

THUYẾT MINH CHÍNH BIÊN TÀI LIỆU

I. MÔ TẢ VỊ TRÍ TRẠM

1. Vị trí trạm

Tên trạm: trạm Thủy văn Tạ Bú.

Là trạm hạng I, đo đạc các yếu tố thủy văn trên dòng chảy sông Đà, trạm nằm trong mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia thuộc Tổng cục Khí tượng Thủy văn (KTTV), do Đài KTTV khu vực Tây Bắc quản lý.

Tọa độ địa lý: kinh độ: $104^{\circ} 03' 00''$ Đông; vĩ độ: $21^{\circ} 23' 00''$ Bắc

Nơi đặt trạm: nhà trạm nằm ở phía bờ phải sông Đà, trên địa bàn Thôn Tạ Bú, xã Tạ Bú, huyện Mường La, tỉnh Sơn La. Trạm được đặt cách đường tỉnh lộ Mường La - Thành phố Sơn La 200 m và cách thủy điện Sơn La khoảng 8 km về phía hạ lưu.

2. Lịch sử trạm

Trạm Thủy văn Tạ Bú được thành lập từ tháng 6 năm 1960, đến năm 1962 bắt đầu đo đầy đủ các yếu tố thủy văn, với mục đích thu thập số liệu nghiên cứu các yếu tố thủy văn thuộc lưu vực sông Đà nhằm phục vụ các công trình dân sinh kinh tế của địa phương, thu thập số liệu phục vụ công tác Dự báo phòng chống thiên tai, điều tiết hồ chứa thủy điện và số liệu Điều tra cơ bản theo nhiệm vụ của ngành KTTV được giao.

Trạm nằm trong danh sách Quy hoạch mạng lưới quan trắc tài nguyên và môi trường quốc gia giai đoạn 2016-2025, tầm nhìn đến năm 2030 theo Quyết định số 90/QĐ-TTg ngày 12 tháng 01 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ.

Căn cứ Thông tư số 05/2016/TT- BTNMT ngày 13 tháng 5 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Quy định nội dung quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm Khí tượng Thủy văn (KTTV) quốc gia. Thông tư số 36/2016/TT- BTNMT ngày 08 tháng 12 năm 2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Ban hành Định mức kinh tế - kỹ thuật hoạt động của mạng lưới trạm Khí tượng Thủy văn. Trên cơ sở hiện trạng việc quan trắc số liệu nhiệt độ không khí tại Trạm thủy văn Tạ Bú, không có lều khí tượng chuyên dùng để đặt nhiệt kế quan trắc nhiệt độ không khí, nhiệt kế không khí được để trong hộp gỗ, gắn trên tường trước cửa phòng quan trắc, chế độ quan trắc 02 lần/ngày vào 07h00 và 19h00, giá trị nhiệt độ không khí quan trắc tại Trạm

không phản ánh được tính đại biểu, đặc trưng, biến thiên nhiệt độ không khí tại vị trí quan trắc. Mặt khác, về nhu cầu của công tác dự báo KTTV và các ngành kinh tế xã hội sử dụng số liệu quan trắc nhiệt độ không khí tại trạm thủy văn Tạ Bú là không có. Ngày 24 tháng 12 năm 2020, Đài KTTV khu vực Tây Bắc đã có văn bản số 656/ĐKVTB-MLT&TT báo cáo Tổng cục Khí tượng Thủy văn về việc dừng quan trắc yếu tố nhiệt độ không khí tại các trạm thủy văn thuộc Đài quản lý, chỉ đạo các trạm Thủy văn dừng quan trắc nhiệt độ không khí từ ngày 01/01/2021.

Bảng thống kê các yếu tố bắt đầu đo, kết thúc đo tại trạm thủy văn Tạ Bú

Số TT	Yếu tố đo	Thời gian		Ghi chú
		Bắt đầu đo	Kết thúc đo	
1	Mực nước	1962		
2	Nhiệt độ nước	1962		
3	Nhiệt độ không khí	1962	31/12/2020	
4	Lượng mưa	1962		
5	Lưu lượng nước	1962		
6	Lưu lượng chất lơ lửng	1962		
7	Môi trường nước sông	1999		

3. Đoạn sông đặt trạm

Đoạn sông đặt trạm tương đối thẳng và có đầy đủ các điều kiện để đặt trạm thủy văn, nhìn về phía thượng lưu cách tuyến đo của trạm thủy văn Tạ Bú 4 km bên bờ trái có suối Chiến chảy vào sông Đà và cách 60 m bên bờ phải có suối Bú, trên suối Bú có Thủy điện Nậm Bú cách nhập lưu vào sông Đà khoảng 1.2 km. Cách 8 km về phía thượng lưu có công trình Nhà máy thủy điện Sơn La. Cách 200 km về phía hạ lưu là đập Thủy điện Hoà Bình. Khi mực nước hồ thủy điện Hoà Bình dâng lên đến cao trình 106.00 m chế độ thủy văn tại trạm bị ảnh hưởng thêm của nước dâng của hồ chứa thủy điện Hòa Bình.

Mặt cắt tuyến đo hình chữ U cấu tạo địa chất là đất pha cát, đá và sỏi nên tương đối ổn định, hai bên bờ không chế được mực nước lịch sử. Trên mặt cắt ngang tổng hợp, phía bờ phải của trạm có hai bãi tràn, bãi tràn thứ nhất rộng khoảng 20 m ở cao trình khoảng từ (117.00-118.00 m) và khi mực nước xuống thấp dưới 107.00 m xuất hiện bãi tràn thứ 2 rộng khoảng 150 m cao trình khoảng từ (104.50-107.00 m).

Diện tích lưu vực trạm không chế: 45900 km².

4. Vị trí quan trắc các yếu tố

Mưa: vị trí quan trắc lượng mưa được đặt trong sân, trước phòng làm việc, xung quanh vị trí quan trắc mưa quang đăng đảm bảo các yêu cầu của quy định chuyên môn.

Nhiệt độ nước: vị trí quan trắc trùng với tuyến thước nước cơ bản.

Tuyến thước nước cơ bản: xây dựng bên bờ phải, cách nhà trạm 100 m về phí thượng lưu.

Yếu tố phụ, diễn biến lòng sông: quan trắc trùng với tuyến tuyến thước nước cơ bản.

Tuyến lưu lượng nước và lưu lượng chất lơ lửng: trùng với tuyến thước nước cơ bản.

II. CHẾ ĐỘ THUY VẤN

Từ ngày thành lập đến năm 1989 chế độ dòng chảy của trạm là chế độ của sông lớn miền núi mang tính tự nhiên, ổn định.

Từ năm 1990 đến năm 2010 chế độ dòng chảy chịu ảnh hưởng của lũ tự nhiên và ảnh hưởng vật do sự điều tiết của hồ chứa nhà máy thủy điện Hoà Bình. Hàng năm, từ đầu tháng 6 đến khoảng cuối tháng 9 dòng chảy tại trạm là tự nhiên và ổn định. Từ sau tháng 9 đến tháng 6 năm sau dòng chảy của trạm bị ảnh hưởng điều tiết nước dâng và nước rút hồ chứa thủy điện Hoà Bình.

Từ ngày 15/5/2010 do Thủy điện Sơn La ngăn dòng nên chế độ dòng chảy tại trạm chịu ảnh hưởng vào sự điều tiết của liên hồ chứa thủy điện Sơn La và thủy điện Hoà Bình.

Năm 2021 qua kết quả đo đạc, tính toán số liệu các yếu tố thủy văn tại trạm thủy văn Tạ Bú và phân tích quá trình điều tiết của các nhà máy thủy điện Sơn La và Hòa Bình, chế độ dòng chảy tại trạm năm 2021 chia làm các thời kỳ chính như sau:

- Thời kỳ thứ nhất: từ ngày 01/01/2021 00h:00' đến ngày 31/01/2021 13h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước rút của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước rút hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế.

- Thời kỳ thứ hai: từ ngày 31/01/2021 13h:01' đến ngày 03/10/2021 04h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La. Thời kỳ này dòng chảy trong sông ở dạng ổn định.

- Thời kỳ thứ ba: từ ngày 03/10/2021 04h:01' đến ngày 31/12/2021

23h:59' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước dâng của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước dâng (nước vật) hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế.

Mực nước cao nhất trong năm 2021 xuất hiện ngày 01 tháng 01 với $H_{\max} = 11531$ cm (thấp hơn năm 2020 là 2.87 m); mực nước thấp nhất năm 2021 xuất hiện ngày 27 tháng 6 với $H_{\min} = 10392$ cm (thấp hơn năm 2020 là 90 cm). Mực nước trung bình năm 2021 thấp hơn mực nước trung bình năm 2020 là 0.95 m.

Trong năm 2021 tại trạm thủy văn Tạ Bú không xuất hiện các hiện tượng thời tiết thủy văn nguy hiểm.

Các trị số đặc trưng thủy văn trong năm 2021 tại trạm Tạ Bú như sau

Số TT	Yếu tố	Đặc trưng	Trị số	Thời gian xuất hiện
1	Mưa (mm)	Lượng mưa ngày lớn nhất	82.5	10/VI
		Lượng mưa tháng lớn nhất	254.0	VI
		Tổng lượng mưa	1059.3	
		Số ngày mưa	86	
2	Nhiệt độ nước ($^{\circ}\text{C}$)	Nhiệt độ nước cao nhất	29.4	07/VI
		Nhiệt độ nước thấp nhất	21.8	22/I (3)
		Nhiệt độ nước trung bình năm	24.8	
3	Mực nước (cm)	Mực nước lớn nhất	11531	01/I
		Mực nước thấp nhất	10392	27/VI
		Mực nước trung bình năm	10870	
4	Lưu lượng nước (m^3/s)	Lưu lượng nước lớn nhất	3830	16/VIII
		Lưu lượng nước nhỏ nhất	44.0	05/XI
		Lưu lượng nước trung bình năm	1260	
		Tổng lượng nước (m^3)	$39.7 \cdot 10^9$	
		Mô đunl dòng chảy (l/s/km^2)	27.5	
		Độ sâu dòng chảy (mm)	864.9	
5	Hàm lượng chất lơ lửng	Hàm lượng chất lơ lửng lớn nhất	726	20/VII
		Hàm lượng chất lơ lửng nhỏ nhất	2.8	01/XI

Số TT	Yếu tố	Đặc trưng	Trị số	Thời gian xuất hiện
	(g/m ³)	Hàm lượng chất lơ lửng trung bình	43.3	
6	Lưu lượng chất lơ lửng (kg/s)	Lưu lượng chất lơ lửng lớn nhất	1610	20/VII
		Lưu lượng chất lơ lửng nhỏ nhất	0.896	05/XI
		Lưu lượng chất lơ lửng trung bình	54.6	
		Tổng lượng chất lơ lửng (tấn)	1.72*10 ⁶	

III. CÔNG TRÌNH TRANG THIẾT BỊ QUAN TRẮC

1. Mốc độ cao

Trạm Thủy văn Tạ Bú có 02 mốc chính: TV - TẠ BÚ 1, TV - TẠ BÚ 2, và 01 mốc kiểm tra của tuyến H.

- Mốc chính TV - TẠ BÚ 2, cao độ: 140.806 m (hệ Nhà nước) mốc được đặt phía trên công trình mố cáp phía bờ phải, khoảng cách từ mốc đến tuyến H~Q khoảng 100 m, mốc được Cục Đo đạc và Bản đồ xây dựng năm 1995 và được Trung tâm KTTV quốc gia tu bổ lại tháng 8 năm 2006.

- Mốc TV - TẠ BÚ 1, được xây dựng giống như mốc TV - TẠ BÚ 2, mốc được đặt đầu bên trái nhà công vụ của trạm có độ cao 127.218 m, năm 2007 do ảnh hưởng của thi công xây dựng công trình nhà trạm mốc bị lún, sau thời gian chờ mốc ổn định tháng 4.2013 và tháng 4.2014 cán bộ kỹ thuật Phòng Mạng lưới trạm và Thông tin khí tượng thủy văn dẫn độ cao từ mốc TV - TẠ BÚ 2 tới (độ cao của mốc tại lần dẫn này là 127.201 m). Ngày 09/4/2014 tiếp tục dẫn độ cao kiểm tra, cho thấy hiện nay mốc Mốc TV - TẠ BÚ 1 đã ổn định so với năm 2013 (độ cao dẫn kiểm tra: 127.201 m). Đài cho phép trạm tiếp tục sử dụng mốc TV –TẠ BÚ 1 vào việc đo dẫn độ cao hàng năm, độ cao mốc là 127.201 m.

- Ngày 20/3/2011 Đo dẫn bổ sung thủy chí P1 làm Mốc khởi điểm với khoảng cách khởi điểm = 1.70 m.

Độ cao của các mốc được dẫn kiểm tra lẫn nhau vào ngày 15 tháng 4 năm 2021 bằng máy Thủy chuẩn Nikon AC - 2s do viên chức phòng Mạng lưới trạm và Thông tin khí tượng thủy văn thực hiện bằng phương pháp đường khép kín, đảm bảo chính xác; qua kiểm tra cho thấy mốc ổn định, đảm bảo việc đo dẫn độ cao cho hệ thống công trình quan trắc.

2. Hệ thống công trình quan trắc

2.1. Công trình quan trắc mưa

Công trình quan trắc mưa của trạm được xây dựng ngay trước cửa nhà

trạm. Thùng đo mưa được đặt trên giá đỡ chắc chắn cao 1.50 m, xung quanh thoáng đãng đảm bảo các tiêu chuẩn, yêu cầu kỹ thuật và quy định của quy phạm chuyên môn. Thùng và ống đo mưa được Đài khu vực trang bị cho trạm đảm bảo yêu cầu tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật của ngành KTTV.

2.2. Công trình quan trắc nhiệt độ nước

Nhiệt độ nước được quan trắc tại tuyến đo mực nước. Nhiệt kế sử dụng quan trắc chất lượng tốt, luôn đảm bảo trong thời hạn sử dụng. Nhiệt kế nước sử dụng trong năm 2021 như bảng sau:

Số hiệu nhiệt kế	Nước sản xuất	Ngày kiểm định lần cuối	Ngày bắt đầu sử dụng	Ngày kết thúc sử dụng	Nhiệt độ (°C)			Ghi chú
					Từ	Đến	Số HC	
WQG-14 270	Trung Quốc	24/6/2019	01/6/2020	30/6/2021	0.0	9.9	-0.1	
					10.0	40.0	0.0	
WQG-14 27	Trung Quốc	30/6/2020	01/7/2021	31/12/2021	0.0	3.7	0.0	
					3.8	16.2	-0.1	
					16.3	27.5	-0.2	
					27.6	40.0	-0.1	

2.3. Công trình quan trắc mực nước

Hệ thống tuyến cọc được xây dựng bằng bê tông trên nền địa chất chắc chắn, hệ thống bậc cọc gồm 44 cọc và 03 thủy chí, được xây dựng lại vào tháng 5 năm 2007.

Ngày 07 tháng 6 năm 2014, Đài đã tiến hành gia cố, làm lại các cọc C₃₉, C₄₀, C₄₁, C₄₂, C₄₃, C₄₄ đảm bảo chắc chắn, ổn định; các cọc làm lại có số hiệu cọc là C_{39a}, C_{40a}, C_{41a}, C_{42a}, C_{43a}, C_{44a} và có độ cao như bảng thống kê độ cao đầu cọc điểm “0” thủy chí các tuyến.

Ngày 26 tháng 6 năm 2021 Đài xây dựng mới và gia cố một số cọc và thủy chí P₃, C_{39a}, C_{40a}, C_{41a}, C_{42a}, C_{42a}, C_{44a}, C₄₅ đảm bảo chắc chắn, ổn định; các cọc, thủy chí làm lại có số hiệu là P_{3a}, C_{39b}, C_{40b}, C_{41b}, C_{42b}, C_{43b}, C_{44b} và có độ cao như bảng thống kê độ cao đầu cọc điểm “0” thủy chí các tuyến.

Trên đầu tuyến bậc cọc được bố trí 01 thủy chí để đo mực nước khi lũ cao, giữa tuyến cọc bố trí 02 thủy chí để đo khi có bãi tràn. Khoảng cách và độ cao giữa các bậc cọc đảm bảo đúng quy định của TCVN 12635-2:2019 công trình quan trắc khí tượng thủy văn.

Trong năm 2021, độ cao hệ thống tuyến cọc quan trắc mực nước được dẫn kiểm tra từ độ cao mốc chính cùng với ngày dẫn kiểm tra các mốc, sai số dẫn 03 mm; qua kiểm tra cho thấy độ cao hệ thống cọc ổn định, không có sự thay đổi về độ cao đảm bảo tốt cho việc đo đạc thu thập số liệu.

Thước nước cầm tay trạm dùng quan trắc mực nước được Đài khu vực cấp, đảm bảo đúng theo yêu cầu của quy định chuyên môn.

2.4. Yếu tố phụ, diễn biến lòng sông:

Vị trí quan trắc trùng với tuyến tuyến thước nước cơ bản.

2.5. Công trình quan trắc lưu lượng nước

Công trình đo lưu lượng nước của trạm là công trình cáp treo thuyền, thuyền đo có gắn máy đẩy, do đó việc di chuyển trong thời gian đo đạc ổn định và xác định chính xác vị trí các thủy trực. Tuy nhiên trong khoảng thời gian mực nước xuống thấp từ 107.00 m trở xuống, do tại mặt cắt đo lưu lượng có bãi tràn rộng khoảng 120 m phía bờ phải và chế độ dòng chảy trong sông ảnh hưởng trực tiếp của việc điều tiết liên tục của nhà máy thủy điện Sơn La, mực nước tại mặt cắt đo của trạm lên xuống nhanh. Nên việc bố trí đo đạc số liệu lưu lượng nước phần nước thấp gặp nhiều khó khăn. Ngoài ra trạm có thêm công trình đo nôi, sử dụng khi không đo được lưu lượng bằng thuyền trong điều kiện lũ đặc biệt lớn, công trình này đã không sử dụng để đo lưu lượng nước từ năm 2011 (sau khi nhà máy thủy điện Sơn La ngăn dòng, không còn xuất hiện lũ tự nhiên đặc biệt lớn), hàng năm trạm sử dụng nôi đo này để phục vụ công tác bảo dưỡng công trình cáp chính, cáp thủy trực.

Mặt cắt ngang sông có dạng hình chữ U, trạm bố trí 19 thủy trực đo tốc độ, mỗi thủy trực cách nhau 15.0 m. Giữa hai thủy trực đo tốc độ có 2 thủy trực đo sâu, mỗi thủy trực đo sâu cách nhau 5.0 m; tổng số đường thủy trực đo sâu ứng với mực nước trung bình năm là 57 thủy trực. Các thủy trực được đánh dấu bằng bảng sắt có sơn số hiệu và được treo trên dây cáp thủy trực đảm bảo độ chính xác khi đo đạc. Thủy trực đại biểu trên mặt cắt ngang là thủy trực số XII có khoảng cách khởi điểm là 175.0 m. Khi mực nước xuống thấp dưới bãi tràn thứ 2 (dưới 105.00 m) thì việc lấy mẫu phù sa hàng ngày tại thủy trực đại biểu không đảm bảo. Trạm đã chọn các lần đo lưu lượng chất lơ lửng từ 2016 đến năm 2020 có chất lượng tốt, tiến hành lập các quan hệ ρ XVI, ρ XVII, ρ XVIII và hàm lượng chất lơ lửng trung bình mặt ngang. Trong các quan hệ trên có quan hệ đường ρ XVI là đường thẳng và có sai số quân phương $<10\%$ và là quan hệ nhỏ nhất. Trạm đã báo cáo và được sự chỉ đạo của phòng kỹ thuật chuyên môn Đài khu vực. Khi mực nước xuống dưới 105.00 trạm sử dụng thủy trực số XVI làm thủy trực đại biểu, khoảng cách khởi điểm là 235.0 m.

Hàng năm hệ thống công trình cấp chính, cấp thuyền, tời đo và thuyền đo được kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ. Tời đo lưu lượng nước được gắn trên thuyền đo, tời có chu vi vòng tời 1.00 m. Công trình, phương tiện đo chắc chắn đảm bảo tốt cho việc thu thập số liệu và an toàn trong đo đạc. Năm 2021 trạm đo lưu lượng nước bằng máy ADCP của Mỹ.

Máy đo lưu lượng nước được sử dụng trong năm 2021 như bảng sau:

Kiểu máy	Số máy	Nước sản xuất	Ngày kiểm định gần nhất	Ngày bắt đầu sử dụng	Ngày kết thúc sử dụng	Công thức máy
ADCP WHR 600-1	1090	Mỹ	17/01/2021	01/01/2021	31/12/2021	

2.6. Công trình quan trắc lưu lượng chất lơ lửng

Trạm quan trắc, lấy mẫu nước đại biểu và mặt ngang bằng phương pháp thủ công, dùng máy kiểu chai, lắp vào cá sắt chuyên dùng, tời đo thủ công, lấy mẫu theo phương pháp tích phân, chai lấy mẫu và đựng mẫu có dung tích 1.0 lít và 2.0 lít. Thuyền đo được trang bị 02 tời riêng biệt; một tời sử dụng đo lưu lượng nước và một tời đo lưu lượng chất lơ lửng. Tời đo lưu lượng chất lơ lửng có chu vi vòng tời 0.70m.

Trạm xử mẫu nước ngay sau lấy mẫu bằng phương pháp lọc tự chảy, dùng giấy lọc do Trung tâm Quan trắc KTTV cấp, sau đó gửi về Trung tâm Quan trắc KTTV để sấy, cân trọng lượng mẫu theo quy định. Kết quả biểu xử lý phù sa N7 được gửi lại Đài khu vực để phân tích, tổng hợp, tính toán, chỉnh biên theo quy định.

IV. QUAN TRẮC

1. Chế độ quan trắc

1.1. Chế độ quan trắc mưa

Trạm quan trắc mưa 4 lần/ngày vào 1, 7, 13 và 19 giờ. Những ngày trời nắng, để tránh bốc hơi trạm đo ngay sau khi hết mưa. Khi có trận mưa lớn, mưa kéo dài trạm đo mưa ngay sau mưa hoặc trong khi mưa.

1.2. Chế độ quan trắc nhiệt độ nước

Quan trắc ngày 2 lần vào 7 giờ và 19 giờ, đúng quy định chuyên môn.

1.3. Chế độ quan trắc mực nước

Trạm quan trắc mực nước áp dụng theo TCVN 12636-2:2019, Phần 2: Quan trắc mực nước và nhiệt độ nước sông và Thông tư số 05/2016/TT-BTNMT ngày 13/5/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định nội dung

quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia. Trong năm, chế độ quan trắc mực nước tại trạm chủ yếu 8 lần/ngày vào các giờ (tròn): 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 giờ; Ngoài ra tùy theo cường suất mực nước biến đổi trong ngày trạm quan trắc 12 lần hoặc 24 lần, chế độ quan trắc mực nước đảm bảo phản ánh được quá trình diễn biến mực nước trong sông tại trạm một cách đầy đủ, liên tục và khách quan.

1.4. Chế độ quan trắc yếu tố phụ, diễn biến lòng sông

Trạm quan trắc hướng nước chảy, hướng gió, sức gió, cấp sóng theo Thông tư số 05/2016/TT-BTNMT ngày 13/5/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường vào tất cả các lần quan trắc mực nước. Diễn biến lòng sông, cây, cỏ mọc trong sông, sự hoạt động của các công trình thủy lợi, thủy điện, của con người, 10 ngày quan trắc một lần vào các ngày 5, 15, 25 hàng tháng.

1.5. Chế độ quan trắc lưu lượng nước

Tùy theo diễn biến chế độ dòng chảy qua các thời kỳ trong năm, trạm thực hiện quan trắc theo TCVN 12636-8:2020, phần 8: Quan trắc lưu lượng nước sông vùng không ảnh hưởng thủy triều và Thông tư số 05/2016/TT-BTNMT ngày 13/5/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định nội dung quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia; phân bố điểm đo theo cấp mực nước và theo thời kỳ ảnh hưởng điều tiết liên hồ chứa Thủy điện Sơn La và Thủy điện Hoà Bình.

1.6. Chế độ quan trắc lưu lượng chất lơ lửng

Thực hiện theo Thông tư số 05/2016/TT-BTNMT ngày 13/5/2016 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định nội dung quan trắc khí tượng thủy văn đối với trạm thuộc mạng lưới trạm khí tượng thủy văn quốc gia; TCVN 12636-10:2021, Phần 10: Quan trắc lưu lượng chất lơ lửng vùng sông không ảnh hưởng thủy triều; Công văn số 671/TCKTTV-QLML ngày 08/8/2018 của Tổng cục khí tượng thủy văn về chỉnh lý, chỉnh biên, giao nộp tài liệu quan trắc khí tượng thủy văn, chế độ quan trắc, tính toán lưu lượng chất lơ lửng.

2. Tình hình quan trắc

Năm 2021 trạm quan trắc lượng mưa, nhiệt độ nước, mực nước, yếu tố phụ, lưu lượng nước và lưu lượng chất lơ lửng đúng chế độ quan trắc đảm bảo các quy trình, quy định chuyên môn.

2.1. Quan trắc mực nước, yếu tố phụ, lượng mưa, nhiệt độ nước.

Trạm quan trắc tài liệu liên tục, đảm bảo yêu cầu. Tổng lượng mưa năm 2021 nhỏ hơn năm 2020 (nhỏ hơn 245.4 mm). Hàng tháng trạm đọc mực nước kiểm tra đồng thời giữa hai cọc liên kề và cho thấy các lần đọc kiểm tra giữa các cọc kết quả tốt. Số liệu quan trắc được là tin cậy, chính xác.

2.2. Quan trắc lưu lượng nước

Trong năm 2021, trạm đo được 61 số đo lưu lượng nước bằng máy đo lưu lượng nước tự động ADCP; tài liệu đảm bảo liên tục chính xác, tin cậy.

Số lần đo lưu lượng nước trong năm được phân bố theo các thời kỳ thay đổi của chế độ dòng chảy như sau:

- Thời kỳ thứ nhất: từ ngày 01/01/2021 00h:00' đến ngày 31/01/2021 13h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước rút của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước rút hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế. Mức nước biến đổi trong khoảng từ $H_{min} = 10602$ cm đến $H_{max} = 11531$ cm, thời gian này trạm bố trí đo lưu lượng nước được 09 số.

- Thời kỳ thứ hai: từ ngày 31/01/2021 13h:01' đến ngày 03/10/2021 04h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La. Mức nước biến đổi trong khoảng từ $H_{min} = 10392$ cm đến $H_{max} = 11085$ cm, thời gian này trạm bố trí đo lưu lượng nước được 35 số. Thời kỳ này dòng chảy trong sông ở dạng ổn định.

Thời kỳ dòng chảy ở dạng ổn định trạm bố trí đo lưu lượng nước được 35 số. Trong đó: mức nước cao nhất đo Q là: 11050 cm thấp hơn so với H_{max} thời kỳ ổn định là 35 cm; mức nước thấp nhất đo Q là: 10393 cm cao hơn so với H_{min} thời kỳ ổn định là 01 cm.

Tại tuyến đo của trạm, vào các thời điểm mức nước thấp từ 10600 cm trở xuống do ảnh hưởng bãi tràn thứ hai, độ dốc lớn và thường xuyên chịu ảnh hưởng việc điều tiết tổ máy của thủy điện Sơn La nên việc bố trí đo đặc lưu lượng nước trong những cấp mức nước thấp gặp nhiều khó khăn.

- Thời kỳ thứ ba: từ ngày 03/10/2021 04h:01' đến ngày 31/12/2021 23h:59' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước dâng của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước dâng (nước vật) hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế. Mức nước biến đổi trong khoảng từ $H_{min} = 10693$ cm đến $H_{max} = 11424$ cm, thời gian này trạm bố trí đo lưu lượng nước được 17 số.

- Số lần đo sâu

Trong năm 2021, trạm đo lưu lượng nước bằng máy ADCP của Mỹ, từ phần mềm WinRiver có thể trích xuất, kiểm soát mặt cắt, cao trình đáy sông các lần đo đảm bảo thuận tiện, chính xác. Số lần đo sâu bằng phương pháp thủ công và đo sâu trực tiếp khi đo lưu lượng nước của trạm năm 2021 là 05 lần, chọn 05 lần đo sâu để vẽ mặt cắt ngang; thời gian lần đo sâu số 01 là ngày 01/01, lần đo

sâu số 02 là ngày 16/3, lần đo sâu số 03 là ngày 21/6, lần đo sâu số 04 là ngày 10/9, lần đo sâu số 05 là ngày 08/12.

2.3. Quan trắc lưu lượng chất lơ lửng

Trạm thủy văn Tạ Bú nằm ở phía hạ lưu đập thủy điện Sơn La nên sự biến thiên độ đục trong sông không phân theo mùa như những trạm có chế độ dòng chảy sông tự nhiên. Các điểm đo trong năm chủ yếu tập trung ở phần độ đục từ 5.6 g/m^3 đến 47.5 g/m^3 ; có 06 điểm đo được đó độ đục $>50.0 \text{ g/m}^3$ trong đó 01 điểm có độ đục $>100 \text{ g/m}^3$.

Trong năm trạm đo được 26 số lưu lượng chất lơ lửng; mẫu nước đại biểu trạm bố trí lấy mẫu riêng hằng ngày hoặc lọc chung tùy vào độ đục.

Nhìn chung việc bố trí đo lưu lượng chất lơ lửng trong năm cơ bản đạt yêu cầu, các điểm đo đủ điều kiện xây dựng đường quan hệ $\rho = f(\rho')$.

V. CHỈNH LÝ TÀI LIỆU

Sau khi kiểm tra, đối chiếu với sổ gốc và chỉnh lý trên máy vi tính (áp dụng chương trình **xử lý số liệu thủy văn bằng hệ phần mềm HYDPRODB 2010**).

1. Chỉnh lý tài liệu lượng mưa, nhiệt độ nước và mực nước

Nhập tài liệu lượng mưa, nhiệt độ nước và mực nước thực đo của trạm trực tiếp bằng phần nhập sổ gốc đo HTnTkkP, qua phân tích tính toán theo đúng các bước của chương trình kết quả cho thấy trong năm 2021 việc quan trắc tài liệu X, Tn và H không có trị số nghi ngờ nào. Các tài liệu quan trắc đầy đủ, đảm bảo chính xác liên tục, hợp lý, phản ánh đúng diễn biến của các yếu tố trong năm.

2. Chỉnh lý tài liệu lưu lượng nước

Do đặc thù chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào sự điều tiết của Nhà máy thủy điện Sơn La, thủy điện Hoà Bình do đó không thể xác định đường quan hệ $Q = f(H)$ như các trạm ổn định.

Sau khi kiểm tra đối chiếu với tài liệu gốc thực đo, vẽ biểu đồ 3 yếu tố và 7 yếu tố, qua tính toán, phân tích số liệu đường quan hệ $Q = f(H)$ các thời kỳ ổn định và không ổn định được vẽ thủ công trên giấy kẻ ly, trích giá trị các cặp (H, Q) của đường vẽ thủ công, nhập đường $Q = f(H)$ ổn định bằng phần bảng khai toán KT2 và các đường $Q = f(H)$ phần không ổn định theo phần nhập bảng khai toán KT3, thực hiện các bước chỉnh biên theo đúng hướng dẫn của phần mềm **HYDPRODB 2010**, số liệu tính toán hợp lý cho kết quả phù hợp với diễn biến dòng chảy trong năm.

Năm 2021, trạm có chuỗi số liệu lưu lượng nước quan trắc và đo đạc được 61 số lưu lượng đo bằng phương tiện đo tự động ADCP. Qua kết quả đo đạc cho thấy dòng chảy trong sông phù hợp với quy luật từ năm 2011.

- Thời kỳ thứ nhất: từ ngày 01/01/2021 00h:00' đến ngày 31/01/2021 13h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước rút của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước rút hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế. Thời kỳ này, chế độ dòng chảy ảnh hưởng vật; đường cong lưu lượng chuyển tiếp sang thời kỳ ổn định tại cấp mực nước 10602cm. Đường quan hệ $Q = f(H)$ là đường cong trơn, nối theo thứ tự thời gian qua điểm đo hoặc trung tâm nhóm điểm. Thời kỳ này xác định được 01 đường cong từ đường số 01 đến số 09, có thời gian sử dụng như trong bảng dưới.

Thời kỳ thứ hai: từ ngày 31/01/2021 13h:01' đến ngày 03/10/2021 04h:00' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La. Thời kỳ này dòng chảy trong sông ở dạng ổn định. Trong thời kỳ này trạm đo được 35 số, các điểm đo phân bố tương đối đầy đủ trên các cấp mực nước. Trong năm 2021 mực nước thấp nhất năm thấp hơn so với các năm gần đây và thấp hơn năm 2020 là 90 cm. Kéo dài đường quan hệ $Q=f(H)$ ổn định phần nước thấp là 01 cm (=0.15%) và kéo dài đường quan hệ $Q=f(H)$ ổn định phần nước cao dựa vào xu thế của đường $Q = f(H)$ nhiều năm với mực nước kéo dài 35 cm (=5.33%) . Đường quan hệ $Q = f(H)$ phần ổn định là đường cong số 2, sử dụng tập số liệu số 2, dạng đường số 0, dạng hàm Manual rating curve, kết quả như sau:

Bảng sai số đường quan hệ $Q = f(H)$:

- + Tổng số điểm đo: 35 điểm, số điểm bỏ: 0 điểm;
- + Sai số đường quan hệ: 4.37 %;
- + Số điểm có sai số bằng 0: 02 Điểm số: 26, 29;
- + Tổng sai số âm: - 60.45 Số điểm âm: 17;
- + Tổng sai số dương: 60.95 Số điểm dương: 16;
- + Điểm có sai số lớn nhất là: 11.90; điểm số: 16;
- + Điểm có sai số nhỏ nhất là: - 6.47; điểm số: 21;

Biểu kiểm tra $Q = F \times V_{tb}$ của phần ổn định: sau khi xác định các đường quan hệ $Q = f(H)$, $F = f(H)$, $V_{tb} = f(H)$ trích số liệu nhập vào bảng tính Microsoft Office Excel kết quả cho thấy biểu kiểm tra $Q = F \times V_{tb}$ đảm bảo yêu cầu.

- Thời kỳ thứ ba: từ ngày 03/10/2021 04h:01' đến ngày 31/12/2021 23h:59' là thời kỳ chế độ dòng chảy của trạm phụ thuộc vào điều tiết của nhà máy thủy điện Sơn La và nước dâng của hồ thủy điện Hoà Bình trong đó điều tiết nước dâng hồ thủy điện Hoà bình chiếm ưu thế. Thời kỳ này, chế độ dòng chảy ảnh hưởng vật; đường cong lưu lượng chuyển tiếp từ đường ổn định tại cấp mực nước 10693cm. Đường quan hệ $Q = f(H)$ là đường cong trơn, nối theo thứ tự thời gian qua điểm đo hoặc trung tâm nhóm điểm. Thời kỳ này, đường quan hệ $Q = f(H)$ được chia làm 06 đường cong: từ đường số 03 đến đường số 08.

Đường quan hệ $Q = f(H)$ năm 2021 xác định 08 đường cong (đường cong số đầu tiên được xác định theo xu thế và diễn biến mực nước từ 2020, đường cong số 08 được xác định theo xu thế và diễn biến mực nước tiếp theo năm 2022). Thời gian sử dụng như bảng dưới:

Bảng thống kê các đường cong quan hệ $Q = f(H)$ sử dụng năm 2021

Số TT	Xu thế	Hmax (cm)	Hmin (cm)	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Điểm đo Q số
1	Xuống	11531	10602	01/01 00:00	31/01 13:00	1-9
2	Ổn định	11085	10392	31/01 13:01	03/10 04:00	10-44
3	Lên	11278	10693	03/10 04:01	22/10 19:00	45-48
4	Xuống	11278	10950	22/10 19:01	13/11 13:00	49-52
5	Lên	11405	10950	13/11 13:01	02/12 10:00	53-57
6	Xuống	11405	11351	02/12 10:01	12/12 19:00	58
7	Lên	11424	11351	12/12 19:01	16/12 19:00	59
8	Xuống	11424	11188	16/12 19:01	31/12 23:59	60-61

- Dựa vào đường quan hệ $H_{tb} = f(t)$ và đường $H = f(t)$ của trạm trong năm 2021 chọn thời gian trích lũ: Từ 01/05 00h.00' - 31/10 23h:59'

3. Chính lý tài liệu lưu lượng chất lơ lửng

Trong năm trạm đo lưu lượng chất lơ lửng được 26 số, mỗi lần lấy phù sa toàn mặt ngang tại thủy trực đại biểu (thủy trực XII hoặc thủy trực XVI khi mực nước thấp dưới 105.00 m) trạm lấy 02 mẫu xử lý riêng biệt. Khi tính lưu lượng chất lơ lửng, phân tích lựa chọn một trong hai mẫu có hàm lượng chất lơ lửng phù hợp với toàn mặt ngang để tính lưu lượng chất lơ lửng mặt ngang tương ứng và xây dựng quan hệ $\rho = f(\rho')$. Những lần lấy mẫu mặt ngang có đo lưu lượng nước bằng máy đo lưu lượng nước tự động ADCP, việc tính toán và chỉnh lý thực hiện theo Công văn số 671/TCKTTV-QLML ngày 08 tháng 8 năm 2018

của Tổng cục khí tượng thủy văn về chính lý, chính biên, giao nộp tài liệu quan trắc khí tượng thủy văn, chế độ quan trắc, tính toán lưu lượng chất lơ lửng.

Những mẫu mặt ngang lọc chung, tại thủy trực đại biểu trạm thực hiện lấy 2 mẫu, một mẫu tham gia vào tính hàm lượng chất lơ lửng mặt ngang, một mẫu lọc riêng đại diện cho hàm lượng chất lơ lửng thủy trực đại biểu. Những ngày vừa đo lưu lượng chất lơ lửng vừa lấy mẫu nước đại biểu, tính hàm lượng chất lơ lửng đại biểu trung bình ngày bằng trung bình cộng của tất cả các lần lấy mẫu nước đại biểu.

- Hàm lượng chất lơ lửng thủy trực các lần lấy mẫu mặt ngang: tính toán tài liệu, dựa vào kết quả tính toán, phân tích, bỏ những thủy trực có hàm lượng chất lơ lửng đột biến so với toàn mặt ngang, không tham gia vào tính lưu lượng chất lơ lửng mặt ngang gồm: thủy trực VI, XIII, XV, XVIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 1; thủy trực số XI lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 5; thủy trực số X, XVIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 6; thủy trực số IX lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 7; thủy trực số IX, X, XIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 10; thủy trực số VII, XIV, XVIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 12; thủy trực số IV, XV, XVIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 13; thủy trực số IV lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 14; thủy trực số VII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 15; thủy trực IV, V lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 16; thủy trực X lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 17; thủy trực số IV, X lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 19; thủy trực số IV, XVIII lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 20; thủy trực X lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 21; thủy trực V lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 22; thủy trực số XI lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 23; thủy trực số IV lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 25; thủy trực số VIII, XI, XV lần đo lưu lượng chất lơ lửng số 26.

- Hàm lượng chất lơ lửng đại biểu trung bình ngày: sau khi tính độ đục của từng mẫu nước đại biểu hàng ngày và mặt ngang, phân tích tính hợp lý của tài liệu bỏ những mẫu nước đại biểu hoặc tại thủy trực của lần đo mặt ngang có độ đục không hợp lý so với giá trị trung bình gồm: mẫu đại biểu đơn vị ngày 06/7 đột biến, bất hợp lý không tham gia vào số liệu tính toán mẫu nước đơn vị trung bình ngày.

Nhập trực tiếp bằng phần nhập số liệu: lưu lượng nước và phù sa, xử lý theo đúng các bước của chương trình đường quan hệ là dạng đường **Linear Function** xác định MSE thủ công, hệ số $A_1 = 0.9882$, $A_2 = 1.7661$, các điểm đo phân bố hợp lý đều ở hai bên đường nhưng chưa phân bố đều trên các cấp hàm lượng chất lơ lửng. Các điểm đo chủ yếu tập trung ở phần độ đục từ 5.6 g/m^3 đến dưới 100.0 g/m^3 .

Kết quả xây dựng đường quan hệ $\rho = f(\rho')$ trong năm 2021 như sau:

+ Tổng số điểm đo:	26 số; Số điểm bỏ: 0 điểm;
+ Sai số đường quan hệ:	8.40 % ;
+ Số điểm có sai số bằng 0:	0 điểm; điểm đo:
+ Tổng sai số âm:	- 94.20; Số điểm: 13 điểm;
+ Tổng sai số dương:	93.97; Số điểm: 13 điểm;
+ Điểm có sai số dương lớn nhất:	16.78; điểm đo: 20;
+ Điểm có sai số âm lớn nhất:	-14.71; điểm đo: 8;

Qua bảng sai số của đường quan hệ $\rho = f(\rho')$ cho thấy đường quan hệ có sai số nằm trong phạm vi cho phép. Sau khi xác định đường quan hệ $\rho = f(\rho')$ thực hiện tính hàm lượng chất lơ lửng trung bình ngày và lưu lượng chất lơ lửng trung bình ngày theo các bước như phần mềm. Kết quả tính toán cho thấy tổng lượng chất lơ lửng năm 2021 nhỏ hơn năm 2020. Nguyên nhân do lượng mưa năm 2021 nhỏ hơn các năm trước.

* Mặt cắt ngang của trạm được vẽ bằng chương trình chỉnh lý phần nhập mặt cắt ngang. Trong năm trạm chủ yếu đo lưu lượng nước bằng máy ADCP chạy trên phần mềm WinRiver có bảng đo sâu chi tiết. Số lần đo sâu bằng phương pháp thủ công và đo sâu trực tiếp khi đo lưu lượng nước của trạm năm 2021 là 05 lần, chọn 05 mặt cắt đại biểu này để vẽ, xác định sự biến thiên của mặt cắt tuyến đo lưu lượng nước. Qua phân tích tính toán và vẽ bằng chương trình chỉnh lý **HYDPRODB 2010** phần nhập mặt cắt ngang trên cùng một biểu đồ cho thấy mặt cắt năm 2021 của trạm ổn định.

VI. KẾT LUẬN

1. Đánh giá chất lượng tài liệu

Trong năm 2021, mức độ cao và tuyến quan trắc mực nước của trạm ổn định. Công trình quan trắc, máy đo và các trang thiết bị đều sử dụng tốt đảm bảo đo đạc an toàn, chính xác. Nhân lực tại trạm đáp ứng yêu cầu thực hiện nhiệm vụ được giao. Không có sự gián đoạn tài liệu hoặc sai phạm trong quan trắc.

Quan trắc, đo đạc các yếu tố: mưa, nhiệt độ nước, mực nước, lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng liên tục, chính xác, an toàn lao động, đảm bảo đúng quy định của các TCVN về Quan trắc Khí tượng Thủy văn và theo Thông tư 05/2016/TT-BTNMT. Các điểm đo lưu lượng nước phân bố đều theo cấp mực nước và theo thời gian đủ để xây dựng đường quan hệ $Q = f(H)$ qua các thời kỳ. Các điểm đo lưu lượng chảy lơ lửng phân bố đều trên các cấp độ đục, đảm bảo xác định đường quan hệ $\rho = f(\rho')$ theo quy định.

Qua việc chỉnh biên các yếu tố cho thấy tài liệu trong năm 2021 của trạm phù hợp diễn biến chế độ dòng chảy trong sông và chế độ điều tiết liên hồ chứa thủy điện Sơn La và hồ thủy điện Hòa Bình.

Qua kiểm soát số liệu gốc và chỉnh lý tài liệu năm 2021 đánh giá chất lượng tài liệu chỉnh biên năm 2021 của trạm đảm bảo chính xác, tin cậy, đáp ứng yêu cầu công tác Điều tra cơ bản KTTV và phục vụ cho các ngành kinh tế quốc dân.

2. Xếp loại tài liệu

+ <i>Chất lượng tài liệu mưa, mực nước, nhiệt độ:</i>	Đạt loại tốt.
+ <i>Chất lượng tài liệu lưu lượng nước:</i>	Đạt loại tốt.
+ <i>Chất lượng tài liệu lưu lượng chất lơ lửng:</i>	Đạt khá.
Chất lượng chung tài liệu chỉnh biên năm 2021:	Đạt loại tốt.

Ngày 18 tháng 3 năm 2022

Người viết thuyết minh

Triệu Thanh Thuận