

KHAI THÁC NƯỚC MƯA, NƯỚC MẶT KHÔNG NHIỄM MẶN TRONG CẤP NƯỚC SINH HOẠT NÔNG THÔN QUY MÔ HỘ GIA ĐÌNH Ở VÙNG ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Văn Tĩnh, Nguyễn Thị Vân Anh, Đào Thu Thủy

Trung tâm Tư vấn và Chuyển giao công nghệ Cấp nước và Vệ sinh môi trường

Tóm tắt: Trong bối cảnh ảnh hưởng của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến cấp nước sinh hoạt tại vùng Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) thì việc chủ động thu, trữ và xử lý nước mưa, nước mặt tại hộ gia đình là rất cần thiết. Qua khảo sát, đánh giá thực tế, ở những khu vực chưa có cấp nước tập trung, các hộ gia đình nông thôn vùng ĐBSCL đã và đang sử dụng nước mưa, nước mặt làm nguồn nước sinh hoạt tuy nhiên do điều kiện tập quán, thói quen và điều kiện thời tiết, người dân chủ yếu thu, trữ, sử dụng nguồn nước theo mùa với dung tích trữ nhỏ, xử lý sơ sài hoặc không qua xử lý nên chất lượng nước sinh hoạt chưa đảm bảo vệ sinh theo quy chuẩn của Bộ Y tế, đặc biệt ở những hộ gia đình sống xa khu dân cư tập trung, vào mùa khô hạn, các hộ thường xuyên phải mua nước ngọt giá cao lên tới 80.000-120.000 đồng/m³. Trên cơ sở khoa học và nghiên cứu ứng dụng về thu, trữ, xử lý nước cấp phục vụ sinh hoạt, nhóm tác giả đã nghiên cứu tổng hợp và đưa ra một số đánh giá về hiện trạng công tác thu, trữ, xử lý nước hiện nay tại khu vực nông thôn ĐBSCL.

Từ khóa: Cấp nước sinh hoạt, hộ gia đình, nguồn nước, trữ nước, nước mưa, nước mặt.

Summary: In the context of the impacts of climate change on domestic water supply in the Mekong Delta, it is essential to actively collect, store and treat stormwater and surface water at households. set. Through the survey and actual assessment, in areas where there is no centralized water supply, rural households in the Mekong Delta have been using rainwater and surface water as a source of daily-life water. Due to the habits and weather conditions, people mainly collect and use seasonal water sources with small storage capacity, poorly treated or untreated, so the quality of domestic water is not hygienic according to the standards of the State. The Ministry of Health, especially in households living far from concentrated residential areas, in the dry season, households often have to buy high-priced fresh water up to 80,000-120,000 VND/m³. On the basis of science and applied research on collection, storage and treatment of water supplied for daily life, the authors have synthesized and made a number of assessments on the current status of collection, storage and treatment. current water in the rural area of the Mekong Delta.

Keywords: Supply of domestic water, household, water source, water storage, rain water, surface water.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

ĐBSCL nằm ở vùng hạ lưu lưu vực sông Mê Công, tiếp giáp biển, có địa hình thấp và

phẳng (cao độ trung bình so với mực nước biển chỉ vào khoảng 1-1,8m). Do vậy, tài nguyên nước nơi đây rất nhạy cảm với những tác động từ thượng lưu, phía biển, hoạt động dân sinh kinh tế nội vùng. Nguồn nước ngọt tại ĐBSCL trong tương lai sẽ ngày càng suy giảm về số lượng và chất lượng do ảnh hưởng

Ngày nhận bài: 17/8/2023

Ngày thông qua phản biện: 06/9/2023

Ngày duyệt đăng: 09/10/2023

biến đổi khí hậu và sự gia tăng sử dụng nước của các quốc gia thượng nguồn. Điều này làm gia tăng nguy cơ thiếu nước ngọt trong vùng vào mùa khô, nhất là khu dân cư phân tán xa trung tâm chưa có công trình cấp nước tập trung.

Mặc dù khai thác nước mưa, nước mặt ngọt phục vụ sinh hoạt tại các hộ gia đình không phải là một khái niệm mới, nhưng tiềm năng của nó như một nguồn nước thay thế đã có được sức hút đáng kể trong thời gian qua, đặc biệt là ở các khu vực chịu hạn hán, xâm nhập mặn như vùng ĐBSCL.

Do vậy, để chủ động về nguồn nước, việc trữ nước ngọt, xử lý nước chi phí phù hợp cho các hộ gia đình tại các khu vực chưa cấp nước tập trung ở các tỉnh ven biển vùng ĐBSCL thì việc đánh giá hiện trạng thu, trữ và xử lý nước cấp phục vụ sinh hoạt tại khu vực này nhằm đề xuất hoàn thiện giải pháp, công nghệ là rất cần thiết, tiêu chí hoàn thiện đó là đơn giản trong xây dựng và quản lý; bảo đảm chất lượng nước; trữ lượng nước ổn định; sử dụng vật liệu chi phí thấp, ưu tiên vật liệu địa phương và người dân có thể tự thực hiện được.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu và phạm vi nghiên cứu

- *Đối tượng nghiên cứu:* Các giải pháp và công nghệ thu, trữ và xử lý nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn phục vụ sinh hoạt quy mô hộ gia đình, cụm dân cư nhỏ lẻ (chưa có hệ thống cấp nước tập trung, hộ gia đình dễ bị ảnh hưởng khi xảy ra hạn hán, xâm nhập mặn) thuộc các tỉnh ven biển vùng ĐBSCL.

- *Phạm vi không gian:* 8 tỉnh ven biển vùng ĐBSCL: Long An, Tiền Giang, Bến Tre, Trà Vinh, Sóc Trăng, Cà Mau, Bạc Liêu, Kiên Giang.

2.2. Phương pháp đánh giá và xử lý số liệu

+ Phương pháp kế thừa: Kế thừa các kết quả nghiên cứu trên thế giới và trong nước liên

quan đến giải pháp và công nghệ thu, trữ, xử lý nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn phục vụ cấp nước sinh hoạt.

+ Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa: điều tra, thu thập thông tin, số liệu về nguồn nước và hiện trạng sử dụng các nguồn nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn trong cấp nước sinh hoạt nông thôn.

+ Phương pháp phân tích thống kê, xử lý số liệu và đánh giá: Tổng hợp và xử lý số liệu, thông tin đã thu thập, đánh giá hiện trạng khai thác, sử dụng nguồn nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn trong sinh hoạt của người dân vùng nghiên cứu.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tổng quan

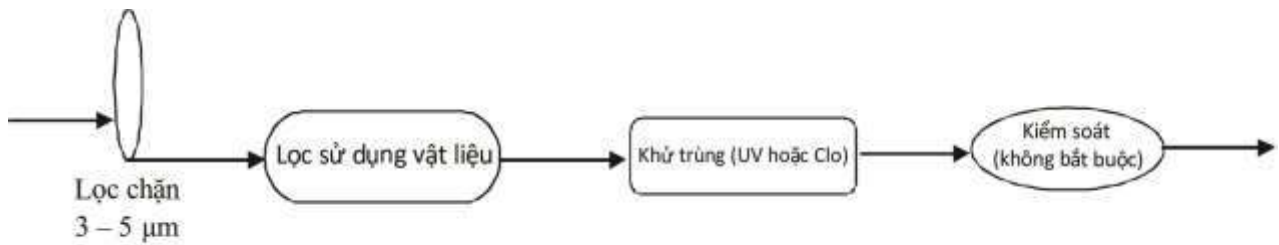
Việc thiết kế và sử dụng các bể chứa để lưu trữ nước mưa, nước mặt phục vụ cho mục đích sinh hoạt đã có từ rất lâu, theo số liệu của khảo cổ học thì có thể xuất hiện từ thời kỳ đồ đá mới.

Từ thế kỷ XIII, trên thế giới chưa có các loại hóa chất để xử lý nước (keo tụ, khử trùng,...), con người xây dựng bể có dung tích lớn để lắng cặn trong nước (lắng trọng lực). Vào khoảng năm 1600, tại Trung Quốc việc dùng phèn nhôm để keo tụ nước bắt đầu được ứng dụng. Năm 1908, việc khử trùng nước cho sinh hoạt với quy mô lớn tại Niagara, New York. Ngày nay, công nghệ xử lý nước ngày càng đạt tới trình độ cao và còn tiếp tục phát triển [1].

Các nước Mỹ, Nhật Bản, Hàn Quốc và một số nước phát triển đã có những nghiên cứu công nghệ xử lý nước mặt, nước mưa để phục vụ cho sinh hoạt từ những năm 2003, như công nghệ lọc sử dụng các loại vật liệu lọc tiên tiến. Xu hướng công nghệ áp dụng là tích hợp các công đoạn xử lý nhằm mục đích tiết kiệm diện tích xây dựng, giảm chi phí đầu tư Năm 2007, cơ quan quản lý môi trường Texas (TCEQ - Mỹ) đã ban hành hướng dẫn quy trình công nghệ thu, trữ và xử

lý nước mưa, tài liệu chỉ ra các modul cơ bản để xử lý, các thông số cần loại bỏ để đảm bảo

chất lượng nước cho sinh hoạt. Sơ đồ công nghệ khuyến cáo như sau:



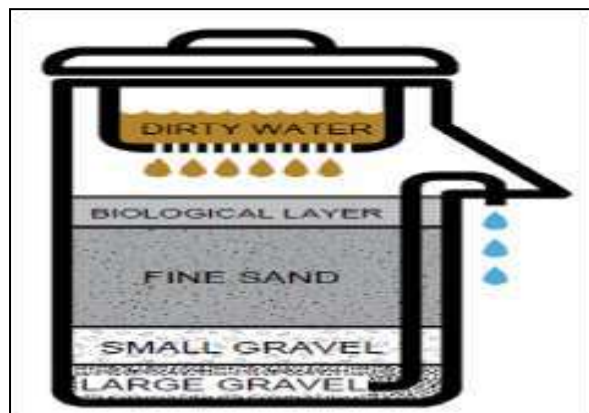
(Tổ chức TCED - Texas Commission on Environmental Quality)

Hình 1: Sơ đồ hướng dẫn quy trình công nghệ thu, trữ và xử lý nước mưa

Tại Hàn Quốc đã có hơn 50 thành phố triển khai thu gom và sử dụng nước mưa, công nghệ xử lý được áp dụng là lắng lọc kết hợp. Tại Nhật Bản, việc sử dụng nước mưa một cách có hiệu quả đã được Chính phủ và người dân hưởng ứng từ những năm 1994, “Sử dụng nước mưa để cứu Trái đất - Xây dựng mối quan hệ thân thiết với nước mưa ở các Thành phố” là chủ đề chính được đưa ra trong các hội nghị, ngoài việc đưa ra công nghệ thu, trữ nước, hội nghị đã đưa ra khuyến cáo áp dụng công nghệ xử lý nước mưa cho sinh hoạt là lọc sử dụng vật liệu mới tiên tiến (Nano). Tại một số nước khác như Ấn Độ, Singapore, Mexico, Kenya,... đã

áp dụng một số công nghệ xử lý nước cho vùng có điều kiện tương tự khu vực khan hiếm nước, khó khăn về nguồn nước ngọt trong điều kiện hạn hán, xâm nhập mặn để cấp nước cho người dân như: công nghệ lọc (lọc chậm bằng vật liệu cát, màng lọc; lọc áp lực,...), chưng cất bằng năng lượng mặt trời, tia UV.

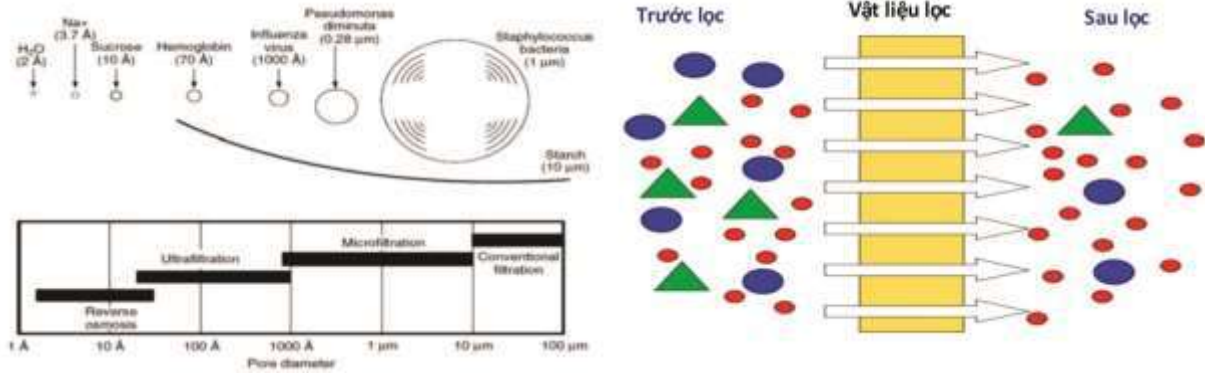
Bể chứa nước tại các đảo ở Caribe sử dụng bộ lọc biosand - một thùng chứa được xếp bằng sỏi và cát, có kích thước bằng một thùng làm mát nhỏ - để lọc nước mưa. Khi nước đi qua lớp cát và sỏi, mầm bệnh và các hạt sẽ được lọc ra. Bộ lọc Biosand loại bỏ tới 96,5% vi khuẩn và 99% vi rút từ nước mưa.



Hình 2: Hệ thống thu gom và xử lý nước mưa có bộ lọc Biosand ở Caribe [2]

Hiện nay, giải pháp công nghệ xử lý nước cho sinh hoạt tập trung vào công nghệ lọc

dựa trên nguyên lý lọc chặn sử dụng các vật liệu lọc, màng lọc, sơ đồ công nghệ như sau:



(Handbook of Water and wastewater treatment technology)

Hình 3: Sơ đồ công nghệ lọc dựa trên nguyên lý lọc chặn

Bảng 1: Công nghệ lọc và các họ vi khuẩn có thể được lọc bỏ

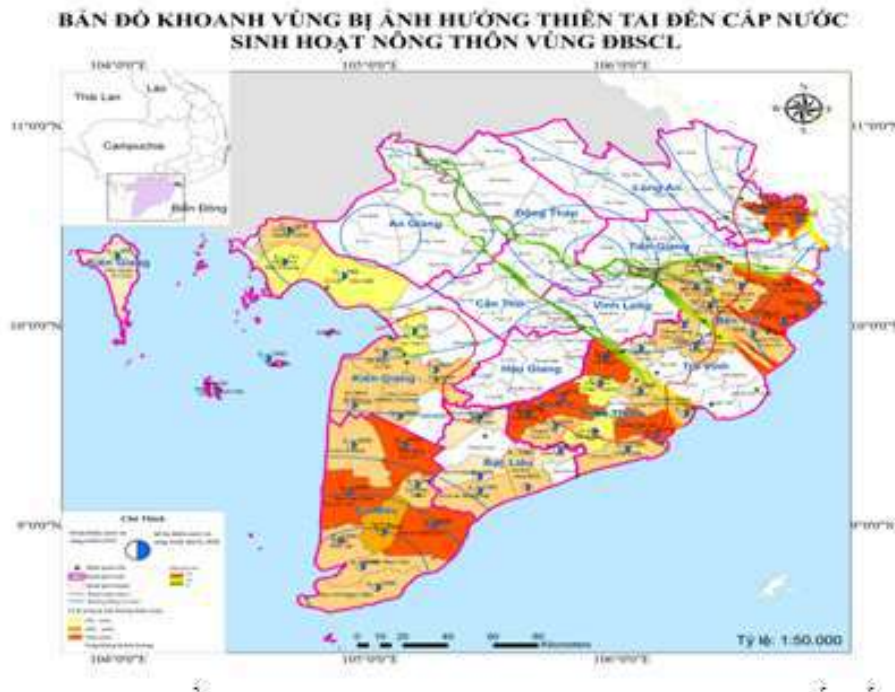
Hệ thống lọc	Các tác nhân gây bệnh bị loại bỏ
Túi lọc	Ký sinh trùng (Cryptosporidium, Giardia, Toxoplasma)
Cartridge lọc	Ký sinh trùng
Màng lọc micro	Ký sinh trùng, hầu hết các vi khuẩn
Màng lọc Ultra	Ký sinh trùng, vi khuẩn và hầu hết virut
Màng lọc Nano	Ký sinh trùng, vi khuẩn và virut

Công nghệ xử lý nước phục vụ sinh hoạt bằng vật liệu Nano là công nghệ hiện đại nhất hiện nay trên toàn thế giới, được nhiều nước áp dụng, trong đó có Việt Nam. Các công nghệ xử lý nước Nano được chia thành 6 loại công nghệ chính: (1) Các công nghệ trên cơ sở ống Nano cacbon; (2) Các màng lọc, thiết bị lọc Nano và các bộ lọc bằng sợi Nano; (3) Các chất hấp phụ vật liệu xốp như gốm xốp, đất sét và các vật liệu khác kích thước nano; (4) Các hợp chất Zeolit; (5) Các công nghệ dựa trên chất xúc tác kích thước nano và (6) Các phần tử nano từ. Chất lượng nước sau xử lý an toàn cho sinh hoạt của người dân tuy nhiên giá thành cao.

3.2. Đặc điểm và hiện trạng khai thác sử dụng nguồn nước

ĐBSCL là một trong những đồng bằng lớn, phì nhiêu nhất Đông Nam Á và thế giới, là

vùng sản xuất, xuất khẩu lương thực, vùng cây ăn trái nhiệt đới lớn nhất Việt Nam. ĐBSCL cũng là vùng đất quan trọng đối với Nam Bộ và cả nước trong phát triển kinh tế, hợp tác đầu tư và giao thương với các nước trong khu vực và thế giới. Trong cơ cấu sử dụng nguồn nước mặt cho các hoạt động phát triển kinh tế tại vùng ĐBSCL, nguồn nước dùng cho sinh hoạt và công nghiệp chiếm tỷ trọng không lớn (khoảng 3%), tuy nhiên yêu cầu về chất lượng yêu cầu cao. Nguồn nước ngọt tại ĐBSCL, trong tương lai sẽ ngày càng suy giảm về số lượng và chất lượng do ảnh hưởng biến đổi khí hậu và sự gia tăng sử dụng nước của các quốc gia thượng lưu. Điều này làm gia tăng nguy cơ thiếu nước ngọt cho sinh hoạt trong vùng vào mùa khô trong năm, đặc biệt là đối với các tỉnh ven biển, tình hình hạn hán kéo dài, xâm nhập mặn vào sâu tại các cửa sông, điển hình vào hai mùa khô năm 2015-2016 và 2019-2020.



Hình 4: Bản đồ khoanh vùng ảnh hưởng hạn hán, xâm nhập mặn đến cấp nước sinh hoạt nông thôn vùng ĐBSCL mùa khô năm 2019-2020 [3]

Nước sinh hoạt vùng ven biển ĐBSCL được cấp từ công trình cấp nước tập trung hoặc từ công trình cấp nước hộ gia đình khai thác nguồn nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn và nước dưới đất.

- *Công trình cấp nước tập trung*: Số lượng công trình cấp nước tập trung tại vùng ĐBSCL khoảng 3.928 công trình, tuy nhiên phần lớn công trình có công suất nhỏ, phạm vi cấp nước thôn, áp khai thác nguồn nước dưới đất, nước mặt không bị nhiễm mặn, các công trình quy mô nhỏ, khai thác nước dưới đất phổ biến ở một số tỉnh như Long An - 1.554 công trình, Đồng Tháp - 410 công trình, Tiền Giang - 578 công trình,.... [3].

- *Công trình cấp nước hộ gia đình khai thác nguồn nước mặt không nhiễm mặn*: Tại một số hộ gia đình sống gần sông/kênh, rạch,... dùng bơm điện hoặc dẫn tự chảy vào bình chứa nước tại nhà, xử lý sơ bộ bằng phèn để lắng cặn, sử dụng cho sinh hoạt.

- *Công trình cấp nước hộ gia đình khai thác*

nguồn nước dưới đất bằng giếng khoan: Phổ biến tại những địa điểm có nguồn nước dưới đất tốt, phong phú, độ sâu giếng khoan 50-150m. Tuy nhiên, việc khoan giếng để sử dụng là tự phát không theo quy hoạch, biện pháp thi công giếng theo kinh nghiệm, công nghệ xử lý đơn giản, chưa được theo dõi chất lượng nước thường xuyên. Việc khoan giếng tự phát, thiếu kiểm soát nhất là ở những dân cư sống ngoài hải đảo rất dễ ảnh hưởng đến lượng nước ngọt trong tầng trữ nước.

- *Công trình cấp nước hộ gia đình khai thác nguồn nước mưa*: ĐBSCL là vùng có lượng mưa khá phong phú vào mùa mưa, đây cũng chính là nguồn nước sinh hoạt chính cho các hộ dân vùng ven biển vào mùa mưa. Hình thức thu trữ đang dần chuyển đổi từ truyền thống dung tích nhỏ (chum, vại, lu...) sang vật liệu tiến bộ hơn như (bể inox, bể composit, túi nhựa dẻo,...). Nguồn nước mưa thu hứng phần lớn không qua xử lý.

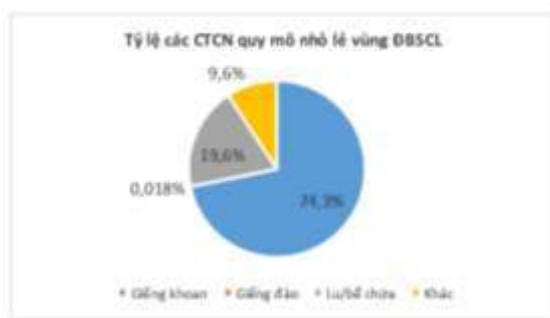
Hiện trong toàn địa bàn nông thôn vùng ĐBSCL, tỷ lệ cấp nước hợp vệ sinh từ bể chứa

nước mưa là 4,2% và cấp nước hợp vệ sinh hộ gia đình từ nước sông, kênh, ao hồ là 4%. Tỷ lệ nước cấp hợp vệ sinh từ giếng khoan đơn lẻ ở mức cao tại các tỉnh Cà Mau, Bạc Liêu, Trà

Vinh và Sóc Trăng, ở mức thấp tại các tỉnh Vĩnh Long, Đồng Tháp là những tỉnh có nước ngầm bị nhiễm phèn, đòi hỏi phải có xử lý trước khi sử dụng [3].

Bảng 2: Tỷ lệ số dân sử dụng nước từ công trình cấp nước nhỏ lẻ 2022

Khu vực	Nước theo quy chuẩn Bộ Y tế	
	Số hộ sử dụng nước từ công trình cấp nước nhỏ lẻ	Tỷ lệ (%)
Toàn quốc	4.549.476	25,5
ĐBSCL	726.434	19,4



Hình 5: Tỷ lệ các loại công trình cấp nước sinh hoạt nông thôn quy mô hộ gia đình tại vùng ĐBSCL [3].

a. Khai thác từ nguồn nước mặt

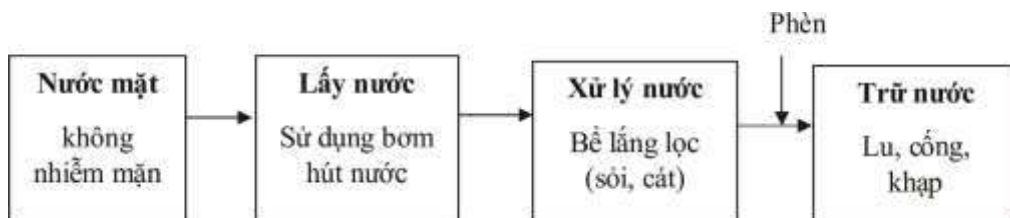
Nguồn nước mặt tại ĐBSCL có sự biến đổi theo mùa, điển hình là chỉ tiêu độ mặn tại khu vực ven biển vượt quá ngưỡng cho phép gây khó khăn trong quá trình khai thác nguồn nước mặt cấp cho sinh hoạt. Theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sạch sử dụng cho mục đích sinh hoạt (QCVN 01:2018) của Bộ Y tế, độ mặn cho phép trong nước sinh hoạt, ăn uống ở khu vực bình thường thấp hơn 250mg/l là an toàn, riêng khu vực ven biển và hải đảo thấp hơn 300mg/l.

Công trình khai thác nguồn nước mặt để cung cấp cho mục đích cấp nước sinh hoạt từ sông, kênh, rạch,... cần phải xác định và công bố vùng bảo hộ vệ sinh khu vực lấy nước sinh hoạt nhằm ngăn ngừa giảm thiểu tác động tiêu cực đến chất lượng nguồn nước của công trình khai thác cũng như phù hợp điều kiện địa hình, địa chất, thủy văn, chế độ dòng chảy, đặc điểm nguồn nước, sơ đồ bố trí công trình khai thác liên quan tới việc bảo vệ chất lượng nguồn nước sinh hoạt được quy định tại Thông tư số 24/2016/TT-BTNMT [5].

Giải pháp khai thác nguồn nước mặt phục vụ cấp nước sinh hoạt quy mô cụm nhỏ lẻ, hộ gia đình phổ biến theo sơ đồ sau:

+ Công trình cấp nước tập trung khai thác từ sông, kênh nội đồng, hồ chứa (nguồn nước mặt được kiểm soát độ mặn)

Phần lớn, các hộ gia đình sử dụng nước mặt không nhiễm mặn cho mục đích sinh hoạt rất ít hộ gia đình sử dụng phương pháp lọc cát mà chủ yếu dùng phèn cho trực tiếp vào dụng cụ trữ nước để lắng cặn.



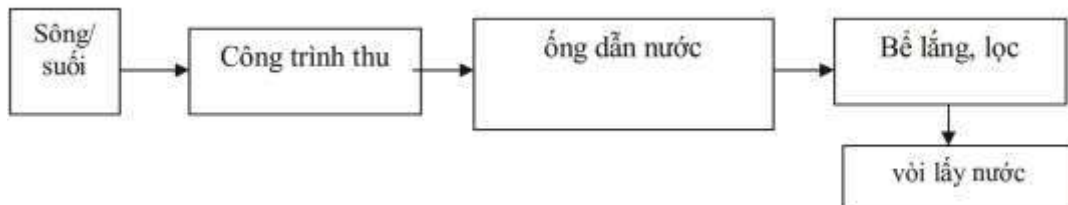
Hình 6: Sơ đồ khai thác, xử lý nguồn nước mặt (sông/kênh nội đồng)

Nguồn nước mặt được khai thác trên sông kênh rạch nội đồng và khai thác vào các giờ đảm bảo chất lượng nước không bị nhiễm mặn.

+ Hình thức khai thác nguồn nước tự chảy trên các sông, suối (phổ biến tại một số huyện có địa hình đồi núi tỉnh An Giang, Kiên Giang)

Loại hình khai thác này tận dụng độ dốc của lòng sông suối cho việc lấy nước tự chảy để cấp nước. Với đặc điểm nguồn nước trên sông

suối có địa hình độ dốc được hình thành từ mưa và dòng chảy từ thượng nguồn đổ về, nguồn nước không ổn theo mùa, mùa mưa lũ nước nhiều có thể ngập lụt, mùa khô nước ít cạn kiệt gây khó khăn cho việc khai thác. Hình thức này được hộ gia đình sử dụng vì tiết kiệm chi phí. Chất lượng và số lượng cấp tương đối thỏa mãn nhu cầu người dân. Tuy nhiên, quá trình sử dụng có thể gián đoạn do nguồn nước không ổn định.



Hình 7: Sơ đồ khai thác, xử lý nguồn nước mặt dạng tự chảy

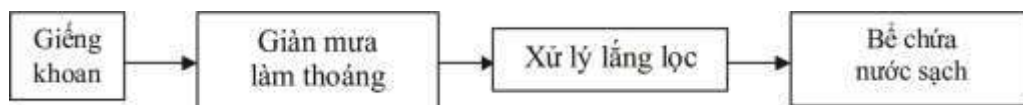
b. Khai thác từ nguồn nước dưới đất

Nước dưới đất vùng ĐBSCL được đánh giá khá phong phú về lượng và chất với trữ lượng khoảng gần 600 triệu m³ được phân bố đều 13 tỉnh và trữ lượng khai thác nước an toàn tầm 16 triệu m³/ngày đêm. Chất lượng nước dưới đất vùng ĐBSCL trong thời gian gần đây đã có dấu hiệu ô nhiễm trong đó có chỉ tiêu mặn ở tầng nông. Việc khai thác nước dưới đất được đánh giá là khá dễ dàng đối với mỗi hộ gia đình ở khu vực nông thôn nhưng cũng là một trong những nguyên nhân gây suy thoái về chất lượng nước.

Theo thống kê vùng ĐBSCL có khoảng 674.484 công trình khai thác giếng khoan nhỏ lẻ phục vụ cấp nước SHNT của người dân với

quy mô hộ gia đình (74,3%). Hình thức này phát triển rộng rãi từ những năm 1900 do thi công đơn giản, chi phí thấp, nguồn nước dồi dào, chất lượng nước chấp nhận được nên hình thức này phát triển mạnh.

Những năm gần đây, nguồn nước ngọt khan hiếm, các giếng khoan đều do đội khoan tư nhân thi công không đúng quy trình kỹ thuật, gia cố thành giếng không tốt không cách ly tầng chứa nước nên ô nhiễm từ nước thải ở tầng trên ngấm xuống và những giếng khoan này thường có độ sâu khá nông dưới 200m để phục vụ cho hộ gia đình với đường kính khoan đường kính d42 và đường kính d49, thành giếng thường là loại ống nhựa PVC, hình thức lấy nước có thể bằng bơm tay hoặc bơm điện [6].



Hình 8: Sơ đồ khai thác, xử lý nguồn nước dưới đất

Bể lắng lọc cát đơn giản kết hợp với giàn mưa thường được áp dụng. Kích cỡ bể đa dạng

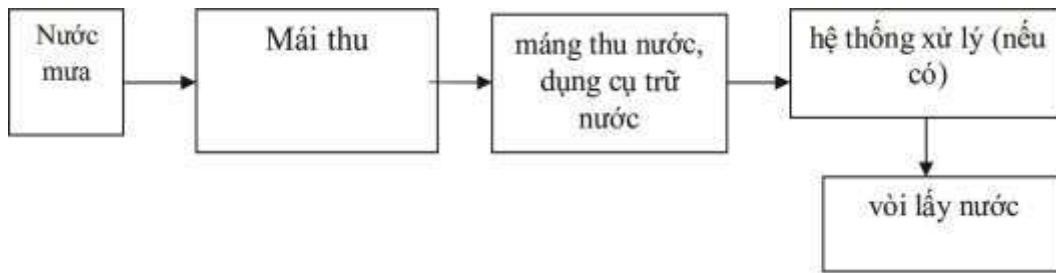
phục thuộc dung tích mong muốn, vật liệu lọc là các lớp cát, sỏi, than hoạt tính kích cỡ khác

nhau, mục đích chính của bể là loại bỏ các chỉ tiêu ô nhiễm Sắt, Mangan, Asen thường có trong nguồn nước dưới đất. Ngoài ra, bể còn có khả năng giữ được phần lớn vi khuẩn có mặt trong nước bởi quá trình tạo màng trên bề mặt và các tính chất của lớp vật liệu lọc.

c. Thu, trữ và xử lý nguồn nước mưa

Vùng ĐBSCL có lượng mưa khá dồi dào tuy

nhiên, mức độ khai thác nguồn nước mưa hiện nay mới dừng lại ở quy mô hộ gia đình với mái hứng sẵn có của người dân (mái ngói, lá, tôn,...) và dụng cụ thu trữ đơn giản, dung tích nhỏ khoảng 500 lít đến 1m³ như (chum, lu, bồn nhựa, bồn inox,...). Về số lượng đáp ứng được nhu cầu sử dụng nước trong mùa mưa và chưa đủ dung lượng trữ dùng trong thời gian mùa khô.



Hình 9: Sơ đồ thu gom nguồn nước mưa

Nước mưa được thu hứng từ mái nhà thu gom và dẫn theo hệ thống đường ống nối từ mái kết nối với dụng cụ trữ. Với lượng mưa đầu mùa, mái hứng có thể bị nhiễm bẩn, bụi nên không đảm bảo chất lượng thì phải loại bỏ.

• Hình thức trữ nước bằng bể chứa/bồn inox/lu/chum...

+ Bể chứa nước mưa được xây bằng gạch hoặc bê tông đúc sẵn hay các bồn nhựa, inox với thể tích phụ thuộc vào nhu cầu dùng nước của gia đình và khả năng tài chính. Thể tích của bể chứa nước mưa khoảng 1-2 m³. Vào mùa khô lượng mưa tương đối ít nên lượng nước trữ từ mùa mưa được tận dụng để sinh hoạt.

+ Lu/chum vại,... là hình thức thu gom tiết kiệm, truyền thống mà vẫn hiệu quả. Phù hợp với điều kiện người dân bản địa. Ưu điểm dễ làm, dễ vận chuyển, giá từ khoảng 300.000 - 600.000 đồng. Tuy nhiên, cách thu trữ này thường ít, không đảm bảo nhu cầu sinh hoạt trong mùa khô và cách bảo quản dễ ảnh hưởng đến chất lượng nước.

+ Bể inox/bể nhựa: Được bán sẵn trên thị trường, có nhiều ưu điểm, bền đẹp, nhiều lựa chọn về dung tích chứa, giá thành phải chăng.

• Hình thức trữ nước bằng túi nhựa dẻo

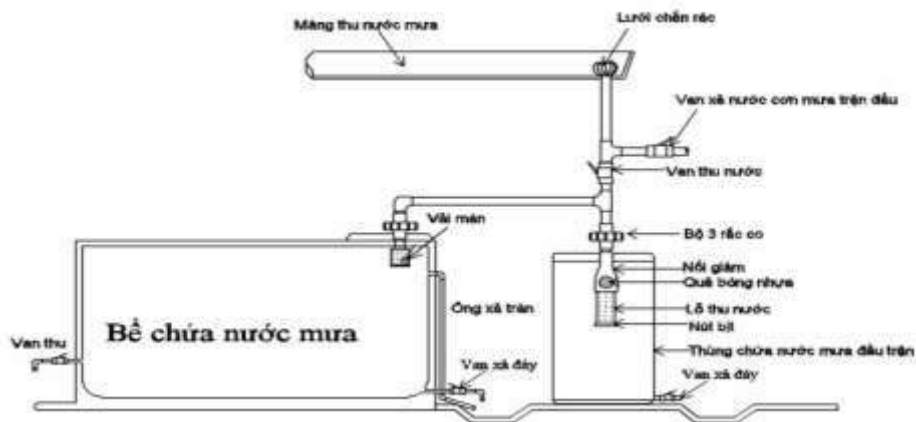
Chất liệu túi trữ nước ngọt phục vụ sinh hoạt thường được làm bằng vật liệu nhựa chuyên dụng. Túi có cấu tạo 3 lớp vật liệu và lớp ngoài cùng phải có khả năng bền với thời tiết khí hậu và bảo vệ được các lớp trong của túi, lớp giữa là lớp chịu lực được làm từ vật liệu dệt PES có độ bền cao, độ giãn thấp, nhẹ có tính chịu nhiệt cao. Lớp trong cùng tiếp xúc trực tiếp với nước phải bền trong môi trường nước và không gây độc hại, kín nước và hạn chế nhất sự khuếch tán của nước vào vật liệu. Tùy vào diện tích đặt mà túi đựng có thiết kế 2 hình dạng: dạng hình hộp và dạng trụ.

Ưu điểm: Với tính chất linh hoạt, gọn nhẹ của công nghệ, túi trữ nước ngọt có khả năng thay thế bể chứa nước sạch bằng bê tông, phù hợp áp dụng tại ĐBSCL nơi có diện tích ruộng, vườn rộng và có thể linh hoạt thay đổi túi đựng tùy theo diện tích và kinh tế hộ gia đình.

Bảng 3: So sánh các hình thức thu trữ nước

Loại công trình	Vật liệu	Ưu điểm	Nhược điểm
Lu	Xi măng	- Giá thành rẻ, thi công tại chỗ - Có thể di chuyển	- Dễ bị hỏng, vỡ. Dễ bị rò rỉ - Cần nhiều lu → chiếm diện tích
Téc/ Bồn	Nhựa	- Lắp đặt thuận tiện - Độ bền khá cao - Nhiều loại dung tích - Dễ di chuyển	- Cần bảo quản tránh ánh nắng trực tiếp - Cần nhiều bồn → chiếm diện tích - Giá thành khá cao
	Inox	- Lắp đặt thuận tiện - Độ bền cao - Nhiều loại dung tích - Dễ di chuyển	- Giá thành khá cao - Cần nhiều bồn → chiếm diện tích
Bi	Bê tông	- Giá thành rẻ, dung tích có thể thay đổi bằng cách chồng nhiều bi lên nhau, chiếm diện tích không lớn. - Có thể di chuyển	- Khó vệ sinh - Dung tích nhỏ - Cần nhiều bi → chiếm diện tích
Bể chứa	Gạch xây, bê tông	- Dung tích theo kích thước xây dựng - Có thể đặt các công trình xử lý nước cấp trước khi trữ vào bể	- Giá thành cao, khu vực hải đảo có chi phí vật tư, vật liệu cao hơn trong đất liền. - Xây dựng kiên cố không di chuyển được
Túi trữ nước	Nhựa dẻo	- Dung tích linh hoạt - Lắp đặt thuận tiện - Độ bền cao - Dễ di chuyển, gấp gọn khi không trữ nước.	- Chiếm diện tích lớn khi túi trữ nước.

Nước mưa được thu gom và đi qua thiết bị loại bỏ nước mưa đầu trần để giảm thiểu bụi bẩn trong nước thu vào bể chứa.



Hình 10: Sơ đồ hệ thống thu nước mưa sử dụng thiết bị loại bỏ nước mưa đầu trần [4]

Bên cạnh công nghệ lắng, lọc đơn truyền thống nêu trên, hiện nay có một số hộ gia đình sử dụng thiết bị lọc nước công nghệ RO. Công nghệ này giúp loại bỏ vi khuẩn cũng như các chỉ tiêu gây hại cho sức khỏe có nhiều trong nước. Công nghệ lọc nước RO ứng dụng quy trình thẩm thấu ngược trong y tế, kết hợp với màng lọc có kích thước cực nhỏ 0,1 - 0,5 nanomet cho ra chất lượng nước tinh khiết đạt 99%.

Các sản phẩm lọc nước sử dụng công nghệ RO đều không kén nguồn nước đầu vào. Từ nước giếng, nước sông đến nước máy, nước mưa, nước nhiễm phèn,... thiết bị đều có thể lọc sạch sẽ cặn bẩn, rong rêu, vi khuẩn có hại. Đảm bảo chất lượng nước đầu ra đạt chỉ tiêu theo tiêu chuẩn của Bộ y tế Việt Nam.

Tuy nhiên, nhược điểm công nghệ lọc nước RO trong quá trình loại bỏ cặn bẩn cũng sẽ vô tình loại bỏ phần lớn khoáng chất có trong nước. Nếu sử dụng về lâu dài sẽ không tốt cho sức khỏe. Để khắc phục cần chọn mua thiết bị có trang bị các lõi bổ sung tái tạo khoáng chất đã mất đi. Và lượng nước thải ra của sản phẩm cũng tương đương với lượng nước tinh khiết được lọc sạch, gây lãng phí nước. Công nghệ RO phải dùng điện mới có thể hoạt động. Bên cạnh đó, yêu cầu khi vận hành thiết bị lọc RO cần thường xuyên vệ sinh cục lọc và định kỳ thay thế lõi lọc, tùy vào chất lượng nước nguồn và theo hướng dẫn của nhà sản xuất để có thời gian định kỳ thay lõi lọc kịp thời. Đây là yêu cầu quan trọng để đảm bảo chất lượng nước sau xử lý nhưng lại ít được người sử dụng quan tâm và vận hành đúng khuyến cáo của nhà sản xuất, lý do có thể là do chi phí mua lõi lọc, mức độ sẵn có của lõi lọc trên thị trường, chất lượng lõi lọc trên thị trường,...

Một số hộ gia đình và cụm dân cư nhỏ lẻ đã đầu tư sử dụng công nghệ này để kinh doanh cấp nước sạch. Công suất vận hành của mô hình khoảng 50-100 m³/ngày, vận hành liên

tục 8-12 tiếng. Chi phí cho một bình đóng chai 20 lít từ 10.000 - 50.000 đồng.



Hình 11: Sơ đồ các lõi lọc trong thiết bị lọc nước RO

4. KẾT LUẬN

Các giải pháp và công nghệ cấp nước phục vụ sinh hoạt hiện có từ các nguồn nước mặt, nước dưới đất, nước mưa được đánh giá là giải pháp tạo nguồn nước sinh hoạt tương đối hiệu quả cho những khu vực ven biển vùng ĐBSCL. Người dân thu, trữ nước mưa, nước mặt không nhiễm mặn bằng nhiều loại hình thức khác nhau, có sự đan xen sử dụng các dụng cụ trữ nước truyền thống (chum, lu bằng bê tông, bê xây) và các dụng cụ mang tính thời đại như bình trữ bằng inox, nhựa, túi trữ bằng nhựa dẻo sẵn có trên thị trường. Tuy nhiên quy mô trữ nước tại các hộ gia đình phần lớn chỉ khoảng nhỏ hơn 3m³, chưa chủ động tính toán đảm bảo đủ nước sinh hoạt trong suốt thời gian mùa khô, đặc biệt khi xảy ra tình trạng hán hán và xâm nhập mặn kéo dài. Bên cạnh đó, công nghệ xử lý nước đơn giản, một số phương pháp xử lý nước mặt, nước dưới đất bị nhiễm mặn có giá thành cao hơn nhiều mức thu nhập của người dân địa phương, phát sinh nhiều chi phí trong quá trình vận hành. Vì vậy, cần thiết có nghiên cứu đề xuất hoàn thiện công nghệ thu, trữ và xử lý nước mưa, nước mặt có chi phí phù hợp với thu nhập của người dân địa phương, cũng như xem xét để sử dụng những vật liệu lọc đơn giản, sẵn có tại địa phương, người dân để thay thế sử dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyễn Thị Thu Thủy (2005). *Xử lý nước cấp sinh hoạt và công nghiệp*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
- [2] <https://theconversation.com> (2018). *Harvesting rain could help Caribbean countries keep the water on after hurricanes*.
- [3] Trung tâm Quốc gia nước sạch và VSMT nông thôn (2022). *Báo cáo tổng hợp dự án “Điều tra, đánh giá tổng thể thực trạng cấp nước nông thôn, tình hình thực hiện xã hội hóa và đề xuất các giải pháp phát triển bền vững phù hợp với đặc thù vùng, miền”*.
- [4] Trường Đại học Cần Thơ (2014). *Hướng dẫn Kỹ thuật thu gom và sử dụng nước mưa ở vùng Đồng bằng Sông Cửu Long (Rainwater Harvesting Guidebook for the Mekong Delta)*, Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên và Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu (DRAGON Institute – Mekong), Trường Đại học Cần Thơ.
- [5] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2016). *Thông tư số 24/2016/TT-BTNMT Quy định việc xác định và công bố vùng bảo hộ vệ sinh khu vực lấy nước sinh hoạt*.
- [6] Chi cục thủy lợi tỉnh Tiền Giang (2020). *Báo cáo hiện trạng quản lý công trình cấp nước tập trung trên địa bàn tỉnh Tiền Giang*.