khai thác sử dụng nguồn nước mưa trên đảo Hòn Tre phụ thuộc vào nhiều yếu tố như: đặc điểm địa hình; quy mô công trình thu nước mưa; chế độ và cường độ mưa; hệ số thấm của lớp đất đá bề mặt; lưu vực thu nước mưa, không có xả nước thải hoặc nước thải phải được xử lý đạt tiêu chuẩn.

Lượng mưa trên đảo có thể khai thác để phục vụ sinh hoạt và sản xuất chỉ tập trung 7 tháng mùa mưa (tháng V-tháng XI). Tổng lượng mưa chưa xét tới bốc hơi ứng với tần suất 85% là 7,619 triệu  $m^3$ /năm. Tổng lượng mưa 7 tháng mùa mưa (tháng V-tháng XI) là 7,284 triệu  $m^3$ /năm chiếm 95,6% tổng lượng mưa năm. Tuy nhiên, để khai thác được lượng nước mưa trên là hết sức khó khăn, mà chỉ khai thác được một

phần bằng các công trình trực tiếp (lu, bể chứa, hồ chứa), còn lại phần lớn là cung cấp cho nước dưới đất và chảy ra biển.

Sơ bộ ước lượng nước mưa có thể khai thác được theo số ngày mưa, cấp ngày mưa có lượng mưa  $\geq 5$  mm như sau:

- Tại hộ gia đình: Nếu mỗi hộ gia đình có công trình thu nước mưa với diện tích ước 20  $m^2$  thì có thể khai thác được khoảng 810  $m^3$ /năm.

- Khai thác bằng công trình tập trung: Theo QĐ số 1937/QĐ-UBND ngày 17/8/2009 của UBND tỉnh Kiên Giang phê duyệt Quy hoạch thủy lợi huyện đảo Kiên Hải, xã Hòn Tre được xây dựng 01 hồ chứa nước tại Ấp I, song cho tới nay do nhiều nguyên nhân mà chủ yếu là thiếu vốn nên chưa lập thiết kế dự toán xây dựng, chứ chưa nói tới triển khai thi công xây dựng.

**2.2. Trữ lượng nguồn nước dưới đất và khả năng khai thác hiện nay**

Từ kết quả điều tra sơ bộ ở thực địa thấy rằng tài nguyên nước đang là vấn đề bức xúc của huyện đảo Kiên Hải nói chung và xã đảo Hòn Tre nói riêng. Xã Hòn Tre có 01 trạm cấp nước công suất 10.800  $m^3$ /năm, tuy nhiên vào mùa khô công suất chỉ còn 50% nên chỉ đủ cung cấp cho các cơ quan và một số

hộ dân ở khu vực trung tâm. Trạm cấp nước có 07 giếng khoan (hoạt động 3 giếng, 4 giếng hư hỏng) do Chương trình nước sinh hoạt nông thôn Kiên Giang thực hiện. Giếng khoan sâu nhất nằm ở Bãi Chén là 55 m lưu lượng  $1,5 \div 2 \text{ m}^3/\text{h}$ , các giếng khoan còn lại sâu 45-50 m nằm ở trung tâm xã và rải rác trong các cụm dân cư với lưu lượng chỉ đạt  $1,5 \div 3 \text{ m}^3/\text{h}$  ( $<1 \text{ l/s}$ ).

Ngoài ra, một số hộ dân còn sử dụng nước giếng đào, các giếng thường được đào tại chân núi hoặc tại các khe suối cạn. Theo điều tra thực tế có khoảng 100 hộ dân kéo dây ống dẫn nước từ các khe hốc đá trên núi về sử dụng trực tiếp. Người dân phải lấy nước từ các khe nứt trong các hang trên núi dẫn về bằng các dây áp lực đường kính nhỏ 0,5 cm để phục vụ nhu cầu sinh hoạt và được gọi là nước dây. Tại các khe suối cạn ở chân núi người dân kẻ thành từng vũng nhỏ hứng nước với lưu lượng rất nhỏ để dẫn về nhà hoặc dùng các phương tiện hứng chuyên chở. Nhưng về mùa khô (tháng 2 ÷ tháng 5) nước trong các suối, khe, hốc đá thường khô cạn nên thiếu nước sinh hoạt. Trong tương lai khi xây dựng hoàn thành trung tâm huyện, dân số và các dịch vụ tăng lên thì nước sẽ đặc biệt thiếu. Hiện tại các phương tiện vào mua nước ngọt trên đảo với giá 5.000 đồng/can 30 lít, tương đương 170.000 đồng/ $\text{m}^3$ .

Trữ lượng nước dưới đất cho tới nay chưa được điều tra, khảo sát nên không có số liệu cụ thể. Người dân khai thác dựa vào kinh nghiệm là chính. Nhưng có thể nhận định đây là nguồn nước rất quan trọng giúp cho nhiều hộ dân có nước dùng trong các tháng mùa khô hạn. Nhà nước cần có dự án điều tra, quy hoạch toàn diện về tài nguyên nước của các đảo huyện Kiên Hải, giúp địa phương chủ động trong phát triển kinh tế - xã hội.

### **3. GIẢI PHÁP TẠO NGUỒN, TRỮ VÀ CẤP NƯỚC**

Đối với đảo Hòn Tre có thể kết hợp cả hai hình thức cấp nước tập trung và phân tán. Dân cư trên đảo không nhiều, sống tập trung tại quanh khu vực trung tâm huyện, gần cầu cảng và dọc dải ven biển nên việc cấp nước rất thuận tiện.

Địa hình sườn núi của đảo được bao phủ toàn bộ bởi các hòn đá tảng xếp xen kẽ, chồng lán nhau tạo thành các tường chắn tự nhiên nên không thể có dòng chảy mặt lớn tập trung để hình thành sông, suối. Vận tốc dòng chảy chậm không đủ để gây xói lở, gây bạc màu đất. Nước được giữ lại trong đất bởi

có quá nhiều đập chắn tự nhiên (viên đá tảng) ngăn cản và lớp phủ thực vật là rừng xen kẽ giữa các khối đá. Đặc điểm này vô tình tạo độ màu mỡ và độ ẩm cho đất từ đỉnh núi đến chân núi (dưới các tầng đá lán), hạn chế được lượng bốc hơi bề mặt, tạo ra một số mạch nước trong khe đá. Đây là nguồn nước có thể khai thác bổ sung trong mùa khô hạn.

#### **3.1. Cấp nước tập trung**

Dân cư trên đảo Hòn Tre sống chủ yếu tập trung ở khu trung tâm huyện, ven bờ biển, ven đường giao thông nên rất thuận tiện cho việc cấp nước tập trung, một số ít dân cư sống rải rác quanh đảo trước mắt tạm thời sử dụng cấp nước phân tán (xây bể tích trữ nước mưa hay dẫn nước từ các mạng trên núi về).

Về mô hình cấp nước tập trung đề xuất cho đảo Hòn Tre không có khác biệt đáng kể với các địa phương khác trên cả nước. Quan trọng nhất vẫn là tập trung được nguồn nước vào chung một nhà máy để xử lý, từ đó cung cấp đi cho các hộ. Do nguồn nước mặt khá khan hiếm nên chỉ có thể sử dụng nước ngầm khai thác bằng giếng khoan (là chủ yếu) cho cấp nước tập trung, một phần có thể dẫn nước bổ sung từ mạch trên núi về.

Trên đảo Hòn Tre chưa có hồ chứa nước, trong tương lai theo quy hoạch và Quyết định 439/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 03 tháng 4 năm 2009 phê duyệt "Dự án nâng cấp, xây dựng mới các hồ chứa nước ngọt và xây dựng hệ thống thủy lợi trên các đảo có đông dân cư", trong đó có đảo Hòn Tre. Thời điểm năm 2013 đã qua nhưng Hồ Ấp 1 - Hòn Tre vẫn chưa được xây dựng. Trong tương lai theo quy hoạch đến năm 2015 còn xây dựng 5 bể tập trung nước tại đảo và sửa chữa nâng cấp trạm cấp nước Hòn Tre. Nếu tất cả các nhiệm vụ được thực hiện theo tiến độ thì với tốc độ phát triển kinh tế như hiện nay đến năm 2015 trên đảo sẽ chủ động được một phần nguồn nước cho sinh hoạt của người dân.

Nguồn còn thiếu hụt hiện nay cần phải được khuyến cáo mạnh mẽ hơn, rộng rãi hơn cho người dân để khai thác từ các nguồn nhỏ lẻ như giếng đào và bể chứa nước mưa,...

Cấp nước tập trung là giải pháp cấp nước tốt nhất, có thể kiểm soát được chất lượng nguồn nước đảm bảo tiêu chuẩn nước sinh hoạt. Hiện nay khu vực trung tâm đã có một hệ thống cấp nước sinh hoạt tập trung do Công ty Cấp nước Sinh hoạt và Vệ sinh Môi trường nông thôn Kiên Giang quản lý cấp cho

200 hộ, song mỗi ngày cũng chỉ bơm được 1 giờ. Đầu tư còn hạn chế, công suất khai thác nhỏ, các nguồn khai thác xa nhau, sử dụng nhiều nguồn nước dẫn về công trình (nguồn từ trên núi xuống, giếng đào tầng nông tại vùng trũng, giếng khoan) nên việc quản lý khai thác khó khăn. Để nâng cao hiệu quả cấp nước tập trung cần:

- Cải tạo và nâng cấp khu nhà máy như công trình thu nước, bể lọc, bể chứa.
- Tìm kiếm thêm nguồn nước ổn định bằng việc khoan khai thác nước ngầm có kiểm soát rải đều trên đảo.
- Phát triển đường ống dọc khu dân cư tập trung.
- Quản lý vận hành hợp lý.

**3.2. Cấp nước phân tán**

Với cụm dân cư tập trung quy mô nhỏ 5-10 hộ nên khuyến khích dùng hình thức cấp nước phân tán quy mô nhỏ theo cụm hộ gia đình. Dẫn nước từ núi xuống bể treo rồi đến hộ sử dụng là giải pháp phù hợp nhất vì nguồn nước khá ổn định và chất lượng khá tốt.

Hiện nay số lượng các hộ dân trên đảo sử dụng giếng đào, dẫn nước từ trên núi về thành từng cụm hộ sử dụng chung chiếm một tỉ lệ lớn. Tuy nhiên, vấn đề môi trường, chất lượng nguồn nước chưa được chú trọng mà mới chỉ tập trung vào lượng. Cần nghiên cứu để có các giải pháp phù hợp cho việc xử lý nguồn nước nhanh, gọn, giá thành rẻ phù hợp với địa phương trước khi sử dụng sẽ tốt hơn rất nhiều.

Nguồn nước ở Hòn Tre được đánh giá là khó khăn mặc dù nằm trong vùng mưa nhiều nhưng vẫn không có sông suối, do đặc điểm địa chất nên nước ngầm khai thác khó khăn, các giếng khoan có lưu lượng khai thác rất thấp (trung bình 1,5-3 m<sup>3</sup>/giờ), mùa khô thường xuyên bị thiếu nước. Vì vậy giải pháp cấp nước phân tán cần được nhân rộng và chú trọng hơn. Ngoài việc khai thác bằng giếng đào và dẫn nước từ núi thì thu trữ nước mưa hiện chưa được chú trọng (toàn đảo chỉ có vài hộ thu trữ nước mưa) để tránh lãng phí nguồn nước chảy ra biển và tích trữ nước dùng cho mùa khô.

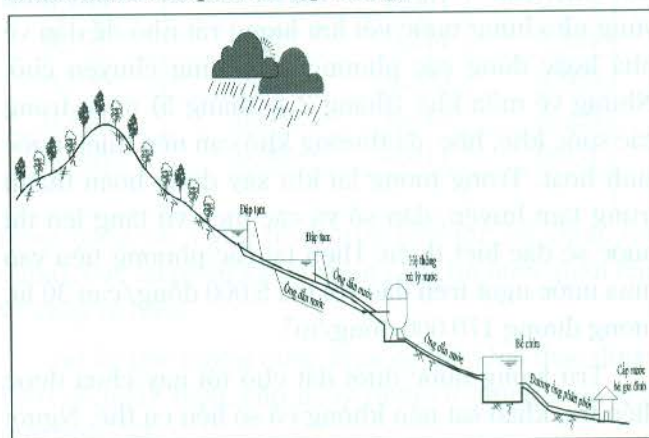
**4. CÁC MÔ HÌNH ĐỀ NGHỊ ỨNG DỤNG TRÊN ĐẢO**

**4.1. Thu trữ nước bằng bể treo**

Xây hồ chứa nước trên đảo Hòn Tre khó thực hiện và phải đầu tư kinh phí lớn. Tuy nhiên, giải pháp

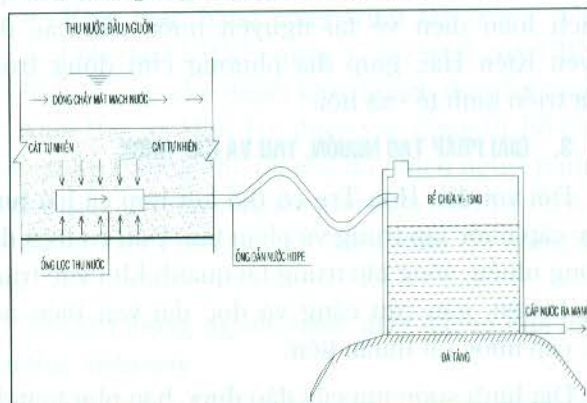
sử dụng công nghệ bể treo chứa nước quy mô vừa và nhỏ cho cấp nước tập trung hay phân tán (Hình 2) lại rất khả thi vì các lý do sau:

- Có nhiều mạch nước ở trên núi (bọng nước) nên có nhiều điểm khai thác nguồn nước xung quanh đảo, có thể cấp nước được cho các hộ dân gần núi quanh đảo.
- Độ cao chênh lệch thuận lợi cho lấy và cấp nước tự chảy.
- Nguồn nước trên núi có chất lượng tương đối tốt do được lọc tự nhiên qua các tầng cát nên thuận lợi trong xử lý nước theo tiêu chuẩn nước sinh hoạt.
- Lưu lượng nước không lớn nhưng duy trì thường xuyên quanh năm. Mỗi điểm thu nước có thể cấp cho khoảng từ 5 đến 15 hộ dân hoặc tập trung nhiều bể cho cấp nước tập trung.



**Hình 2. Sơ đồ công nghệ thu trữ nước bằng bể treo đảo Hòn Tre**

**4.2. Giải pháp thu nước dưới đất**



**Hình 3. Mô hình cấp nước đảo Hòn Tre**

Giải pháp thu nước được áp dụng là sử dụng ống nhựa thu nước, ống có đường kính 49 mm, chiều dài mỗi ống 2 m, khe hở thu nước được khoét tròn quanh ống, độ rộng khe hở 0,25 mm, khe hở thu

nước được phân bố trên toàn chiều dài ống (Hình 3). Ống có khả năng ngăn được cát trung bình, cát thô đến rất thô, nếu cát mịn có đường kính dưới 0,25 mm thì cần thêm lớp vải địa kỹ thuật bọc bên ngoài. Ống thu nước được chôn ngầm xuống dưới lớp cát tự nhiên.

Giải pháp dẫn nước từ nguồn nước về bể chứa được áp dụng là sử dụng ống nhựa dẻo lưới đường kính 10 mm, lắp đặt theo các sườn đá, khe đá. Tổng chiều dài lắp đặt 1.215 m. Bể chứa nước được xây dựng bằng đá xây, nguồn vật liệu phong phú trên đảo. Vị trí xây dựng trên một tảng đá to để tận dụng làm đáy bể và đủ độ cao để đảm bảo cấp nước tự chảy về khu vực tiêu thụ. Theo tính toán của chúng tôi với quy mô cấp nước cho 15 ÷ 20 hộ, bể cần xây dựng tối thiểu 15 m<sup>3</sup>.

Như vậy toàn bộ hệ thống cấp nước sinh hoạt tập trung đa phần sử dụng vật tư, vật liệu phổ biến và sẵn có trên đảo. Vì vậy việc xây dựng, duy tu, bảo dưỡng dễ dàng hơn.

#### 4.3. Mô hình sử dụng nước mưa cho 1 hộ gia đình

Mô hình trữ nước mưa (Hình 4) của nhóm tác giả đã được người dân và chính quyền địa phương (cấp xã và huyện) tại đảo Hòn Tre (Kiên Giang) và đảo Phú Quý (Bình Thuận) ứng dụng ngay với 20 mô hình đã được xây dựng hoàn thành cho hiệu quả rõ rệt, trữ nước mưa có chất lượng tốt giải quyết được vấn đề thiếu nước về mùa khô. Kết quả điều tra của cho thấy nếu một hộ có 4-5 người mà đầu tư 5 bể tích trữ nước mưa theo mô hình (bể ngầm D = 1,0 m, chiều cao bể 3,0 m) thì đủ khả năng sử dụng nước sinh hoạt ăn uống quanh năm.



Hình 4. Mô hình sử dụng nước mưa cấp nước cho 1 hộ gia đình

So với các phương án trữ nước mưa thông thường như: bể xây, chum, vại, bể nhựa, bể inox thì phương án này có ưu điểm:

- Giá thành đầu tư cho 1 bể nhỏ, có thể áp dụng cho các hộ dân tùy theo nhu cầu và điều kiện kinh tế mà có thể xây 1 bể hoặc nhiều bể, hoặc cũng có thể đầu tư dần dần từng bể.
- Bể nước xây dựng tương tự như xây giếng, vật liệu sẵn có trên đảo và thi công dễ dàng, bể xây đảm bảo độ bền vĩnh cửu.
- Không mất diện tích mặt bằng xây dựng do xây ngầm dưới nền nhà, sân hoặc lối đi.
- Mô hình thu nước hoạt động hiệu quả, dễ quản lý vận hành vì thuộc quyền sở hữu của các hộ dân.

#### 5. KẾT LUẬN

Từ các kết quả khảo sát thực tế trên đảo Hòn Tre nhóm tác giả đã nghiên cứu tính toán tiềm năng nguồn nước và nhu cầu sử dụng nước của cư dân trên đảo để từ đó đề xuất được 3 mô hình cấp nước phù hợp với điều kiện tự nhiên và thực tế đáp ứng được yêu cầu cho người dân. Mô hình sử dụng nước mưa cho cấp nước sinh hoạt cho 1 hộ gia đình đã được người dân hưởng ứng và 20 mô hình đã được xây dựng hoàn thiện và đưa vào sử dụng là kết quả đáng khích lệ cho nhóm tác giả. Các mô hình các tác giả đề xuất đều mang tính khả thi cao phù hợp với điều kiện địa hình, thổ nhưỡng và khí tượng thủy văn trên đảo cũng như giá thành thấp đáp ứng được những mong mỏi của người dân và chính quyền xã của đảo Hòn Tre.

Mô hình thí điểm đã được xây dựng và qua quá trình theo dõi hoạt động trong năm 2013 cho thấy mang lại hiệu quả cao. Việc nhân rộng hai mô hình này là hoàn toàn có thể thực hiện được trên đảo và các đảo khác có điều kiện tự nhiên, dân sinh kinh tế tương tự.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nước mưa và chúng ta, 100 cách sử dụng nước mưa. Cục Bảo vệ Môi trường tổ chức dịch và xuất bản. Raindrops, Nhật Bản (1995).
2. Hà Lương Thuận, Lê Trung Tuấn (2008). Công nghệ thu trữ nước phục vụ canh tác và chống xói mòn trên đất dốc. Nhà xuất bản Nông nghiệp.



- 3. Lê Sâm, Nguyễn Đình Vượng (2009). Thủy nông ở vùng khô hạn. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- 4. Lương Văn Thanh và cs., 2013. Nghiên cứu giải pháp tạo nguồn, trữ và cấp nước ngọt phục vụ

dân sinh kinh tế cho các đảo Hòn Tre (Kiên Giang) và Phú Quý (Bình Thuận). Đề tài khoa học công nghệ cấp Bộ.

**STUDY AND PURPOSE THE SOLUTIONS FOR DOMESTIC WATER SUPPLY ON HON TRE ISLAND OF KIEN GIANG PROVINCE**

**Luong Van Thanh, Pham Van Tung**

**Summary**

Nowaday, the domestic water supply for people at the islands is the most important purposes of the Vietnam Government. The socio-economic at these islands as well as the its sovereignty can be well developed if the need for domestic water supply for those islands is enough. Based on the data collection from the ministerial project of "Study on the sollutions for fresh water storage and supply for developing purposes of socio-economic at Hon Tre (Kien Giang province) and Phu Quy (BinhThuan province) islands" the authors have evaluated for water potential in Hon Tre island in order to propose the suite sollutions for domestic water supply for people and local authority. The study and proposal on the sollutions for the familial and group familial water supply models are preliminary results in order to transferring to the other islands in the same condition as well.

**Keywords:** *Water supply, solution, domestic water, familial fresh water supply, group familial fresh water supply.*

**Người phản biện:** GS.TS. Lê Sâm

**Ngày nhận bài:** 02/12/2014

**Ngày thông qua phản biện:** 5/01/2015

**Ngày duyệt đăng:** 12/1/2015

