

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

*Giải pháp*

**KẾT NỐI VÀ CHIA SẺ  
HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU  
PHỤC VỤ CÔNG TÁC ĐÀO TẠO, QUẢN LÝ  
LĨNH VỰC TÀI NGUYÊN, MÔI TRƯỜNG**



**NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC TỰ NHIÊN VÀ CÔNG NGHỆ**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI**

# **KỶ YẾU**

**HỘI THẢO KHOA HỌC QUỐC GIA**

**GIẢI PHÁP KẾT NỐI  
VÀ CHIA SẺ HỆ THỐNG CƠ SỞ DỮ LIỆU  
PHỤC VỤ CÔNG TÁC ĐÀO TẠO, QUẢN LÝ  
LĨNH VỰC TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG**

**HÀ NỘI - 2021**

## **BAN TỔ CHỨC**

1. **PGS.TS. Hoàng Anh Huy** - Chủ tịch Hội đồng Trường, Trưởng ban
2. **PGS.TS. Lê Thị Trinh** - Phó Hiệu trưởng, Phó Trưởng ban
3. **TS. Nguyễn Bá Dũng** - Trưởng phòng Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế, Ủy viên
4. **PGS.TS. Nguyễn Thị Hồng Hạnh** - Phó Trưởng khoa Môi trường, Ủy viên
5. **TS. Nguyễn Hoàn** - Trưởng khoa Kinh tế Tài nguyên và Môi trường, Ủy viên
6. **TS. Trần Xuân Biên** - Phó Giám đốc Phân hiệu Trường tại Thanh Hóa, Ủy viên

## **BAN KHOA HỌC**

1. **PGS.TS. Lê Thị Trinh** - Phó Hiệu trưởng, Trưởng ban
2. **TS. Nguyễn Thị Hải Yến** - Phó Trưởng khoa Quản lý Đất đai, Phó Trưởng ban
3. **ThS. Vũ Lê Dũng** - Phòng Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế, Thư ký
4. **PGS.TS. Phạm Quý Nhân** - Khoa Tài nguyên nước, Ủy viên
5. **PGS.TS. Phạm Thị Mai Thảo** - Khoa Môi trường, Ủy viên
6. **TS. Nguyễn Hồng Lâm** - Trưởng khoa Khoa học Biển và Hải đảo, Ủy viên
7. **TS. Thái Thị Thanh Minh** - Trưởng bộ môn Biến đổi khí hậu và Phát triển bền vững
8. **TS. Lê Anh Trung** - Phó Giám đốc Phân hiệu Trường tại Thanh Hóa, Ủy viên
9. **TS. Trương Vân Anh** - Trưởng khoa Khí tượng Thủy văn, Ủy viên

## **BAN THƯ KÝ**

1. **ThS. Vũ Thị Thủy Ngân** - Phó Trưởng phòng Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế, Trưởng ban
2. **TS. Trần Minh Nguyệt** - Phó Trưởng khoa Kinh tế Tài nguyên và Môi trường, Phó Trưởng ban
3. **TS. Lê Thị Thùy Dung** - Phó Trưởng khoa Lý luận Chính trị, Ủy viên
4. **ThS. Nguyễn Thị Hồng Hương** - Giám đốc Trung tâm Thư viện và Công nghệ thông tin, Ủy viên
5. **ThS. Nguyễn Đức Mạnh** - Phòng Khoa học công nghệ và Hợp tác quốc tế, Ủy viên
6. **CN. Trần Thu Hiền** - Ban Truyền thông và Tư vấn tuyển sinh, Ủy viên

# TÀI NGUYÊN NƯỚC DƯỚI ĐẤT TẠI QUẦN ĐẢO NAM DU TỈNH KIÊN GIANG VÀ GIẢI PHÁP KHAI THÁC BỀN VỮNG

Vũ Ngọc Bình<sup>1</sup>, Nguyễn Thành Công<sup>1</sup>

Bùi Minh Tuấn<sup>1</sup>, Đỗ Mạnh Tuấn<sup>2</sup>, Đào Đức Bằng<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

<sup>3</sup>Trường Đại học Mở - Địa chất

## Tóm tắt

Bằng các phương pháp nghiên cứu thực địa như điều tra thu thập số liệu, khoan thăm dò địa chất thủy văn, bơm hút nước thí nghiệm kết hợp với công tác thí nghiệm trong phòng và phân tích số liệu, bài báo đã đánh giá tài nguyên và tiềm năng nước dưới đất đồng thời phân tích chất lượng nước tại các giếng đào, giếng khoan trên các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang. Đánh giá nhu cầu dùng nước trên đảo ngày càng tăng nhằm phục vụ dân cư trên đảo và phát triển du lịch. Nguy cơ suy thoái nguồn nước trở lên hiện hữu, đặc biệt ở đảo Hòn Ngang và Hòn Mấu thể hiện ở mức độ nhiễm phèn tăng cao trong nước giếng khoan. Từ đó kiến nghị một số giải pháp bổ sung nhân tạo nước dưới đất như làm chậm dòng chảy bằng đập tạm tại đảo Hòn Lớn hào thu nước mái đồi kết hợp với các hố khoan sâu tại đảo Hòn Ngang và bồn thấm kết hợp với mương thu nước được áp dụng tại đảo Hòn Mấu.

**Từ khóa:** Tài nguyên nước dưới đất; Thực trạng; Tiềm năng; Suy kiệt.

## Abstract

### *Underground water resources in the Nam Du islands, Kien Giang province and sustainable exploiting solutions*

By research methods in the field such as survey and data collection, hydrogeological exploration drilling, experimental water suction pump combined tests and data analysis in the laboratory, the article has assessed the groundwater resources and potential and analyzing water quality in dug wells and drilled wells on the large islands of Nam Du archipelago, Kien Giang province. Assessment of the increasing demand for water on the island to serve the island's population and rapid increasing tourism. The risk of groundwater degradation or more is present, especially in the Hon Ngang and Hon Mau islands, which had reflected in the high level of alum contamination in the water well. Since then, some solutions proposed to artificial groundwater recharge. The slow-down flow with temporary dams applied at Bai Ngu village in the Hon Lon island. Hilltop water collection ditches combined with boreholes at An Phu village in the Hon Ngang island. And seepage tanks combined with a water collection ditch are used at Hon Mau island.

**Keywords:** Underground water resources; Reality; Potential; Depletion.

## 1. Đặt vấn đề

Nam Du là quần đảo thuộc huyện Kiên Hải, tỉnh Kiên Giang, cách đất liền khoảng 80 km về phía Tây Nam (Hình 1). Trên quần đảo có 21 đảo lớn nhỏ trong đó có 3 đảo lớn có dân cư sinh sống rất đông đúc đó là đảo Hòn Lớn thuộc xã An Sơn gồm 3 ấp với 4.119 nhân khẩu; đảo Hòn Ngang và Hòn Mấu thuộc xã Nam Du với dân số khoảng 3.310 người. Tại các xã đảo đều có hệ thống các cơ quan hành chính cấp xã, trường mầm non, tiểu học và trung học cơ sở (THCS) [6]. Tại đảo Hòn Ngang còn là nơi tập trung tàu thuyền đánh bắt xa bờ của khu vực biển Tây và nuôi cá lồng bè, do tại đây có eo chắn gió. Hàng ngày có khoảng 20 - 30 tàu cá neo đậu để mua nhu yếu phẩm và bán



thủy hải sản. Những lúc biển động, lượng tàu cá neo đậu lên vài trăm tàu thuyền. Ngoài ra, quần đảo Nam Du được biết đến là điểm du lịch biển đảo khá phát triển trong những năm gần đây ở Kiên Giang, thông thường lượng khách đến với quần đảo từ 300 đến 500 người/ngày. Vào những dịp lễ tết hay ngày nghỉ cuối tuần, lượng khách lên đến hàng nghìn người. Trên quần đảo có khoảng trên 100 hộ (chủ yếu ở đảo Hòn Lớn) kinh doanh nhà nghỉ và dịch vụ ăn uống với khoảng 500 phòng. Xu hướng phát triển du lịch trên quần đảo ngày càng gia tăng. Như vậy, nhu cầu dùng nước của người dân trên đảo và phục vụ phát triển du lịch, nuôi trồng thủy sản và dịch vụ nghề cá là rất lớn.



**Hình 1: Bản đồ vị trí khu vực quần đảo Nam Du**

(Nguồn: <http://kiengiang.ban-do.net>)

Trước thời điểm năm 2016, nguồn nước dưới đất trên các đảo chủ yếu là nước trong các giếng đào. Tuy nhiên, lượng nước này chỉ sử dụng được trong các tháng mùa mưa đến khoảng tháng 12 hàng năm (Hình 2). Các tháng mùa khô từ tháng 1 đến tháng 5, nước trên đảo nhiều khi phải trở từ đất liền ra cấp cho dân trên đảo. Từ năm 2017 đến nay, Nhà nước đã đầu tư một số giếng khoan cho các cơ quan hành chính trên đảo và mỗi đảo khoảng 2 giếng cho dân. Tuy nhiên số hộ dân đầu tư tự phát để cung cấp nước cho các nhà nghỉ và bán cho các hộ xung quanh là khá phổ biến. Đến nay, trên quần đảo đã có đến trên 70 giếng khoan đang khai thác sử dụng [6]. Đã có một số giếng trên các đảo Hòn Ngang và Hòn Mấu có dấu hiệu bị nhiễm mặn, nhiễm phèn do khai thác quá mức.



**Hình 2: Nước trong giếng đảo tại đảo Hòn Lớn tại thời điểm mùa mưa và mùa khô năm 2020**

Chính vì vậy, việc đánh giá tài nguyên nước dưới đất tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du và đưa ra giải pháp khai thác bền vững có một ý nghĩa to lớn trong việc đảm bảo khai thác nguồn nước cấp cho ăn uống sinh hoạt, phát triển du lịch và hậu cần nghề cá là một vấn đề cấp thiết cần được nghiên cứu.

## **2. Phương pháp nghiên cứu**

Nghiên cứu đánh giá nguồn tài nguyên nước dưới đất trên đảo được chúng tôi sử dụng các phương pháp nghiên cứu như:

Phương pháp thực địa: Điều tra, khảo sát thực địa, đo đạc thu thập số liệu, đánh giá khả năng có nước trên đảo bằng phương pháp địa vật lý đo sâu điện nhằm xác định các vị trí có khả năng có nước. Đánh giá tài nguyên nước dưới đất dựa trên kết quả khoan khảo sát địa chất thủy văn và hút nước thí nghiệm trong các hố khoan để xác định chiều sâu hạ thấp mực nước, trữ lượng nước dưới đất.

Phương pháp thí nghiệm trong phòng: nhằm đánh giá chất lượng mẫu nước thông qua các chỉ tiêu toàn phần và chỉ tiêu vi lượng.

Phương pháp phân tích số liệu và chỉnh lý kết quả: Sử dụng phần mềm Aquifertest để xác định các thông số địa chất thủy văn của tầng chứa.

## **3. Kết quả và thảo luận**

### **3.1. Tài nguyên nước dưới đất**

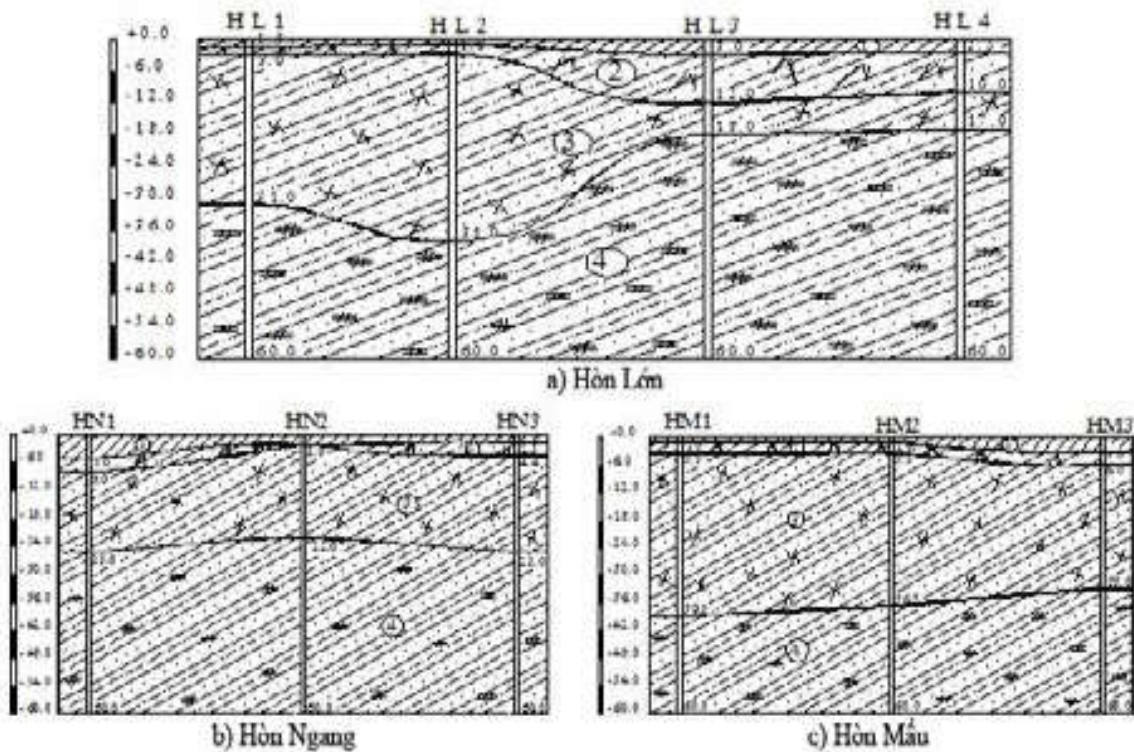
Nước trong các giếng đào: Nước trong các giếng đào trên đảo tồn tại chủ yếu vào mùa mưa và tháng đầu của mùa khô. Do vậy, lượng nước trong các giếng đào cũng chỉ sử dụng được trong thời gian này. Hiện nay, đa số các giếng đào vẫn cung cấp nước sinh hoạt cho dân trên đảo. Theo tính toán sơ bộ của công tác điều tra, khảo sát nguồn nước giếng đào đang sử dụng tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, số liệu được xác định dựa trên lượng nước sử dụng thực tế của các hộ dân trong các tháng từ 5 đến 12 hàng năm. Kết quả tính toán tại đảo Hòn Lớn gồm 57 giếng với lượng nước sử dụng là 20.777 m<sup>3</sup>/năm, đảo Hòn Ngang: 5 giếng là 2.822 m<sup>3</sup>/năm và đảo Hòn Mấu 3 giếng là: 3.024 m<sup>3</sup>/năm.

Nước trong các giếng khoan: Do nhu cầu cấp thiết về cấp nước cho dân trên đảo, đặc biệt trong các tháng mùa khô, cùng với việc phát triển và kinh doanh du lịch, các hộ tư nhân trên đảo đã tiến hành tự khoan giếng để cấp nước cho các hoạt động du lịch và bán cho các hộ lân cận. Đến nay trên đảo Hòn Lớn đã có tổng số 42 giếng khoan, Hòn Ngang 27 giếng, Hòn Mấu 7 giếng. Tổng lượng nước khai thác được tính toán sơ bộ tại các đảo là: Hòn Lớn 31.828 m<sup>3</sup>; Hòn Ngang 12.936 m<sup>3</sup>; Hòn Mấu 5.560 m<sup>3</sup>.

Theo kết quả đánh giá tài nguyên nước được thực hiện bởi quá trình khoan khảo sát, bơm hút nước thí nghiệm tại các hố khoan trên đảo thuộc đề tài ĐTDL.CN-38/19 cho thấy trữ lượng nước ngầm trên đảo Hòn Lớn với kết quả hút nước thí nghiệm đơn 1 lần hạ thấp tại 4 lỗ khoan với tổng lưu lượng là 2,504 L/s, tương ứng là 216,35 m<sup>3</sup>/ngày; tại Hòn Ngang 3 lỗ khoan là 0,93 L/s, tương ứng là 80,35 m<sup>3</sup>/ngày và tại đảo Hòn Mấu tổng lưu lượng 3 lỗ khoan là 0,95 L/s, tương ứng là 82,08 m<sup>3</sup>/ngày [2]. Vị trí các hố khoan nghiên cứu trên các đảo được trình bày tại (Hình 3); Cấu trúc địa chất phân bố các lớp đất đá được trình bày tại (Hình 4). Các thông số thí nghiệm hút nước được trình bày tại (Bảng 1). Như vậy, trữ lượng nước trên đảo đạt cấp B dựa vào tổng lưu lượng thực hút của các lỗ khoan đơn hút nước thí nghiệm ở các thời điểm khác nhau [1].



**Hình 3: Vị trí hồ khoan khảo sát địa chất thủy văn tại các đảo lớn, quần đảo Nam Du**



**Hình 4: Cấu trúc địa chất phân bố các lớp đất đá tại các đảo lớn, quần đảo Nam Du**

Trong đó:

- Lớp 1 (edQ): Đất sét màu xám nâu xen lẫn nhiều mảnh đá có kích thước từ 3 - 5 cm, trạng thái cứng, mẫu lấy dạng bờ rời;

- Lớp 2 (IA2): Đá ryolit porphy, felsic porphy và tur phong hóa mạnh màu xám vàng, xám nâu cấu tạo khối nứt nẻ xen lẫn đất sét màu vàng, nồn khoan lấy lên dạng đất lẫn dăm cục, đá cứng trung bình. Chiều dày lớp thay đổi từ 1 - 3 m;

- Lớp 3 (IB): Đá ryolit porphy, felsic porphy và tur phong hóa vừa màu xám vàng, xám nâu, xám trắng, cấu tạo khối nứt nẻ vừa, bề mặt khe nứt bị oxy hóa có màu xám nâu, xám đen, đá ứng trung bình;

- Lớp 4 (IIA): Đá ryolit porphy, felsic porphy và tur tươi, nứt nẻ màu xám ghi, xám xanh đôi chỗ xen kẹp các dải màu xám nâu, xám trắng cấu tạo khối, nứt nẻ vừa, các khe nứt kín bị lấp nhét bởi vật liệu có màu xám trắng, đá cứng trung bình.

**Bảng 1. Kết quả hút nước thí nghiệm tại các lỗ khoan trên đảo**

STT	Lỗ khoan	Chiều sâu lỗ khoan (m)	Kết quả hút nước					
			Lưu lượng, Q (L/s)	Lưu lượng, Q (m <sup>3</sup> /ngày)	Mức nước tĩnh, Ht (m)	Mức nước động, Hd (m)	Hạ thấp mức nước, S (m)	Tỷ lưu lượng, q (L/s/m)
Đảo Hòn Lớn								
1	HL1	60	1,026	88,65	0,0	4,00	4,00	0,2565
2	HL2	60	0,144	12,44	9,2	43,04	33,84	0,0043
3	HL3	60	1,025	88,56	0,3	9,85	9,55	0,1073
4	HL4	60	0,309	26,70	5,6	30,50	24,90	0,0124
Đảo Hòn Ngang								
1	HN1	62	0,310	26,78	17,8	44,72	26,92	0,0115
2	HN2	60	0,500	43,20	22,1	32,90	10,80	0,0463
3	HN3	60	0,120	10,37	38,7	52,65	13,95	0,0086
Đảo Hòn Máu								
1	HM1	60	0,410	35,42	7,3	35,45	28,20	0,0145
2	HM2	60	0,390	33,70	14,0	34,04	20,04	0,0195
3	HM3	60	0,150	12,96	6,9	33,31	26,41	0,0057

### 3.2. Chất lượng nước dưới đất

Nhằm đánh giá chất lượng nước dưới đất trên các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, chúng tôi đã tiến hành lấy và thí nghiệm các mẫu nước trong các giếng đào và giếng khoan. Các chỉ tiêu thí nghiệm mẫu toàn phần và vi lượng. Kết quả thí nghiệm được trình bày tại Bảng 2.

**Bảng 2. Kết quả thí nghiệm mẫu nước tại các đảo [7]**

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nước trong giếng đào			Nước trong giếng khoan			QCVN 01 -1:2018/BYT
			Hòn Lớn	Hòn Ngang	Hòn Máu	Hòn Lớn	Hòn Ngang	Hòn Máu	
I.	Các chỉ tiêu toàn phần								
1	Ca <sup>2+</sup>	mg/L	52,44	54,17	40,12	11,04	42,09	30,06	-
2	Mg <sup>2+</sup>	mg/L	13,18	36,60	15,62	7,32	37,44	17,08	-
3	Na <sup>+</sup>	mg/L	40,82	72,37	41,91	2,71	476,33	42,06	-



TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nước trong giếng đào			Nước trong giếng khoan			QCVN 01-1:2018/BYT
			Hòn Lớn	Hòn Ngang	Hòn Mầu	Hòn Lớn	Hòn Ngang	Hòn Mầu	
4	K <sup>+</sup>	mg/L	17,84	20,82	23,57	1,0	135,88	21,66	-
5	Fe <sup>2+</sup>	mg/L	0,12	< 0,01	0,01	0,04	< 0,01	0,04	-
6	Fe <sup>3+</sup>	mg/L	0,22	< 0,01	0,06	0,06	0,02	0,08	-
7	Al <sup>3+</sup>	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
8	Cl <sup>-</sup>	mg/L	36,16	117,69	37,58		935,88	112,73	250
9	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	5,22	37,0	5,80	7,04	61,60	35,24	250
10	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	288,01	305,1	258,72	19,53	36,61	85,43	-
11	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
12	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0,02	0,04	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,05
13	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	0,02	0,36	0,08	< 0,01	0,02	0,18	2
14	CO <sub>2,td</sub>	mg/L	19,36	10,56	26,40	13,2	13,2	17,60	-
15	CO <sub>2,xt</sub>	mg/L	10,56	7,04	9,68	5,28	7,04	8,80	-
16	SiO <sub>2</sub>	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
17	Cặn sảy khô 105 °C	mg/L	9,08	7,30	6,0	10,34	8,0	27,10	-
19	pH	-	7,2	8,0	7,1	6,6	6,1	6,8	6,0-8,5
20	Độ kiềm	mg/L	231,28	245,0	207,76	15,68	29,4	68,6	-
21	Độ cứng	mg/L	185,19	285,91	164,47	57,70	259,2	145,36	300
22	Độ dẫn điện	μs/cm	568,9	1049,7	533,8	143,4	3862,4	584,3	-
II. Các chỉ tiêu vi lượng									
1	As	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,01
2	Hg	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,001
3	CN-	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,05
4	Phenol	μg/L	0,28	KPH	0,22	KPH	KPH	KPH	1
5	Cr	mg/L	KPH	0,12	0,00036	0,19	0,32	0,31	0,05
6	Cd	mg/L	0,0024	0,00030	0,0025	KPH	0,00112	0,00029	0,003
7	Pb	mg/L	0,015	0,0029	0,016	0,0022	0,0020	0,0018	0,01
8	Cu	mg/L	0,041	0,041	0,072	0,018	0,018	0,024	1,0
9	Zn	mg/L	0,031	0,508	0,024	0,039	0,081	0,107	2,0
10	Mn	mg/L	KPH	0,011	KPH	0,028	0,006	0,014	0,1



**Hình 5: Giếng khoan bị nhiễm phèn tại Hòn Mầu**

Kết quả thí nghiệm các chỉ tiêu toàn phần và vi lượng được lấy từ nước trong các giếng đào và nước trong các giếng khoan trên đảo cho thấy: Về cơ bản các chỉ tiêu thí nghiệm của các mẫu nước đều đáp ứng QCVN 01-1 :2018/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch

sử dụng cho mục đích sinh hoạt. Riêng với mẫu nước giếng khoan lấy tại ấp An Bình đảo Hòn Ngang có chỉ số Cl<sup>-</sup> vượt mức cho phép 3,74 lần, điều này chứng tỏ nguồn nước ngầm ở đây đang bị nhiễm mặn. Chỉ tiêu về Cr của mẫu nước giếng đào tại đảo Hòn Ngang và trong các giếng khoan cũng cao hơn Quy chuẩn, điều này có thể bị ảnh hưởng bởi địa tầng do nguồn nước đã thấm qua tầng đất đá phía trên có nguồn gốc từ đá phun trào núi lửa [8]. Tại đảo Hòn Mấu và Hòn Ngang, một số giếng khoan đã bị nhiễm phèn mạnh (Hình 5).

### 3.3. Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất

Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất hay có thể gọi là tài nguyên dự báo nước dưới đất bao gồm phần tích chứa trong đó và phần bổ cập tự nhiên, là lượng nước có chất lượng và giá trị xác định có thể nhận được trong giới hạn một cấu trúc địa chất thủy văn, một lưu vực sông hay một vùng lãnh thổ có tiềm năng khai thác sử dụng sau này [2].

Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất được xác định theo công thức:  $Q_{in} = V_i/t + Q_d$

-  $Q_{in}$ : Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất (m<sup>3</sup>/ngày);

-  $V_i$ : Lượng tích chứa (m<sup>3</sup>);

-  $Q_d$ : Lượng bổ cập cho nước dưới đất (m<sup>3</sup>/ngày);

- t: Thời gian khai thác dự tính thường lấy 10.000 ngày.

Lượng tích chứa được tính theo công thức:  $V_i = \mu \cdot H \cdot F$  (m<sup>3</sup>), trong đó:  $\mu$ : Hệ số nhả nước trong lực xác định theo công thức công thức:  $\mu = 0,117\sqrt{K}$ ; K được xác định tài liệu hút nước;

H: Bề dày tầng chứa nước (m) xác định theo kết quả khoan khảo sát;

F là diện tích phân bố của tầng chứa nước (m<sup>2</sup>).

Lượng bổ cập được xác định theo công thức:  $Q_d = \frac{\eta \cdot F \cdot X}{365}$  (m<sup>3</sup>/ngày)

trong đó:  $\eta = L \times S$

H: Hệ số cung cấp ngầm của nước mưa cho nước dưới đất, khu vực quần đảo Nam Du xác định được  $\eta = 0,0285$ .

L: Hệ số ảnh hưởng của thành phần đất đá lớp phủ, với trầm tích bờ rời và Đệ tứ lấy  $L=0,03$  [3],

S: Hệ số ảnh hưởng độ dốc của địa hình, tại quần đảo Nam Du, độ dốc 8 - 31 %, lấy  $L = 0,95$  [3],

X là tổng lượng mưa năm trên đảo (mm). Giá trị này được lấy theo số liệu quan trắc thực tế tại đảo Hòn Ngang năm 2020 là 2.154 mm.

Kết quả xác định các thông số để đánh giá tiềm năng nước dưới đất trong đới bờ rời (Holocen) và đá gốc nứt nẻ tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du trình bày tại Bảng 3 và 4.

**Bảng 3. Các thông số đánh giá tiềm năng nước dưới đất trong tầng Holocen**

Tầng chứa nước	Bề dày TCN (H, m)	Hệ số nhả nước $\mu$	Diện tích phân bố (F, km <sup>2</sup> )	Lượng tích chứa ( $V_i$ , m <sup>3</sup> )	Lượng bổ cập (m <sup>3</sup> /ngày)	Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất (m <sup>3</sup> /ngày)
Đảo Hòn Lớn			0,254	17.700,1	137,8	222,1
Q	3	0,0605	0,041	7.284,3	16,4	51,1
edQ	3	0,016	0,213	10.415,8	121,4	171,0
Đảo Hòn Ngang						

Q	3,0	0,0605	0,045	8.167,5	27,4	66,3
Đảo Hòn Mấu						
Q	3	0,0605	0,0346	5.910	13,3	41,5

**Bảng 4. Các thông số đánh giá tiềm năng nước dưới đất trong đá nứt nẻ**

Tầng chứa nước	Hố khoan	Bề dày TCN (H, m)	Hệ số thấm (K, m/ngày)	Hệ số nhả nước $\mu$	Diện tích phân bố (F, km <sup>2</sup> )	Lượng tích chứa (V <sub>p</sub> , m <sup>3</sup> )	Lượng bổ cập (m <sup>3</sup> /ngày)	Trữ lượng tiềm năng nước dưới đất (m <sup>3</sup> /ngày)
Đảo Hòn Lớn						18.834.512,4	1.015,9	2.899,3
D-C <sub>1</sub>	HL1	38,0	0,534	0,102	1,990	7.722.664,5	334,7	1.107,0
K	HL2	27,0	0,0037	0,050	0,730	989.327,4	122,8	221,7
T	HL3	42,0	0,161	0,086	3,320	10.122.520,5	558,4	1.570,6
Đảo Hòn Ngang								
T	HN1, HN2, HN3	40,0	0,064	0,030	0,59	708.000	358	428,8
Đảo Hòn Mấu								
T	HM1, HM2, HM3	43	0,0223	0,063	0,59	1.883.935,5	116,1	304,4

### 3.4. Nhu cầu dùng nước trên đảo

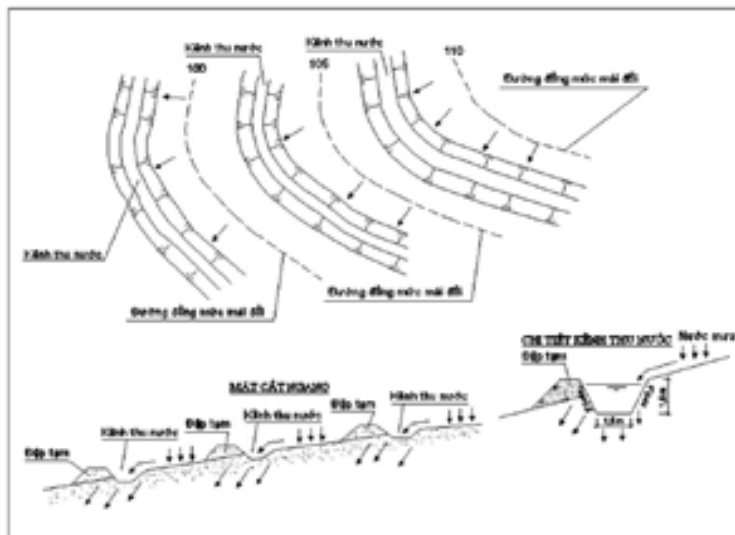
Với dân số trên đảo khá đông, kết hợp với lượng khách du lịch bình quân khoảng 300 - 500 người/ngày. Vào dịp lễ tết, cuối tuần hoặc mùa du lịch, lượng khách đến với đảo lên tới hàng nghìn người mỗi ngày. Do vậy nhu cầu dùng nước phục vụ ăn uống sinh hoạt và phát triển du lịch ngày càng lớn. Theo ước tính, lượng nước tiêu thụ ở đảo Hòn Lớn dao động từ 380 đến 400 m<sup>3</sup>/ngày. Tại đảo Hòn Ngang, hiện tại nhu cầu dùng nước chỉ cung cấp chủ yếu cho dân trên đảo và chỉ có 2 nhà nghỉ nhưng nơi đây là khu neo đậu tàu thuyền trên đảo do vậy lượng nước cung cấp cho dịch vụ nghề cá và tàu thuyền đánh bắt xa bờ là khá lớn. Lượng nước tiêu thụ trên đảo Hòn Ngang mỗi ngày dao động từ 230 - 250 m<sup>3</sup>. Tại đảo Hòn Mấu, có số dân ít hơn nhưng là nơi có bãi tắm đẹp vì vậy hầu như toàn bộ khách du lịch đến với quần đảo sẽ đến đảo Hòn Mấu để tắm biển. Do vậy lượng nước tiêu thụ trên đảo cũng khá lớn, mỗi ngày dao động từ 80 - 100 m<sup>3</sup>. Như vậy, với lượng nước tiêu thụ ngày càng tăng do dân số đông đúc và phát triển du lịch, cùng với chiến lược phát triển nghề cá, đánh bắt xa bờ vùng ở biển Tây nên lượng nước tiêu thụ trên các đảo lớn sẽ ngày càng nhiều. Ở thời điểm hiện tại, lượng nước tiêu thụ khoảng 750 m<sup>3</sup>/ngày tuy nhiên với việc phát triển các loại hình dịch vụ như hiện nay thì nhu cầu dùng nước trên đảo có thể lên đến 1.000 m<sup>3</sup>/ngày. Chính vì vậy, cần có biện pháp bảo vệ và khai thác hợp lý các nguồn tài nguyên nước trên đảo nhằm đáp ứng nhu cầu dùng nước và phát triển du lịch, đặc biệt vào mùa khô hạn.

### 3.5. Kiến nghị giải pháp bổ sung nhân tạo nhằm cấp nước bền vững cho đảo

Bổ sung nhân tạo (BSNT) nước dưới đất là các hoạt động của con người làm nước mặt từ sông, suối, hồ thấm vào lòng đất với tốc độ thường lớn hơn nhiều lần bổ sung tự nhiên, tạo ra tầng tương ứng về trữ lượng an toàn khi khai thác nước dưới đất [4]. Một số phương pháp bổ sung nhân tạo phổ biến như làm ngập lụt một diện tích để nước có thể thấm xuống tầng chứa nước phía dưới cụ thể như bồn thấm, rãnh thấm và mương thấm. Với những tầng chứa nước dưới sâu có thể sử dụng giải pháp ép nước trực tiếp vào hố khoan,...

Kết quả nghiên cứu các đặc điểm về địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn, đánh giá thực trạng và các giải pháp cấp nước hiện trên đảo, chúng tôi kiến nghị một số giải pháp có thể áp dụng một số giải pháp để lưu giữ, tạo nguồn và cấp nước ngọt cho một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du [8].

Đối với đảo Hòn Lớn: Mặc dù không có sông suối chảy vào mùa khô nhưng do có diện tích lớn (771 ha) do vậy trên đảo đã xây dựng được hồ chứa 30.000 m<sup>3</sup> (dạng hồ treo) và hiện nay đang xây dựng hồ 200.000 m<sup>3</sup> ở bãi Cây Mến, đồng thời lượng nước trong các giếng khoan cũng khá dồi dào [5]. Tuy nhiên, nguồn nước trong các giếng đào cũng chỉ cung cấp được vào mùa mưa. Đặc biệt tại ấp Bãi Ngự xã An Sơn trên đảo Hòn Lớn, hiện nay chỉ có 3 giếng khoan đang hoạt động để bán nước cho dân, đa phần người dân vẫn sử dụng nước giếng đào từ 23 giếng để cấp nước cho mục đích sinh hoạt với tổng lưu lượng khai thác là 10.295 m<sup>3</sup>/năm. Để tăng khả năng lưu trữ nước trong đất nhằm cấp nước cho các giếng đào tại khu vực ấp Bãi Ngự, nơi có đông dân cư sinh sống (khoảng 1.300 dân), chúng tôi kiến nghị lựa chọn giải pháp làm chậm dòng chảy bằng mương thu nước (đập tạm) vì tại khu vực này có thung lũng dạng hình quạt, có thể làm tăng lượng cung cấp thấm làm tăng khả năng khai thác của giếng đào trong đối trầm tích bờ rời vào mùa khô (Hình 6).



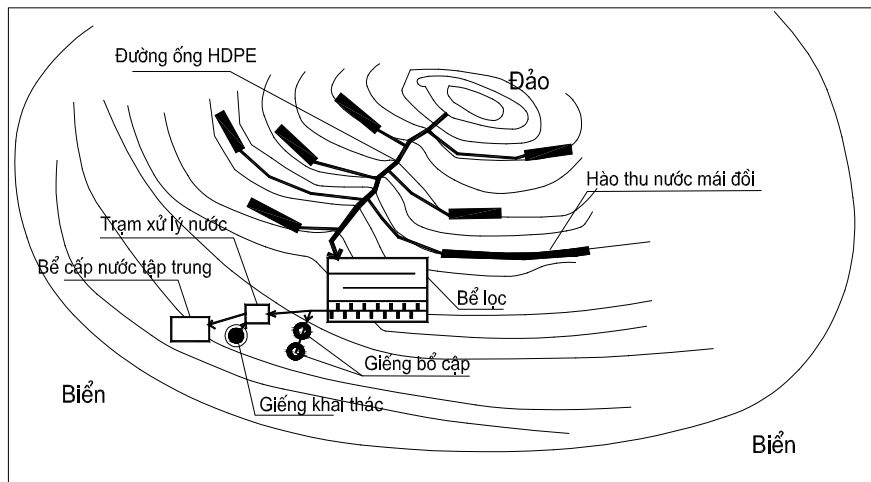
**Hình 6: Giải pháp đập tạm làm chậm dòng chảy áp dụng tại đảo Hòn Lớn**

Đối với đảo Hòn Ngang: Do diện tích đảo nhỏ, dân số tập trung đông (2.620 nhân khẩu), ngoài ra lượng nước còn phục vụ cho các hộ nuôi cá lồng bè (khoảng 100 hộ), dịch vụ nghề cá và lượng thuyền neo đậu lớn để đánh bắt xa bờ,... Do vậy nhu cầu dùng nước là rất lớn. Với cấu tạo đất đá tại đảo Hòn Ngang là đá riolit có mức độ nứt nẻ mạnh, kết quả ép nước tại các hố khoan trên đảo cho thấy đá có mức độ thấm mất nước vừa đến mạnh, điều này chứng tỏ khả năng hấp thụ nước bổ cập là khá lớn; Mức nước ngầm tại các hố khoan khảo sát tại đảo ở mức sâu từ 17,8 m (hố khoan HN1 - ấp An Phú) đến 38,7 m (hố khoan HN3 - ấp An Bình), phía trên là đất đá nứt nẻ do vậy khả năng chứa nước của chúng là khá tốt. Lượng mưa trên đảo lớn (năm 2020 đo được là 2.154 mm) và tập trung theo mùa từ tháng 4 - 11, đây là điều tốt để có thể thu gom nguồn nước mưa nhằm BSNT cho nước dưới đất. Ngoài ra, trên đảo có diện tích mái hứng nước, có thể làm hào thu nước để bổ cập, khu vực này hiện nay là đất rừng nên nguồn nước thu gom đảm bảo vệ sinh để đưa xuống tầng chứa nước. Chính vì vậy, khả năng thu gom, bổ cập bằng giải pháp hào thu nước mái đồi kết hợp với các hố khoan nạp nước được áp dụng tại đảo Hòn Ngang là rất khả thi. Hơn nữa, một số giếng khoan ở ấp An Bình bị nhiễm phèn mạnh và đã có

dấu hiệu nhiễm mặn. Kết quả nghiên cứu các mẫu nước lấy trong hố khoan vào thời điểm cuối mùa mưa (tháng 11/2019) và cuối mùa khô (tháng 4/2020) cho thấy mẫu nước cuối mùa khô đã có dấu hiệu nhiễm mặn ( $pH < 6$ ) và lượng Cl trong mẫu tăng cao.



**Hình 7: Đất đá nứt nẻ mạnh là điều kiện tốt để BSNT nước dưới đất tại đảo Hòn Ngang [6]**

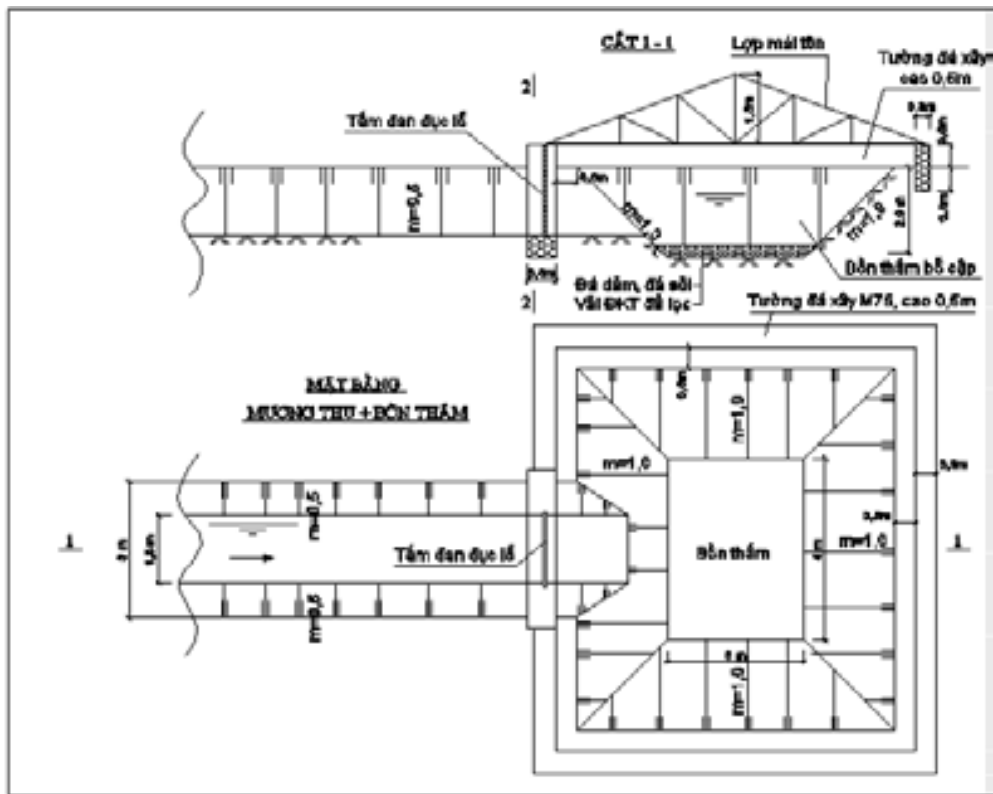


**Hình 8: Mô hình thu gom bổ cấp và khai thác nước dưới đất áp dụng cho đảo Hòn Ngang**

Từ những phân tích trên, nhóm tác giả đưa ra giải pháp thu gom bổ cấp và khai thác nước dưới đất bằng phương pháp hào thu nước mái dôi kết hợp với các hố khoan sâu được áp dụng xây dựng mô hình tại ấp An Phú, xã Nam Du trên đảo Hòn Ngang nhằm đưa nước mưa xuống tầng chứa nước trong đá nứt nẻ (Hình 8).

Đối với đảo Hòn Mấu: Giải pháp bồn thấm có thể áp dụng tại đảo Hòn Mấu với các lý do như tại khu vực tổ 1, phía trên là sườn đồi, có mái húng và có thể bố trí được công trình thu nước dẫn nước về bồn thấm. Bồn thấm có thể cung cấp nước cho tầng chứa nước Holocen và đất đá nứt nẻ phía dưới, tạo nguồn tầng trữ nước dưới đất để cấp nước cho 02 giếng đào (đang sử dụng) trong khu vực nhằm tăng nguồn cung cho giếng, tăng khả năng cấp nước vào mùa khô. Bồn thấm có kích thước khoảng (4 × 5 m), chiều sâu bồn từ 2,0 - 2,5 m được đào hết chiều sâu lớp đất phủ đến bề mặt đá phong hóa nứt nẻ để có khả năng thấm tốt hơn. Phía đáy bồn thấm đổ một lớp vật liệu thấm là cát, cuội sỏi dày khoảng 20 cm. Để tăng khả năng thu được lượng nước lớn vào bồn thấm cần thiết kể các mương thu nước dọc theo đường đồng mức và tại các khe trũng nhằm thu được lượng nước mưa tốt nhất để cấp cho bồn thấm. Nguồn nước trước khi vào bồn thấm được lọc qua hệ thống nệm lọc (cát, cuội sỏi) nhằm tránh hiện tượng lấp tắc bồn thấm (Hình 9).





**Hình 9: Bồn thấm kết hợp với mương thu nước**

#### 4. Kết luận

Nước ăn uống sinh hoạt trên các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du hiện nay là một vấn đề cấp thiết vì trên đảo có dân số đông, du lịch và hậu cần nghề cá rất phát triển. Mặc dù tài nguyên nước dưới đất hiện nay cũng đảm bảo phần nào cung cấp nước cho dân vào mùa khô. Kết quả đánh giá tiềm năng nước dưới đất trong đới bờ rời tại đảo các đảo (Hòn Lớn: 222,1 m<sup>3</sup>/ngày; Hòn Ngang: 66,3 m<sup>3</sup>/ngày; Hòn Máu: 41,5 m<sup>3</sup>/ngày). Trong khi đó lượng nước tiềm năng trong các đá nứt nẻ (Hòn Lớn: 2.899,3 m<sup>3</sup>/ngày; Hòn Ngang: 428,8 m<sup>3</sup>/ngày; Hòn Máu: 304,4 m<sup>3</sup>/ngày). Tuy nhiên, tình trạng khai thác nước dưới đất một cách bừa bãi và quá mức làm cho tầng chứa nước bị suy kiệt, trên các đảo Hòn Ngang và Hòn Máu đã có dấu hiệu nhiễm mặn, nhiễm phèn mạnh dẫn đến một số giếng khoan không khai thác được. Chính vì vậy, chính quyền địa phương cần có biện pháp hạn chế các hộ dân khoan thêm các giếng vì lượng giếng khoan khai thác tự phát trên các đảo hiện nay là khá nhiều (trên 70 giếng), đồng thời cần có biện pháp bổ sung nhân tạo nguồn nước đảm bảo cho tầng chứa nước khai thác được một cách bền vững. Từ kết quả phân tích các yếu tố về địa hình, địa chất, địa chất thủy văn, khả năng tạo nguồn, tích chứa cũng như các điều kiện về dân sinh, kinh tế,... nhóm tác giả kiến nghị các giải pháp BSNT được áp dụng trên các đảo như: Giải pháp đập tạm làm chậm dòng chảy được áp dụng tại khu vực áp Bãi Ngự trên đảo Hòn Lớn; Hào thu nước mái đồi kết hợp với các hố khoan sâu tại ấp An Phú xã Nam Du trên đảo Hòn Ngang và bồn thấm kết hợp với mương thu nước tại đảo Hòn Máu. Những giải pháp này sẽ góp phần đảm bảo ổn định nguồn nước giúp dân bám đảo, bám biển và phát triển kinh tế biển đảo cũng như du lịch.

**Lời cảm ơn:** Bài báo này sử dụng kết quả nghiên cứu của đề tài “Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang”, mã số ĐTDL.CN-38/19. Tác giả xin chân thành cảm ơn Bộ Khoa học và Công nghệ đã tạo điều kiện để Viện Thủy công và nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài này.


## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Đoàn Văn Cảnh, Bùi Học, Hoàng Văn Hưng, Nguyễn Kim Ngọc (2002). *Các phương pháp điều tra địa chất thủy văn*. NXB Giao thông vận tải, Hà Nội.
- [2]. Đoàn Văn Cảnh (2015). *Nghiên cứu đề xuất các tiêu chí và phân vùng khai thác bền vững, bảo vệ Tài nguyên nước dưới đất vùng đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng Nam Bộ*.
- [3]. Nguyễn Văn Lâm (2018). *Tiềm năng nước dưới đất vùng núi cao, khan hiếm nước khu vực Bắc Bộ*. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất.
- [4]. L. Huisman & T. N. Olsthoorn (2005). *Bổ sung nhân tạo nước dưới đất*. Người dịch: Nguyễn Thị Kim Thoa, Bùi Trần Vượng.
- [5]. Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2019). *Báo cáo kết quả điều tra, đánh giá hiện trạng nguồn tài nguyên nước tại quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang*. Đề tài: Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang. Mã số ĐTDL.CN-38/19.
- [6]. Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2020). *Báo cáo kết quả khoan khảo sát địa chất thủy văn, đánh giá tài nguyên nước dưới đất tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang*. Đề tài: Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang. Mã số ĐTDL.CN-38/19.
- [7]. Viện Thủy công, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam (2020). *Báo cáo kết quả thí nghiệm mẫu nước dưới đất tại các đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang*. Đề tài: Nghiên cứu đề xuất công nghệ cấp nước sinh hoạt hiệu quả, bền vững ở một số đảo lớn thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang. Mã số ĐTDL.CN-38/19.
- [8]. [https://swd.vn/blogs/news/moi nguy hiểm khi nguồn nước ngầm nhiễm ion kim loại nặng](https://swd.vn/blogs/news/moi-nguy-hiem-khi-nguon-nuoc-ngam-nhiem-ion-kim-loai-nang).  
Chấp nhận đăng: 10/12/2021; Người phản biện: PGS.TS. Phạm Quý Nhân



## TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG HÀ NỘI

 41A, đường Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, thành phố Hà Nội  
04, đường Trần Phú, phường Ba Đình, thị xã Bỉm Sơn, Thanh Hóa

 [hunre.edu.vn](http://hunre.edu.vn)

 [dhtnmt@hunre.edu.vn](mailto:dhtnmt@hunre.edu.vn)

 024 37645798

 024 38370598

ISBN: 978-604-9988-84-4



9 786049 988844

SÁCH KHÔNG BÁN