

KHAI THÁC BỀN VỮNG NƯỚC DƯỚI ĐẤT DẢI CỒN CÁT VEN BIỂN BẮC TRUNG BỘ: NHU CẦU DÙNG NƯỚC VÀ KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG CỦA CÁC THẤU KÍNH NƯỚC NHẬT

Vũ Đình Hùng, Nguyễn Thành Công, Trần Văn Quang

Viện Thủy Công

Vũ Ngọc Quỳnh

Trường Đại học Thủy lợi

Nguyễn Tiếp Tân

Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam

Tóm tắt: Tiếp theo bài báo “Khai thác bền vững nước dưới đất dải cồn cát ven biển Bắc Trung Bộ: 1. Tài nguyên nước dưới đất và trữ lượng có thể khai thác”, bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu nhu cầu nước sinh hoạt, sản xuất trong vùng và khả năng đáp ứng của các thấu kính nước nhật ven biển này. Về tổng thể, nguồn nước trong các thấu kính đáp ứng lâu dài nhu cầu nước trong vùng. Cụ thể, giữ nguyên lượng khai thác phục vụ sản xuất hiện tại ($15.661 \text{ m}^3/\text{ngày}$), chỉ tính sự gia tăng nhu cầu nước sinh hoạt, đến 2035 nhu cầu dùng nước trên toàn vùng ước tính là $83.598 \text{ m}^3/\text{ngày}$, thấp hơn nhiều so với tổng trữ lượng có thể khai thác ($263.355 \text{ m}^3/\text{ngày}$), bằng 31,8%. Như vậy, sau khi đáp ứng nhu cầu sinh hoạt, còn khoảng $179.757 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (68,2% tổng trữ lượng có thể khai thác) dành cho sản xuất. Tuy nhiên, phân tích từng thấu kính chỉ ra rằng, mức độ đảm bảo bền vững theo thấu kính. Chưa tính đến khai thác phục vụ sản xuất tăng thêm sau 2017, thấu kính Hoàng Mai – Diên Châu có thể bị khai thác quá giới hạn ngay đầu những năm 2025-2030. Nguy cơ cũng có thể sớm diễn ra sau 2035 đối với thấu kính Nghi Xuân và Thạch Hà – Cẩm Xuyên.

Từ khóa: Nước dưới đất, cồn cát, thấu kính nước nhật, ven biển.

Summary: This paper is to continue the paper titled “Sustainable exploitation of groundwater in sand dunes along the coast of North Central region: 1. Natural groundwater resources and exploitable reserves”. The paper presents the results of another analyzing study on the water demand and capable supply of freshwater lens for domestic and production activities in sand dunes along the coast of North Central region. The findings show that, considering the whole region, exploitable groundwater reserves of freshwater lens has been able to meet water demand of domestic use for long-term manner. Concretely, with population increasing rate practiced during recent 2015-2019 period, the estimated domestic water demand of the year 2035 is of $83,598 \text{ m}^3/\text{day}$ (including $15,661 \text{ m}^3/\text{day}$ exploited for production in the region in 2017), which is still far below (31.8%) the exploitable water reserves ($263,355 \text{ m}^3/\text{day}$). That means, there will be exists $179,757 \text{ m}^3/\text{day}$ (68.2% the exploitable water reserves) available for production activities in the region. However, analyzing by each freshwater len revealed that, even no further exploitation for production, Hoang Mai – Dien Chau freshwater len would be over-exploited early 2025 – 2030 period and over-exploitation risk will be high at Nghi Xuan and Thach Ha – Cam Xuyen freshwater len soon after 2035.

Keywords: Ground water, sand dune, freshwater len, coastal area.

1. GIỚI THIỆU CHUNG

Vùng ven biển được là vùng có tiềm năng phát

triển kinh tế cao của các tỉnh ven biển miền Trung nói chung, Bắc trung bộ (BTB) nói riêng. Kết quả thực hiện chiến lược kinh tế biển và ven biển trong hơn thập kỷ qua đã cho thấy sự thay đổi ấn tượng bộ mặt của

Ngày nhận bài: 23/6/2023

Ngày thông qua phản biện: 20/7/2023

Ngày duyệt đăng: 31/7/2023

vùng. Cùng với đó, dân cư ổn định tại vùng và dân số không giảm do di cư ra mà tiếp tục gia tăng chưa kể số cư trú tạm thời của khách du lịch và lao động ngoại vùng,..., cũng ngày một tăng.

Sự gia tăng dân số cùng với kinh tế phát triển kéo theo sự tăng trưởng các hoạt động sản xuất như canh tác nông nghiệp, nuôi trồng thủy hải sản trên cát (chủ yếu là nuôi tôm), khai thác khoáng sản, các hoạt động công nghiệp, du lịch, dịch vụ khác làm tăng lượng nước khai thác và phát thải các chất ô nhiễm đang là nguy cơ gây nhiễm bẩn và suy giảm nguồn nước ngầm trong khu vực. Mặt khác, các thấu kính ven biển có mặt phía đông giáp trực tiếp nước biển, không có lớp ngăn cách, dễ dàng bị nhiễm mặn.

Khai thác quá mức, cũng như công nghệ và quy trình khai thác chưa phù hợp, sẽ làm suy giảm lượng và chất nước trong tầng chứa nước ngầm. Không những thế, mực nước ngầm hạ thấp quá giới hạn xuất hiện các hiện tượng bất lợi như sụt lún đất, tăng cố kết gây giảm lỗ rỗng chứa nước, tăng cơ hội cho mặn và các chất ô nhiễm từ các nguồn có áp cao hơn xâm nhập vào tầng chứa nước, ... Hậu quả là phải tốn rất nhiều nguồn lực và thời gian để phục hồi các tầng chứa nước bị khai thác quá mức đó, có khi không có khả năng phục hồi. Các thấu kính nước nhạt ven biển BTB hẹp, chiều dày nhỏ nên trữ lượng không lớn, khai thác tập trung như cấp nước nuôi trồng thủy sản dễ gây ra hiện tượng khai thác quá mức trên.

Để có được giải pháp khai thác bền vững các thấu kính nước nhạt trong các cồn cát ven biển, nghiên cứu về tài nguyên nước dưới đất và trữ lượng có thể khai thác đã được thực

hiện và kết quả đã được trình bày trong bài báo *Khai thác bền vững nước dưới đất dải cồn cát ven biển Bắc Trung Bộ: 1. Tài nguyên nước dưới đất và trữ lượng có thể khai thác* [1]. Trình bày trong bài báo này là nghiên cứu tiếp theo, xác định nhu cầu nước cho phát triển dân sinh, kinh tế trong vùng và khả năng đáp ứng của các thấu kính nước nhạt trong cồn cát thông qua phân tích các tài liệu, thông tin thu thập, quan sát thực địa và quan trắc đối với điều kiện địa chất thủy văn, khí hậu, dân cư, dân sinh, ...

2. TRỮ LƯỢNG CÓ THỂ KHAI THÁC VÀ HIỆN TRẠNG KHAI THÁC CÁC THẤU KÍNH NƯỚC NHẠT

Tại bài báo *Khai thác bền vững nước dưới đất dải cồn cát ven biển Bắc Trung Bộ: 1. Tài nguyên nước dưới đất và trữ lượng có thể khai thác* [1], nhóm tác giả đã trình bày phương pháp và tính toán xác định trữ lượng có thể khai thác của các thấu kính nước nhạt ven biển BTB. Theo đó, trữ lượng có thể khai thác được tính là tổng 70% lượng bổ cập tự nhiên và một phần tài nguyên tĩnh với hệ số xâm phạm tầng chứa nước $\alpha = 0,3$. Lượng bổ cập tự nhiên, với nguồn cấp là nước mưa, của các thấu kính nước nhạt được tính toán với lượng mưa năm trung bình trong giai đoạn 2012-2021 (10 năm). Trong nghiên cứu này, với mục tiêu đánh giá khả năng đáp ứng nhu cầu nước trong vùng trong tình huống xấu, khi lượng bổ cập tự nhiên, thành phần chính của trữ lượng có thể khai thác, thấp và điều này sẽ xảy ra khi lượng mưa thấp. Do vậy, lượng mưa được chọn để tính toán là lượng mưa năm 2014, thấp nhất trong 10 năm 2012-2021. Và kết quả tính toán được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1: Tính toán trữ lượng có thể khai thác tại 11 thấu kính nước nhạt ven biển BTB^(*)

TT	Thấu kính	F (km ²)	H _{tb} (m)	μ	M _{ra} , X ^(**) (m)	W	V _{tnt} (10 ⁶ m ³)	V _{tnd} (10 ⁶ m ³)	α	$\alpha V_{tnt}/t_{kt}$ (10 ³ m ³ /ng)	0,7Q _{dtb} (10 ³ m ³ /ng)	Q _{ctkt} (10 ³ m ³ /ng)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(11)	(12)	(13)	(14)
1	Hoàng Mai-Điện Châu	25,05	14,80	0,14	1,465	0,20	106,904	7,339	0,3	3,207	14,075	17,282
2	Nghi Lộc-Cửa Lò	8,39	14,89	0,14	1,465	0,20	17,501	2,458	0,3	0,525	4,714	5,239
3	Nghi Xuân (Hà Tĩnh)	35,51	17,08	0,20	1,640	0,16	121,302	9,317	0,3	3,639	17,868	21,507
4	Lộc Hà (Hà Tĩnh)	7,75	14,97	0,20	1,640	0,19	23,204	2,415	0,3	0,696	4,631	5,327
5	Thạch Hà (Hà Tĩnh)	24,76	14,80	0,20	1,640	0,20	73,290	8,121	0,3	2,199	15,574	17,773
6	Kỳ Anh (Hà Tĩnh)	25,71	12,56	0,20	1,640	0,14	64,583	5,903	0,3	1,937	11,321	13,258
7	Quảng Trach-Ba Đồn	32,75	20,00	0,17	1,490	0,16	111,350	7,807	0,3	3,341	14,972	18,313
8	Bố Trạch-Đông Hới	27,43	20,50	0,17	1,490	0,16	95,594	6,539	0,3	2,868	12,541	15,409
9	Quảng Ninh -	177,53	21,50	0,17	1,490	0,15	648,872	39,677	0,3	19,466	76,093	95,559

	Lệ Thủy											
10	Gio Linh- Cửa Việt	38,50	14,76	0,14	1,698	0,15	79,556	9,808	0,3	2,387	18,810	21,197
11	Triệu Phong - Hải Lăng	40,32	17,50	0,17	1,698	0,22	119,952	15,065	0,3	3,599	28,892	32,491
Tổng		443,70					1.462,108	114,449		43,864	219,491	263,355

Ghi chú:^(*) Phương pháp tính toán được trình bày ở [1]; F là diện tích lợ của tầng chứa nước; H_{tb} là chiều dày trung bình tầng chứa nước; μ là hệ số nhả nước trọng lực; X là tổng lượng mưa năm; W là hệ số nước mưa ngấm xuống tầng chứa nước; V_{mt} là tài nguyên tĩnh tự nhiên; $V_{mđ}$ là lượng bổ cập tự nhiên; α là hệ số xâm phạm tầng chứa nước; t_{kt} là thời gian khai thác, lấy bằng 10.000 ngày; $Q_{đm} = V_{mđ}/365$; Q_{ctkt} là trữ lượng có thể khai thác; ^(**) Lượng mưa năm 2014 lấy theo Niên giám thống kê năm 2016 của Tổng cục thống kê, Cục thống kê tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình và Quảng Trị [3-7].

Tình hình khai thác và sử dụng nguồn nước nhạt trong các thấu kính ven biển BTB được tóm tắt trong bảng 2. Theo thống kê 2017, trong vùng còn cát có 64.852 hộ với khoảng 259.408 người sinh sống, các hoạt động sản xuất có sử dụng nước từ thấu kính bao gồm nuôi trồng thủy sản với diện tích 1.399,6 ha và trồng màu với diện tích 579,0 ha. Trong đó, trồng màu chỉ diễn ra ở Hoàng Mai – Diễn Châu, còn nuôi trồng thủy sản không lấy nước ở 2 thấu kính Nghi Lộc – Cửa Lò và Kỳ Anh. Tổng lưu lượng khai thác đạt khoảng 41.901 m³/ngày.đêm (từ đây về sau gọi là “m³/ngày”), trong đó, lưu lượng khai thác sử dụng cho sinh hoạt là 26.240m³/ngày, lưu lượng khai thác sử

dụng cho sản xuất là 15.661m³/ngày. Lưu lượng khai thác cho sinh hoạt thay đổi theo vùng phụ thuộc vào số dân, cao nhất ở vùng thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu (8.554 m³/ngày) cũng là nơi đông dân cư nhất (85.544 người) và thấp nhất ở vùng thấu kính Nghi Lộc – Cửa Lò (132 m³/ngày), là nơi ít dân cư nhất (1.320 người). Lưu lượng khai thác cho sản xuất chủ yếu phục vụ nuôi trồng thủy sản (15.551 m³/ngày, chiếm 99,3% tổng lượng nước khai thác phục vụ sản xuất), canh tác hoa màu hiện chỉ khai thác có 110 m³/ngày (chiếm 0,7% tổng lượng nước khai thác phục vụ sản xuất) cho 579 ha tại khu vực thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu.

Bảng 2: Hiện trạng khai thác nước trong thấu kính nước nhạt ven biển BTB

TT	Thấu kính	Khai thác cấp nước sinh hoạt	Khai thác phục vụ sản xuất	Tổng khai
----	-----------	------------------------------	----------------------------	-----------

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	Số hộ	Số dân (người)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Diện tích thủy sản (ha)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Diện tích hoa màu (ha)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Tổng lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	thác (m ³ /ngày)	
1	Hoàng Mai - Diên Châu	21.386	85.544	8.554	197	2.189	579	110	2.299	10.853
2	Nghi Lộc - Cửa Lò	330	1.320	132						132
3	Nghi Xuân	13.456	53.824	5.382	23	256			256	5.638
4	Lộc Hà	750	3.000	300	67	744			744	1.044
5	Thạch Hà - Cẩm Xuyên	6.233	24.932	2.493	250	2.778			2.778	5.271
6	Kỳ Anh	2.505	10.020	1.002						1.002
7	Quảng Trạch - Ba Đồn	2.543	10.172	1.017	14,3	159			159	1.176
8	Bố Trạch - Đồng Hới	2.189	8.756	876	46,7	519			519	1.395
9	Quảng Ninh - Lệ Thủy	7.980	31.920	3.492	171,25	1.903			1.903	5.395
10	Gio Linh - Cửa Việt	2.742	10.968	1.097	1,3	14			14	1.111
11	Hải Lăng	4.738	18.952	1.895	629	6.989			6.989	8.884

TT	Thấu kính	Khai thác cấp nước sinh hoạt			Khai thác phục vụ sản xuất					Tổng khai thác (m ³ /ngày)
		Số hộ	Số dân (người)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Diện tích thủy sản (ha)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Diện tích hoa màu (ha)	Lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	Tổng lưu lượng khai thác (m ³ /ngày)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
	- Triệu Phong									
	Tổng	64.852	259.408	26.240	1.399,6	15.551	579	110	15.661	41.901

Nguồn: Niên giám thống kê năm 2017 các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị [4,5,6,7] và Kết quả khảo sát thực địa của nhóm nghiên cứu Viện Thủy công (2019)[2].

3. NHU CẦU NƯỚC VÀ KHẢ NĂNG ĐÁP ỨNG CỦA CÁC THẤU KÍNH NƯỚC NHẬT

Đối với vùng khan hiếm nước, ưu tiên hàng đầu được dành cho nước sinh hoạt. Trên nguyên tắc này, đề tài tính toán nhu cầu nước sinh hoạt sau đó so sánh với trữ lượng có thể khai thác của các thấu kính nước nhật để xem khả năng đáp ứng của nguồn nước trong các thấu kính. Lượng nước còn lại sau khi đáp ứng nhu cầu nước sinh hoạt (nếu có) của trữ lượng có thể khai thác sẽ là cơ sở để quy hoạch phát triển sản xuất trong vùng.

Nhu cầu nước sinh hoạt thay đổi theo thời gian, được xác định dựa trên số lượng người và định mức sử dụng nước sạch trên đầu người của từng thời kỳ. Theo niên giám thống kê năm 2017, số dân sống trong vùng cồn cát ven biển khoảng 259.408 người. Theo niên giám

thống kê 2021 [8], dân số gia tăng trung bình trong 5 năm 2015-2019 ở Nghệ An là 1,42%, Hà Tĩnh 0,69%, Quảng Bình 0,36% và Quảng Trị là 0,35%. Nhu cầu nước sinh hoạt hiện hành cho khu dân cư nông thôn là 80 đến 100 lít/người/ngày. Giả định mức tiêu thụ nước sinh hoạt cho 2025, 2030 và 2035 là 100 lít/người/ngày, 130 lít/người/ngày và 150 lít/người/ngày để tính. Lượng nước cần khai thác tương ứng bằng K lần lượng nước tiêu thụ yêu cầu, trong đó $K = K_1.K_2$ với K_1 là hệ số điều chỉnh tính đến lượng nước thất thoát trong hệ thống, K_2 hệ số điều chỉnh tính đến sử dụng không điều hòa. Thường đối với hệ thống khai thác tập trung, lấy $K_1 = 1,25$ và $K_2 = 1,2$, khi đó $K = 1,5$. Nhu cầu nước sinh hoạt tính toán theo từng thấu kính cho các năm 2025, 2030 và 2035 được cộng với lưu lượng thực tế khai thác phục vụ sản xuất năm 2017 ở

cột 10 bảng 2 cho kết quả tại cột 6, 8 và 10 trong bảng 3 dưới đây.

Xét trên toàn vùng ven biển BTB, so sánh với trữ lượng có thể khai thác (cột 3 bảng 3), tính đến 2017, mới 15,9% trữ lượng có thể khai thác của 11 thấu kính được khai thác, tính toán đến 2025, 2030 và 2035, chưa kể lượng khai thác phục vụ sản xuất tăng thêm sau 2017, thì nhu cầu khai thác đạt khoảng 21,7%, 27,4% và 31,8%. Trữ lượng có thể khai thác đưa vào quy hoạch cấp nước sinh hoạt và sản xuất cho dân cư trên địa bàn nghiên cứu sau 2017, 2025, 2030 và 2035 tương ứng vào khoảng 221.454 m³/ngày, 206.100 m³/ngày, 191.276 m³/ngày và 179.757 m³/ngày.

Xem xét từng thấu kính, khai thác nước dưới đất trong các thấu kính ven biển BTB diễn ra mạnh mẽ nhất ở thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu, đạt 62,8% trữ lượng có thể khai thác (năm 2017). Nguyên nhân, dân cư tập trung khá đông, sản xuất sử dụng nước ngầm nhiều so với các địa phương khác, trong khi đó, trữ lượng có thể khai thác của thấu kính không lớn. Dự báo, với tỷ lệ gia tăng dân số như trong 5 năm 2015-2019 vừa qua và chưa tính

đến sự gia tăng nhu cầu nước cho sản xuất sau năm 2017, nhu cầu dùng nước từ thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu đến năm 2025, 2030 và 2035 lần lượt đạt 96,4%, 129,3% và 156,9% so với trữ lượng có thể khai thác. Như vậy, mới chỉ tính cho nước sinh hoạt sau 2017 thì nhu cầu sử dụng nước tại địa bàn thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu nhiều khả năng vượt trữ lượng có thể khai thác đầu giai đoạn 2025 – 2030. Nhưng nếu tính cả nhu cầu nước cho sản xuất, khả năng vượt diễn ra sớm hơn. Trong khi đó, tại các vùng từ Kỳ Anh đến Cửa Việt, các thấu kính khá dồi dào nước, khai thác năm 2017 mới đạt 5,2% đến 9,0% trữ lượng có thể khai thác. Tỷ lệ khai thác tại Nghi Lộc thấp nhất, đạt 2,5%, lý do nước dưới đất được khai thác chỉ dành cho sinh hoạt, không sử dụng cho sản xuất, trong khi đó dân số trong vùng ít (1.320 người). Các vùng còn lại, tỉ lệ khai thác đạt 19,6 đến 29,7%. Tính đến 2035, ngoại trừ tại thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu, 10 thấu kính còn lại đều đáp ứng nhu cầu dùng nước trong vùng. Tổng lượng nước còn lại, sau khi đã phân bổ đủ nước cho sinh hoạt đến năm 2035, có thể dành cho sản xuất và nhu cầu dùng nước khác xấp xỉ là 179.757 m³/ngày.

Bảng 3: Nhu cầu nước tại khu vực cồn cát ven biển BTB

TT	Thấu kính	Trữ lượng có thể khai thác (m ³ /ng)	2017		2025		2030		2035	
			Lưu lượng KT* (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	Hoàng Mai – Diễn Châu	17.282	10.853	62,8	16.663	96,4	22.341	129,3	27.107	156,9
2	Nghi Lộc – Cửa Lò	5.239	132	2,5	222	4,2	309	5,9	383	7,3

TT	Thấu kính	Trữ lượng có thể khai thác (m ³ /ng)	2017		2025		2030		2035	
			Lưu lượng KT* (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)	Nhu cầu KT** (m ³ /ng)	So với (3) (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
3	Nghi Xuân	21.507	5.638	26,2	8.786	40,9	11.733	54,6	13.962	64,9
4	Lộc Hà	5.327	1.044	19,6	1.220	22,9	1.384	26,0	1.508	28,3
5	Thạch Hà – Cẩm Xuyên	17.773	5.271	29,7	6.729	37,9	8.095	45,5	9.127	51,4
6	Kỳ Anh	13.258	1.002	7,6	1.588	12,0	2.137	16,1	2.552	19,2
7	Quảng Trạch – Ba Điền	18.313	1.176	6,4	1.729	9,5	2.238	12,2	2.601	14,2
8	Bố Trạch – Đông Hới	15.409	1.395	9,0	1.871	12,2	2.308	15,0	2.621	17,0
9	Quảng Ninh – Lệ Thủy	95.559	5.395	5,7	6.831	7,2	8.425	8,8	9.565	10,0
10	Gio Linh – Cửa Việt	21.197	1.111	5,2	1.706	8,0	2.252	10,6	2.642	12,5
11	Triệu Phong – Hải Lăng	32.491	8.884	27,4	9.913	30,5	10.857	33,4	11.530	35,5
Tổng		263.355	41.901	15,9	57.255	21,7	72.079	27,4	83.598	31,8

Ghi chú: * Lưu lượng thực tế khai thác phục vụ cả sinh hoạt và sản xuất; ** Nhu cầu khai thác cho sinh hoạt và sản xuất (chưa tính nhu cầu cho sản xuất tăng thêm sau 2017).

Tính bền vững của các thấu kính trong cấp nước sinh hoạt. Theo UNESCO [9], để đánh giá tính bền vững của nước dưới đất người ta thường dùng bộ chỉ số bền vững trong đó có chỉ số lượng khai thác nước dưới đất so với lượng bổ cập. Chỉ số này được tính theo công thức: $I = (\text{Tổng lượng khai thác NĐĐ} / \text{Trữ lượng có thể khai thác}) \times 100\%$. Nếu $I < 90\%$:

Bền vững; $I = 90\%-100\%$: Kém bền vững; và $I > 100\%$: Không bền vững. Chỉ số bền vững các thấu kính nước nhạt ven biển BTB trong điều kiện khai thác thực tế năm 2017 (cột 4 bảng 3) và khai thác được đúng nhu cầu khai thác dự báo (cột 6, 8, 10 bảng 3) là các giá trị trong cột 5, 7, 9 và 11 bảng 3. Theo đó, trên bình diện cả khu vực 11 thấu kính ven biển

BTB, thì nguồn nước trong các thấu kính đảm bảo sự bền vững trước tổng lượng khai thác năm 2017 (chỉ số I chung cả 11 thấu kính đạt 15,9%, theo từng thấu kính I thay đổi từ 2,5% đến 62,8%) cũng như trước nhu cầu khai thác phục vụ sinh hoạt đến 2035 (31,8% trữ lượng động có thể khai thác) và có thể về sau nữa.

Tuy nhiên, để phát triển kinh tế khu vực, cần xem xét và quy hoạch chi tiết khi mở rộng sản xuất có dùng nước ngọt trên địa bàn, đặc biệt loại hình sản xuất sử dụng nhiều nước ngọt như nuôi trồng thủy sản. Xét trên địa bàn từng thấu kính, nếu giữ nhu cầu nước cho sản xuất như hiện tại, ưu tiên nước cho sinh hoạt, thì 10/11 thấu kính đảm bảo sự bền vững cho đến sau 2035, riêng thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu chỉ đảm bảo sự bền vững cho đến đầu giai đoạn 2021-2025, sau 2025 không còn bền vững. Cũng theo kết quả tính toán ở bảng 3, trong giai đoạn 2025-2030, cần cân nhắc kỹ các phương án phát triển dân cư và sản xuất trên cơ sở trữ lượng có thể khai thác tại địa bàn thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu, Nghi Xuân và Thạch Hà – Cẩm Xuyên, cần ưu tiên cao nước ngọt cho sinh hoạt.

Nguy cơ phá hoại tầng chứa nước đến từ thực hành khai thác như khai thác tập trung lưu lượng lớn ở sát ranh mặn nhạt (sát biển), ở rìa thấu kính nơi chiều dày tầng chứa mỏng; khoan, tạo dựng giếng, vận hành khai thác và bảo trì chưa đúng kỹ thuật; xử lý giếng khoan sai hay dùng sử dụng chưa phù hợp; các hoạt động sản xuất và xả thải chưa đúng quy định, ... Do vậy, nhất thiết phải có quy hoạch khai thác chi tiết, hướng dẫn áp dụng công nghệ và quy trình khai thác phù hợp với tầng chứa nước và nhu cầu khai thác, quy định và giám sát thực hiện quy định đối với khai thác và bảo vệ nguồn nước quý trong các thấu kính ven biển.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nước trong 11 thấu kính nước nhạt dưới cồn cát ven biển Bắc Trung bộ là nguồn cung cấp chủ yếu phục vụ nhu cầu sinh hoạt và sản xuất cho nhân dân sinh sống tại khu vực. Lưu lượng khai thác tại các thấu kính đã được thống kê năm 2017, tổng lưu lượng khai thác toàn bộ các thấu kính đạt khoảng 41.901 m³/ngày, trong đó lưu lượng phục vụ sinh hoạt là 26.240 m³/ngày, phục vụ sản xuất là 15.661 m³/ngày.

Mức độ khai thác ở các thấu kính khác nhau, so sánh với trữ lượng có thể khai thác cho thấy, lượng khai thác thực tế năm 2017 tại từng thấu kính chiếm từ 2,5 đến 62,8% trữ lượng có thể khai thác. Trên phạm vi cả khu vực ven biển BTB (11 thấu kính), tổng trữ lượng khai thác thực tế (41.901 m³/ngày) chiếm 15,9% tổng trữ lượng có thể khai thác (263.355 m³/ngày).

Giữ nguyên hiện trạng khai thác nước phục vụ sản xuất năm 2017, tính nhu cầu nước sinh hoạt gia tăng do tăng dân số và mức sử dụng nước cho kết quả nhu cầu dùng nước đến 2025, 2030 và 2035 là 57.255 m³/ngày, 72.079 m³/ngày và 83.598 m³/ngày, tương ứng 21,7,0%, 27,4% và 31,8% trữ lượng có thể khai thác.

Trữ lượng có thể khai thác đưa vào quy hoạch cấp nước sinh hoạt và sản xuất cho dân cư trên địa bàn nghiên cứu sau 2017, 2025, 2030 và 2035 tương ứng vào khoảng 221.454 m³/ngày, 206.100 m³/ngày, 191.276 m³/ngày và 179.757 m³/ngày.

Theo tiêu chí đánh giá của UNESCO dựa trên chỉ số bền vững tầng chứa nước I, xét trên bình diện cả dải cồn cát ven biển BTB, trữ lượng nước các thấu kính đảm bảo sự bền vững trước nhu cầu khai thác đến năm 2035 (I = 31,8%) và nhiều năm sau nữa tùy thuộc vào sự phát triển của sản xuất có sử dụng nước ngọt. Tuy nhiên, xét theo từng thấu kính, thấu kính Hoàng Mai – Diễn Châu có thể chỉ đảm bảo sự bền vững đến cuối giai đoạn 2021-2025 (năm

2025, I = 96,4%, chưa tính lượng khai thác phục vụ sản xuất gia tăng sau 2017 đến 2025), nguy cơ không bền vững xảy ra sau 2035 là cao đối với các thấu kính Nghi Xuân và Thạch Hà – Cẩm Xuyên.

Để tránh hư hại cục bộ dẫn đến suy thoái các thấu kính nước nhạt, cần thiết quy hoạch khai thác chi tiết đáp ứng sinh hoạt và phát triển sản xuất theo địa bàn; giới thiệu và hướng dẫn áp dụng các giải pháp công nghệ khai thác và bảo vệ hiệu quả; thiết lập quy định và giám sát thực hiện quy

định đảm bảo khai thác bền vững nguồn nước trong các thấu kính, nhất là trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Lời cảm ơn

Tài liệu dùng để phân tích trong bài báo này được khai thác từ nhiều nguồn trong đó một phần lớn từ Đề tài độc lập cấp quốc gia “Nghiên cứu đề xuất mô hình khai thác bền vững thấu kính nước nhạt trong các cồn cát ven biển phục vụ cấp nước sinh hoạt cho vùng khan hiếm nước khu vực Bắc Trung bộ”, mã số ĐTĐL.CN-62/15.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vũ Đình Hùng và nnk (2023). Khai thác bền vững nước dưới đất dải cồn cát ven biển Bắc Trung Bộ, Việt Nam: 1. Tài nguyên nước dưới đất và trữ lượng có thể khai thác. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy lợi, số tháng 8/2023.
- [2] Nguyễn Thành Công và nnk (2019). Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp quốc gia “Nghiên cứu đề xuất mô hình khai thác bền vững thấu kính nước nhạt trong cồn cát ven biển phục vụ sinh hoạt vùng khan hiếm nước khu vực Bắc Trung Bộ”, mã số ĐTĐL.CN-62/15.
- [3] Tổng cục thống kê (2017, 2018). Niên giám thống kê toàn quốc 2016 và 2017. NXB Thống kê.
- [4] Cục thống kê Nghệ An (2017, 2018). Niên giám thống kê tỉnh Nghệ An 2016 và 2017. NXB Thống kê.
- [5] Cục thống kê Hà Tĩnh (2017, 2018). Niên giám thống kê tỉnh Hà Tĩnh 2016 và 2017. NXB Thống kê.
- [6] Cục thống kê Quảng Bình (2017, 2018). Niên giám thống kê tỉnh Quảng Bình 2016 và 2017. NXB Thống kê.
- [7] Cục thống kê Quảng Trị (2017, 2018). Niên giám thống kê tỉnh Quảng Trị 2016 và 2017. NXB Thống kê.
- [8] Tổng cục thống kê (2022). Niên giám thống kê toàn quốc năm 2021. NXB Thống kê.
- [9] UNESCO (2007). Groundwater Resources Sustainability Indicators. IHP/2007/GW-14, 123 pages.