



## Kết quả nghiên cứu điện thế zeta trong các mẫu nước lưu vực sông Ba và sông Đồng Nai khu vực Tây Nguyên

Nguyễn Trung Minh<sup>\*1,2</sup>, Doãn Đình Hùng<sup>1</sup>, Cù Sỹ Thắng<sup>2</sup>, Trần Minh Đức<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Viện Địa chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Ngày nhận bài: 18 - 7 - 2014

Chấp nhận đăng: 15 - 4 - 2015

### ABSTRACT

#### Zeta study of water samples on Ba and Dong Nai river basins

Findings zeta potential in river water samples of Ba and Dong Nai basin in Tay Nguyen area indicated that the properties of colloidal systems in the basin of Ba and Dong Nai river in Tay Nguyen region was relatively stable. The colloidal system was heavily influenced by the pH of the water, not by suspended component. The study also showed the influence of pH value on zeta potential values in river water samples. For the three river water samples, pH values tend to be inversely proportional to the zeta potential. Meanwhile, it is only true for the water samples taken in the middle section and the downstream of Dong Nai river basin, but upstream tended to be directly proportional. In addition, zeta potential in water samples at the regional hydroelectric plant located on 2 river basins, especially water sampled before and after the dams were also studied. The obtained results showed that affects of pH index on the zeta potential values are completely correct and were a good agreement with discovered rules.

©2015 Vietnam Academy of Science and Technology

### 1. Mở đầu

Môi trường nước sông rất quan trọng đối với hoạt động kinh tế xã hội, đặc biệt nhu cầu sử dụng nước trong nuôi trồng thủy sản, cấp nước cho hoạt động nông nghiệp, và cả nước sinh hoạt thông thường.

Do đó nghiên cứu môi trường nước của các con sông lớn có ý nghĩa quan trọng và đã có nhiều người quan tâm nghiên cứu.

Sông Ba bắt nguồn từ núi cao Ngọc Rô ở độ cao 1240 m và đổ ra biển tại cửa Đà Rằng với tổng chiều dài dòng chính khoảng 374km. Phần lớn sông Ba chảy trong khu vực tây Trường Sơn (có

chiều dài tới 340km) trước khi đổ ra biển thuộc phần đông Trường Sơn, có thể coi Củng Sơn là cửa sông Ba từ tây sang đông Trường Sơn. Lưu vực sông Ba có 105 phụ lưu với chiều dài sông > 10km nhưng các phụ lưu có diện tích hứng nước lớn hơn 500km<sup>2</sup> thì chỉ có 5 phụ lưu. Lưu vực sông Ba có dạng dài và hẹp, ở phần thượng và hạ lưu thu hẹp nhưng lại mở rộng ở phần trung lưu, nơi rộng nhất cũng chỉ đạt tới 85km (thung lũng Cheo Reo). Mạng lưới sông Ba phát triển hình lông chim có thể thấy mức độ tập trung nước trong lưu vực không cao, nhưng với dạng địa hình bậc thang khá rõ và lớp vỏ phong hoá mỏng, kém giữ nước dòng chảy trên sông Ba rất nhạy cảm với mưa, vì vậy tác hại của dòng chảy lũ rất lớn gây úng ngập ở đồng bằng hạ lưu (L.H. Anh, 2004; N.Đ. Tuấn, 2007).

\*Tác giả liên hệ, Email: [nttminh@vast.vn](mailto:nttminh@vast.vn)

Sông Đồng Nai là hệ thống sông lớn thứ ba của Việt Nam, sau hệ thống sông Hồng - Thái Bình và sông Mekong với tổng chiều dài dòng chính khoảng 610km, hệ thống sông Đồng Nai có khoảng 266 sông suối (Cổng thông tin quan trắc môi trường, Lưu vực sông Đồng Nai: <http://www.cem.gov.vn>; Đ.T. Lanh, 2010). Mạng lưới sông ngòi trong lưu vực sông Đồng Nai thể hiện sự đa dạng và tương đối phức tạp. Chảy qua vùng đất có địa hình biến đổi, hệ thống sông ngòi thuộc lưu vực sông này nhìn chung có độ dốc tương đối lớn, đặc biệt là sông chính Đồng Nai, sau đó lần lượt là sông La Ngà, sông Bé, sông Sài Gòn, sông Vàm Cỏ và các lưu vực sông ven biển như sông Cái-Phan Rang, Quao, Cà Ty. Mạng lưới sông ngòi phức tạp và địa hình dốc là một trở ngại lớn không những trong phát triển kinh tế-xã hội, mà còn mối hiểm họa tiềm tàng cho tai biến xói mòn của khu vực (Đ.Đ. Dũng, 2012; N.V. Phó, 1999-2003; T.H. Thái, 2011).

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là nghiên cứu thế zeta mẫu nước sông của hai lưu vực sông lớn nhất Tây Nguyên - sông Ba và sông Đồng Nai, nhằm chỉ ra các yếu tố ảnh hưởng đến tính chất hệ keo và giá trị thế zeta trong nước sông, qua đó chỉ ra tác động của việc xây dựng nhà máy thủy điện đối với môi trường nước của các lưu vực sông.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Điện thế zeta là một từ viết tắt đối với điện thế điện động trong các hệ thống chất keo. Theo lý thuyết hóa học chất keo, thì nó thường được dùng bằng ký hiệu chữ Hy Lạp zeta được gọi là  $\zeta$  potential. Theo lý thuyết thì điện thế zeta là một điện thế trong lớp kép phân giới/tiếp xúc tại vị trí của một mặt phẳng trượt so với một khối chất dịch tách phần tiếp xúc/giao diện. Theo mặt khác điện thế zeta là một sự chênh lệch về điện thế giữa sự phân tán trung bình và lớp tĩnh của dung dịch được gắn vào hạt phân tán. Một giá trị 25mV (dương hoặc âm) có thể tác dụng như một giá trị tùy ý để tách các bề mặt nạp điện tích thấp khỏi các bề mặt nạp điện tích cao hơn.

Ý nghĩa của điện thế zeta là ở chỗ giá trị của nó có thể liên quan đến tính ổn định của những chất phân tán keo, điện thế zeta chỉ ra mức độ lực đẩy giữa các phân tử nạp điện tích tương tự, tiếp giáp. Đối với những phân tử và các hạt vừa đủ nhỏ thì một điện thế zeta cao sẽ đảm bảo tính ổn định, nghĩa là dung dịch hoặc chất phân tán sẽ kim hãm lực kết dính. Nếu hiệu điện thế thấp thì lực hút lớn

hơn lực đẩy và chất phân tán sẽ bị vỡ và kết mầm/keo tụ. Vì vậy những chất keo có điện thế zeta cao (âm và dương) là những chất được ổn định về mặt điện trong khi các chất keo có các điện thế zeta thấp lại có xu hướng đông tụ hoặc kết bông như thể hiện trong bảng 1 (zeta, 4.0).

**Bảng 1.** Điện thế zeta và tính chất ổn định của chất keo

Điện thế Zeta (mV)	Tính chất ổn định của chất keo
Từ 0 đến $\pm 5$	Đông tụ hoặc kết bông nhanh
Từ $\pm 10$ đến $\pm 30$	Tính ổn định bắt đầu
Từ $\pm 30$ đến $\pm 40$	Tính ổn định trung bình
Từ $\pm 40$ đến $\pm 60$	Tính ổn định tốt
Trên $\pm 61$	Tính ổn định rất tốt

Điện thế zeta được sử dụng rộng rãi đối với việc định lượng, hoặc lượng tử hóa của độ lớn điện tích ở lớp kép. Tuy nhiên, điện thế zeta là không ngang bằng với điện thế cuối hoặc điện thế bề mặt trong lớp kép. Những giả định này về tính ngang bằng, hay đẳng thức cần được áp dụng với sự thận trọng. Điện thế zeta không nên lẫn lộn với điện thế điện cực hoặc điện thế điện hóa học (bởi vì các phản ứng điện hóa học nói chung là không có liên quan trong sự phát triển điện thế zeta).

Môi trường nước sông là một hệ phân tán lớn với nhiều thành phần khác nhau. Việc nghiên cứu toàn diện các hạt keo, các chất lơ lửng có mặt trong nước sông nói riêng, đã góp thêm kết quả cho việc khảo sát hệ sinh thái môi trường nói chung. Đại lượng vật lý đặc trưng, đại diện cho các hạt keo và được lựa chọn để khảo sát trong nghiên cứu này là thế zeta. Thế zeta theo quan điểm lý thuyết, nói một cách đơn giản, sinh ra trong quá trình chuyển động của các hạt keo có mặt trong hệ phân tán, mà cụ thể ở đây là nước sông. Thế zeta được xác định bằng cách quan sát chuyển động của các hạt keo trong trường điện thế. Trong nghiên cứu sử dụng máy đo ZETA METER 4.0. Các mẫu trước khi đo đã được lọc qua giấy lọc thô.

## 3. Kết quả khảo sát thế zeta trong các mẫu nước sông

Nhìn chung, thế zeta ghi nhận phân bố chủ yếu trong khoảng từ -30mV đến -14mV. Điều này cho thấy tính chất bền vững của hệ keo trong nước sông Đồng Nai là khá ổn định, có xảy ra hiện tượng kết tụ của các hạt keo xong không đáng kể. Cụ thể là thế zeta trong các mẫu nước sông Ba cao hơn so với các mẫu nước sông Đồng Nai.

Kết quả mẫu được lấy trong đợt I và đợt II gần như không có chênh lệch do cùng thời điểm mùa mưa. Quy luật chung là thế zeta nước mùa khô sẽ lớn hơn mùa mưa tuy chênh lệch cũng không lớn, chỉ khoảng -5mV đến -2mV. Tuy nhiên, cá biệt vẫn có nhưng mẫu có chênh lệch lớn như mẫu

SĐN 03, 17, 19 hay SBA 4-1, 06, 10. Cũng có các mẫu không tuân theo quy luật này như SĐN 03, 18-2 hay SBA 06, 07 (bảng 2, 3). Sự khác biệt này có thể do các mẫu nước được lấy tại 2 mùa khác nhau đồng thời do có các tác động khách quan làm ảnh hưởng đến thế zeta của 2 đợt lấy mẫu.

**Bảng 2.** Kết quả đo thế zeta mẫu nước lưu vực sông Ba (đợt I và II)

STT	Ký hiệu mẫu	Tọa độ		Kết quả đo thế zeta (mV)	
		N	E	Đợt I	Đợt II
1	SBA01	13°57'21,7"	108°14'12,8"	-23,52±1,33	-24,41±1,17
2	SBA02	13°43'51,1"	108°24'72,2"	-24,21±1,39	-
3	SBA02c	13°46'36,3"	108°31'16,2"	-22,40±1,68	-26,28±1,50
4	SBA04	14°08'43,9"	108°35'33,8"	-26,09±1,39	-
5	SBA04-1	13°57'21,1"	108°39'09,5"	-16,38±1,29	-26,96±1,66
6	SBA05	13°40'37,2"	108°10'44,0"	-25,51±2,05	-
7	SBA06	13°41'67,5"	108°06'76,1"	-24,89±1,48	-14,61±1,22
8	SBA07	13°25'46,0"	108°25'59,5"	-32,29±1,57	-25,60±1,45
9	SBA08	13°30'12,8"	108°25'59,5"	-17,16±1,35	-21,80±1,41
10	SBA09	13°22'38,8"	108°27'53,1"	-20,35±1,32	-23,48±1,28
11	SBA10	13°18'25,3"	108°27'34,0"	-18,47±1,03	-28,37±1,45
12	SBA11	13°22'38,8"	108°35'46,1"	-	-25,82±1,48
13	SBA 12	13°04'49,2"	108°27'34,0"	-23,13±1,07	-24,47±1,42
14	SBA13	12°56'13,6"	108°40'11,9"	-19,39±1,42	-
15	SBA14	13°02'59,3"	108°42'37,3"	-15,84±1,10	-25,09±1,49
16	SBA15	13°00'13,8"	108°56'39,5"	-22,56±1,34	-28,19±1,30
17	SBA16	12°47'40,1"	109°07'10,7"	-	-20,73±1,22
18	SBA17	12°59'20"	108°55'33,9"	-22,55±1,20	-25,72±1,38

**Bảng 3.** Kết quả đo thế zeta mẫu nước lưu vực sông Đồng Nai (đợt I và II)

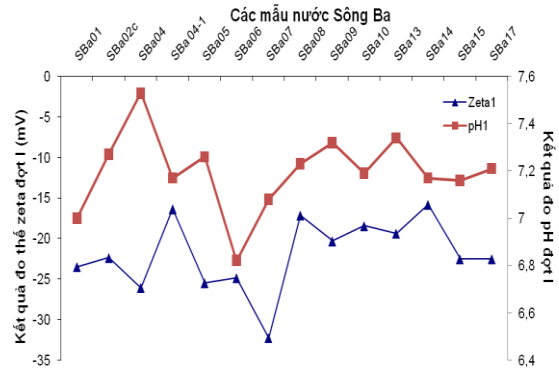
STT	Ký hiệu mẫu	Tọa độ		Kết quả đo thế zeta (mV)	
		N	E	Đợt I	Đợt II
1	SĐN01	11°51'05,9"	108°36'46,4"	-23.87 ± 1.11	-
2	SĐN02	11°44'26,4"	108°27'37,8"	-22.54 ± 1.06	-27.70 ± 1.52
3	SĐN03	11°42'10,2"	108°22'21,8"	-20.11 ± 1.17	-28.67 ± 1.64
4	SĐN04	11°39'55,7"	108°11'36,8"	-24.52 ± 1.6	-25.35 ± 1.27
5	SĐN05	11°49'22,4"	108°20'21,3"	-26.37 ± 1.2	-24.51 ± 1.3
6	SĐN06	11°48'34,0"	108°13'00,3"	-28.38 ± 1.26	-29.13 ± 1.43
7	SĐN07	11°43'16,0"	108°14'48,1"	-27.19 ± 1.61	-25.43 ± 1.19
8	SĐN09	11°30'38,4"	107°49'38,7"	-22.33 ± 1.22	-25.96 ± 1.42
9	SĐN10	11°52'23,7"	107°52'17"	-25.02 ± 1.06	-27.73 ± 1.33
10	SĐN11	12°03'28,8"	107°41'06,1"	-	-23.76 ± 1.32
11	SĐN12	11°58'32,9"	107°38'42,3"	-	-26.52 ± 1.68
12	SĐN13	11°53'50,8"	107°43'40"	-21.8 ± 1.06	-25.27 ± 1.52
13	SĐN 14	11°38'47,6"	107°16'10,5"	-22.50 ± 1.35	-22.10 ± 1.34
14	SĐN15	11°49'11"	107°27'37,2"	-21.30 ± 1.3	-
15	SĐN16	11°36'34"	107°18'00"	-20.54 ± 0.99	-
16	SĐN17	11°33'33,2"	107°22'18,4"	-29.98 ± 1.61	-20.46 ± 1.46
17	SĐN18	11°32'11,8"	107°22'41,3"	-20.19 ± 1.24	-25.23 ± 1.56
18	SĐN19	11°32'06"	107°25'59,2"	-36.34 ± 1.37	-23.64 ± 1.48
19	SĐN 20	11°29'59,4"	107°29'12,7"	-26.46 ± 1.41	-23.3 ± 1.66
20	SĐN21	11°26'45,2"	107°28'56,6"	-25.49 ± 1.32	-27.73 ± 1.3
21	SĐN22	11°22'47,2"	107°21'51,0"	-22.35 ± 1.2	-29.19 ± 1.47
22	SĐN 23	11°10'27,7"	107°27'34,0"	-24.32 ± 1.32	-22.65 ± 1.29
23	SĐN24(a)	11°14'45,5"	106°52'40,8"	-	-22.72 ± 1.47
24	SĐN24(b)	11°06'30,9"	106°57'57,5"	-	-23.52 ± 1.27
25	SĐN25	11°03'45,3"	106°55'44,3"	-	-23.91 ± 1.18
26	SĐN26	11°49'00"	107°11'25,5"	-	-27.01 ± 1.55

### 3.1. Ảnh hưởng của thế zeta

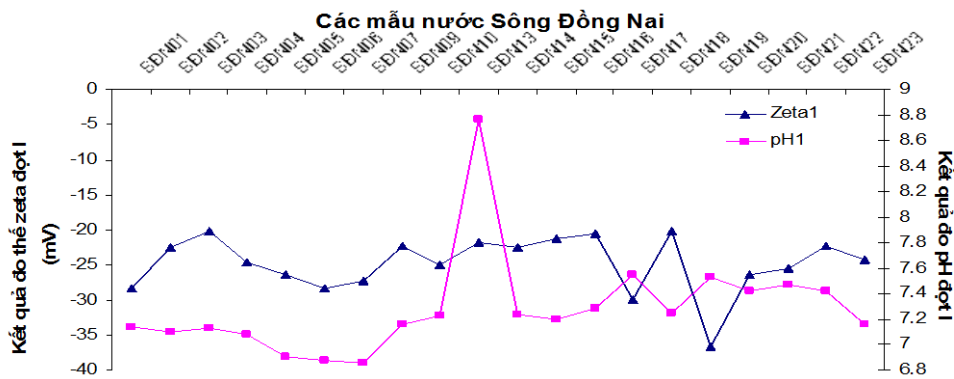
Nghiên cứu cũng chỉ ra sự ảnh hưởng của pH đối với giá trị thế zeta trong mẫu nước sông. Đối với các mẫu nước sông Ba, giá trị pH có xu hướng tỉ lệ nghịch với thế zeta (hình 1). Trong khi đó, điều này chỉ đúng với các mẫu nước lấy tại vùng trung và hạ lưu sông Đồng Nai, còn vùng thượng lưu lại có xu hướng tỉ lệ thuận (hình 2). Giải thích cho hiện tượng này là do sự xuất hiện của các nhà máy thủy điện, làm thay đổi tính chất hệ keo trong nước sông, điển hình như các mẫu SĐN 01, SĐN 02.

Sai số của các phép đo thực hiện trên máy khá thấp cụ thể là dao động trong khoảng 1,03mV ÷ 2,05mV đối với các mẫu sông Ba và 0,99mV ÷

1,68mV với các mẫu sông Đồng Nai. So sánh với sai số chuẩn là 2mV cho thấy kết quả tốt.



Hình 1. Kết quả đo thế zeta và pH của các mẫu nước sông Ba trong đợt I

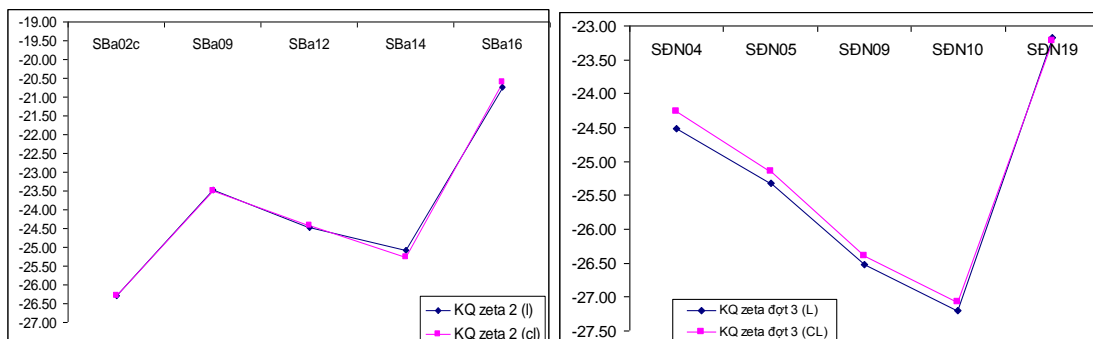


Hình 2. Kết quả đo thế zeta và pH của các mẫu nước SĐN trong đợt I

### 3.2. Ảnh hưởng của các thành phần lơ lửng

Nghiên cứu cũng tiến hành xác định thế zeta trên một số mẫu nước nguyên khai, tức là không qua lọc thô nhằm khảo sát ảnh hưởng của các

thành phần lơ lửng có mặt trong nước đến giá trị thế zeta. Kết quả so sánh mẫu nước lọc và chưa lọc lấy trong đợt II và đợt III của 2 sông, cho thấy kết quả đo thế zeta (hình 3) không có sự khác biệt.



Hình 3. Đồ thị dạng đường so sánh kết quả mẫu nước lọc và không lọc của đợt II và đợt III

Để dàng nhận thấy dạng đồ thị đường xây dựng trên kết quả đo giữa mẫu nước lọc và chưa lọc trong 2 đợt là tương đồng. Điều này cho thấy sự có mặt của các thành phần lơ lửng không gây ảnh hưởng đến tính chất hệ keo trong nước sông.

Để làm sáng tỏ sự ảnh hưởng của các hoạt động con người đối với thế zeta trong nước, tiến hành thu

thập các mẫu nước xung quanh các thủy điện lớn, cụ thể là các mẫu nước được thu thập tại vị trí trước và sau các đập thủy điện nằm trên lưu vực sông Ba (Ayun Hạ, sông Ba hạ, Krông Năng, Sông Hinh) và trên lưu vực sông Đồng Nai (Đon Dương, Ankroet, Đạ Dâng 2, Đại Ninh, Đồng Nai 2, Hàm Thuận - Đạ Mi, Đồng Nai 4, Đồng Nai 3) (bảng 4).

**Bảng 4.** Kết quả đo thế zeta các mẫu nước thủy điện trên lưu vực sông Ba và sông Đồng Nai

Ký hiệu mẫu	Vị trí	Tọa độ		Kết quả đo (trung bình 2 lần đo)	pH
		N	E		
TD02	Trước đập Đon Dương	11°51'0,5"	108°36'46"	-21,532 ± 1,67	1,67
TD-01	Sau đập Đon Dương	11°50'58"	108°36'41"	-24,592 ± 1,81	1,81
TD-03	Trước đập Ankroet	11°59'30"	108°22'15"	-23,548 ± 1,68	1,68
TD-04	Sau đập Ankroet	11°59'20"	108°22'04"	-21,542 ± 1,89	1,89
TD-06	Trước đập Đạ Dâng 2	11°48'34"	108°13'00"	-22,453 ± 2,17	2,17
TD-05	Sau đập Đạ Dâng 2	11°43'15"	108°14'49"	-24,268 ± 1,58	1,58
TD-07	Trước đập Đại Ninh	11°38'57"	108°19'12"	-23,220 ± 1,69	1,69
TD-08	Sau đập Đại Ninh	11°38'37"	108°19'01"	-21,435 ± 1,76	1,76
TD-09	Thủy điện Đồng Nai 2 (chưa hoạt động)	11°42'31"	108°03'27"	-24,492 ± 1,77	1,77
TD-10	Đập Hàm Thuận	11°20'10"	107°56'06"	-21,630 ± 1,84	1,84
TD-11	Đập Đạ Mi (Hàm Thuận xả xuống)	11°14'22"	107°50'07"	-15,668 ± 1,88	1,88
TD-14	Trước đập Đồng Nai 4	11°52'56"	107°43'42"	-19,785 ± 2,01	2,01
TD-13	Sau đập Đồng Nai 4	11°53'0,3"	107°43'41"	-14,637 ± 1,62	1,62
TD-16	Trước đập Đồng Nai 3	11°52'12"	107°53'16"	-20,418 ± 1,53	1,53
TD-15	Sau đập Đồng Nai 3	11°52'25"	107°53'23"	-15,613 ± 1,78	1,78
TD-18	Trước đập Ayun Hạ	13°34'55"	108°15'42"	-13,423 ± 1,39	1,39
TD-17	Sau đập Ayun Hạ	13°34'52"	108°15'30"	-20,270 ± 1,41	1,41
TD-19	Trước đập Sông Ba Hạ	13°01'34"	108°54'08"	-13,417 ± 1,47	1,47
TD-20	Sau đập Sông Ba Hạ	13°02'45"	108°56'12"	-17,532 ± 1,53	1,53
TD-22	Trước đập Krông Năng	11°22'47"	107°21'51"	-19,323 ± 1,63	1,56
TD-21	Sau đập Krông Năng	12°56'25"	108°42'50"	-20,538 ± 1,69	1,69
TD-23	Trước đập Sông Hinh	12°55'57"	108°56'35"	-23,195 ± 1,65	1,65
TD-24	Sau đập Sông Hinh	12°57'17"	108°58'15"	-21,610 ± 1,84	1,84

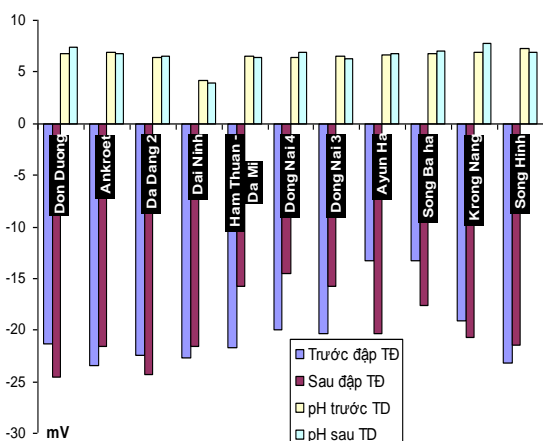
Các mẫu được thu thập và chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành đo thế zeta. Quy trình đo gồm 2 lần lặp lại, cách nhau khoảng 14 ngày. Qua số liệu thu được trong 2 lần đo cho thấy, kết quả đo thế zeta các mẫu nước không có nhiều thay đổi (trong vòng 14 ngày). Cụ thể, sai số dao động trong khoảng 0,068% (TD-01) đến 1,796% (TD-02). Cá biệt có sai số 2 lần đo của mẫu TD-07 lên tới 4,491%. Tuy nhiên, đây là sai số cho phép nhỏ hơn 5%, sai số đo trong mỗi lần cũng rất thấp từ 1,31mV đến 2,66 mV. Qua đó có thể thấy rằng máy đo và phép đo được lặp lại với độ tin cậy cao, kết quả hai lần đo không có sự khác biệt nhiều sau thời gian lưu mẫu là hơn 2 tuần.

Các mẫu nước thu thập được ở các thủy điện nằm trên lưu vực sông Ba cho kết quả giống với quy luật đã phát hiện khi khảo sát các mẫu nước sông Ba trong các đợt thực địa trước. Tức là pH có ảnh hưởng đến giá trị thế zeta trong nước sông, mà trong trường hợp nước sông Ba là ảnh hưởng theo tỉ lệ nghịch (hình 4). Như mẫu nước lấy tại trước đập thủy điện Ayun Hạ có thế zeta khá lớn, lên đến

gần -13,5mV và pH = 6,7 nhưng thế zeta trong nước sau đập thủy điện giảm xuống còn -20,3 mV nhưng pH lại tăng nhẹ đến 6,74. Tương tự, mẫu nước lấy ở trước đập sông Hinh có thế zeta chỉ khoảng -23mV đã tăng lên khoảng -21,6 mV khi qua đập, pH lại giảm từ 7,31 xuống 6,92.

Quy luật về sự thay đổi của thế zeta trong các lần đo của đợt lấy mẫu 1 và 2 trước đây được kiểm chứng lại trong đợt lấy mẫu tại các thủy điện này, cụ thể là sự ảnh hưởng rõ rệt của giá trị pH trong nước đến giá trị thế zeta ghi nhận được. Tại các đập thủy điện thuộc khu vực thượng lưu sông Đồng Nai là thủy điện Đồng Nai 3 và Đồng Nai 4, giá trị thế zeta có xu hướng tỉ lệ thuận với sự thay đổi giá trị pH. Ví dụ như tại đập thủy điện Đồng Nai 4, mẫu nước lấy được trước đập có pH = 6,39 với thế zeta khoảng -20mV, trong khi pH của mẫu nước lấy sau đập đo được là 6,85 và thế zeta khoảng -14mV. Có thể thấy giá trị thế zeta tại đây tăng tỉ lệ thuận với pH, đúng với quy luật zeta của nước đầu nguồn lưu vực sông Đồng Nai.

Ngược lại, đối với các mẫu nước lấy tại các đập thủy điện thuộc vùng trung và hạ lưu sông Đồng Nai là thủy điện Đơn Dương, Ankroet, Đa Dâng 2, Đại Ninh, và Hàm Thuận - Đa Mi thì quy luật ảnh hưởng của pH lên thế zeta lại là một sự tỉ lệ nghịch. Như ở đập thủy điện Ankroet, mẫu nước lấy được ở trước đập có giá trị thế zeta khoảng -23 mV với pH = 6,91; pH mẫu nước sau đập này đã giảm xuống 6,75 nhưng giá trị thế zeta lại tăng lên -21 mV. Mẫu nước lấy tại thủy điện Hàm Thuận - Đa Mi cũng tương tự như vậy; đây là một tổ hợp thủy điện với 2 cửa xả nằm gần nhau: đập Hàm Thuận nằm phía trước và trên cao hơn so với đập Đa Mi. Kết quả đo mẫu nước lấy tại đập Hàm Thuận cho thấy giá trị thế zeta đo được là khoảng -21,6 mV với pH = 6,55. Mẫu nước lấy tại đập Đa Mi là nước từ đập Hàm Thuận xả xuống có pH chỉ là 6,41 nhưng thế zeta lại tăng lên gần -16mV.



**Hình 4.** Đồ thị thể hiện giá trị pH và thế zeta các mẫu nước trước và sau đập thủy điện trên lưu vực sông Ba và sông Đồng Nai

Thế zeta trong các mẫu nước đo được nhìn chung giảm theo thứ tự từ thượng lưu xuống đến hạ lưu.

#### 4. Kết luận

Từ các kết quả thu được về thế zeta, có thể thấy rằng tính chất hệ keo trong lưu vực nước sông Ba và Đồng Nai khu vực Tây Nguyên là ổn định. Hệ keo chịu ảnh hưởng lớn từ pH của nước, trong khi các thành phần lơ lửng lại không gây ảnh hưởng.

Các quy luật tăng giảm thế zeta do sự ảnh hưởng của giá trị pH trong nước sông được rút ra

từ các giá trị zeta đo được trong các mẫu nước sông tại hai lưu vực sông Ba và sông Đồng Nai và được khẳng định lại qua bộ dữ liệu đo thế zeta các mẫu nước sông trước và sau các đập thủy điện. Bộ dữ liệu này cũng giúp tìm hiểu ra nguyên nhân xuất hiện một số dị thường, trái với quy luật, qua đó chỉ ra một cách rõ ràng hơn tác động của các đập thủy điện đến tính chất hệ keo của nước nói riêng và môi trường nước nói chung.

Bộ dữ liệu giá trị thế zeta các mẫu nước sông trên 2 lưu vực này là kết quả lần đầu tiên được thực hiện ở Việt Nam, nó đã làm phong phú thêm nguồn dữ liệu của 2 sông, đóng góp cho việc đánh giá môi trường nước, cũng như kết hợp với các dữ liệu về địa hình, dòng chảy, thủy văn,... làm cơ sở cho việc đánh giá về mức độ xói mòn lưu vực các sông được nghiên cứu.

#### Lời cảm ơn

Tập thể tác giả xin cảm ơn Chương trình Tây Nguyên 3 đã tạo điều kiện để thực hiện đề tài TN3/T11 này.

#### Tài liệu dẫn

Lại Huy Anh và nnk, 2004: Nghiên cứu cấu trúc địa hình, địa mạo, địa động lực lưu vực sông Ba và sông Côn. Báo cáo chuyên đề Viện Địa lý, Hà Nội.

Đỗ Đức Dũng, Nguyễn Vũ Huy, 2012: Báo cáo tình hình quản lí lưu vực sông Đồng Nai 2011,

Đỗ Tiến Lanh, 2010: Báo cáo đề tài KC08 18/06-10 “Quản lý tổng hợp lưu vực và sử dụng hợp lí tài nguyên nước lưu vực hệ thống sông Đồng Nai”. Lưu trữ tại viện Khoa học Thủy lợi miền Nam.

Ngô Đình Tuấn và nnk, 2007: Quản lý tổng hợp tài nguyên nước lưu vực sông Ba, Trường Đại học Thủy lợi, Hà Nội.

Nguyễn Viết Phổ, 1999: Tìm hiểu sông Đồng Nai. Hội nghị khoa học, công nghệ và môi trường miền Đông Nam Bộ họp tại Đà Lạt 12/1999, <http://dalat.gov.vn>

Nguyễn Viết Phổ, 2003: Tài nguyên nước Việt Nam, Nhà xuất bản Nông Nghiệp, trang 137-152.

Tran Hong Thai, Tran Thi Van, 2011: Assessment of climate change impacts on salinity intrusion in Hong-Thai Binh and Dong Nai river basins, VNU Journal of Science, Earth Sciences 27, 54-61.

Zeta Meter 4.0 Instructor, Zeta-Meter Inc., PO Box 3008, Staunton VA 24402 USA. 2009.

Công thông tin quan tặc môi trường, Lưu vực sông Đồng Nai, <http://www.cem.gov.vn>, 01/03/2011.