

mang tính cục bộ và có thể kiểm soát được khi áp dụng các biện pháp quản lý, giảm thiểu phù hợp.

3) Bụi, khí thải phát sinh từ máy móc, thiết bị thi công

a) Nguồn gây tác động:

Khí thải phát sinh từ các thiết bị thi công.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực thi công các công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy, các công trình phụ trợ, phạm vi xây dựng trạm phân phối, móng cột đường dây.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Hoạt động của các thiết bị thi công phát sinh các khí thải ô nhiễm từ quá trình đốt nhiên liệu của các động cơ. Thành phần khí thải chủ yếu là NO_x , SO_2 , CO , CO_2 , VOC (chất hữu cơ bay hơi).

Danh mục máy móc, thiết bị sử dụng trong giai đoạn thi công xây dựng được nêu tại Bảng 1-12, Chương 1. Theo đó, tổng nhu cầu sử dụng nhiên liệu của dự án trung bình khoảng 35.925 lít/ca máy.

Lượng khí tạo thành khi đốt cháy hoàn toàn 1 kg dầu DO khoảng 22-25 m^3 . Tỷ trọng dầu DO là 0,87 g/cm^3 . Ước tính 1 ngày các máy móc hoạt động trung bình 8 giờ/ngày. Vậy lưu lượng khí thải do đốt dầu DO khi vận hành toàn bộ máy móc tại công trường thi công là:

$$(35.925 \times 25 \times 0,87)/8 = 97.671,09 \text{ m}^3/\text{h} = 27,13 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Theo thống kê của WHO, hệ số phát sinh khí thải của động cơ diesel như sau:

Bảng 3-13: Hệ số phát sinh khí thải của động cơ diesel

Chất ô nhiễm	Bụi	SO_2	NO_2	CO	VOC
Hệ số phát thải (kg/tấn dầu)	0,71	20S	9,62	2,19	0,791

(Nguồn: *Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, WHO, 1993*)

Ghi chú:

- S: phần trăm lượng sunfua trong nhiên liệu dầu: $S = 0,05\%$.

Căn cứ vào hệ số ô nhiễm của các chất ô nhiễm trong khí thải do đốt dầu DO của WHO (1993), kết quả tính toán thải lượng và nồng độ ô nhiễm có thể phát sinh tại dự án như sau:

Bảng 3-14: Nồng độ khí thải của máy móc, thiết bị thi công

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng ô nhiễm		Nồng độ ô nhiễm (mg/m^3)	Nồng độ ô nhiễm (mg/Nm^3)	QCVN 19:2024/BTNMT cột B (mg/Nm^3)
		kg/ngày	mg/s			
1	Bụi	22.190,87	770,52	28,4	28,60	50

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng ô nhiễm		Nồng độ ô nhiễm (mg/m ³)	Nồng độ ô nhiễm (mg/Nm ³)	QCVN 19:2024/BTNMT cột B (mg/Nm ³)
		kg/ngày	mg/s			
2	SO ₂	31.254,75	1.085,23	40	40,28	200
3	NO _x	300.670,70	10.439,95	384,8	387,48	250
4	CO	68.447,90	2.376,66	87,6	88,21	300
5	VOC	24.722,51	858,42	31,64	31,86	80

(Nguồn: *Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, WHO, 1993*)

Ghi chú:

- *S*: Hàm lượng lưu huỳnh trong dầu DO, $S = 0,05\%$.
- QCVN 19:2024/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp (cột A - vùng bảo vệ nghiêm ngặt).
- Tải lượng (mg/s) = hệ số phát thải (kg/tấn nhiên liệu) x Khối lượng nhiên liệu sử dụng (kg/ca máy)/8x3600.
- Khối lượng nhiên liệu sử dụng (g/ca máy) = Khối lượng nhiên liệu sử dụng lít/ca máy x khối lượng riêng g/cm³.
- Nồng độ (mg/m³) = Tải lượng (mg/s)/lưu lượng khí (m³/s).
- Nồng độ (mg/Nm³) = nồng độ (mg/m³)³ x $\frac{273,15+t}{298,15}$ x $\frac{101,325}{P}$.

Thành phần:

Thành phần khí thải chủ yếu là NO_x, SO₂, CO, CO₂, VOC (chất hữu cơ bay hơi).

Đánh giá tác động:

Theo kết quả tính toán tại bảng trên cho thấy, trong điều kiện giả định các máy móc, thiết bị thi công hoạt động đồng thời thì nồng độ NO_x phát sinh từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công vượt giới hạn quy chuẩn cho phép khoảng 1,41 lần, các thông số ô nhiễm còn lại đều nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 19:2024/BTNMT cột A (quy định giá trị giới hạn cho phép của thông số ô nhiễm trong khí thải công nghiệp của cơ sở xả khí thải công nghiệp có địa điểm hoạt động nằm trong vùng bảo vệ nghiêm ngặt).

Tuy nhiên, trên thực tế, công tác thi công được triển khai theo từng hạng mục và từng giai đoạn, các loại máy móc, thiết bị không vận hành đồng thời và tập trung tại cùng một thời điểm, một vị trí. Do đó, tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm phát sinh trong điều kiện thực tế thấp hơn nhiều so với kết quả tính toán.

Về phạm vi và đối tượng chịu tác động, bụi và khí thải phát sinh chủ yếu trong phạm vi công trường thi công và khu vực lân cận, mức độ ảnh hưởng mang tính cục bộ và tạm thời. Do vị trí dự án nằm cách xa các khu dân cư tập trung nên đối tượng chịu tác động chủ yếu là cán bộ, công nhân viên làm việc tại công trường. Tác động đến cộng đồng dân cư xung quanh và chất lượng môi trường không khí khu vực được đánh giá là không đáng kể.

Đồng thời, Nhà thầu thi công sẽ có các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu trong quá trình thi công, do đó tác động do bụi và khí thải từ hoạt động của máy móc, thiết bị thi công được đánh giá là nhỏ, mang tính cục bộ, ngắn hạn và có thể kiểm soát được.

4) Bụi từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng

a) Nguồn gây tác động:

Bụi phát sinh từ các công đoạn xúc bốc, vận chuyển và nghiền sàng. Thành phần phát thải chủ yếu là bụi vô cơ (bụi đá).

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực cơ sở nghiền sàng và lân cận.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Dự án bố trí 03 cơ sở nghiền sàng công suất mỗi cơ sở là 78.000 m³/năm, 30.000 m³/năm, 69.000 m³/năm để nghiền đá tận thu từ quá trình đào, phá đá để sản xuất nguyên liệu xây dựng.

Theo thống kê tại Bảng 1-11, Chương 1, khối lượng đá đào tận dụng đưa về cơ sở nghiền sàng khoảng 776.000 m³/thời gian thi công. Thời gian thi công dự án là 06 năm, số ngày làm việc là 26 ngày/tháng, thời gian làm việc là 8 giờ/ngày. Khối lượng đá đưa về mỗi cơ sở nghiền sàng như sau:

Bảng 3-15: Khối lượng đá đưa về các cơ sở nghiền sàng

STT	Vị trí	Khối lượng			
		m ³ /thời gian thi công	m ³ /năm	Tấn/năm	Tấn/giờ
1	Cơ sở nghiền sàng số 1	341.966	56.994	155.025	62,11
2	Cơ sở nghiền sàng số 2	131.525	21.921	59.625	23,89
3	Cơ sở nghiền sàng số 3	302.508	50.418	137.137	54,94
	Tổng cộng	776.000	129.333	351.787	140,94

Ghi chú: Khối lượng riêng của đá là 2,72 tấn/m³ (Bảng 2-3, Chương 2).

Căn cứ theo Tổ chức Y tế Thế giới, hệ số phát thải bụi từ hoạt động nghiền, sàng theo phương pháp khô là 0,14 kg/tấn. Như vậy, lượng bụi phát sinh tại các cơ sở nghiền sàng như sau:

Bảng 3-16: Tải lượng bụi phát sinh tại các cơ sở nghiền sàng

STT	Vị trí	Tải lượng	
		kg/giờ	mg/s
1	Cơ sở nghiền sàng số 1	6,21	1725,26
2	Cơ sở nghiền sàng số 2	2,39	663,56
3	Cơ sở nghiền sàng số 3	5,49	1526,19

Ghi chú:

- Tải lượng (mg/s) = Hệ số phát thải (kg/tấn) x khối lượng nghiền sàng (tấn/giờ) x $10^6/3600$.

Sử dụng công thức toán học của Gifford & Hanna để xác định nồng độ trung bình của bụi phát sinh từ cơ sở nghiền sàng như sau:

$$C = C_0 + \frac{10^3 E l}{u H} \quad (\text{CT 3.6})$$

Trong đó:

C - Nồng độ chất ô nhiễm, mg/m³

C₀ - Nồng độ nền trong không khí vùng tính toán, mg/m³

E - Tải lượng phát thải chất ô nhiễm, g/m².s

l - Chiều dài của vùng tính toán, m (chiều dài lớn nhất của cơ sở nghiền sàng).

u - Tốc độ gió trung bình tại khu vực, m/s.

H - Độ cao hòa trộn của khí quyển, m.

Từ tải lượng bụi phát sinh từ cơ sở nghiền sàng như đã tính toán ở bảng trên, tốc độ gió trung bình ở khu vực là 3 m/s, độ cao hòa trộn của khí quyển ở khu vực là 10m, nồng độ bụi nền trung bình của khu vực dự án là C₀=0,172 mg/m³ (chương 2 của báo cáo). Nồng độ bụi phát sinh từ cơ sở nghiền sàng được tính toán như sau:

Bảng 3-17: Nồng độ bụi phát sinh từ cơ sở nghiền sàng

Vị trí	Diện tích (m ²)	Các thông số tính toán					Nồng độ bụi (mg/m ³)	QCVN 02:2019/BYT (mg/m ³)
		C ₀ (mg/m ³)	E (g/m ² .s)	l (m)	u (m/s)	H (m)		
Cơ sở nghiền sàng số 1	12.000	0,172	$0,20 \times 10^{-3}$	100	3	10	0,65	8
Cơ sở nghiền sàng số 2	7.000	0,172	$0,13 \times 10^{-3}$	100	3	10	0,49	
Cơ sở nghiền sàng số 3	20.000	0,172	$0,11 \times 10^{-3}$	100	3	10	0,43	

Ghi chú:

- $E (g/m^2.s) = \text{tải lượng (mg/s)} \times 10^{-3} / \text{diện tích (m}^2) = 0,65 \times 10^{-3} (g/m^2.s)$.

- QCVN 02:2019/BYT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy nồng độ bụi trong khu vực cơ sở nghiền sàng đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

Để dự báo sự khuếch tán bụi trong không khí do hoạt động của cơ sở nghiền sàng áp dụng hàm Gauss theo công thức CT 3.4. Kết quả tính toán nồng độ bụi khuếch tán từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng như sau:

Bảng 3-18: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng

STT	Nguồn thải	Tải lượng E (mg/s)	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Cơ sở nghiền sàng số 1	2.415,36	50	2,519	2,536	0,3
			100	0,843	0,849	
			150	0,416	0,419	
			200	0,246	0,248	
			250	0,162	0,163	
2	Cơ sở nghiền sàng số 2	935,81	50	0,969	0,976	
			100	0,324	0,326	
			150	0,160	0,161	
			200	0,095	0,095	
			250	0,062	0,063	
3	Cơ sở nghiền sàng số 3	2.152,37	50	2,228	2,244	
			100	0,746	0,751	
			150	0,368	0,371	
			200	0,218	0,219	
			250	0,143	0,144	

Ghi chú:

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)} \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy tải lượng bụi phát sinh lớn tại các cơ sở nghiền sàng có công suất lớn như cơ sở nghiền sàng số 1, cơ sở nghiền sàng số 3, và trong khoảng cách từ 0-200m tính từ vị trí phát sinh bụi thì nồng độ bụi lớn hơn giới hạn quy chuẩn cho phép, từ khoảng cách 200m trở đi tính từ vị trí phát sinh bụi thì nồng độ bụi nhỏ hơn giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất

lượng không khí xung quanh. Tuy nhiên, bụi này hầu hết là bụi có kích thước lớn nên phần lớn sẽ lắng tại chỗ, chỉ còn một phần nhỏ bụi có kích thước nhỏ phát tán theo gió nên thực tế thì nồng độ bụi sẽ nhỏ hơn kết quả tính toán nêu trên. Đồng thời, các cơ sở nghiên sàng cách xa các khu dân cư tập trung, do đó bụi hầu như không ảnh hưởng đến cuộc sống hàng ngày của người dân. Nguồn tác động này chỉ diễn ra trong thời gian thi công và dự án sẽ có các biện pháp giảm thiểu trình bày tại mục 3.1.2.1.2 Chương 3, vì vậy tác động này được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

5) Bụi từ cơ sở bê tông

a) Nguồn gây tác động:

Bụi phát sinh từ các công đoạn bốc xúc nguyên vật liệu. Thành phần phát thải chủ yếu là bụi vô cơ (bụi đá).

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực cơ sở bê tông và lân cận.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Dự án bố trí 03 cơ sở bê tông tại 3 khu phụ trợ và công suất mỗi cơ sở là 125 m³/giờ. Theo WHO 1993, hệ số ô nhiễm bụi khuếch tán do hoạt động của cơ sở bê tông là 2,66 x 10⁻³ kg/m³.

Như vậy, lượng bụi phát sinh tại mỗi cơ sở bê tông như sau:

Bảng 3-19: Tải lượng bụi phát sinh tại mỗi cơ sở bê tông

STT	Vị trí	Công suất (m ³ /giờ)	Tải lượng	
			kg/giờ	mg/s
1	Cơ sở bê tông số	125	0,33	92,36

Ghi chú:

- Tải lượng (mg/s) = Hệ số phát thải (kg/m³) x khối lượng bê tông (m³/giờ) x 10⁶/3600.

Áp dụng công thức CT 3.6 để tính toán nồng độ trung bình của bụi phát sinh từ các cơ sở bê tông, kết quả như sau:

Bảng 3-20: Nồng độ bụi phát sinh từ cơ sở bê tông

Vị trí	Diện tích (m ²)	Các thông số tính toán					Nồng độ bụi (mg/m ³)	QCVN 02:2019/BYT (mg/m ³)
		Co (mg/m ³)	E (g/m ² s)	l (m)	u (m/s)	H (m)		
Cơ sở bê tông 1	4.000	0,172	0,23x10 ⁻⁴	60	3	10	0,220	8

Vị trí	Diện tích (m ²)	Các thông số tính toán					Nồng độ bụi (mg/m ³)	QCVN 02:2019/BYT (mg/m ³)
		Co (mg/m ³)	E (g/m ² .s)	l (m)	u (m/s)	H (m)		
Cơ sở bê tông 2	3.500	0,172	$0,26 \times 10^{-4}$	60	3	10	0,226	
Cơ sở bê tông 3	5.000	0,172	$0,18 \times 10^{-4}$	60	3	10	0,210	

Ghi chú:

- $E (g/m^2.s) = \text{tải lượng (mg/s)} \times 10^{-3} / \text{diện tích (m}^2\text{)}$.

- QCVN 02:2019/BYT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy nồng độ bụi trong các cơ sở bê tông đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 02:2019/BYT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về bụi - giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép bụi tại nơi làm việc.

Để dự báo sự khuếch tán bụi do hoạt động trạm cơ sở bê tông áp dụng hàm Gauss theo công thức CT 3.4. Kết quả tính toán nồng độ bụi khuếch tán từ hoạt động của các cơ sở bê tông như sau:

Bảng 3-21: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động của cơ sở bê tông

STT	Nguồn thải	Tải lượng E (mg/s)	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Cơ sở bê tông số	92,36	10	0.972	0,979	0,3
			20	0.451	0,454	
			30	0.273	0,275	
			40	0.185	0,187	
			50	0.135	0,136	

Ghi chú:

- Nồng độ (mg/Nm³) = nồng độ (mg/m³)³ $\times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$.

- Nồng độ nền theo kết quả quan trắc tại Chương 2: 0,041 mg/Nm³ (vị trí TBA).

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy trong khoảng cách từ 0-20m tính từ vị trí phát sinh bụi thì nồng độ bụi lớn hơn giới hạn quy chuẩn cho phép. Từ khoảng cách 30m trở đi tính từ vị trí phát sinh bụi thì nồng độ bụi nhỏ hơn giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh. Tuy nhiên, bụi này hầu hết là bụi có kích thước lớn nên phần lớn sẽ lắng tại chỗ, chỉ còn một phần nhỏ bụi có kích thước nhỏ phát tán theo gió nên thực tế thì nồng độ bụi sẽ nhỏ hơn kết quả tính toán nêu trên. Đồng thời, cơ sở bê tông cách xa các khu dân cư tập trung, do đó bụi hầu như không ảnh hưởng đến cuộc sống hàng ngày của người dân. Nguồn tác động này chỉ diễn ra trong thời gian thi công và dự án sẽ có các biện pháp giảm thiểu trình bày tại mục 3.1.2.1.2 Chương 3, vì vậy tác động này được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

6) Bụi, khí thải từ hoạt động nổ mìn**a) Nguồn gây tác động:**

Hoạt động nổ mìn cho thi công dự án bao gồm:

- Nổ mìn để thi công các công trình trên bề mặt như đập dâng.
- Nổ mìn thi công các công trình ngầm như hầm áp lực, nhà máy.

Trong quá trình nổ mìn phá đá để thi công các hạng mục công trình sẽ phát sinh bụi và khí thải.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực công trường thi công.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động**➤ Đối với bụi phát sinh do nổ mìn để thi công các công trình trên bề mặt:**

Theo hướng dẫn của Cơ quan bảo vệ môi trường Hoa Kỳ (U.S. EPA' AP-42) tải lượng bụi phát sinh trong quá trình nổ mìn như sau:

$$E_{\text{bụi}} = E_f \times B \times 0,453 \text{ (CT 3.7)}$$

Trong đó:

$E_{\text{bụi}}$: Tải lượng bụi (kg).

E_f : Hệ số phát thải bụi (0,08 pound/tấn).

0,453 là hệ số chuyển đổi từ pound sang kg.

B: Tổng khối lượng đá cần phá (tấn).

$$B = Q \times d \text{ với } Q: \text{Khối lượng đá cần phá (m}^3\text{); } d: \text{tỷ trọng đá tấn/m}^3$$

Định mức tiêu hao thuốc nổ đối với công trình trên bề mặt khoảng 0,5 kg thuốc nổ/m³ đá. Khối lượng thuốc nổ lớn nhất sử dụng trong 1 lần nổ mìn tại khi thi công tuyến đập khoảng 96 kg/lần. Với khối lượng thuốc nổ này sẽ phá được 96/0,5 = 192 m³ đá. Tỷ trọng đá là 2,72 tấn/m³ (Bảng 2-3, Chương 2), vậy khối lượng đá phá lớn nhất khoảng 522,24 tấn/lần. Thời gian thực hiện nổ mìn để phá đá tiến hành trong 1 giờ.

Như vậy, tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt như sau:

Bảng 3-22: Tải lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt

STT	Vị trí	Khối lượng đá		Hệ số phát thải (kg bụi/tấn)	Tải lượng bụi	
		m ³ /lần	tấn/lần		kg/lần	mg/s
1	Tuyến đập	192	522,24	0,036	18,80	5.222,40

Hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt được đặc trưng bởi sự giải phóng toàn bộ tải lượng bụi và khí độc trong một khoảng thời gian cực ngắn. Cơ chế phát tán là toàn bộ vật chất ô nhiễm được đưa vào khí quyển dưới dạng một “khối” (Puff) duy nhất. Khối bụi này sau đó vừa di chuyển theo hướng gió, vừa giãn nở đồng thời theo cả ba phương (x, y, z) do hiện tượng khuếch tán rối. Do đó, để dự báo sự khuếch tán bụi do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt áp dụng hàm Gaussian Puff (nguồn điểm tức thời) theo công thức sau:

$$C = \frac{2Q}{2\pi^{1,5}\sigma_x\sigma_y\sigma_z} \quad (\text{CT 3.8})$$

Trong đó:

C: nồng độ tức thời (mg/m³).

Q: Tổng tải lượng bụi phát sinh (mg/s).

$\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$: Hệ số khuếch tán (tăng dần theo khoảng cách x). Với độ ổn định khí quyển loại B các hệ số khuếch tán được tính theo công thức sau:

$$\sigma_x = \sigma_y = 0,08 * x * (1 + 0,0001 * x)^{-0,5}$$

$$\sigma_z = 0,06 * x * (1 + 0,0015 * x)^{-0,5}$$

Kết quả tính toán nồng độ bụi khuếch tán từ hoạt động nổ mìn như sau:

Bảng 3-23: Nồng độ bụi do hoạt động khoan, nổ mìn phá đá thi công các công trình trên bề mặt

STT	Nguồn thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Tuyến đập	50	14,41	14,51	0,3
		100	1,87	1,88	
		150	0,58	0,58	
		200	0,25	0,25	
		250	0,13	0,13	

Ghi chú:

- Nồng độ (mg/Nm³) = nồng độ (mg/m³)³ x $\frac{273,15+t}{298,15}$ x $\frac{101,325}{P}$.
- Nồng độ nền theo kết quả quan trắc tại Chương 2: 0,035 mg/Nm³ (vị trí hồ trên).
- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Do đặc thù nổ mìn giải phóng năng lượng lớn, bụi bị đẩy lên cao và lan tỏa nhanh, tạo thành khối bụi có nồng độ tức thời tại tâm khối bụi lớn. Tuy nhiên, nồng độ này giảm nhanh theo khoảng cách và thời gian do quá trình khuếch tán tự nhiên trong không khí. Theo kết quả tính toán cho thấy nồng độ bụi vượt giới hạn quy chuẩn trong phạm vi từ 0-200m, từ khoảng cách 200m trở đi thì nồng độ bụi đã nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

Bụi do hoạt động nổ mìn chủ yếu tác động trực tiếp đến cán bộ công nhân viên làm việc tại công trường trong bán kính dưới 200m. Ngoài ra, bụi có thể tác động gián tiếp đến thảm thực vật lân cận do bụi lắng đọng bề mặt, tuy nhiên tác động này chỉ diễn ra trong thời gian ngắn và dễ dàng được rửa trôi bởi mưa. Đối với khu dân cư, do vị trí thi công nằm xa các KDC tập trung, khoảng cách đến khu dân cư gần nhất (KCD Cha Panh) khoảng 3,5km, do đó bụi do hoạt động nổ mìn hầu như không gây tác động đến môi trường sống và sức khỏe của cộng đồng dân cư xung quanh.

➤ **Đối với khí thải phát sinh do nổ mìn để thi công các công trình trên bề mặt**

Theo Hồ Sơ Giao, BVMT ở ngành công nghiệp Khai khoáng và Năng lượng, NXB từ điển Bách Khoa, Hà Nội, năm 2010, thì lượng CO₂ sinh ra khi nổ 1kg thuốc nổ là: 0,075kg CO₂.

Theo Hướng dẫn chi tiết lập bản cam kết BVMT của Dự án khai thác và chế biến khoáng sản rắn do Vụ Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường biên soạn, khi nổ 1kg thuốc nổ amonit sẽ tạo ra khoảng 20 lít khí CO và khoảng 4,5 lít khí NO_x. Với đặc trưng ở khu vực, nhiệt độ trung bình khoảng 24⁰C, thì khối lượng khí thải độc hại phát sinh khi đốt cháy một kg thuốc nổ là: khoảng 0,023kg CO và 0,0056kg NO_x.

Khối lượng thuốc nổ lớn nhất cho 1 lần nổ đối với các công trình bề mặt là 80 kg. Nồng độ khí thải phát sinh được tính theo công thức CT 3.8. Tải lượng và nồng độ khí thải phát sinh khi nổ mìn phá đá đối với công trình bề mặt được thể hiện tại bảng sau:

Bảng 3-24: Tải lượng và nồng độ khí thải phát sinh khi nổ mìn phá đá đối với công trình bề mặt

STT	Khí thải	Hệ số ô nhiễm (kg/kg thuốc nổ)	Tải lượng (kg)	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
					mg/m ³	mg/Nm ³	
1	CO ₂	0,075	5.250	50	402,18	404,97	-
				100	60,62	61,04	
				500	0,75	0,75	
				800	0,21	0,21	
				1000	0,11	0,11	

STT	Khí thải	Hệ số ô nhiễm (kg/kg thuốc nổ)	Tải lượng (kg)	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
					mg/m ³	mg/Nm ³	
2	CO	0,023	1.610	50	123,33	124,19	30
				100	18,59	18,72	
				500	0,23	0,23	
				800	0,06	0,06	
				1000	0,03	0,03	
3	NO _x	0,056	3.920	50	300,29	302,38	0,2
				100	45,26	45,58	
				500	0,56	0,56	
				800	0,15	0,16	
				1000	0,08	0,08	

Ghi chú:

- Tải lượng (kg) = Hệ số ô nhiễm (kg/kg thuốc nổ) x Khối lượng thuốc nổ lớn nhất cho 1 lần nổ (kg thuốc nổ).

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)}^3 \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Tải lượng khí thải phát sinh tương đối lớn tại thời điểm kích nổ. Tuy nhiên, do đặc thù nổ mìn là nguồn thải tức thời, các chất ô nhiễm này giải phóng năng lượng mạnh, tạo thành một luồng khí nồng độ cao lan tỏa nhanh chóng vào khí quyển.

Theo kết quả tính toán cho thấy nồng độ NO_x vượt giới hạn quy chuẩn trong phạm vi từ 0-800m, từ khoảng cách 800m trở đi thì nồng độ NO_x nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Nồng độ CO vượt giới hạn quy chuẩn trong phạm vi từ 0-100m, từ khoảng cách 100m trở đi thì nồng độ NO_x nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

Khí thải do hoạt động nổ mìn chủ yếu tác động trực tiếp đến cán bộ công nhân viên làm việc tại công trường trong bán kính dưới 800m. Đối với khu dân cư, do vị trí thi công nằm xa các KDC tập trung, khoảng cách đến khu dân cư gần nhất (KDC Cha Panh) khoảng 3,5km, do đó khí thải từ hoạt động nổ mìn hầu như không gây tác động đến môi trường sống và sức khỏe của cộng đồng dân cư xung quanh.

➤ Đối với bụi phát sinh do nổ mìn để thi công các công trình ngầm

Định mức tiêu hao thuốc nổ đối với công trình ngầm khoảng 1,5 kg thuốc nổ/m³ đá. Thời gian thực hiện nổ mìn để phá đá tiến hành trong 1 giờ.

Tài lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm được tính toán theo công thức CT 3.7, kết quả tính toán như sau:

Bảng 3-25: Lượng bụi phát sinh từ hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm

STT	Vị trí	Lượng thuốc nổ lớn nhất cho một lần nổ (kg/lần)	Khối lượng đá		Hệ số phát thải (kg bụi/tấn)	Tài lượng bụi (kg/lần)
			m ³ /lần	tấn/lần		
1	Hầm TC-VH	236	157,33	431,09	0,036	15,62
2	Hầm áp lực, hầm xả	198	132,00	361,68	0,036	13,11
3	Nhà máy	228	152,00	416,48	0,036	15,09

Đối với nổ mìn thi công công trình ngầm, mặc dù bản chất vụ nổ bên trong hầm vẫn là tức thời, nhưng tác động môi trường đối với khu vực bên ngoài lại được kiểm soát thông qua cửa hầm hoặc hệ thống thông gió. Cơ chế phát tán là sau khi nổ, bụi và khí độc bị phong tỏa trong không gian kín của hầm. Hệ thống quạt thông gió cưỡng bức sẽ đẩy luồng khí ô nhiễm này ra ngoài cửa hầm một cách từ từ và ổn định trong một khoảng thời gian nhất định (thường từ 15 đến 30 phút để làm sạch hầm cho công nhân vào làm việc). Lúc này, cửa hầm đóng vai trò như một nguồn điểm liên tục (tương tự một ống khói nằm ngang) phát thải chất ô nhiễm vào môi trường trong suốt thời gian thông gió. Do đó, hàm Gaussian Plume (Vệt khói Gauss) được áp dụng để dự báo nồng độ bụi và khí độc dọc theo hướng gió phát tán từ cửa hầm.

Như vậy, để dự báo sự khuếch tán bụi trong không khí do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm áp dụng hàm Gauss theo công thức CT 3.4. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 3-26: Nồng độ bụi do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm

STT	Phạm vi phát thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ tính toán		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Hầm TC-VH	150	1,047	1,054	0,3
		200	0,619	0,624	
		250	0,408	0,411	
		300	0,288	0,290	
		350	0,214	0,216	
		400	0,165	0,167	

STT	Phạm vi phát thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ tính toán		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
2	Hầm áp lực, hầm xả	150	0,878	0,884	
		200	0,520	0,523	
		250	0,342	0,345	
		300	0,242	0,244	
		350	0,180	0,181	
		400	0,139	0,140	
3	Nhà máy	150	1,011	1,018	
		200	0,598	0,603	
		250	0,394	0,397	
		300	0,279	0,281	
		350	0,207	0,209	
		400	0,160	0,161	

Ghi chú:

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)}^3 \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Hoạt động nổ mìn thi công các công trình ngầm có đặc thù phát thải tập trung qua hệ thống thông gió cửa hầm, tạo ra các nguồn thải điểm có cường độ nồng độ bụi tương đối lớn trong thời gian ngắn. Phạm vi ghi nhận nồng độ bụi vượt ngưỡng quy chuẩn chủ yếu giới hạn trong bán kính từ 0m đến 300m tính từ các cửa hầm phát thải. Tuy nhiên, nhờ khả năng tự làm sạch của khí quyển và quá trình xáo trộn rối, nồng độ bụi suy giảm rất nhanh khi ra xa nguồn. Kể từ khoảng cách 300m trở đi, nồng độ bụi tại tất cả các hạng mục thi công ngầm đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Điều này cho thấy tác động về bụi chỉ mang tính chất cục bộ.

Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp là cán bộ công nhân viên làm việc tại khu vực cửa hầm và trong phạm vi bán kính 300m. Ngoài ra, thảm thực vật tự nhiên trong phạm vi này cũng có thể chịu tác động từ bụi lắng cơ học. Đối với các cộng đồng dân cư lân cận, do khoảng cách từ khu vực thi công ngầm đến khu dân cư gần nhất lớn hơn bán kính ảnh hưởng dự báo (300m), nên tác động được đánh giá là không đáng kể.

➤ Đối với khí thải phát sinh do nổ mìn để thi công các công trình ngầm

Khối lượng thuốc nổ lớn nhất cho 1 lần nổ đối với từng hạng công trình ngầm được nêu tại Bảng 3-25. Thời gian thực hiện nổ mìn để phá đá tiến hành trong 1 giờ. Áp dụng hệ số ô nhiễm như đã trình bày tại Bảng 3-24 để tính toán tải lượng khí thải phát sinh khi nổ mìn phá đá cho thi công các công trình ngầm, kết quả tính toán như sau:

Bảng 3-27: Tải lượng khí thải do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm

STT	Khí thải	Hệ số ô nhiễm (kg/kg thuốc nổ)	Tải lượng	
			kg/h	mg/s
I	Hầm TC-VH			
1	CO ₂	0,075	17,70	4916,67
2	CO	0,023	5,43	1507,78
3	NO _x	0,056	13,22	3671,11
II	Hầm áp lực, hầm xả			
1	CO ₂	0,075	14,85	4125,00
2	CO	0,023	4,55	1265,00
3	NO _x	0,056	11,09	3080,00
III	Nhà máy			
1	CO ₂	0,075	17,10	4750,00
2	CO	0,023	5,24	1456,67
3	NO _x	0,056	12,77	3546,67

Để dự báo sự khuếch tán khí thải trong không khí do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm áp dụng hàm Gauss theo công thức CT 3.4. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 3-28: Nồng độ khí thải do hoạt động nổ mìn phá đá thi công các công trình ngầm

STT	Phạm vi phát thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Hầm TC-VH				
	CO ₂	100	2,402	2,419	-
		200	0,702	0,707	
		250	0,462	0,465	
		300	0,327	0,329	
		350	0,243	0,245	

STT	Phạm vi phát thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
	CO	100	0,737	0,742	30
		200	0,215	0,217	
		250	0,142	0,143	
		300	0,100	0,101	
		350	0,074	0,075	
	NOx	100	1,794	1,806	0,2
		200	0,524	0,528	
		250	0,345	0,348	
		300	0,244	0,246	
		350	0,181	0,183	
2	Hãm áp lực, hãm xả				
	CO ₂	100	2,016	2,030	-
		200	0,589	0,593	
		250	0,388	0,390	
		300	0,274	0,276	
		350	0,204	0,205	
	CO	100	0,618	0,622	30
		200	0,181	0,182	
		250	0,119	0,120	
		300	0,084	0,085	
		350	0,062	0,063	
	NOx	100	1,505	1,515	0,2
		200	0,440	0,443	
		250	0,290	0,292	
		300	0,205	0,206	
		350	0,152	0,153	

STT	Phạm vi phát thải	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
3	Nhà máy				
	CO ₂	100	2,321	2,337	-
		200	0,678	0,683	
		250	0,447	0,450	
		300	0,316	0,318	
		350	0,235	0,236	
	CO	100	0,712	0,717	30
		200	0,208	0,209	
		250	0,137	0,138	
		300	0,097	0,097	
		350	0,072	0,072	
	NO _x	100	1,733	1,745	0,2
		200	0,506	0,510	
		250	0,333	0,336	
		300	0,236	0,237	
		350	0,175	0,176	

Ghi chú:

$$- \text{Nồng độ (mg/Nm}^3\text{)} = \text{nồng độ (mg/m}^3\text{)} \times \frac{273,15+t}{298,15} \times \frac{101,325}{P}$$

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Do đặc thù nổ mìn là nguồn thải tức thời trong không gian kín, các chất này được hệ thống thông gió đẩy ra ngoài cửa hầm tạo thành luồng khí có nồng độ cao. Luồng khí thải từ các cửa hầm khuếch tán nhanh chóng vào môi trường không khí theo hướng gió. Kết quả tính toán cho thấy đối với nồng độ NO_x vượt giới hạn quy chuẩn trong phạm vi 350m tính từ cửa hầm, từ phạm vi 350m trở đi nồng độ NO_x nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Đối với CO và CO₂ có phạm vi ảnh hưởng thấp, nồng độ tại tất cả các vị trí đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

Khí thải do hoạt động nổ mìn chủ yếu tác động trực tiếp đến cán bộ, công nhân viên làm việc tại công trường trong bán kính dưới 350m tính từ các cửa hầm phát thải. Việc tiếp xúc với nồng độ NO_x cao trong thời gian ngắn có thể gây kích ứng hệ hô hấp nếu không thực hiện các biện pháp thông gió và bảo hộ lao động. Đối với khu dân cư, do vị trí thi công ngầm nằm cách xa các khu dân cư tập trung (khoảng cách đến Khu dân cư gần nhất khoảng 3,5km), do đó hầu như không gây tác động đến môi trường sống và sức khỏe của cộng đồng cư dân xung quanh.

7) Bụi từ hoạt động đổ thải**a) Nguồn gây tác động:**

Trong quá đổ thải (đất đá) tại bãi thải sẽ phát sinh bụi.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực bãi thải.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Theo Bảng 1-17 Chương 1, tổng khối lượng đất đá thải khoảng $4.224 \times 10^3 \text{ m}^3$. Thời gian vận chuyển đất đá đi đổ thải trong suốt thời gian thi công xây dựng khoảng 60 tháng, số ngày làm việc 26 ngày/tháng, số giờ làm việc 8h/ngày.

Theo tài liệu “Hướng dẫn đánh giá nhanh nguồn phát sinh các chất ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí - Phần 1: kỹ thuật thống kê nhanh các nguồn gây ô nhiễm môi trường”, hệ số phát thải bụi trong quá trình trút đổ đất đá tại bãi thải là $0,1 - 2 \text{ g/m}^3$. Như vậy, tải lượng bụi phát sinh lớn nhất từ quá trình trút đổ đất đá thải tại bãi thải là:

$$M_{\text{bụi}} = 4.224 \times 10^3 \times 2 / (60 \times 26 \times 8) = 676,92 \text{ g/giờ} = 188,03 \text{ mg/s}$$

Để dự báo sự khuếch tán bụi trong không khí do hoạt động đổ thải áp dụng Gauss theo công thức CT 3.4. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 3-29: Nồng độ bụi khuếch tán dự kiến từ hoạt động đổ thải

Nguồn thải	Tải lượng E (mg/s)	Khoảng cách tới nguồn (m)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
			mg/m ³	mg/Nm ³	
Bãi thải	13,98	10	1,979	1,992	0,3
		20	0,918	0,925	
		30	0,556	0,559	
		40	0,377	0,380	
		50	0,275	0,276	

Ghi chú:

- Nồng độ (mg/Nm³) = nồng độ (mg/m³)³ x $\frac{273,15+t}{298,15}$ x $\frac{101,325}{P}$.

- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Thành phần: Thành phần chủ yếu là bụi vô cơ (bụi đá).

Đánh giá tác động:

Kết quả dự báo cho thấy từ khoảng cách 50m trở đi tính từ vị trí đổ thải, nồng độ bụi đã nằm trong giới hạn quy quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT (0,3 mg/Nm³). Phạm vi ảnh hưởng của bụi từ hoạt động đổ thải mang tính cục bộ, chỉ tập trung chủ yếu tại khu vực bãi thải và dọc theo tuyến đường vận chuyển nội bộ.

Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp do bụi từ hoạt động đổ thải là cán bộ công nhân viên làm việc trực tiếp tại khu vực bãi thải. Khoảng cách gần nhất tính từ ranh bãi thải đến Khu nhà ở của ban QLDA khoảng 120m, và đến khu dân cư Cha Panh khoảng 850m, do đó bụi từ hoạt động đổ thải hầu như không gây tác động tiêu cực đến môi trường sống và sức khỏe của cộng đồng dân cư xung quanh dự án.

8) Khí thải từ quá trình hàn

a) Nguồn gây tác động:

Khí thải phát sinh từ công đoạn.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực thi công.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Máy hàn được sử dụng để kết nối các chi tiết lại với nhau, máy hàn sử dụng dòng điện ở cường độ cao làm cho mỗi hàn tự nóng chảy và dính lại với nhau qua que hàn. Trong khói hàn có chứa các khí CO, NO₂, SO₂.... công đoạn hàn được thực hiện thủ công, do đó khí hàn có khả năng ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe công nhân.

Hệ số ô nhiễm trong quá trình hàn điện và hàn hơi các vật liệu kim loại được đưa ra trong bảng dưới đây:

Bảng 3-30: Hệ số ô nhiễm trong quá trình hàn điện sắt thép (mg/1 que hàn)

TT	Chất ô nhiễm	Đường kính que hàn, mm				
		2,5	3,25	4,0	5,0	6,0
1	Khói hàn (mg)	288	508	706	1,100	1,578
2	CO (mg)	10	15	25	35	50
3	NO _x (mg)	12	20	30	45	70

(Nguồn: WHO, *Assessment of sources of air, water and land pollution, 1993*)

Theo Báo cáo nghiên cứu khả thi, tổng khối lượng que hàn sử dụng khoảng 15 tấn và với giả thiết sử dụng que hàn 4mm (25 que/kg). Như vậy, lượng que hàn sử dụng trong giai đoạn thi công xây dựng là 15 tấn x 100 x 25 que/kg = 375.000 que hàn, tương đương trung bình khoảng 75 que hàn/giờ (thời gian thi công hàn khoảng 24 tháng, thời gian làm việc là 8 tiếng/ngày và 26 ngày/tháng). Theo chiều cao phát tán chất ô nhiễm không khí tính từ mặt đất là 10m, tổng thể tích khối không khí tương ứng với diện tích khu vực có hoạt động hàn, cắt kim loại là 126.540m³ (giả sử các chất ô nhiễm phát tán đồng đều trong không khí).

Tài lượng và nồng độ ô nhiễm do quá trình hàn trong giai đoạn thi công xây dựng được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3-31: Tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm phát sinh trong quá trình hàn

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (mg/l que hàn)	Tải lượng (mg/giờ)	Nồng độ		QCVN 05:2023/BTNMT (mg/Nm ³)
				mg/m ³	mg/Nm ³	
1	Khói hàn (mg)	706	53034,86	0,419	0,422	-
2	CO (mg)	25	1878,00	0,015	0,015	30
3	NO _x (mg)	30	2253,61	0,018	0,018	0,2

Ghi chú:

- Tải lượng (mg/giờ) = Số lượng que hàn (que /giờ) x Hệ số ô nhiễm (mg/l que hàn).
- Nồng độ (mg/m³) = tải lượng (mg/giờ)/thể tích (m³).
- Nồng độ (mg/Nm³) = nồng độ (mg/m³) x $\frac{273,15+t}{298,15}$ x $\frac{101,325}{P}$.
- QCVN 05:2023/BTNMT: quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí.

Đánh giá tác động:

Từ kết quả tính toán cho thấy nồng độ khí thải từ quá trình hàn đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT. Phạm vi ảnh hưởng của khí thải từ hoạt động hàn chủ yếu tập trung tại các vị trí gia công, lắp ráp cơ khí trên công trường. Do đặc tính phát thải tại các điểm đơn lẻ và khối lượng que hàn sử dụng không tập trung quá lớn tại một thời điểm, các chất ô nhiễm sẽ nhanh chóng được pha loãng bởi sự lưu thông không khí tự nhiên tại khu vực thi công.

Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp là công nhân hàn và những lao động làm việc trong bán kính gần khu vực gia công, lắp ráp cơ khí. Mặc dù nồng độ các khí thải dự báo nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép, nhưng việc tiếp xúc trực tiếp với khói hàn ở khoảng cách gần vẫn tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến hệ hô hấp và thị giác của người lao động. Đối với cộng đồng cư dân xung quanh dự án, tác động này hoàn toàn không đáng kể do khoảng cách từ vị trí thi công đến khu dân cư xa và nồng độ chất ô nhiễm suy giảm nhanh chóng.

3.1.1.1.3. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt**a) Nguồn gây tác động:**

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của CBCNV tại công trường và lán trại, nhà nghỉ trong thời gian thi công xây dựng.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực công trường thi công, khu vực lán trại và khu vực nhà thuê.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí, công nhân thi công.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Theo QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn Quốc gia về Quy hoạch xây dựng, khối lượng CTR sinh hoạt phát sinh của 01 người thuộc đô thị loại V được dự báo không vượt quá 0,8 kg/ngày. Công nhân xây dựng chủ yếu thi công trên tuyến, là vùng nông thôn và miền núi do vậy ước tính khối lượng chất thải rắn sinh hoạt của mỗi công nhân phát sinh bình quân khoảng 0,65 kg/người/ngày, khối lượng phát sinh sẽ gồm trên công trường và tại các khu nhà ở (gồm các khu nhà ở của công nhân, nhà thầu, tư vấn và ban A), ước tính tỷ lệ phát sinh khoảng 30% trên các công trường thi công, khu phụ trợ và 70% tại các khu nhà ở. Theo biểu đồ nhân lực từng năm thi công xây dựng dự án tại Bảng 1-18 Chương 1, khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh thời điểm lớn nhất trong giai đoạn thi công dự án như sau:

Bảng 3-32: Tổng khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh thời điểm lớn nhất trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Nhu cầu nhân lực	Số lượng CBCNV thời điểm lớn nhất (người)	Khối lượng phát sinh (kg/ngày)		Tổng cộng (kg/ngày)
			Lán trại	Công trường	
1	Công nhân xây lắp	4860	2211,3	947,7	3159,0
2	Công nhân làm việc trong các khu phụ trợ	150	68,3	29,3	97,5
3	Cán bộ nhà thầu	150	68,3	29,3	97,5
	Tổng cộng	5160	2.347,8	1.006,2	3354,0

Như vậy, vào thời gian thi công cao điểm, khối lượng chất thải rắn sinh hoạt phát sinh lớn nhất khoảng 3.354 kg/ngày. Tuy nhiên, thực tế thi công không phải toàn bộ công nhân viên sẽ tập trung toàn đầy đủ mà huy động theo từng thời điểm thi công, nên khối lượng rác thải lớn nhất chỉ phát sinh tại một số ngày thi công trong năm. Đồng thời khối lượng chất thải cũng không phát sinh tập trung một vị trí mà phân tán tại các vị trí công trường thi công và lán trại.

Thành phần chất thải rắn sinh hoạt:

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh trong quá trình thi công chủ yếu gồm: rác hữu cơ (thức ăn thừa, rau củ, giấy vụn, vỏ trái cây...), rác vô cơ (túi ni-lông, chai nhựa, vỏ lon, bao bì), và một phần nhỏ chất thải khác (vật liệu bao gói, giẻ lau, khẩu trang, vỏ hộp sữa, ly nhựa...)

Đánh giá tác động:

CTRSH phát sinh nếu không được thu gom, xử lý đúng quy định có thể sẽ ảnh hưởng đến môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí và công nhân xây dựng, cụ thể như sau:

Đối với môi trường đất: Nếu CTRSH không được thu gom và xử lý kịp thời, rác thải hữu cơ phân hủy sẽ làm ô nhiễm đất, gây mùi hôi, làm tăng lượng vi sinh vật gây bệnh, ảnh hưởng đến vệ sinh khu vực thi công.

Đối với môi trường nước: Rác thải bị mưa cuốn trôi có thể làm tắc nghẽn hệ thống thoát nước, gây ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm do nước rỉ rác chứa các hợp chất hữu cơ, chất dinh dưỡng và vi sinh gây bệnh.

Đối với môi trường không khí: Quá trình phân hủy của rác hữu cơ phát sinh mùi hôi khó chịu (chủ yếu là NH_3 , H_2S) ảnh hưởng đến không khí xung quanh, đặc biệt tại khu lán trại công nhân.

Đối với công nhân xây dựng: Rác thải sinh hoạt nếu tồn đọng lâu ngày tạo điều kiện phát sinh ruồi, muỗi, chuột, có thể gây bệnh đường tiêu hóa, sốt xuất huyết, ảnh hưởng đến sức khỏe và điều kiện làm việc của công nhân.

Tuy nhiên, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp quản lý phù hợp như: bố trí thùng rác để thu gom toàn chốt chất thải sinh hoạt phát sinh và vận chuyển về bãi rác tại khu bãi thải (02 ha) để lưu giữ tạm thời, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng tại địa phương để vận chuyển đến nơi xử lý theo đúng quy định. Do đó, tác động của CTRSH trong giai đoạn thi công được đánh giá ở mức nhỏ, có thể kiểm soát và giảm thiểu hiệu quả thông qua các biện pháp quản lý môi trường.

3.1.1.1.4. Tác động do chất thải rắn thông thường

a) Nguồn gây tác động:

Nguồn phát sinh chất thải rắn thông thường bao gồm;

- Chất thải do hoạt động phát quang thực bì trong quá trình giải phóng mặt bằng cho thi công xây dựng và thu dọn lòng hồ;
- Đất, đá thải từ quá trình đào đắp, phá đá cho thi công xây dựng;
- Các loại CTR xây dựng khác như nguyên vật liệu phế thải rơi vãi (gạch, đá, cát, xi măng...); bao bì xi măng, thùng đựng thiết bị; sắt thép vụn...
- Chất thải từ hoạt động phả dỡ các công trình phụ trợ sau phụ trợ sau khi hoàn thành thi công, lán trại, kho chứa vật liệu, bãi tập kết thiết bị.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực công trường thi công, khu vực bãi thải và khu vực các công trình phụ trợ.
- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường nước.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

➤ Chất thải do hoạt động phát quang thực bì:

Để chuẩn bị cho công tác thi công xây dựng, phương án xử lý thảm thực vật theo từng khu vực như sau:

- Tại khu vực chiếm đất vĩnh viễn: Toàn bộ thảm thực vật trong phạm vi này sẽ được chặt hạ hoàn toàn để giải phóng mặt bằng xây dựng các hạng mục công trình chính.

- Tại khu vực lòng hồ: Công tác thu dọn lòng hồ và xử lý sinh khối thực vật sẽ được hoàn tất trước khi tiến hành tích nước vận hành.
- Đối với hành lang an toàn (HLAT) đường dây 500kV: Dự án không phát quang toàn bộ diện tích HLAT mà chỉ tiến hành chặt phát cây cối bị ảnh hưởng do quá trình rải kéo căng dây (02 vệt kéo dây, chiều rộng 2m/vệt).
- Đối với diện tích đất mượn tạm: Sau khi kết thúc giai đoạn thi công, đơn vị thầu sẽ thực hiện hoàn trả mặt bằng theo quy định.

Sinh khối thực vật phát sinh do quá trình GPMB trên diện tích chiếm đất vĩnh viễn để xây dựng dự án và quá trình thu dọn lòng hồ. Diện tích các loại đất và thảm thực vật trên đất trong phạm vi bị ảnh hưởng của Dự án được thống kê tại Bảng 1-2, Bảng 1-3, Chương 1. Theo đó, loại đất và thảm thực vật khu vực dự án gồm rừng phòng hộ với hiện trạng thảm thực vật là cây rừng tái sinh; rừng trồng với hiện trạng thảm thực vật là keo, xà cừ...; đất trồng cây lâu năm gồm các loại cây ăn quả như xoài, cam, bưởi...; đất trồng cây hàng năm và đất lúa nương.

Lượng sinh khối phát sinh được tính toán dựa vào hệ số của số liệu điều tra về sinh khối của 1ha loại thảm thực vật theo cách tính của Ogawa và Kato như sau:

$$M_{TV} = \sum K_i \cdot F_i \text{ (CT 3.9)}$$

Trong đó:

- + M_{TV} (tấn): Khối lượng sinh khối thực vật phát quang.
- + F_i (ha): Diện tích phát quang đặc trưng cho thảm thực vật.
- + K_i (tấn/ha): hệ số sinh khối thực vật đặc trưng thảm thực vật

Tham khảo số liệu điều tra về sinh khối theo cách tính Ogawa và Kato như sau:

Bảng 3-33: Hệ số sinh khối của một số loài thực vật

Loại sinh khối	Lượng sinh khối (tấn/ha)					
	Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ dưới tán cây	Tổng
Rừng giàu	411,600	74,000	29,500	56,400	14,400	585,900
Rừng phục hồi	9,685	2,716	0,474	0,134	2,000	15,009
Rừng trồng	30,000	5,000	1,000	5,000		41,000
Rừng trung bình	60,000	8,040	1,150	5,360	2,000	76,550
Rừng nghèo	31,444	9,971	1,647	5,227	1,000	49,289
Đất trống, cỏ, cây bụi	-	-	2,73	1,33	1,55	5,610
Cây hàng năm	-	-	6,000	1,500	-	7,500
Đất vườn cây ăn quả	7,500	3,200	1,150	2,190	0,750	14,790
Đất trồng cây nông nghiệp hàng năm, đất lúa	4,150	3,000	1,650	2,400	0,500	11,700

(Nguồn: Theo nghiên cứu của Ogawa và Kato năm 2008)

Áp dụng công thức CT 3.9 tính toán khối lượng sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang, dọn dẹp thực bì của dự án như sau:

Bảng 3-34: Khối lượng sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang, dọn dẹp thực bì của dự án

STT	Hạng mục	Sinh khối phát sinh (tấn)					
		Thân	Cành	Lá	Rễ	Cỏ dưới tán cây	Tổng
1	Cụm đầu mối (Hồ trên, đập tràn hồ trên, tháp van hồ trên, cửa nhận nước, cống dẫn dòng)	9.803,03	1.705,34	637,11	1.283,79	340,90	13.770,18
2	Trạm phân phối	111,77	18,63	3,73	18,63	-	152,75
3	Tháp điều áp thượng lưu	43,43	13,77	2,28	7,22	1,38	68,08
4	Hầm thi công vận hành chính	21,91	3,65	0,73	3,65	-	29,95
5	Hầm TC-VH cụm đầu mối	14,95	4,74	0,78	2,49	0,48	23,44
6	TVHL, cửa xả, kênh xả, hầm cấp gió - thoát hiểm - đề quai	10,69	4,56	38,29	20,98	21,88	96,39
7	Đường TC-VH1	470,10	107,46	19,46	78,41	6,21	681,64
8	Đường TC-VH2	49,74	9,20	2,08	8,73	0,35	70,10
9	Đường TC-VH3	14,19	2,37	0,47	2,37	-	19,39
10	Đường TC-VH4	-	-	0,89	0,43	0,51	1,83

STT	Hạng mục	Sinh khối phát sinh (tấn)					
		Thân	Cành	Lá	Rễ	Cổ dưới tán cây	Tổng
11	Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn	44,60	14,71	5,00	11,11	2,24	77,65
	Tổng cộng	10.584,42	1.884,44	710,81	1.437,80	373,94	14.991,41

Như vậy, tổng khối lượng sinh khối phát sinh từ quá trình phát quang, dọn dẹp thực bì của dự án là 14.991,41 tấn.

Đối với công tác thu dọn sinh khối trong phạm vi lòng hồ, chủ đầu tư thuê đơn vị có đủ chức năng và năng lực chuyên môn để tổ chức thực hiện. Phương án thu dọn được áp dụng theo hướng thu gom phần thân và cành gỗ nhằm giảm nguy cơ trôi nổi, bảo đảm an toàn công trình trong giai đoạn tích nước. Các cây gỗ và cây bụi lớn trong vùng ngập được chặt hạ tại chỗ; thân và cành được cắt ngắn, thu gom, kiểm kê và do đơn vị có đủ chức năng vận chuyển ra khỏi phạm vi lòng hồ. Phần gốc, rễ và lớp thảm thực vật bám đất được giữ lại để tự nhiên bị ngập khi tích nước, nhằm hạn chế xáo trộn địa hình bề mặt, giảm nguy cơ xói mòn và sạt trượt mái dốc ven hồ khi mực nước thay đổi trong giai đoạn tích nước và vận hành hồ chứa.

➤ Đất, đá thải:

Theo Bảng 1-17, Chương 1 thì khối lượng đất đá thải vận chuyển đi đổ thải trong quá trình thi công xây dựng dự án là $4.224 \times 10^3 \text{ m}^3$. Khối lượng đất đá này sẽ được vận chuyển đến đổ thải tại bãi thải đã được quy hoạch.

➤ Các loại CTR xây dựng khác:

Dựa vào định mức hao hụt vật liệu trong quá trình thi công tại Định mức vật tư trong xây dựng ban hành kèm theo công văn số 1784/BXD-VP ngày 16/8/2007 của Bộ Xây dựng thì chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công xây dựng ước tính bằng 0,5-1% tổng khối lượng nguyên vật liệu gồm cả vật liệu không đạt tiêu chuẩn, nguyên liệu rơi vãi, vật liệu xây dựng thải bỏ...

Theo Bảng 1-11, Chương 1, tổng khối lượng nguyên vật liệu sử dụng cho quá trình thi công xây dựng của dự án là 2.860.997 tấn. Vậy lượng chất thải xây dựng phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng là: $1\% \times 2.860.997 \text{ tấn} = 28.609,97 \text{ tấn}$.

➤ Chất thải từ hoạt động phá dỡ các công trình phụ trợ:

Sau khi kết thúc quá trình thi công xây dựng, dự án sẽ thực hiện phá dỡ các công trình phụ trợ để hoàn trả mặt bằng khu vực. Hầu hết các hạng mục công trình gồm khu vực làm việc, nhà ở của nhà thầu, bãi cốt liệu, kho thuốc nổ, xăng dầu, phòng thí nghiệm... đều được xây dựng với kết cấu đơn giản (vì kèo bằng sắt, gỗ, mái và tường tôn, nền vừa bê tông xi măng) nên rất dễ phá dỡ. Khối lượng và các hạng mục cần phá dỡ như sau:

Bảng 3-35: Khối lượng và các hạng mục cần phá dỡ

STT	Hạng mục	Khối lượng (m ³)	Tỷ trọng (tấn/m ³)	Khối lượng (tấn)
1	Khu làm việc nhà thầu			
	Sắt, thép			30
	Nền vữa xi măng	5	2	10
2	Cơ sở bê tông, cốt pha, cốt thép, lắp ráp liên hợp, thi công chuyên ngành			
	Sắt, thép			20
	Nền vữa xi măng	8	2	16
3	Các kho vật tư, xi măng			
	Sắt, thép			8
	Nền vữa xi măng	5	2	10
4	Kho xăng dầu, thuốc nổ			
	Sắt, thép			5
	Nền vữa xi măng	1	2	2
	Tường xây gạch	6	1,8	10,8
5	Rãnh thu gom, hố ga lắng của hệ thống thoát mưa, thu gom nước thải thi công xây dựng	80	2	160
6	Cầu rửa xe	3	2	6
	Tổng cộng			277,8

Như vậy, khối lượng chất thải rắn phát sinh từ quá trình phá dỡ công trình phụ trợ là 277,8 tấn.

Đối với các vật liệu tái sử dụng lại được như sắt, tôn, nhựa... sẽ được thu gom và bán lại cho cơ sở có nhu cầu thu mua. Đối với chất thải không tái sử dụng được như bê tông, gạch... sẽ được thu gom và vận chuyển về bãi thải theo đúng quy định.

Đánh giá tác động:

Trong giai đoạn thi công, khối lượng chất thải rắn xây dựng phát sinh tương đối lớn, phân tán theo các vị trí thi công và phân bố không đồng đều theo tiến độ thi công các hạng mục. Chất thải xây dựng nếu không được thu gom, phân loại và quản lý phù hợp có thể gây lấp dòng chảy tạm, phát sinh bụi, mất mỹ quan công trường, gia tăng nguy cơ trượt lở mái dốc, đồng thời ảnh hưởng đến chất lượng đất và nguồn nước mặt do hiện tượng kéo trôi theo nước mưa.

Tuy nhiên, đa số chất thải rắn xây dựng có khả năng thu hồi tái sử dụng, tái chế (như thép, gỗ, một phần vật liệu xây dựng), phần còn lại có thể được thu gom, hợp đồng với đơn vị có chức năng vận chuyển đến nơi xử lý theo quy định. Đối với đất đá thải từ quá trình thi công xây dựng được vận chuyển đến bãi thải quy hoạch của Dự án. Do đó tác động do chất thải rắn xây dựng được đánh giá ở mức trung bình, cục bộ và có thể kiểm soát.

3.1.1.1.5. Tác động do chất thải nguy hại

a) Nguồn gây tác động:

Nguồn phát sinh chất thải nguy hại từ hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng máy móc và phương tiện vận chuyển, từ hoạt động văn phòng và sinh hoạt của công nhân viên.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực công trường thi công, khu vực văn phòng và lán trại.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường nước.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động

Trong quá trình thi công xây dựng sẽ phát sinh một lượng chất thải nguy hại chủ yếu từ quá trình sửa chữa máy móc thi công lỗi nhỏ trên công trường như thay thế bình ắc quy hỏng, bóng đèn huỳnh quang, giẻ lau dính dầu, dầu máy thải. Đối với hỏng hóc và bảo dưỡng, sửa chữa lớn được thực hiện tại các gara chuyên dụng. Khối lượng của một số loại CTNH phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng như sau:

- Đối với dầu mỡ thải và giẻ lau dính dầu: Theo nghiên cứu của Trung tâm Khoa học Kỹ thuật Công nghệ Quân sự (2002), lượng dầu mỡ do mỗi xe tải, máy móc thiết bị xây dựng thải ra mỗi lần thay dầu vào khoảng 7 - 18 lít/lần/máy (*lấy trung bình 12 lít/máy/lần*). Thời gian thay dầu mỡ và bảo dưỡng máy móc thiết bị thi công trung bình từ 3-6 tháng phụ thuộc vào cường độ hoạt động của các máy móc/thiết bị, khối lượng giẻ lau dính dầu mỡ ước tính là 1 kg/máy/quý. Với số lượng máy móc, phương tiện phục vụ thi công phải thay dầu định kỳ khoảng 07 máy móc/thiết bị, như vậy khối lượng dầu mỡ thải phát sinh khoảng 7 máy x 12 lít/máy/lần x 4 lần/năm = 336 lít/năm, tương đương 299 kg/năm (trọng lượng riêng của dầu nhớt 0,89 kg/lít) và khối lượng giẻ lau dính dầu mỡ thải phát sinh khoảng 7 máy x 1 kg/máy/quý x 4 quý/năm = 28 kg/năm;

- Đối với dầu mẩu que hàn: khối lượng phát sinh ước tính khoảng 2,4-3,37% khối lượng que hàn. Theo Bảng 1-11, Chương 1 khối lượng que hàn sử dụng là 15 tấn, như vậy khối lượng dầu mẩu que hàn phát sinh khoảng 2,8% x 15 = 420 kg/thời gian thi công, tương đương khoảng 210 kg/năm (thời gian thi công hàn dự kiến khoảng 2 năm);

- Đối với bao bì cứng bằng kim loại gồm vỏ hộp đựng dầu mỡ thải, hộp sơn hoàn thiện... khối lượng phát sinh khoảng 20 kg/năm;

- Đối với CTNH tại khu vực văn phòng như mực in, bóng đèn huỳnh quang, bình ắc quy... khối lượng phát sinh khoảng 18kg/năm.

Khối lượng và thành phần chất thải nguy hại có thể phát sinh trong quá trình trong quá trình thi công xây dựng dự án như sau:

Bảng 3-36: Khối lượng và thành phần chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại	Mã CTNH	Khối lượng (kg/năm)
1	Dầu nhớt thải	Lỏng	16 01 08	299
2	Chất hấp thụ, vật liệu lọc (bao gồm cả vật liệu lọc dầu chưa nêu tại các mã khác), giẻ lau, vải bảo vệ thải bị nhiễm các thành phần nguy hại	Rắn	18 02 01	18
3	Que hàn thải có các kim loại nặng hoặc thành phần nguy hại	Rắn	07 04 01	210
4	Bóng đèn huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải	Rắn	16 01 06	3
5	Pin, ắc quy thải	Rắn	16 01 12	10
6	Hộp chứa mực in (loại có các thành phần nguy hại trong nguyên liệu sản xuất mực) thải	Rắn	08 02 04	5
7	Bao bì kim loại cứng (đã chứa chất khi thải ra là CTNH, hoặc chứa áp suất chưa bảo đảm rỗng hoặc có lớp lót rắn nguy hại như amiang) thải	Rắn	18 01 02	20
Tổng cộng				565

Đánh giá tác động:

Chất thải nguy hại phát sinh có chứa các chất độc hại khi phát tán vào môi trường đất, nước sẽ gây ô nhiễm đến môi trường đất, nước. Tuy nhiên, do khối lượng CTNH phát sinh không nhiều, đồng thời Chủ dự án yêu cầu các nhà thầu thi công thu gom, lưu trữ, vận chuyển và xử lý CTNH theo đúng quy định, do đó tác động do CTNH được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát.

3.1.1.2. Đánh giá, dự báo các tác động môi trường không liên quan đến chất thải**3.1.1.2.1. Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung****a) Nguồn gây tác động:**

Nguồn phát sinh tiếng ồn, độ rung trong giai đoạn thi công bao gồm:

- Tiếng ồn, độ rung do hoạt động của phương tiện giao thông vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công.
- Tiếng ồn, độ rung do hoạt động nổ mìn.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực công trường thi công, trên đường vận chuyển vật liệu.

- Thời gian tác động: Trong thời gian thi công xây dựng Dự án.

- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, cán bộ công nhân viên.

c) Dự báo khối lượng, tính chất và đánh giá tác động**➤ Tiếng ồn phát sinh từ hoạt động của phương tiện giao thông vận chuyển nguyên vật liệu và máy móc, thiết bị thi công xây dựng**

Trong quá trình hoạt động của các máy móc, thiết bị tham gia thi công xây dựng sẽ phát sinh ra tiếng ồn. Mức độ lan truyền tiếng ồn phụ thuộc vào mức âm và khoảng cách từ vị trí gây ra đến môi trường tiếp nhận.

Mức suy giảm tiếng ồn từ các máy móc thiết bị theo khoảng cách được tính gần đúng bằng công thức:

$$L_i = L_p - \Delta L_d - \Delta L_c, \text{ dBA (CT 3.10)}$$

Trong đó:

L_i - Mức ồn tại điểm tính toán cách nguồn gây ồn khoảng cách r_2 , dBA.

L_p - Mức ồn tại nguồn gây ồn cách nguồn gây ồn khoảng cách r_1 , dBA.

ΔL_d - Mức ồn giảm theo khoảng cách r_2 ở tần số i .

$$\Delta L_d = 20 \log [(r_2/r_1)^{1+a}], \text{ dBA}$$

r_1 - Khoảng cách tới nguồn gây ồn ứng với L_p , m.

r_2 - Khoảng cách tính toán độ giảm mức ồn theo khoảng cách ứng với L_i , m.

a - Hệ số kể đến ảnh hưởng hấp thụ tiếng ồn của địa hình ($a = 0,1$ - mặt đất trống cỏ, $= 0$ - mặt đất trống, $= - 0,1$ - mặt đường nhựa và bê tông).

ΔL_c - Độ giảm mức ồn qua vật cản. Tại khu vực dự án $\Delta L_c = 0$.

Kết quả tính mức suy giảm ồn theo khoảng cách của các thiết bị sử dụng trong thi công được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3-37: Mức suy giảm ồn do các thiết bị sử dụng trong quá trình thi công

STT	Thiết bị	Mức ồn (dBA), cách nguồn 1m			Mức ồn cách nguồn		
		Tài liệu 1	Tài liệu 2	TB	20m	40m	60m
1	Máy ủi	93	-	93	67,0	61,0	57,4
2	Máy xúc	-	72-84	78	52,0	46,0	42,4
3	Máy lu	-	73-75	74	48,0	42,0	38,4
4	Xe tải	-	82-94	88	62,0	56,0	52,4
5	Máy phát điện	-	72-82,5	77,2	51,2	45,2	41,6
6	Máy nén khí	80	75-87	81	55,0	49,0	45,4
7	Búa và máy khoan đá	-	81-98	98,5	72,5	66,5	62,9

STT	Thiết bị	Mức ồn (dBA), cách nguồn 1m			Mức ồn cách nguồn		
		Tài liệu 1	Tài liệu 2	TB	20m	40m	60m
8	Cần trục	-	76-87	81,5	55,5	49,5	45,9
9	Máy trộn bê tông	-	75-88	81,5	55,5	49,5	45,9
10	Máy nghiền đá	80-90(*)		85	59,0	53,0	49,4
11	Máy đầm bê tông	-	70-90	80	54,0	48,0	44,4
12	Bơm bê tông	-	80-83	81,5	55,5	49,5	45,9
13	Máy đầm	-	72-74	73	47,0	41,0	37,4
QCVN 26:2025/BNNMT (Khu vực E, 6-18h) (dBA)					70		
QCVN 24:2016/BYT (khu vực làm việc) (dBA)					85		

(Nguồn: Tài liệu 1- Nguyễn Đình Tuấn và cộng sự; Tài liệu 2 - Mackernize, L.da, 1985; (*): Tài liệu ô nhiễm tiếng ồn của Viện Y học lao động và vệ sinh môi trường - Bộ Y tế - 2003)

Mức ồn tổng cộng tại một điểm được xác định theo công thức sau đây:

$$L_{\Sigma} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \quad (\text{CT 3.11})$$

Trong đó:

- L_{Σ} - Mức ồn tại điểm tính toán, dBA.
- L_i - Mức ồn tại điểm tính toán của nguồn ồn thứ i , dBA.
- n : Số nguồn ồn.

Từ công thức trên, tính toán mức gây ồn tổng cộng của các loại thiết bị thi công tới môi trường xung quanh ở khoảng cách 20m, 40m và 60m lần lượt là 74,3dAB; 68,3dBA; 64,8dAB.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy, nếu riêng lẻ từng thiết bị thi công, tiếng ồn phát sinh đảm bảo nằm trong giới hạn cho phép theo QCVN 26:2025/BNNMT. Tuy nhiên, với độ ồn tổng cộng thì từ khoảng cách 40 m trở đi mức ồn phát sinh mới đảm bảo nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 26:2025/BNNMT. Tuy nhiên, trên thực tế thi công, không phải tất cả thiết bị hoạt động cùng thời điểm hoặc cùng vị trí, nên mức ồn thực tế sẽ thấp hơn so với kết quả tính toán. Mức độ tác động được đánh giá là trung bình, cục bộ và mang tính tạm thời theo ca thi công.

Phạm vi ảnh hưởng của tiếng ồn chủ yếu giới hạn trong khu vực công trường và dọc các tuyến vận chuyển nội bộ, đặc biệt tập trung tại vùng cận nguồn trong bán kính dưới 40m. Ngoài phạm vi này, cường độ âm thanh suy giảm nhanh chóng theo khoảng cách lan truyền. Đối với cộng đồng dân cư xung quanh, tác động được đánh giá là không đáng kể do vị trí dự án nằm cách xa khu dân cư tập trung (khoảng cách đến khu dân cư tập trung gần nhất khoảng 3,5km).

Như vậy, đối tượng chịu tác động chính yếu của tiếng ồn là cán bộ, công nhân viên trực tiếp làm việc gần các thiết bị cơ giới và trên các tuyến vận chuyển. Để đảm bảo sức

khỏe nghề nghiệp, cần ưu tiên các biện pháp bảo hộ cá nhân và điều phối thời gian vận hành thiết bị hợp lý tại các khu vực tập trung đông người lao động.

➤ **Tiếng ồn do hoạt động nổ mìn**

Theo nghiên cứu của KS. Nguyễn Bằng Đức được trình bày trong tài liệu Công nghiệp mỏ, số 5-2006, nổ mìn không những tạo ra lượng khí độc hại, bụi và đất đá văng mà còn tạo ra tiếng ồn và các chấn động, ảnh hưởng đến sườn dốc và nền đất đá gần khu vực khoan nổ, gây hiện tượng sụt, lở đá. Tiếng ồn do đá nổ mìn không những gây khó chịu cho công nhân và dân cư sống trong khu vực lân cận mà còn có thể tác động đến các loài động vật hoang dã trong vùng. Cường độ tức thời của tiếng ồn tại thời điểm nổ mìn phá đá có thể lên tới 95 - 100dB thậm chí đạt trên 115dB. So với mức cho phép theo QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn; QCVN 24:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

Áp dụng công thức CT 3.10, tính toán được mức ồn suy giảm theo khoảng cách như sau:

Bảng 3-38: Mức suy giảm tiếng ồn do nổ mìn trong quá trình thi công

Khoảng cách (m)	Độ ồn	QCVN 26:2025/BNNMT (Khu vực E, 6-18h) (dBA)	QCVN 24:2016/BYT (khu vực làm việc) (dBA)
100	75,0	70	85
200	69,0		
300	65,5		
400	63,0		
500	61,0		

Ghi chú:

- QCVN 26:2025/BNNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn (Khu vực E, 6-18h).
- QCVN 24:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc.

Đánh giá tác động:

Tiếng ồn do hoạt động nổ mìn trong giai đoạn thi công có cường độ tức thời lớn nhưng mang tính ngắn hạn và gián đoạn theo từng đợt nổ. Trong phạm vi khoảng cách 100 m, mức ồn vượt giới hạn cho phép đối với môi trường xung quanh theo QCVN 26:2025/BNNMT, song vẫn nằm trong giới hạn tiếp xúc cho phép tại nơi làm việc theo QCVN 24:2016/BYT. Từ khoảng cách 200 m trở đi, mức ồn suy giảm xuống dưới ngưỡng quy chuẩn môi trường, do đó mức độ tác động được đánh giá ở mức trung bình - cục bộ và tạm thời, chủ yếu xảy ra trong thời điểm nổ mìn.

Pạm vi chịu tác động tiếng ồn tập trung trong khu vực thi công và vùng lân cận gần điểm nổ, chủ yếu trong bán kính dưới 200 m. Ngoài phạm vi này, mức ồn đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Do vị trí dự án cách khu dân cư tập trung khoảng 3,5 km nên tiếng ồn hầu như không ảnh hưởng đến đời sống sinh hoạt của người dân.

Đối tượng chịu tác động trực tiếp chủ yếu là cán bộ công nhân viên làm việc gần khu vực nổ mìn. Tuy nhiên, do tần suất nổ mìn được tổ chức theo kế hoạch, thời gian ngắn và có kiểm soát an toàn lao động, nên tác động đến người lao động được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

- **Khoảng cách an toàn về chấn động khi nổ mìn (đối với nhà và công trình) (r_c m):**

$$r_c = K_c \alpha \sqrt[3]{Q} \text{ (CT 3.12)}$$

Trong đó:

K_c : phụ thuộc vào tính chất của đất nền và của công trình cần bảo vệ ($k_c = 15$).

α : phụ thuộc vào chỉ số tác động nổ ($\alpha = 1,2$).

Q là khối lượng thuốc nổ được sử dụng trong một đợt nổ; $Q = 236$ kg.

Thay vào ta có:

$$r_c = 15 \times 1,2 \times \sqrt[3]{236} = 114,9 \text{ m.}$$

Để an toàn chọn $r_c = 200$ m.

- **Khoảng cách an toàn về sóng không khí r_s (m):**

$$r_s = K_s \sqrt{Q} \text{ (CT 3.13)}$$

Trong đó:

K_s - là hệ số phụ thuộc vào các điều kiện đặt thuốc và tính chất của công trình ta cần bảo vệ. Ta chọn bậc 2 về an toàn $K_s = 12$.

$$r_s = 12 \times \sqrt{236} = 193,5 \text{ m.}$$

Để an toàn về tác động của sóng không khí cách tối thiểu ít nhất 300m.

- **Khoảng cách an toàn do đá văng:**

Khi nổ mìn các lỗ khoan lớn để làm tơi đất đá, bán kính nguy hiểm do đá văng được xác định như sau:

$$R_{DV} = \frac{2d}{\sqrt{W'}} = \frac{2 \times 76}{\sqrt{3 \times \sin 70^\circ + 3,4 \times \cos 70^\circ}} \text{ (CT 3.14)}$$

Trong đó:

- d : Đường kính lỗ khoan; $d = 76$ mm (đường kính lỗ khoan là 42mm & 76mm, tính toán dự báo cho đường kính lỗ khoan lớn nhất).

- W' : Chiều sâu nhỏ nhất của phát mìn là đường ngắn nhất tính từ điểm phía trên của phát mìn đến mặt tự do. $W' = C \sin a + L \cos a$.

+ $C = 3$ m - Khoảng cách an toàn từ lỗ khoan ngoài cùng tới mép tầng.

+ $L = 3,4$ m - Chiều dài cột bua (tính cho trường hợp cột bua là nhỏ nhất).

+ $a = 70$ độ - Góc nghiêng sườn tầng khai thác.

Từ công thức ta thu được $R_{DV} = 76,17$ m.

Theo bảng 1, Chương 1 và Bảng 7.8 QCVN 01:2019/BCT với nổ mìn địa hình đồi núi thì khoảng cách an toàn do đá văng như sau:

+ Khoảng cách an toàn đối với người là 300 m.

+ Khoảng cách an toàn đối với thiết bị thi công là 200 m.

Như vậy, theo tính toán với hoạt động nổ mìn của Dự án thì khoảng cách an toàn do đá văng là 76,17m. Tuy nhiên, Dự án sẽ đảm bảo khoảng cách an toàn do đá văng theo QCVN 01:2019/BCT, cụ thể là 300m đối với con người và 200m đối với thiết bị thi công.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy phạm vi ảnh hưởng do chấn động và sóng không khí đối với công trình, nhà ở và con người đều thấp hơn so với khoảng cách an toàn (khoảng cách an toàn về chấn động khoảng 200 m và khoảng cách an toàn về sóng không khí khoảng 300 m). Đối với nguy cơ đá văng, bán kính nguy hiểm lớn nhất khoảng 76 m, nhỏ hơn đáng kể so với khoảng cách an toàn theo QCVN 01:2019/BCT. Như vậy, mức độ rủi ro do chấn động, sóng không khí và đá văng được đánh giá ở mức thấp.

Phạm vi tác động tập trung chủ yếu vùng cận nguồn nổ mìn, đặc biệt trong bán kính dưới 200-300 m tính từ vị trí nổ. Ngoài phạm vi này, độ rung và sóng không khí suy giảm nhanh theo khoảng cách, không lan truyền đến khu vực dân cư và công trình bên ngoài phạm vi dự án.

Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp chủ yếu là công nhân, thiết bị thi công nằm trong vùng cận nguồn; các tác động có thể bao gồm rung chấn cục bộ, sóng không khí và nguy cơ đá văng nếu không tuân thủ khoảng cách an toàn. Đối với cộng đồng dân cư và công trình hạ tầng bên ngoài dự án, tác động được đánh giá không đáng kể do khoảng cách xa và có thiết lập hành lang bảo vệ, kiểm soát khu vực nổ mìn theo quy định tại QCVN 01:2019/BCT.

➤ Tác động do độ rung

Trong quá trình thi công, rung động phát sinh do các thiết bị nêu trên. Mức rung gây ra do từng thiết bị phá dỡ được tính theo công thức sau:

$$VL = VL0 - \Delta Ld - 8,7a (r - r0) \text{ (dB) (CT 3.15)}$$

Trong đó:

VL: Là độ rung tính theo dB ở khoảng cách "r" mét đến nguồn.

Vl0: Là độ rung tính theo dB đo ở khoảng cách "r0" mét từ nguồn. Độ rung ở khoảng cách r0 = 10 m thường được thừa nhận là rung nguồn.

ΔLd : Biên độ rung.

$$\Delta Ld = 20 \log (r/r0)^{0,5} \text{ (CT 3.16)}$$

a: Là hệ số giảm nội tại của rung đối với nền sét khoảng 0,03.

Mức rung nguồn và kết quả tính toán dự báo mức rung động tổng hợp do các thiết bị gây ra theo khoảng cách được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 3-39: Kết quả dự báo mức rung động do các thiết bị trong giai đoạn xây dựng

STT	Loại phương tiện, thiết bị sử dụng	Mức rung tham khảo (theo hướng thẳng đứng, cách nguồn 10m) ⁽¹⁾	Mức rung ở khoảng cách (dB)				
			15m	30m	70m	100m	140m
1	Máy ủi	71	67,93	61,01	46,89	37,51	25,61
2	Máy xúc	70	66,93	60,01	45,89	36,51	24,61

STT	Loại phương tiện, thiết bị sử dụng	Mức rung tham khảo (theo hướng thẳng đứng, cách nguồn 10m) ⁽¹⁾	Mức rung ở khoảng cách (dB)				
			15m	30m	70m	100m	140m
3	Máy lu	88	84,93	78,01	63,89	54,51	42,61
4	Xe tải	72	68,93	62,01	47,89	38,51	26,61
5	Máy phát điện	75	71,93	65,01	50,89	41,51	29,61
6	Máy nén khí	73	69,93	63,01	48,89	39,51	27,61
7	Búa máy	98	94,93	88,01	73,89	64,51	52,61
8	Cần trục	72	68,93	62,01	47,89	38,51	26,61
9	Bơm bê tông	70	66,93	60,01	45,89	36,51	24,61
10	Máy đầm	76	72,93	66,01	51,89	42,51	30,61
11	Nổ mìn	120	116,93	110,01	95,89	86,51	74,61
QCVN 27:2025/BNNMT (khu vực D)			75dB (từ 6h-22h)				

(Nguồn: (1) USEPA, 1971)

So sánh kết quả dự báo với giới hạn cho phép theo QCVN 27:2025/BNNMT cho thấy mức rung lớn nhất phát sinh từ hoạt động nổ mìn, sau đó đến búa rung khi thi công cọc đóng.

Tổng hợp rung động gây ra do các thiết bị phá dỡ được tính theo công thức sau:

$$VL_{Ap} = 10\log(10^{VL_{A1}/10} + 10^{VL_{A2}/10} + 10^{VL_{A3}/10} + \dots + 10^{VL_{An}/10}) \quad (CT\ 3.17)$$

Trong đó:

VL_{An} : Mức rung động do từng thiết bị sử dụng (dB).

Từ công thức trên, tính toán mức rung tổng cộng của các loại thiết bị thi công tới môi trường xung quanh ở khoảng cách 15m, 30m, 70m, 100m và 140m lần lượt là 117,0dB; 110,0dB; 95,9dB; 86,5B và 74,6dB. Tuy nhiên, thực tế thi công không phải tất cả các máy móc thiết bị và hoạt động này diễn ra đồng thời cùng lúc, nên độ rung phát sinh trong quá trình thi công sẽ thấp hơn cho với kết quả tính toán.

Đánh giá tác động:

Kết quả tính toán cho thấy nguồn rung lớn nhất phát sinh từ hoạt động nổ mìn và búa máy, trong đó nổ mìn tạo ra biên độ rung tức thời cao hơn các nguồn rung khác. Tuy nhiên, đặc trưng rung do nổ mìn chỉ xuất hiện theo từng đợt, thời gian tác động không liên tục, với chu kỳ sóng dao động rất ngắn (khoảng 0,25 giây/đợt nổ), do đó tổng thời gian phơi nhiễm rung động trong ngày là thấp. Mức rung suy giảm nhanh theo khoảng cách; tại khoảng cách từ 100 m trở lên giá trị rung động nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 27:2025/BNNMT (khu vực D). Trên thực tế thi công, các thiết bị không vận hành đồng thời, nên mức rung phát sinh thực tế được dự báo thấp hơn so với giá trị tính toán. Do đó, mức độ ảnh hưởng được đánh giá ở mức nhỏ và có thể kiểm soát được bằng biện pháp tổ chức thi công phù hợp.

Rung động tập trung chủ yếu trong khu vực công trường và vùng cận nguồn rung, đặc biệt trong phạm vi dưới 70-100 m tính từ thiết bị thi công hoặc vị trí nổ mìn. Ngoài phạm vi này, độ rung suy giảm theo quy luật lan truyền trong môi trường đất - đá và không

ảnh hưởng đến khu vực dân cư, do vị trí dự án cách khu dân cư tập trung khoảng 3,5 km. Phạm vi ảnh hưởng mang tính cục bộ, giới hạn trong nội bộ công trường.

Đối tượng chịu ảnh hưởng trực tiếp chủ yếu là công nhân thi công làm việc gần thiết bị cơ giới và vị trí nổ mìn. Đối với cộng đồng dân cư và công trình dân sinh bên ngoài phạm vi dự án, tác động được đánh giá không đáng kể nhờ khoảng cách an toàn lớn và đặc tính rung động mang tính ngắn hạn, gián đoạn theo từng đợt nổ.

3.1.1.2.2. Tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hoá, các yếu tố nhạy cảm khác

1) Tác động đến đa dạng sinh học

Trong giai đoạn thi công, các hoạt động xây dựng của Dự án có thể gây ra nhiều tác động đến đa dạng sinh học khu vực, bao gồm cả hệ sinh thái trên cạn và dưới nước. Việc thu hồi đất và chuyển đổi mục đích sử dụng đất, đặc biệt là đối với một phần diện tích rừng phòng hộ, sẽ làm thay đổi cấu trúc sinh cảnh, giảm diện tích che phủ thực vật và gây xáo trộn nơi cư trú của một số loài sinh vật trong phạm vi dự án.

Theo kết quả điều tra, khảo sát đa dạng sinh học, khu vực thực hiện dự án chủ yếu là rừng tự nhiên thuộc rừng phòng hộ phân bố đan xen với rừng tre nứa (Lồ ô) với thảm thực vật thứ sinh đang trong quá trình phục hồi. Tổng số loài thực vật ghi nhận trong khu vực là 525 loài, trong đó có 14 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc diện cần bảo tồn theo các tiêu chí của Sách Đỏ Việt Nam (2024), Nghị định số 84/2021/NĐ-CP và Danh lục Đỏ IUCN (2025). Nếu chia theo khu vực khảo sát thì khu vực Lòng hồ trên núi (KV1) có số lượng loài nguy cấp, quý, hiếm và cần được bảo tồn chiếm nhiều nhất (11 loài, chiếm 2,10% so với tổng số loài trong phạm vi dự án), tiếp theo là khu vực phụ trợ (KV2) ghi nhận được 4 loài (chiếm tỉ lệ 0,76% so với tổng số loài trong phạm vi dự án) và chỉ ghi nhận được 1 loài tại khu vực bờ hồ Sông Cái (KV3) chiếm tỉ lệ 0,19% so với tổng số loài trong phạm vi dự án. Tuy nhiên, kết quả khảo sát cho thấy các loài này phân bố rải rác, không hình thành quần thể tập trung lớn trong phạm vi tác động trực tiếp của dự án.

Trong giai đoạn thi công, việc phát quang thảm thực vật và chặt hạ cây rừng, đặc biệt tại khu vực lòng hồ và đường TC-VH, có thể làm mất cục bộ nơi sinh trưởng của một số cá thể thực vật, bao gồm cả các loài có giá trị bảo tồn. Tuy nhiên, do các loài này vẫn còn phân bố tại các khu vực xung quanh dự án và không bị tác động đồng thời trên toàn bộ phạm vi phân bố, nên nguy cơ suy giảm quần thể ở quy mô khu vực được đánh giá là nhỏ.

Đối với hệ động vật trên cạn, khu vực dự án ghi nhận không có khu vực phân bố quan trọng, không có loài đặc hữu, cận đặc hữu; có 05 loài động vật thuộc nhóm IIB theo Thông tư số 85/2025/TT-BNNMT, bao gồm chủ yếu các loài chim săn mồi có vùng phân bố rộng, khả năng di chuyển lớn và không phụ thuộc riêng vào sinh cảnh trong khu vực dự án. Các loài này được ghi nhận rải rác, không hình thành quần thể tập trung, không phát hiện khu vực sinh sản, nơi cư trú trọng yếu hoặc hành lang di chuyển quan trọng trong phạm vi xây dựng công trình. Hoạt động thi công có thể gây xáo trộn sinh cảnh cục bộ và làm các cá thể tạm thời di chuyển sang khu vực lân cận; tuy nhiên, mức độ tác động được đánh giá là không làm suy giảm đáng kể quần thể các loài này trong khu vực.

Ngoài các tác động trực tiếp, giai đoạn thi công còn tiềm ẩn nguy cơ gia tăng xâm nhập rừng, khai thác lâm sản và săn bắt trái phép nếu không được kiểm soát chặt chẽ lực

lượng thi công.

Đối với hệ sinh thái thủy sinh, quá trình nạo vét, đào đắp và nước mưa chảy tràn cuốn theo đất, bùn có thể làm tăng TSS ảnh hưởng đến các loài cá nhỏ, động vật đáy và thủy sinh thực vật. Tuy nhiên, khu vực hồ và các nhánh suối gần dự án không phải là sinh cảnh của các loài thủy sinh quý hiếm hoặc các loài có giá trị bảo tồn đặc biệt.

Xét tổng thể, tác động đến đa dạng sinh học trong giai đoạn thi công chủ yếu ở mức cục bộ, tạm thời, và tác động lên các loài phân bố rộng, khả năng thích nghi cao, do đó mức độ ảnh hưởng được đánh giá trung bình - thấp và hoàn toàn có thể kiểm soát thông qua các biện pháp giảm thiểu như kiểm soát dòng chảy mặt, phục hồi thảm thực vật sau thi công và trồng rừng thay thế.

2) Tác động đến di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hoá

Kết quả rà soát quy hoạch bảo tồn thiên nhiên, bản đồ phân vùng cảnh quan, bản đồ địa hình tỉ lệ lớn và khảo sát thực địa cho thấy khu vực dự án và vùng phụ cận không nằm trong phạm vi các khu bảo tồn thiên nhiên, vườn quốc gia, khu dự trữ sinh quyển, khu RAMSAR hoặc các vùng cảnh quan có giá trị bảo tồn đặc biệt. Do đó, dự án không gây tác động trực tiếp đến các di sản thiên nhiên cấp quốc gia hoặc quốc tế.

Đối với di tích lịch sử - văn hóa, quá trình đối chiếu với cơ sở dữ liệu di tích cấp tỉnh, cấp quốc gia của Bộ Văn hóa - Thể thao và Du lịch, kết hợp khảo sát thực địa, cho thấy không có di tích, công trình tôn giáo - tín ngưỡng, địa điểm khảo cổ hoặc không gian văn hóa đặc thù nằm trong ranh giới dự án hoặc trong vùng bị ảnh hưởng trực tiếp. Khu vực thi công chủ yếu là vùng rừng phòng hộ, đất trống và địa hình tự nhiên không có dấu hiệu hay ghi nhận về các giá trị văn hóa vật thể hoặc phi vật thể cần bảo tồn.

Trong giai đoạn thi công, các tác động tiềm tàng chỉ mang tính gián tiếp và ở mức thấp, bao gồm: tiếng ồn, rung động từ hoạt động nổ mìn; bụi và giao thông vận tải có thể ảnh hưởng đến không gian cảnh quan tự nhiên vùng lân cận. Tuy nhiên, các tác động này không ảnh hưởng đến bất kỳ di sản thiên nhiên hay di tích văn hóa đã được xác lập, do không có đối tượng nhạy cảm nằm trong khu vực tác động và các nguồn tác động đều mang tính tạm thời, kết thúc khi thi công hoàn thành.

Ngoài ra, nguy cơ phát hiện ngẫu nhiên di chỉ khảo cổ trong quá trình đào đất được đánh giá là rất thấp do đặc điểm địa hình núi cao, đất rừng phòng hộ và không có dấu vết khảo cổ được ghi nhận trong các nghiên cứu trước đây.

Tổng thể, trong giai đoạn thi công Dự án hầu như không tác động đến di sản thiên nhiên và di tích lịch sử - văn hóa của khu vực.

3) Tác động đến các yếu tố nhạy cảm khác

Ngoài yếu tố ảnh hưởng đến đất rừng phòng hộ, Dự án còn có yếu tố nhạy cảm xả nước thải vào nguồn nước mặt được sử dụng cho mục đích cấp nước sinh hoạt theo khoản 4, Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP.

Trong giai đoạn thi công, nước thải thi công chủ yếu là nước vệ sinh máy móc thiết bị, nước lẫn bùn đất từ đào đắp và nước thải sinh hoạt của công nhân. Đối với nước thải xây dựng sẽ được thu gom, lắng sơ bộ sau đó tái sử dụng cho các hoạt động thi công xây dựng. Đối với nước thải sinh hoạt đều được thu gom và xử lý đạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả ra môi trường tiếp nhận. Do đó, tác động của dự án đến yếu tố nhạy

cảm liên quan đến nguồn nước cấp sinh hoạt được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

Ngoài hai yếu tố nhạy cảm trên, Dự án không ảnh hưởng đến các yếu tố nhạy cảm khác theo khoản 4, Điều 25 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, cụ thể:

Khu vực thực hiện dự án nằm xa khu dân cư tập trung, do đó trong quá trình thi công không có nguy cơ tác động đến các khu vực đô thị có mật độ dân cư cao. Các hoạt động thi công chủ yếu diễn ra ở khu vực đồi núi, cách xa khu dân cư, nên khả năng gây tác động đến sức khỏe cộng đồng hoặc môi trường đô thị được đánh giá là nhỏ.

Rà soát bản đồ địa chính, hệ thống dữ liệu về di sản văn hóa và các văn bản xếp hạng di tích cho thấy khu vực dự án không có di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh cấp quốc gia hoặc quốc gia đặc biệt, và cũng không nằm trong vùng đệm hay vùng bảo vệ di tích. Vì vậy, quá trình thi công không làm thay đổi, xâm lấn hoặc ảnh hưởng đến giá trị khoa học, lịch sử hay cảnh quan của các khu vực di sản được bảo vệ theo Luật Di sản văn hóa. Tác động đến cảnh quan chỉ mang tính địa phương, tạm thời và không liên quan đến giá trị của bất kỳ di sản hay di tích nào.

Dự án cũng không sử dụng đất trồng lúa nước hai vụ trở lên, không chuyển đổi đất nông nghiệp thuộc vùng chuyên canh hoặc khu vực nhạy cảm về an ninh lương thực. Do đó, không phát sinh tác động đến các vùng nông nghiệp trọng điểm hay sinh kế phụ thuộc vào đất lúa.

Ngoài ra, dự án không phát sinh yêu cầu di dân, tái định cư, không ảnh hưởng đến nhà cửa, đất ở hay tài sản của người dân. Việc không có công tác di dân giúp loại bỏ nguy cơ tác động đến đời sống, văn hóa - xã hội của cộng đồng bản địa; đồng thời giảm thiểu xung đột sử dụng đất hoặc thay đổi cấu trúc cộng đồng.

3.1.1.2.3. Tác động do giải phóng mặt bằng, di dân, tái định cư

Thu hồi đất cho toàn bộ dự án thực hiện 01 lần duy nhất trước khi thực hiện dự án. Kết quả khảo sát trong khu vực dự án cho thấy, đất bị ảnh hưởng trong khu vực dự án bao gồm đất rừng phòng hộ, rừng sản xuất, đất trồng cây lâu năm, đất trồng cây hàng năm và đất năng lượng.

Công tác bồi thường, hỗ trợ để giải phóng mặt bằng phục vụ thi công xây dựng có thể gây ra những ảnh hưởng sau:

- Thu hồi đất, chuyển đổi mục đích sử dụng đất để xây dựng dự án.
- Ảnh hưởng đến tài sản, hoa màu, cây trồng trên đất trong phạm vi diện tích chiếm dụng lâu dài và tạm thời.

Tác động chính và quan trọng nhất của dự án là thu hồi đất cho xây dựng các hạng mục công trình sẽ ảnh hưởng đến sử dụng đất, thiệt hại đất đai, tài sản, cây cối hoa màu trên đất của người dân phạm vi thu hồi đất lâu dài; làm cho các hộ có nhà/ công trình trong HLAT đường dây 500kV phải di dời, các hộ có nhà/ công trình trong và liền kề hành lang bảo vệ an toàn đường dây đến 60 m tính từ mép dây dẫn ngoài hoặc dưới cùng về mỗi bên phải cải tạo nôi đất, đất trong phạm vi HLAT các đường dây đầu nôi vẫn được sử dụng nhưng ở mức độ hạn chế. Cụ thể các ảnh hưởng như sau:

a) Ảnh hưởng, thiệt hại đối với đất**➤ Đất bị thu hồi lâu dài**

Tổng diện tích đất bị ảnh hưởng bởi dự án là 189,570 ha, trong đó phần diện tích bị ảnh hưởng lâu dài là 84,997 ha, phần diện tích đất bị ảnh hưởng trong HLAT đường dây 500kV là 50,063 ha, diện tích chiếm đất tạm thời là 54,510 ha (Chi tiết xem Bảng 1.1, Bảng 1.2, Chương 1).

Đối với diện tích đất thu hồi lâu dài 84,997 ha, trong đó có 49,716 ha đất rừng phòng hộ, 16,349 ha là đất rừng sản xuất gồm cây trồng là keo, trầm, bạch đàn thuộc quản lý của Công ty Lâm nghiệp Tân Tiến; khoảng 13,751 ha thuộc quy hoạch đất năng lượng; khoảng 4,147 ha là đất trồng cây lâu năm (điều và cây ăn quả như bưởi, cam...), khoảng 1,034 ha là đất trồng cây hàng năm và lúa nương của các hộ dân canh tác thuộc các xã xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa (chi tiết xem **Bảng 1.1**, Chương 1).

Đối với thu hồi đất rừng, chuyển mục đích sử dụng rừng sang mục đích khác: Tổng diện tích rừng phòng hộ là 49,716 ha, diện tích đất rừng sản xuất là 16,349 ha phải chuyển mục đích sử dụng cho xây dựng dự án. Phần diện tích đất rừng trong HLAT đường dây 500kV và mượn tạm thi công không phải chuyển mục đích sử dụng đất nhưng được bồi thường, hỗ trợ do hạn chế khả năng sử dụng đất theo quy định. Đối với đất mượn tạm thi công sẽ được thu dọn hoàn trả mặt bằng sau khi kết thúc xây dựng.

Toàn tuyến đường dây 500kV được thiết kế vượt cây rừng và các loại cây có giá trị kinh tế nhằm tránh ảnh hưởng đến quyền lợi của người dân có cây trồng trong hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không.

➤ Đất bị hạn chế sử dụng trong HLAT

Diện tích đất các loại hạn chế sử dụng trong HLAT đường dây 500kV là 50,063 ha. Trong đó diện tích rừng phòng hộ là 1,136 ha, diện tích đất rừng sản xuất (keo, trầm ...) là 6,201 ha.

Chi tiết các loại đất và các xã ảnh hưởng xem Bảng 1.2, Chương 1. Toàn tuyến đường dây 500kV được thiết kế vượt cây rừng. Khoảng cách từ điểm cao nhất của cây theo chiều thẳng đứng đến độ cao của dây dẫn thấp nhất khi đang ở trạng thái võng cực đại không nhỏ hơn 6m để đảm bảo theo quy định tại Nghị định số 14/2014/NĐ-CP và Nghị định số 51/2020/NĐ-CP. Do đó, diện tích đất dưới HLAT người dân vẫn được sử dụng canh tác bình thường.

➤ Đất bị ảnh hưởng tạm thời

Diện tích đất sử dụng tạm thời phục vụ thi công dự án bao gồm 54,510 ha, trong đó diện tích rừng phòng hộ là 0,124 ha, diện tích đất rừng sản xuất là 42,718 ha được trình bày trong Bảng 1.1, Chương 1, phục vụ làm đường thi công, khu phụ trợ sản xuất, khu nhà ở và công trình công cộng.... Diện tích này sẽ được thu dọn hoàn trả mặt bằng sau khi kết thúc xây dựng.

b) Ảnh hưởng đến cây trồng, hoa màu

Theo kết quả điều tra, cây cối, hoa màu bị ảnh hưởng trên khu vực chiếm dụng vĩnh viễn và tạm thời của dự án gồm: cây rừng phòng hộ (dẻ, trầm, thị rừng ...), rừng trồng (keo, trầm...) và một phần cây trồng nông nghiệp bao gồm cây ăn quả lâu năm (xoài, cam,

bưởi...) và các loại cây hàng năm, lúa nương. Cụ thể như sau:

➤ **Khu vực chiếm dụng đất lâu dài:**

Trong 84,997 ha sử dụng lâu dài cho xây dựng các công trình chính nổi trên bề mặt có:

- + 49,716 ha đất rừng phòng hộ gồm dẻ, trám, thị rừng ...;
- + 16,349 ha là đất rừng sản xuất gồm cây trồng là keo, trám, bạch đàn;
- + 13,751 thuộc quy hoạch đất năng lượng hiện trạng là đất trống, cỏ, cây bụi);
- + 4,147 ha là đất trồng cây lâu năm (điều và cây ăn quả như bưởi, cam...);
- + 1,034 ha là đất trồng cây hàng năm và lúa nương.

➤ **Khu vực chiếm dụng đất tạm thời:**

Theo kết quả khảo sát, trong 54,510 ha đất mượn tạm phục vụ thi công (đường thi công, khu phụ trợ sản xuất, khu nhà ở và công trình công cộng...) có:

- + 0,124 ha rừng phòng hộ có hiện trạng là tre nứa, cây bụi;
- + 42,718 ha rừng sản xuất với hiện trạng phần lớn là đất trống, cây cỏ bụi và một ít cây trồng là keo, bạch đàn;
- + 6,789 ha đất cây trồng lâu năm hiện trạng có cây ăn quả như bưởi, cam...;
- + 4,879 ha đất cây trồng hàng năm.

Như vậy, thảm thực vật trong khu vực dự án bị ảnh hưởng chủ yếu phân bố trên các loại đất rừng sản xuất (đất trống, cây cỏ bụi và một ít keo, bạch đàn) và rừng phòng hộ (rừng tự nhiên thứ sinh gỗ núi đất). Bên cạnh đó, một phần diện tích thuộc đất trồng cây lâu năm, cây hàng năm và đất lúa nương của người dân địa phương; diện tích đất năng lượng và đất chưa sử dụng chiếm tỷ trọng nhỏ hơn.

Trong giai đoạn thi công, các hoạt động giải phóng mặt bằng phục vụ thi công xây dựng và thu dọn lòng hồ trước khi tích nước sẽ tác động trực tiếp đến thảm thực vật trong khu vực dự án. Cụ thể, cây cối trong phạm vi chiếm đất vĩnh viễn sẽ bị chặt bỏ hoàn toàn để phục vụ thi công, làm mất lớp phủ thực vật hiện hữu và suy giảm sinh khối rừng, chủ yếu trên diện tích rừng trồng và rừng phòng hộ. Tại các khu vực đất mượn tạm thi công, cây cối bị chặt tía hoặc bị ảnh hưởng cục bộ do san gạt mặt bằng, vận chuyển vật liệu và bố trí bãi tập kết, dẫn đến suy giảm tạm thời mật độ che phủ thực vật trong khu vực này. Đối với hành lang an toàn đường dây 500 kV, tác động đến cây cối phát sinh chủ yếu trong quá trình rải và kéo dây tại các vị trí vệt kéo, không mở rộng phát quang ngoài phạm vi cần thiết theo thiết kế. Đối với diện tích cây rừng bị thu hồi lâu dài và ảnh hưởng tạm thời (trên đất quy hoạch rừng phòng hộ và rừng sản xuất) được chủ đầu tư trồng thay thế hoặc nộp tiền trồng rừng thay thế theo quy định để đảm bảo tỷ lệ che phủ rừng; đảm bảo quy hoạch bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh. Do đó, mức độ ảnh hưởng được đánh giá ở mức trung bình và có thể được khắc phục thông qua các biện pháp hoàn trả mặt bằng, trồng rừng thay thế/nộp tiền trồng rừng thay thế và quản lý thi công. Đồng thời, sau khi hoàn thành xây dựng và hình thành hồ chứa, khu vực ngập nước sẽ phát triển thành một hệ sinh thái nước - ven bờ mới, có khả năng tạo điều kiện hình thành các quần xã sinh vật đặc trưng cho môi trường thủy vực, qua đó góp phần tái lập cân bằng sinh thái theo trạng thái ổn định mới trong giai đoạn vận hành dự án.

c) Ảnh hưởng đến nhà ở, công trình, vật kiến trúc

- Số hộ bị ảnh hưởng về nhà ở: Trong phạm vi chiếm đất vĩnh viễn không có hộ dân sinh sống. Đối với HLAT Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, ảnh hưởng đến 05 nhà ở của 05 hộ dân. Các hộ dân này được di dời ra khỏi HLAT theo quy định của Nghị định số 62/2025/NĐ-CP.

- Số hộ bị ảnh hưởng công trình, vật kiến trúc: Trong phạm vi chiếm đất vĩnh viễn có 14 chòi trồng rẫy của người dân. Đối với HLAT Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, ảnh hưởng đến 05 nhà ở và 11 công trình, vật kiến trúc của 05 hộ dân phải di dời ra khỏi HLAT.

d) Đánh giá tác động

Việc thu hồi đất phục vụ thi công dự án làm phát sinh các tác động môi trường - xã hội liên quan đến chuyển đổi mục đích sử dụng đất, giảm diện tích đất canh tác, ảnh hưởng đến sinh kế người dân và thay đổi cấu trúc thảm phủ. Đây là nhóm tác động có tính lâu dài nhưng hoàn toàn có thể kiểm soát nếu công tác bồi thường và hỗ trợ sinh kế được thực hiện đúng quy định.

➤ Tác động do chuyển đổi mục đích sử dụng đất:

Việc thu hồi đất để phục vụ thi công các hạng mục hồ chứa, tuyến năng lượng, trạm phân phối và đường dây truyền tải làm phát sinh những thay đổi về hiện trạng sử dụng đất trong khu vực dự án. Diện tích bị thu hồi bao gồm đất rừng phòng hộ, đất rừng sản xuất, và một phần đất nông nghiệp (lúa, hoa màu).

Đối với rừng phòng hộ, việc chuyển đổi mục đích sử dụng đất làm suy giảm vai trò phòng hộ cục bộ, giảm khả năng giữ đất - giữ nước, tăng nguy cơ xói mòn, dòng chảy mặt và tiềm ẩn rủi ro trượt lở trong mùa mưa. Đồng thời, việc loại bỏ thảm thực vật tự nhiên có thể gây gián đoạn sinh cảnh. Các kết quả khảo sát hiện trạng cho thấy khu vực dự án không nằm trong vùng có giá trị bảo tồn đặc biệt; khu vực ghi nhận 14 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc diện cần bảo tồn theo Sách Đỏ Việt Nam (2024), Nghị định số 84/2021/NĐ-CP và Danh lục Đỏ IUCN (2025). Tuy nhiên, các loài này phân bố rải rác, không hình thành quần thể tập trung lớn trong phạm vi tác động của dự án, đồng thời vẫn hiện diện tại các sinh cảnh rừng lân cận. Do đó, mức độ ảnh hưởng được đánh giá ở mức trung bình và có thể kiểm soát được thông qua trồng rừng thay thế, kết hợp các biện pháp ổn định mái dốc và quản lý thoát nước mặt.

Đối với diện tích đất sản xuất nông nghiệp của người dân trong vùng dự án, việc thu hồi đất làm giảm quỹ đất canh tác và có thể ảnh hưởng đến nguồn sinh kế của các hộ, đặc biệt là các hộ phụ thuộc chủ yếu vào sản xuất nông nghiệp. Mặc dù người dân được bồi thường và hỗ trợ theo quy định của pháp luật, song vẫn có nguy cơ suy giảm thu nhập tạm thời, khó khăn trong quá trình chuyển đổi sinh kế nếu các chương trình hỗ trợ phục hồi sinh kế không được triển khai đồng bộ và kịp thời. Tuy nhiên, phần lớn các hộ dân vẫn còn diện tích đất sản xuất tại các khu vực khác; đồng thời, dự án không phải di dời mồ mả và không tác động đến các công trình văn hóa, tín ngưỡng. Do đó, phạm vi tác động xã hội được đánh giá là mang tính cục bộ và ở mức độ có thể kiểm soát thông qua việc thực hiện đầy đủ các chính sách bồi thường, hỗ trợ và ổn định đời sống người dân.

Đối với 05 hộ dân có nhà ở trong HALT: Theo quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP, có 05 hộ dân vừa có nhà vừa có vật kiến trúc nằm trong HLAT phải di dời ra khỏi HLAT. Công tác di dời của 05 hộ dân có nhà chỉ là di dời tại chỗ, không tái định cư tập trung. Do vậy, việc di dời nhà ở chỉ làm ảnh hưởng đến đời sống, sinh hoạt của hộ dân này trong thời gian xây dựng lại nhà ở mới.

➤ *Tác động có thể xảy ra khi triển khai thực hiện đền bù và giải phóng mặt bằng:*

Trong giai đoạn tổ chức bồi thường và giải phóng mặt bằng, các rủi ro xã hội có thể phát sinh nếu công tác kiểm đếm, xác định nguồn gốc đất và xây dựng phương án bồi thường không được thực hiện minh bạch, khách quan và phù hợp với thực tế. Các tình huống như chậm chi trả bồi thường, chênh lệch giá trị đất hoặc chưa thống nhất phương án hỗ trợ có thể dẫn đến khiếu nại, tranh chấp, kéo dài tiến độ bàn giao mặt bằng và ảnh hưởng đến đời sống người dân trong khu vực dự án.

Một bộ phận hộ dân bị thu hồi đất nông nghiệp có thể gặp khó khăn trong chuyển đổi nghề nghiệp do hạn chế về kỹ năng lao động, khả năng tiếp cận việc làm phi nông nghiệp thấp. Nếu không có các chương trình hỗ trợ sinh kế kịp thời, nguy cơ thất nghiệp tạm thời, giảm thu nhập và các tác động xã hội thứ cấp có thể xảy ra.

Thuy nhiên, theo khảo sát đa số ý kiến người dân cơ bản đồng thuận với chủ trương triển khai dự án và chính sách bồi thường, hỗ trợ theo quy định của Nhà nước, và đề nghị được xem xét đầy đủ quyền lợi liên quan đến đất sản xuất, hỗ trợ chuyển đổi nghề và ổn định sinh kế. Do đó, nếu chủ đầu tư phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương, thực hiện đúng quy trình GPMB, công khai - minh bạch thông tin, đồng thời triển khai đầy đủ các biện pháp hỗ trợ theo cam kết, các tác động xã hội trong giai đoạn này được đánh giá là có thể kiểm soát và giảm thiểu.

3.1.1.2.4. Tác động đến địa hình, địa mạo và ổn định địa chất

➤ *Tác động đến địa hình, địa mạo*

Khi chưa có dự án: Địa hình khu vực mang đặc trưng của địa hình đồi núi dốc, chia cắt mạnh với chênh lệch cao độ lớn, đây là yếu tố tự nhiên được chọn để xây dựng thủy điện tích năng Phước Hòa. Địa mạo chủ yếu là các dạng xâm thực - bóc mòn, được bao phủ bởi hệ sinh thái rừng. Cảnh quan là sự xen kẽ giữa các sườn dốc tự nhiên, khe suối và thung lũng, tạo nên cảnh quan hoang sơ và tính ổn định tương đối cho khu vực, dù vẫn tiềm ẩn nguy cơ xói mòn tự nhiên trên các sườn dốc cao. Khu vực hồ Sông Cái (hồ dưới) có địa mạo đã qua biến đổi nhân tạo do Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ hiện hữu.

Khi có dự án: Các hoạt động đào - đắp, san ủi và mở tuyến thi công làm thay đổi hình thái bề mặt địa hình tại khu vực công trình đầu mối và tuyến năng lượng. Việc xây dựng hồ trên yêu cầu thực hiện khối lượng đào đắp lớn, hình thành các taluy nhân tạo có độ dốc lớn, thay đổi hướng và đặc tính của dòng chảy mặt tự nhiên. Thi công đường hầm áp lực, nhà máy, hầm xả và các hạng mục phụ trợ tạo ra lượng đất đá thải lớn; việc đổ thải tại các bãi thải làm hình thành các dạng địa mạo nhân tạo và gây biến đổi cục bộ, mang tính vĩnh viễn tại khu vực bố trí bãi thải.

Những biến đổi địa hình - địa mạo chủ yếu xảy ra trong phạm vi thi công và đã được tính toán trong thiết kế kỹ thuật. Sau khi hoàn thành công trình, khu vực hồ trên sẽ hình thành cảnh quan hồ chứa ổn định; các bãi thải được san gạt, phủ xanh và hoàn trả môi

trường theo quy định. Do đó, các tác động được đánh giá ở mức trung bình, có thể kiểm soát và phục hồi về lâu dài.

➤ Tác động đến ổn định địa chất

Theo Báo cáo khảo sát địa chất giai đoạn Báo cáo nghiên cứu khả thi được trình bày tại Chương 2, bản đồ địa chất tỷ lệ 1/200.000 và theo kết quả đo vẽ địa chất tỉ lệ 1/2000 và 1/1000 vùng công trình chính của dự án, hoạt động đứt gãy phá hủy kiến tạo gồm 2 hệ thống đứt gãy phương Đông Bắc - Tây Nam và Tây Bắc - Đông Nam. Các đứt gãy trong vùng đều là các đứt gãy nhỏ đến trung bình (bậc IV, V), ít gây ảnh hưởng đến công trình và hoàn toàn có thể xử lý trong quá trình thi công.

Trong giai đoạn thi công, chấn động do nổ mìn có thể làm mở rộng các khe nứt hiện hữu, gia tăng mức độ nứt nẻ, giảm liên kết khối đá, đồng thời tiềm ẩn nguy cơ trượt cục bộ dọc các mặt đứt gãy có phương trượt thuận lợi. Tại các vị trí giao cắt giữa tuyến thi công và các đứt gãy có chiều dày lớn hoặc góc cắm gần đứng, nguy cơ bong tróc, rơi đá hoặc sạt lở vi mô có thể gia tăng, đặc biệt trên bề mặt taluy và các hạng mục đào mở. Các tác động này cũng có thể làm tăng tính thấm và mức độ xói ngầm trong các khối đá bị nứt vỡ.

Tuy nhiên, phạm vi ảnh hưởng của rung chấn nổ mìn thường giới hạn trong khu vực lân cận hố khoan nổ và giảm nhanh theo khoảng cách. Khu vực dự án không nằm trong vùng kiến tạo hoạt động mạnh, nền đá tương đối ổn định, do đó không ghi nhận nguy cơ gây mất ổn định địa chất quy mô lớn. Đồng thời, việc nổ mìn được thực theo đúng các quy định kỹ thuật tại QCVN 01:2019/BCT, do đó các rủi ro nêu trên có thể được kiểm soát hiệu quả.

Tổng hợp các phân tích cho thấy tác động của hoạt động nổ mìn đến ổn định địa chất chủ yếu mang tính cục bộ, tạm thời và không gây biến dạng địa chất quy mô lớn. Mức độ tác động được đánh giá ở mức trung bình và có thể kiểm soát được khi thực hiện đầy đủ các biện pháp kỹ thuật theo thiết kế và quy chuẩn thi công hiện hành.

3.1.1.2.5. Tác động đối với hoạt động có nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ

Trong giai đoạn thi công, các hoạt động đào đắp, mở tuyến thi công, gia cố nền móng công trình và vận chuyển vật liệu có khả năng làm gia tăng nguy cơ mất ổn định cục bộ tại các vị trí lòng, bờ hồ, cụ thể như sau:

- Việc tập kết vật liệu, đất đá và sử dụng thiết bị thi công nặng gần khu vực hồ Sông Cái (hồ dưới) có thể làm tăng áp lực bề mặt và gây xáo trộn lớp đất phủ ven hồ, đặc biệt tại các vị trí taluy dốc và các đoạn bờ có thành phần đất rời. Hiện tượng nén chặt cục bộ, phá vỡ kết cấu đất, tạo rãnh xói hoặc trượt lở nhỏ có thể xảy ra nếu không kiểm soát tốt vị trí và khối lượng tập kết.

- Hoạt động khoan - nổ mìn thi công các hạng mục ngầm có thể làm tăng mật độ khe nứt trong khối đất đá gần bờ hồ, suối. Tuy nhiên, với địa chất khu vực chủ yếu là đá gốc khá ổn định, biên độ rung nổ mìn được thiết kế theo tiêu chuẩn nên mức độ ảnh hưởng được khống chế trong phạm vi hẹp và không gây mất ổn định quy mô lớn.

Các tác động làm biến đổi hoặc gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông - hồ trong giai đoạn thi công mang tính cục bộ, ngắn hạn. Mức độ tác động được đánh giá ở mức trung bình, có thể kiểm soát nếu tuân thủ các giải pháp kỹ thuật, gồm: bố trí bãi tập kết hợp lý;

hệ thống thoát nước mặt chống xói mòn; gia cố taluy tạm; thi công nổ mìn theo giấy phép được phê duyệt.

3.1.1.2.6. Tác động khác

1) Tác động do hoạt động rà phá bom mìn, vật nổ trong khu vực Dự án

Chủ dự án sẽ thuê đơn vị có chức năng để thực hiện rà phá bom mìn, vật nổ trước khi thi công nhằm đảm bảo an toàn cho con người, thiết bị và các hạng mục công trình. Trong quá trình đơn vị có chức năng rà phá bom mìn có thể ảnh hưởng đến an toàn của cán bộ công nhân viên và người dân gần khu vực dự án. Tuy nhiên, trong thời gian tiến hành, đơn vị thực hiện sẽ khoanh vùng khu vực và có biển cảnh báo người không nhiệm vụ ra vào. Đồng thời, khu dân cư tập trung cách xa khu vực dự án do đó hoạt động rà phá bom mìn không gây ảnh hưởng đáng kể đến sinh hoạt địa phương.

Tác động môi trường từ hoạt động rà phá bom mìn là nhỏ, tạm thời và hoàn toàn có thể kiểm soát, trong khi lợi ích mang lại về an toàn là rất lớn. Khi hoàn thành, khu vực dự án được làm sạch vật nổ, tạo điều kiện an toàn tuyệt đối cho các bước thi công tiếp theo.

2) Tác động đến cơ sở hạ tầng

a) Ảnh hưởng đến hoạt động giao thông đường bộ

Trong khu vực công trường: Trong khu vực dự án không có các tuyến đường giao thông cũng không có các cơ sở hạ tầng khác nên việc xây dựng dự án không có ảnh hưởng.

Ngoài khu vực công trường: Trong giai đoạn thi công, lưu lượng phương tiện lưu thông trên tuyến đường DT707 có thể làm phát sinh tình trạng ùn giảm tốc cục bộ cũng như gia tăng nguy cơ xảy ra tai nạn giao thông. Xe vận chuyển tải nặng cũng có nguy cơ gây hư hỏng mặt đường. Bên cạnh đó, bụi, tiếng ồn và rung từ phương tiện di chuyển có thể tác động đến môi trường sống của người dân dọc tuyến. Tuy nhiên, các tác động này mang tính cục bộ, tạm thời và hoàn toàn có thể kiểm soát thông qua tổ chức giao thông hợp lý, bố trí biển báo, bố trí công nhân điều tiết.

Đối với đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn có giao chéo 01 lần với QL27. Trong quá trình căng, kéo dây qua đường giao thông có thể gây ảnh hưởng đến giao thông của người dân. Tuy nhiên, mật độ giao thông trên QL 72 đoạn giao chéo với tuyến đường dây không lớn, đồng thời thời gian căng, kéo dây qua 01 vị trí cắt qua đường ngắn (khoảng 4 giờ), đơn vị thi công sẽ bố trí hệ thống giàn giáo đỡ để kéo dây vượt đường (Hình 3-3, chương 3) nên hoạt động giao thông bên dưới vẫn bình thường. Vì vậy, tác động tới hoạt động giao thông được đánh giá là nhỏ.

Đánh giá chung: Tác động đến giao thông đường bộ ở mức nhỏ, có thể kiểm soát được nếu áp dụng đầy đủ các biện pháp an toàn giao thông.

b) Ảnh hưởng đến giao thông đường thủy

Các suối, hồ trong khu vực (bao gồm hồ Sông Cái) chủ yếu phục vụ mục đích thủy lợi, không có phương tiện giao thông thủy hoạt động. Do đó, các hoạt động thi công như đào đắp, nạo vét, vận chuyển vật liệu bằng đường bộ hoặc xây dựng các công trình đầu mối không gây ảnh hưởng đến giao thông thủy.

c) Ảnh hưởng đến các đường dây điện lực

Theo thống kê, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn có giao chéo qua đường dây 220kV là 01 lần; và đường dây 110kV là 02 lần.

Trong quá trình thi, các hoạt động căng - kéo dây tại các vị trí giao chéo với hệ thống đường dây điện hiện hữu (bao gồm đường dây 220 kV, 110 kV) có thể phát sinh nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn lưới điện và công tác vận hành. Các rủi ro tiềm ẩn bao gồm: khả năng va quệt dây kéo với dây dẫn hiện hữu và ảnh hưởng đến an toàn lao động tại khu vực thi công. Tuy nhiên, trong quá trình căng, kéo dây cắt qua các đường dây này, đơn vị thi công thông báo trước tới đơn vị quản lý và bố trí hệ thống giàn giáo đỡ, đặt biển báo thi công, che chắn ảnh hưởng và giữ khoảng cách an toàn tới dây điện. Do đó mức độ ảnh hưởng đến các tuyến đường dây điện lực hiện hữu được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát.

d) Ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân do cắt điện phục vụ thi công

- Đối với đoạn vượt đường dây điện có cấp điện áp 110kV, sử dụng phương pháp thi công không cắt điện (không làm mất điện phụ tải), chỉ cắt điện tạm thời trong thời gian rất ngắn (khoảng 30 phút đến 01 giờ) phục vụ quá trình kéo và dỡ lưới đỡ dây trong thời gian làm giàn giáo nên thời điểm đó làm gián đoạn sinh hoạt, sản xuất của người dân là không lớn.

- Đối với đoạn giao chéo với đường dây 220kV (hiện có): Quá trình đầu nối sẽ phải cắt điện đường dây này khoảng 4÷5 ngày. Trước khi thi công, Chủ dự án sẽ phối hợp với đơn vị quản lý vận hành đường dây lập phương án tổ chức thi công, sử dụng nguồn điện từ các mạch vòng khác, giảm thiểu việc cắt điện. Trong trường hợp không có mạch vòng, hoặc nguồn điện của mạch vòng không đủ cho phụ tải thì cần phải chuẩn bị sẵn sàng, giảm thiểu thời gian cắt điện, chọn thời gian thấp điểm, khi nhu cầu điện cho sản xuất, sinh hoạt thấp để cắt điện. Chủ dự án và đơn vị thi công có thông báo trước để ít gây ảnh hưởng tới sinh hoạt, sản xuất của người dân địa phương.

3) Tác động đến hoạt động nuôi trồng thủy sản trên hồ Sông Cái

Kết quả khảo sát cho thấy khu vực hồ Sông Cái (hồ dưới) không có hoạt động nuôi trồng thủy sản và cũng không có hoạt động khai thác bằng tàu thuyền. Việc khai thác thủy sản của người dân địa phương chủ yếu mang tính nhỏ lẻ, thực hiện bằng cần câu dọc bờ để phục vụ nhu cầu sinh hoạt hằng ngày và không mang tính thương mại.

Trong giai đoạn thi công có thể gây tăng TSS cục bộ hoặc gây đục nước tạm thời tại một số khu vực gần bờ. Tuy nhiên, các vị trí thi công được bố trí tách biệt, không trùng với khu vực người dân thường câu cá. Mức độ tăng TSS cục bộ và không kéo dài, đồng thời không làm thay đổi môi trường sống của các loài thủy sinh ở quy mô lớn.

Do đó, các tác động đến nguồn lợi thủy sinh và hoạt động đánh bắt tự nhiên được đánh giá ở mức thấp, mang tính tạm thời và có thể kiểm soát bằng các biện pháp thi công hạn chế phát tán bùn đất, tổ chức thi công hợp lý theo mùa và giám sát chất lượng nước hồ. Không phát sinh tác động đến hoạt động nuôi trồng thủy sản do khu vực hồ không có loại hình này.

4) Tác động tới chế độ dòng chảy suối Savin

Trong giai đoạn thi công, dự án sẽ triển khai công tác dẫn dòng thi công, cùng với các hoạt động đào đắp, xây dựng công trình đầu mối có khả năng làm thay đổi tạm thời lưu

lượng dòng chảy của suối Savin đoạn suối hạ lưu công trình. Tuy nhiên, mức độ tác động cục bộ, ngắn hạn, dự kiến giảm dần sau khi hoàn thiện thi công.

5) Tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du và hệ thống thủy lợi Tân Mỹ

Hồ Sông Cái là công trình đầu mối điều tiết cấp nước cho Hệ thống Thủy lợi Tân Mỹ. Trong giai đoạn thi công, hoạt động xây dựng các hạng mục công trình của dự án sẽ có khả năng tác động đến lưu lượng và chất lượng nước hồ Sông Cái.

Về lưu lượng nước, việc dẫn dòng thi công tuyến đập có thể làm giảm lưu lượng nước từ suối Savin chảy về hồ Sông Cái. Tuy nhiên, do lưu vực hồ rộng và có nhiều suối nhỏ đổ về nên hầu như không làm thay đổi tổng lượng nước bổ cập vào hồ. Việc này cho thấy khối lượng nước tích trong hồ nhìn chung vẫn ổn định, đảm bảo duy trì khả năng cấp nước hạ du cho các nhu cầu sinh hoạt, công nghiệp - dịch vụ, chăn nuôi, nuôi trồng thủy sản và tưới nông nghiệp.

Về chất lượng nước, hoạt động thi công có thể làm tăng hàm lượng bùn, đất đá lơ lửng trong dòng chảy vào hồ. Tuy nhiên, nhà thầu sẽ có các biện pháp kiểm soát như: nước đào hầm, hố móng sẽ được thu gom, lắng sơ bộ trước khi bơm thoát ra ngoài (các loại nước thải xây dựng khác được thu gom, lắng sơ bộ và tái sử dụng lại cho hoạt động thi công xây dựng, không xả thải vào môi trường); nước thải sinh hoạt được thu gom và xử lý đạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải. Do đó, tác động do hoạt động thi công đến chất lượng nước hồ được đánh giá là cục bộ, nhỏ và ngắn hạn. Chất lượng nước hạ du vẫn đảm bảo cho nhu cầu sinh hoạt, sản xuất.

Ngoài ra, tuyến công trình thi công không làm thay đổi cấu trúc hồ, các kênh dẫn hay các công trình phụ trợ của hệ thống thủy lợi, nên không phát sinh nguy cơ hư hỏng hoặc mất an toàn Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ.

Nhìn chung, hoạt động thi công có thể tác động tạm thời và cục bộ đến lưu lượng và chất lượng nước về hồ, nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng cấp nước hạ du và hoạt động của hệ thống thủy lợi Tân Mỹ.

6) Tác động đến dự án Thủy điện tích năng Bác Ái

Trong trường hợp cả hai dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa và Bác Ái cùng thi công sẽ có tác động tích lũy và tương hỗ lên lưu lượng dòng chảy và chất lượng nước hồ Sông Cái, cụ thể như sau:

Tác động tích lũy đến dòng chảy: Việc dẫn dòng thi công có thể giảm lưu lượng nước tại các suối dẫn về hồ, làm gia tăng biến động dòng chảy tại một số đoạn suối. Tuy nhiên, do lưu vực có nhiều suối phụ đổ về hồ, lưu lượng tại hồ Sông Cái vẫn được đảm bảo, nên mực nước hồ bị ảnh hưởng chỉ cục bộ và tạm thời.

Tác động tích lũy về chất lượng nước: Lượng bùn, đất đá lơ lửng trong dòng chảy vào hồ từ cả hai dự án có thể ảnh hưởng đến chất lượng nước hồ tại các khu vực gần công trình thi công. Tuy nhiên như đã trình bày ở trên, cả hai dự án đều có biện pháp thu gom, xử lý nước thải từ hoạt động thi công xây dựng trước khi xả thải nên tác động đến chất lượng nước hồ được đánh giá là cục bộ, nhỏ và ngắn hạn.

7) Tác động đến vệ sinh môi trường và an ninh trật tự xã hội

a) Nguy cơ lây nhiễm bệnh từ công nhân cho người dân và ngược lại

Trong quá trình thi công, việc tập trung công nhân ở lán trại, kho, bãi tập kết vật liệu với điều kiện vệ sinh không đảm bảo có thể làm tăng nguy cơ mắc các bệnh truyền nhiễm như cúm, tiêu chảy, sốt xuất huyết.... Đồng thời, sự tiếp xúc giữa công nhân và người dân địa phương có khả năng dẫn đến lây nhiễm bệnh cho cộng đồng xung quanh.

Tuy nhiên, các xã trong khu vực dự án đều có trạm y tế và cán bộ y tế cơ sở, công nhân xây dựng được khám sức khỏe định kỳ và trang bị tủ thuốc phòng bệnh tại công trường. Vì vậy, mức độ tác động đến nguy cơ lây nhiễm bệnh cho cộng đồng được đánh giá là nhỏ.

b) Đánh giá tác động đến an ninh trật tự xã hội

Việc thu hút công nhân từ các địa phương khác đến làm việc tại dự án sẽ làm tăng số lượng người lưu trú tạm thời trên địa bàn, dẫn đến nguy cơ mâu thuẫn giữa các nhóm công nhân hoặc giữa công nhân và người dân địa phương, cũng như tiềm ẩn khả năng phát sinh các tệ nạn xã hội. Sự gia tăng dân số tạm thời này có thể gây khó khăn cho công tác quản lý, giám sát và duy trì an ninh trật tự xã hội tại địa phương.

Tuy nhiên, nhà thầu sẽ có các biện pháp tổ chức thi công hợp lý, quy định nội quy công trường, phối hợp với chính quyền địa phương trong công tác quản lý cư trú, trật tự và bảo đảm an toàn cộng đồng, do đó mức độ tác động được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

8) Tác động đến đời sống - sinh kế địa phương

Giai đoạn thi công sẽ có tác động nhất định đến đời sống và sinh kế của người dân địa phương.

Về đời sống, dự án không thu hồi đất ở, do đó chỉ có một số tác động gián tiếp như việc tăng lưu lượng xe vận chuyển vật liệu, gây bụi, ồn và nguy cơ xảy ra tai nạn giao thông trên các tuyến đường TL707. Tuy nhiên, ngoài tuyến đường TL707, người dân có thể sử dụng các tuyến đường khác trong khu vực để di chuyển.

Về sinh kế, việc thu hồi phần đất nông nghiệp có thể ảnh hưởng đến thu nhập của người dân. Tuy nhiên, phần lớn các hộ dân vẫn còn diện tích đất sản xuất tại các khu vực khác. Đồng thời, phần đất thu hồi sẽ được thực hiện đầy đủ các chính sách bồi thường, hỗ trợ và ổn định đời sống đầy đủ.

Bên cạnh các ảnh hưởng tiêu cực, hoạt động thi công cũng mang lại một số tác động tích cực như tạo cơ hội việc làm thời vụ cho lao động địa phương (vận hành máy móc đơn giản, bảo vệ, phục vụ hậu cần...), góp phần tăng thu nhập trong thời gian thi công. Nhìn chung, tác động đến sinh kế và đời sống dân cư là nhỏ, chủ yếu mang tính tạm thời.

3.1.1.3. Sự cố môi trường trong quá trình xây dựng

3.1.1.3.1. Sự cố cháy nổ

Trong giai đoạn thi công xây dựng, các vị trí có nguy cơ xảy ra cháy nổ như sau:

- Khu vực làm việc điện và hàn cắt kim loại, nơi có thiết bị điện, hệ thống dây dẫn, hoặc tia lửa từ hoạt động hàn, cắt, gây nguy cơ cháy nổ, đặc biệt gần các vật liệu dễ cháy hoặc khu vực chứa nhiên liệu, dung môi.

- Tại kho chứa vật liệu nổ.

- Kho chứa xăng dầu.

Sự cố cháy nổ có thể phát sinh từ các nguyên nhân chính như sau:

- Sử dụng, bảo quản, vận chuyển vật liệu nổ không đúng quy trình, không tuân thủ khoảng cách, nhiệt độ, độ ẩm theo quy định;

- Rơi rớt, đổ xăng dầu xuống sàn trong quá trình cấp nhiên liệu mà không thực hiện biện pháp xử lý;

- Chập điện, sự cố thiết bị điện, dây dẫn hở, quá tải hoặc cách điện kém tại công trường;

- Hoạt động hàn, cắt kim loại sinh ra tia lửa, nhiệt độ cao tiếp xúc gần vật liệu dễ cháy;

- Nhân sự thiếu kinh nghiệm, không tuân thủ quy trình vận hành, sơ suất trong thao tác;

- Điều kiện thời tiết nắng nóng, gió mạnh, sét, làm tăng nguy cơ cháy lan, đặc biệt tại khu vực lưu trữ và khu vực nổ.

Đánh giá, dự báo tác động: Trong trường hợp xảy ra sự cố cháy nổ có thể ảnh hưởng đến an toàn con người, tài sản cũng như môi trường khu vực công trường. Về an toàn con người, sự cố có khả năng gây thương vong cho công nhân, cán bộ thi công và cả người dân sống gần công trường nếu không được cảnh báo và cách ly kịp thời. Về tài sản và hạ tầng, cháy nổ có thể làm hư hỏng thiết bị thi công, kho bãi, các công trình và cơ sở hạ tầng xung quanh, gây thiệt hại về vật liệu và tiến độ xây dựng. Về môi trường, sự cố này có thể phát sinh khói bụi, hơi độc và chất thải rắn, ảnh hưởng đến chất lượng không khí, đất và nguồn nước tại khu vực lân cận.

Tuy nhiên, kho chứa vật liệu nổ, được bố trí vị trí riêng, cách xa các khu vực thi công. Đồng thời nhà thầu thi công sẽ thực hiện các biện pháp quản lý và kiểm soát nghiêm ngặt, như áp dụng quy trình vận chuyển và sử dụng vật liệu nổ theo quy định, giám sát an toàn điện, áp dụng biện pháp phòng chống cháy nổ trong hoạt động hàn - cắt kim loại, có biển cảnh báo tại các khu vực có nguy cơ xảy ra sự cố, có phương án và trang bị thiết bị phòng cháy chữa cháy, do đó nguy cơ cháy nổ được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

3.1.1.3.2. Tai nạn lao động và tai nạn giao thông

a) Tai nạn lao động:

Các nguy cơ chủ yếu phát sinh từ quá trình đào đắp, thi công hố móng sâu, thi công trên cao, sử dụng vật liệu nổ, đào đường hầm, lắp dựng kết cấu, vận hành máy móc thiết bị. Các nguyên nhân chủ yếu như sau:

- Sử dụng máy móc, thiết bị thi công không đảm bảo an toàn, quá tải hoặc không được kiểm định định kỳ.

- Điều kiện thi công phức tạp, địa hình dốc, nền đất yếu, khu vực hố đào và đường hầm hạn chế tầm nhìn, dễ xảy ra va chạm.

- Lao động chưa được huấn luyện đầy đủ về an toàn, hoặc không sử dụng đầy đủ phương tiện bảo hộ cá nhân.

- Nguy cơ sạt lở taluy, đá rơi, vật rơi tại các vị trí thi công đào đắp và đào hầm.

- Rủi ro do khoan - nổ mìn, bao gồm sóng chấn động, đá văng và khí độc trong hầm.
- Thi công trên cao tại khu vực trạm phân phối và ngăn xuất tuyến, đường dây 500 kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn tiềm ẩn nguy cơ ngã cao, điện giật, va chạm thiết bị nâng.
- Công tác tổ chức mặt bằng chưa hợp lý, giao cắt giữa khu vực người đi bộ và thiết bị cơ giới.

Tuy nhiên, kho vật liệu nổ được bố trí tại khu vực riêng, cách xa khu dân cư và các công trường thi công, khoảng cách từ kho chứa đến khu vực phụ trợ gần nhất khoảng 530m và đến KDC gần nhất (KDC Cha Panh) khoảng 2,2km. Vị trí kho hoàn toàn đảm bảo khoảng cách an toàn do đá văng theo QCVN 01:2019/BCT, cụ thể là 300m đối với con người và 200m đối với thiết bị thi công.

Dự án nằm cách xa khu dân cư, do đó rủi ro tai nạn lao động chủ yếu ảnh hưởng đến cán bộ công nhân viên tại công trường. Tuy nhiên, nhà thầu thi công sẽ áp dụng các biện pháp như ban hành nội quy, tập huấn an toàn, kiểm định thiết bị do đó rủi ro tai nạn lao động được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

b) Tai nạn giao thông

Hoạt động vận chuyển vật liệu, thiết bị siêu trường - siêu trọng, phương tiện chở đất đá, xe tải, xe bồn bê tông... lưu thông với tần suất cao trên tuyến đường TL707 vào công trường có thể làm gia tăng nguy cơ xảy ra tai nạn giao thông. Các nguyên nhân chính như sau:

- Tần suất xe cao, đặc biệt vào giai đoạn cao điểm thi công.
- Tài xế làm việc kéo dài, thiếu nghỉ ngơi hoặc không tuân thủ quy định an toàn.
- Vướng vùi mặt bằng, giao cắt giữa xe cơ giới và khu vực làm việc của công nhân.
- Bụi, bùn đất, mưa lớn khiến tầm nhìn giảm và mặt đường trơn trượt.
- Vận chuyển thiết bị nặng đến công trường trong điều kiện địa hình phức tạp.

Sự cố giao thông nếu xảy ra có thể gây thương tích cho cán bộ công nhân viên và người dân lưu thông trên tuyến đường, làm hư hỏng phương tiện, gián đoạn thi công và tác động gián tiếp đến giao thông địa phương khi vận chuyển thiết bị qua các tuyến đường hiện hữu.

Tuy nhiên, nhà thầu sẽ thực hiện các biện pháp như quy định vận tốc, phân luồng giao thông, kiểm định phương tiện, do đó rủi ro tai nạn giao thông được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

3.1.1.3.3. Sự cố rò rỉ, tràn đổ xăng dầu

Trong quá trình thi công xây dựng, việc bố trí 01 kho xăng dầu phục vụ vận hành máy móc, thiết bị tiềm ẩn nguy cơ xảy ra sự cố tràn dầu. Nguyên nhân có thể xuất phát từ các yếu tố như:

- Rò rỉ bồn chứa do xuống cấp vật liệu, hư hỏng van - đường ống dẫn,
- Thao tác bơm rót nhiên liệu không đúng quy trình,
- Va chạm cơ học giữa phương tiện vận chuyển nhiên liệu với bồn chứa, hoặc sự cố do mưa lớn gây ngập úng khu vực kho.

- Cán bộ công nhân viên không tuân thủ nội quy trong quá trình cấp phát nhiên liệu.

Về mức độ tác động, nếu xảy ra tràn dầu với quy mô nhỏ và được phát hiện, xử lý kịp thời thì ảnh hưởng chủ yếu chỉ giới hạn trong phạm vi kho chứa, việc thu gom và khắc phục tương đối thuận lợi. Trường hợp sự cố lớn hơn hoặc không được kiểm soát nhanh, dầu có thể lan ra khu vực xung quanh. Tuy nhiên, khu vực bồn chứa xăng dầu của dự án được thiết kế có tường bao đủ khả năng lưu chứa toàn bộ dung tích nhiên liệu trong tình huống rò rỉ, tràn đổ, nên khả năng xăng dầu phát tán ra môi trường bên ngoài là rất thấp. Do đó, rủi ro đáng quan tâm nhất khi xảy ra sự cố không phải là ô nhiễm lan rộng, mà là nguy cơ cháy nổ và mất an toàn lao động tại khu vực kho. Để giảm thiểu rủi ro này, nhà thầu thi công sẽ ban hành nội quy vận hành, bố trí biển cảnh báo, xây dựng phương án phòng cháy chữa cháy và trang bị đầy đủ thiết bị PCCC tại chỗ. Với các biện pháp quản lý và kỹ thuật như vậy, mức độ rủi ro sự cố tràn dầu được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được trong thực tế thi công.

3.1.1.3.4. Sự cố sụt lún, sạt lở

Trong giai đoạn thi công có thể xảy ra sự cố sụt lún, sạt lở ở các vị trí sau:

- Các công trình dầu mồi (đập dâng);
- Các công trình tuyến năng lượng như cửa nhận nước, hầm áp lực và nhà máy;
- Đường hầm thi công - vận hành;
- Bãi thải đồ thải là nơi đổ đất đá thải từ quá trình thi công với khối lượng lớn.

Nguyên nhân xảy ra sự cố sụt lún, sạt lở trong giai đoạn thi công chủ yếu do:

- Đào đắp, san nền thi công tại các vị trí dốc, không có biện pháp chống trượt hoặc ổn định mái;
- Thiết kế bãi thải không đảm bảo, không đầm chặt, lu, nén khi đổ thải;
- Mưa lớn, lũ quét cục bộ, làm giảm khả năng chịu tải và ổn định của nền đất và mái dốc;
- Tải trọng tạm thời từ thiết bị cơ giới, tập kết vật liệu vượt quá khả năng chịu tải của nền đất;
- Thay đổi chế độ thoát nước tự nhiên do thi công các hạng mục công trình của dự án, làm tăng áp lực nước và khả năng xói mòn;
- Thi công tại các nền đất yếu, đất sét nở, đất cát dốc, chưa được gia cố, làm tăng nguy cơ sạt lở và lún cục bộ.

Đánh giá, dự báo tác động:

Nếu sự cố sụt lún, sạt lở xảy ra sẽ tác động đến an toàn con người, tài sản và môi trường. Về an toàn con người, nguy cơ gây thương tích cho cán bộ công nhân viên tại công trường, đặc biệt tại các khu vực hầm và mái dốc. Về tài sản và hạ tầng, sự cố có thể làm hư hỏng thiết bị thi công, công trình đang xây dựng, gây thiệt hại về vật liệu, tăng chi phí sửa chữa và chậm tiến độ thi công. Về môi trường, đất đá sạt lở có thể xói mòn đất, bồi lấp các suối nhỏ, thay đổi dòng chảy tự nhiên. Đồng thời, về an ninh trật tự xã hội, sự cố có thể gây tắc nghẽn giao thông trên tuyến đường TL707 và các tuyến đường dân sinh gần khu vực dự án, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân lân cận.

Tuy nhiên, Nhà thầu thi công sẽ thực hiện các biện pháp phòng ngừa và quản lý phù hợp, như thi công theo giai đoạn và đúng thiết kế đã được phê duyệt, gia cố mái dốc, xử lý nền đất yếu, kiểm soát thoát nước bề mặt, hạn chế tập kết vật liệu quá tải. Do đó, nguy cơ sụt lún sạt lở được đánh giá là trung bình và có thể được kiểm soát được.

3.1.1.3.5. Sự cố vỡ đập, đê quai

Trong giai đoạn thi công, các công trình như đập, đê quai tạm có thể phát sinh nguy cơ vỡ hoặc mất ổn định nếu không được thi công, giám sát và vận hành đúng quy trình.

Nguyên nhân dẫn đến sự cố vỡ đập, đê quai trong giai đoạn thi công bao gồm:

- Tải trọng nước vượt quá khả năng chịu tải của công trình tạm thời;
- Nền móng chưa ổn định hoặc chưa được gia cố đầy đủ;
- Chất lượng vật liệu thi công không đảm bảo tiêu chuẩn;
- Sai sót trong thiết kế hoặc thi công chưa hoàn thiện trước mùa mưa hoặc lũ;
- Thay đổi dòng chảy tự nhiên do mưa lớn, lũ cục bộ, áp lực tạm thời từ thiết bị cơ giới hoặc vật liệu tập kết gần công trình;
- Thiếu biện pháp kiểm soát xói mòn và dòng chảy tạm thời.

Đánh giá tác động:

Nếu sự cố vỡ đập, đê quai xảy ra sẽ tác động đến an toàn con người và môi trường. Về an toàn con người, nguy cơ ảnh hưởng đến tính mạng của cán bộ công nhân viên làm việc tại công trường. Về môi trường, dòng nước tràn bất ngờ có thể gây xói mòn đất, cuốn trôi vật liệu và bồi lấp suối, làm tăng trầm tích, ảnh hưởng đến chất lượng nước và sinh cảnh thủy sinh.

Tuy nhiên, khu vực thi công đập, đê quai cách xa các Khu dân cư tập trung, gần công trường thi công cũng không có các nhà dân nhỏ lẻ sinh sống. Đồng thời, trong quá trình thi công, nhà thầu sẽ thực hiện các biện pháp quản lý, giám sát và thi công nghiêm ngặt, bao gồm kiểm tra chất lượng vật liệu, thi công từng giai đoạn, theo đúng tiêu chuẩn thiết kế, gia cố nền móng, kiểm soát dòng chảy và có phương án ứng phó trong trường hợp xảy ra sự cố. Do đó, sự cố vỡ đập, đê quai trong giai đoạn thi công được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.

3.1.1.3.6. Sự cố do thời tiết bất thường

Trong giai đoạn thi công, các hiện tượng thời tiết bất thường như mưa lớn, lũ cục bộ, bão, sét đánh, gió giật mạnh hay nắng nóng kéo dài có thể phát sinh các sự cố ảnh hưởng đến tiến độ thi công, an toàn công trình và môi trường. Nguy cơ xảy ra sự cố tập trung tại các vị trí công trình đầu mối, tuyến năng lượng (cửa nhận nước, hầm áp lực), nhà máy, đường hầm thi công - vận hành, các bãi thải vật liệu, khu vực tập kết thiết bị, cũng như công trình đấu nối lưới điện gồm trạm phân phối và ngăn xuất tuyến 500kV, đường dây 500 kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, nơi điều kiện thi công chịu tác động trực tiếp từ yếu tố khí tượng.

Nguyên nhân phát sinh sự cố do thời tiết bất thường bao gồm:

- Mưa lớn hoặc lũ cục bộ làm xói mòn nền đất, mái dốc, sụt lún, sạt lở công trình;
- Gió giật mạnh hoặc bão có thể làm thiết bị, vật liệu tập kết bị đổ, hư hỏng, ảnh

hường đến an toàn thi công;

- Sét đánh có nguy cơ gây chập điện, cháy nổ thiết bị, đặc biệt tại công trường thi công, kho chứa vật liệu dễ cháy;

- Nắng nóng kéo dài gây nứt, co ngót vật liệu bê tông, gia tăng bụi, ảnh hưởng đến chất lượng thi công và môi trường xung quanh;

- Biến động dòng chảy và mực nước do mưa lớn làm tăng áp lực tạm thời lên công trình tạm, tiềm ẩn nguy cơ hư hỏng hoặc mất ổn định.

Về mức độ tác động, các sự cố do thời tiết bất thường trong giai đoạn thi công được dự báo chủ yếu ảnh hưởng trong phạm vi công trường, có tính cục bộ, phát sinh theo thời điểm và điều kiện khí tượng cụ thể. Trong trường hợp điều kiện thời tiết bất lợi, các sự cố này có thể gây gián đoạn tiến độ thi công, phát sinh chi phí khắc phục và tiềm ẩn rủi ro về an toàn lao động, an toàn công trình. Tuy nhiên, khi chủ đầu tư thực hiện đầy đủ công tác theo dõi, dự báo khí tượng thủy văn, bố trí kế hoạch thi công phù hợp với điều kiện thời tiết theo mùa, đồng thời áp dụng các biện pháp kỹ thuật như gia cố mái dốc, bãi thải, bảo đảm thoát nước, che chắn và bảo vệ thiết bị, mức độ rủi ro và tác động của các sự cố do thời tiết bất thường được đánh giá ở mức thấp đến thấp và có thể kiểm soát được.

3.1.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.1.2.1. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải

3.1.2.1.1. Đối với nước thải

1) Nước thải sinh hoạt

Để giảm thiểu tối đa lượng nước thải phát sinh, Chủ dự án ưu tiên tuyển dụng lao động địa phương không lưu trú tại công trường.

Toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh sẽ được thu gom về bể tự hoại 3 ngăn bố trí tại các khu vực để thu gom và xử lý sơ bộ nước thải, sau đó dẫn về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

➤ Đối với khu vực công trường xây lắp

Tại mỗi công trường thi công sẽ bố trí nhà vệ sinh di động dung tích bồn chứa 3 m³. Sau khi thi công xong 1 vị trí, nhà vệ sinh di động sẽ được vận chuyển đến vị trí thi công tiếp theo để tiếp tục sử dụng. Thuê đơn vị hút hầm, vận chuyển, xử lý nước thải từ nhà vệ sinh di động theo quy định.

➤ Đối với khu vực phụ trợ:

Dự án dự kiến bố trí 03 khu vực phụ trợ cho các công trường thi công, mỗi khu vực phụ trợ sẽ bố trí 01 nhà vệ sinh và 01 bể tự hoại ngầm, thể tích mỗi bể 2 m³ để thu gom, xử lý sơ bộ nước thải. Sau đó đưa về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Chủ đầu tư yêu cầu nhà thầu cam kết nội dung này trong hồ sơ mời thầu.

➤ Đối với khu vực nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn, nhà thầu và công nhân

Nước thải phát sinh bao gồm cả nước thải xám (nước thải từ lavabo, bồn tiểu) và nước thải đen (nước thải từ bồn cầu). Quy mô bể tự hoại tại các khu vực như sau:

Xác định dung tích bể tự hoại theo công thức:

$$W = W_n + W_c \text{ (CT 3.18)}$$

Trong đó:

W_n : Thể tích phần lắng nước của bể (m^3), tính theo công thức: $W_n = dxQ$

d : Thời gian lưu nước, 2 ngày.

Q : Lượng nước thải vào bể tự hoại trong một ngày chủ yếu là nước đen (tính bằng 30% lượng nước cấp trong 1 ngày) (m^3).

W_c : Thể tích cặn của bể lắng (m^3), tính theo công thức: $W_c = (axTx(100-W1)xbxc)xN/((100-W2)x1000), m^3$

a : Lượng cặn trung bình một người thải ra trong một ngày đêm (0,5).

T : Thời gian giữa hai lần lấy cặn, $T = 180$ ngày (6 tháng).

$W1, W2$: độ ẩm cặn tươi khi vào bể và khi lên men, $W1=95\%$, $W2=90\%$

b : Hệ số làm giảm thể tích cặn khi lên men, $b = 0,7$ (giảm 30%)

c : Hệ số giữ lại phần cặn khi hút, để giữ lại vi sinh vật, $c = 1,15$ (giữ lại 15%)

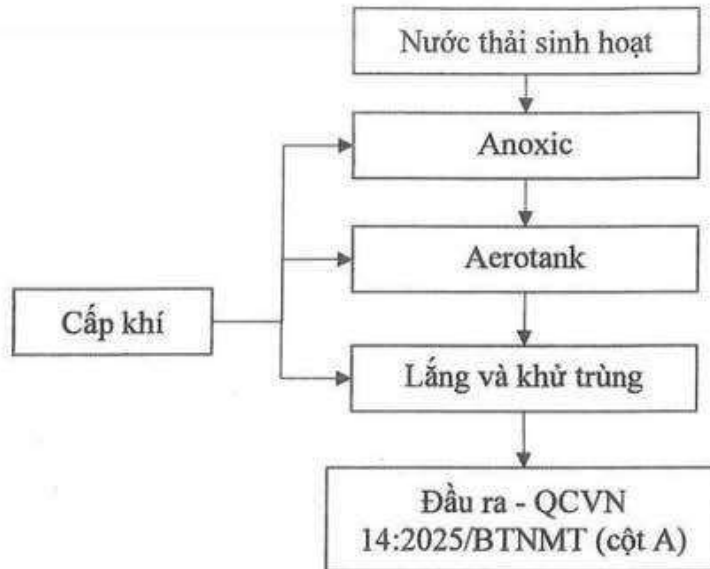
N : số người mà bể tự hoại phục vụ

Bảng 3-40: Quy mô bể tự hoại ở từng vị trí khu nhà ở trong giai đoạn thi công xây dựng

STT	Hạng mục	Lưu lượng nước thải (m^3 /ngày)	Thể tích bể tự hoại	Phương án lựa chọn
1	Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn	8	12	02 bể tự hoại thể tích mỗi bể $10 m^3$
2	Nhà ở và làm việc của Nhà thầu	12	18	02 bể tự hoại thể tích mỗi bể $10 m^3$
3	Khu nhà ở của công nhân xây dựng	194,4	293	15 bể tự hoại thể tích mỗi bể $20 m^3$

Như đã trình bày đối với nước thải phát sinh từ khu nhà ở của công nhân xây dựng, theo thực tế thi công sẽ có nhiều nhà thầu tham gia thi công xây dựng và công nhân của mỗi nhà thầu thi công sẽ ở các khu nhà ở khác nhau. Do đó, lượng nước thải sinh hoạt không phát sinh tập trung tại một điểm mà phân tán tại các khu nhà ở. Tại mỗi khu vực phát sinh sẽ bố trí bể tự hoại để thu gom xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn (khối lượng nước thải và bể tự hoại dự kiến tại bảng trên là cho thời điểm thi công cao điểm nhất (khoảng 1-2 năm và cũng không diễn ra toàn bộ thời gian thi công trong năm). Thời điểm thi công cao điểm nhất có thể huy động tập trung khoảng 10 nhà thầu hoặc hơn, như vậy mỗi vị trí khu nhà ở công nhân có khoảng 1-2 bể tự hoại). Nước thải sau đó được đưa về các module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn được dẫn về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công. Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt của các module xử lý nước thải tại chỗ như sau:



Hình 3-1: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt của các hệ thống xử lý hợp khối

Thuyết minh quy trình công nghệ:

Một module xử lý nước thải tại chỗ tiêu chuẩn sẽ bao gồm 3 ngăn xử lý nối tiếp nhau theo quy trình hợp khối:

Ngăn điều hòa & kỵ khí (Anaerobic Chamber): Nước thải đi vào ngăn này đầu tiên. Tại đây diễn ra quá trình tách rác, dầu mỡ và lắng cặn lơ lửng. Hệ thống vi sinh kỵ khí sẽ phân hủy các chất hữu cơ khó tan, giúp giảm tải cho các công đoạn sau. Đặc biệt, thiết kế của chúng tôi đảm bảo vùng chứa bùn có thể tích lưu chứa từ 01 năm trở lên, tuân thủ đúng quy định mới để giảm tần suất hút bùn cho gia chủ.

Ngăn hiếu khí (Aerotank - Moving Bed Biofilm Reactor): Đây là “trái tim” của module xử lý nước thải tại chỗ. Chúng tôi sử dụng các giá thể vi sinh di động (MBBR) hoặc cố định diện tích bề mặt lớn. Máy thổi khí sẽ cung cấp oxy liên tục, giúp vi sinh vật hiếu khí phát triển mạnh mẽ, ăn các chất bẩn (BOD, COD, Nitơ) trong nước thải. Quá trình này giúp loại bỏ mùi hôi và làm sạch nước triệt để.

Ngăn lắng và khử trùng: Nước sau khi xử lý vi sinh sẽ chảy sang ngăn lắng để tách phần bùn hoạt tính (được tuần hoàn lại ngăn đầu). Phần nước trong sẽ đi qua thiết bị khử trùng (thường dùng viên Clo tan chậm) để tiêu diệt Coliform. Nước thải sau xử lý đạt quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.



Hình 3-2: Hình ảnh minh họa hệ thống xử lý hợp khối

Trong giai đoạn thi công xây dựng, dự kiến bố trí số lượng, công suất các module xử lý nước thải tại chỗ như sau:

- Các khu vực phụ trợ: 03 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 1 m³/ngày;
- Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn: 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m³/ngày;
- Nhà ở và làm việc của Nhà thầu: 01 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m³/ngày;
- Khu nhà ở của công nhân xây dựng: 12 module xử lý nước thải tại chỗ công suất 20 m³/ngày;

Ghi chú:

- Số lượng, công suất các module xử lý nước thải tại chỗ có thể điều chỉnh cho phù hợp theo thực tế thi công, tuy nhiên việc điều chỉnh dựa trên nguyên tắc đảm bảo thu gom, xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh đạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải;

- Quy trình công nghệ module xử lý nước thải sinh hoạt đề xuất có thiết kế nhỏ gọn, dễ dàng vận chuyển và lắp đặt, quá trình vận hành đơn giản, dễ dàng khắc phục khi gặp sự cố. Trong thực tế, nhà thầu xây dựng có thể sử dụng quy trình công nghệ tương đương nhằm đảm bảo thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt đạt QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải. Nội dung này sẽ được Chủ đầu tư quy định trong hồ sơ mời thầu với các đơn vị thi công.

Tính khả thi: các biện pháp đề xuất dễ áp dụng, hiệu quả trong giảm thiểu cao.

Vị trí: Khu vực công trường thi công, khu vực lán trại.

Thời gian áp dụng: giai đoạn thi công Dự án.

2) Nước thải xây dựng

➤ Nước thải từ hoạt động rửa xe, vệ sinh và bảo dưỡng máy móc, thiết bị thi công;

- Như đã trình bày ở trên, hoạt động bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị được thực tại gara chuyên dụng trên địa bàn, do đó không phát sinh nước thải từ hoạt động này.

- Nước thải từ hoạt động rửa xe phát sinh khối lượng lớn nhất khoảng $60 \text{ m}^3/\text{ngày}$ ($2,5 \text{ m}^3/\text{giờ}$) và nước thải vệ sinh máy móc, thiết bị thi công phát sinh với khối lượng nhỏ khoảng $2 \text{ m}^3/\text{ngày}$ ($0,25 \text{ m}^3/\text{giờ}$). Tại mỗi công ra vào công trường thi công, Chủ dự án sẽ xây dựng 02 bể lắng dung tích $1,5 \text{ m}^3/\text{bể}$, kích thước $1,5 \times 1 \times 1 \text{ m}$ đặt gần khu vực rửa xe. Nước thải theo rãnh thu vào bể lắng để lắng đất, cát và tách dầu mỡ (nếu có) bằng tấm thấm dầu. Nước thải sau xử lý được tuần hoàn, tái sử dụng cho hoạt động rửa xe, không xả thải ra môi trường. Tấm thấm dầu được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định về CTNH.

- Nước thải cơ sở bê tông:

Theo tính toán tại mục 3.1.1.1, Chương 3, khối lượng nước thải phát sinh tại mỗi cơ sở bê tông lớn nhất khoảng $49,58 \text{ m}^3/\text{ngày}$, tương đương khoảng $6,2 \text{ m}^3/\text{giờ}$. Tại mỗi cơ sở bê tông sẽ xây dựng 02 bể lắng 2 ngăn dung tích khoảng 4 m^3 ($2 \times 2 \times 1$) để thu gom, lắng cặn xi măng, cốt liệu. Nước sau khi lắng sẽ được tuần hoàn tái sử dụng để rửa cốt liệu hoặc phun ẩm bề mặt công trường.

➤ Nước đào hố móng:

Khối lượng nước thấm từ quá trình đào hố móng không nhiều, thành phần chủ yếu là chất lơ lửng, không chứa thành phần độc hại. Tại mỗi vị trí thi công hố móng sẽ bố trí 01 hố thu nước thấm (hố lắng) từ quá trình đào hố móng kích thước $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$ để thu gom toàn bộ lượng nước thấm từ quá trình đào hố móng, lắng bùn đất sau đó phần nước trong được tận dụng để làm nước phun ẩm chống bụi tại công trường thi công.

➤ Nước đào hầm:

Khối lượng nước thấm từ quá trình đào hầm không nhiều, thành phần chủ yếu là chất lơ lửng, không chứa thành phần độc hại. Nước thấm từ quá trình đào hầm được thu gom theo hệ thống rãnh thu vào 2 bể lắng tại cửa vào và cửa ra của hầm áp lực. Mỗi bể lắng có dung tích $1,5 \text{ m}^3$ (kích thước $1,5 \times 1 \times 1 \text{ m}$). Nước thải sau lắng cặn được tái bơm thoát ra ngoài.

Hiệu quả biện pháp: Có tính khả thi cao, các công trình xử lý đơn giản, dễ xây dựng, chi phí thấp.

Vị trí: Tại các công trường thi công.

Thời gian áp dụng: Trong giai đoạn xây dựng.

3) Nước mưa chảy tràn

Trong giai đoạn thi công, để hạn chế cuốn trôi bùn đất và giảm thiểu khả năng gây đục nước, bồi lắng tại các suối, hồ lân cận, dự án sẽ áp dụng các giải pháp kỹ thuật sau:

- Thiết kế và xây dựng hệ thống rãnh thoát nước tạm, bố trí dọc theo các tuyến thi công, taluy và khu vực tập kết vật liệu nhằm thu gom toàn bộ nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường. Chủ dự án sẽ bố trí hệ thống thoát nước mưa chảy tràn gồm các rãnh hở (500 mm x 500 mm) và hố ga (1000 x 1000 mm, cứ khoảng 300 m có 1 hố ga) xung quanh khu vực thi công, các kho tập kết nguyên liệu, kho lưu giữ chất thải tạm thời, khu vực lán trại ... theo độ dốc của địa hình và chảy vào suối, khe tụ thủy gần khu vực dự án.
- Che phủ tạm thời các đồng vật liệu, bãi tập kết đất đá bằng bạt nhằm giảm rửa trôi khi mưa lớn.
- Không thi công đào đắp tại các vị trí nhạy cảm trong thời điểm mưa lớn, chủ động dừng thi công khi dự báo có mưa kéo dài để tránh gây mất kiểm soát dòng chảy.
- Kiểm tra, nạo vét định kỳ hệ thống rãnh - hố lắng, bảo đảm luôn vận hành thông suốt và đủ dung tích chứa bùn lắng.
- Lập phương án thoát nước mặt tổng thể, bảo đảm hướng thoát nước phù hợp địa hình tự nhiên và không gây bồi lấp, xói mòn xuống hạ du.
- Ngoài ra, chủ dự án đã bố trí và yêu cầu công nhân quét dọn vệ sinh tại các khu vực công trường thi công. Toàn bộ các đất, đá đào được tập kết gọn gàng tại khu vực bãi thải. Thu gom triệt để các chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại phát sinh. Tất cả các máy móc, thiết bị đều được thực hiện bảo dưỡng, sửa chữa tại gara hoặc tại nhà thầu thi công, không sửa chữa, bảo dưỡng trên công trường xây dựng của dự án.

3.1.2.1.2. Đối với bụi, khí thải

1) Bụi phát sinh từ các hoạt động thi công đào đắp, san lấp phục vụ xây dựng

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi phát sinh từ hoạt động đào đắp, san lấp trong giai đoạn thi công:

- Phun nước giảm bụi định kỳ tại các khu vực đào đắp, san gạt, bãi tập kết vật liệu và các tuyến đường vận chuyển nội bộ, tần suất tăng vào những ngày nắng nóng hoặc gió mạnh.
- Che phủ hoặc làm ẩm vật liệu rời (đất, cát, đá) trong quá trình vận chuyển; yêu cầu xe tải có bạt che kín thùng xe.
- Giới hạn tốc độ phương tiện trong khu vực công trường (thường ≤ 20 km/h) nhằm giảm bụi cuốn theo bánh xe.
- Bố trí tuyến đường vận chuyển hợp lý, hạn chế đi qua khu vực dân cư; vệ sinh mặt đường khi có bùn đất rơi vãi.
- Quy hoạch bãi tập kết vật liệu cách xa khu dân cư và được san gọn, phun ẩm thường xuyên.
- Thi công theo giai đoạn, hạn chế mở diện tích đào đắp quá lớn cùng lúc để giảm

diện tích phát tán bụi tự do.

- Bảo dưỡng định kỳ thiết bị thi công, đảm bảo động cơ vận hành ổn định, giảm phát thải bụi - khí thải từ phương tiện cơ giới.

2) Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi và khí thải từ phương tiện vận chuyển, máy móc và thiết bị thi công:

- Bảo dưỡng, kiểm định định kỳ toàn bộ phương tiện vận chuyển và thiết bị cơ giới thi công để đảm bảo động cơ hoạt động hiệu quả, giảm phát sinh khí thải.

- Không sử dụng phương tiện quá cũ, quá niên hạn.

- Che phủ kín vật liệu rời (đất, đá, cát, xi măng) khi vận chuyển bằng xe tải; vệ sinh bánh xe và gầm xe trước khi ra khỏi công trường để hạn chế bụi bám, rơi vãi.

- Giới hạn tốc độ phương tiện trong khu vực dự án, đặc biệt tại các tuyến đường đất hoặc đường tạm, nhằm giảm lượng bụi cuốn theo bánh xe.

- Phun nước giảm bụi tại các tuyến đường vận chuyển nội bộ và các đoạn đường có mật độ xe chạy cao trong thời gian nắng nóng, gió mạnh.

- Tổ chức phân luồng tuyến vận chuyển hợp lý, hạn chế đi qua khu dân cư; bố trí biển báo và hướng dẫn giao thông tại các điểm giao cắt.

- Không cho phép nổ máy chờ lâu khi xe dừng hoặc tập kết để giảm khí thải.

- Tập huấn lái xe và công nhân vận hành thiết bị về quy định giảm thiểu phát thải, kỹ năng lái xe an toàn và vận hành thân thiện với môi trường.

- Kiểm soát chất lượng nhiên liệu, ưu tiên sử dụng nhiên liệu đạt tiêu chuẩn, hạn chế nhiên liệu kém chất lượng gây tăng phát thải.

3) Bụi, khí thải phát sinh từ máy móc, thiết bị thi công

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi và khí thải từ máy móc, thiết bị thi công:

- Bảo dưỡng, kiểm định định kỳ máy móc, thiết bị cơ giới (máy đào, máy xúc, máy ủi, máy phát điện, máy khoan...) nhằm đảm bảo động cơ vận hành ổn định, giảm phát sinh khí thải.

- Không sử dụng thiết bị quá niên hạn; kịp thời sửa chữa, thay thế khi phát hiện tình trạng rò rỉ dầu, nhiên liệu.

- Bố trí khu vực thi công hợp lý, tránh đặt máy móc vận hành gần khu vực dân cư hoặc công trình nhạy cảm để giảm ảnh hưởng bụi, khí thải.

- Hạn chế nổ máy không tải trong thời gian dài, tắt máy khi không sử dụng nhằm giảm phát thải và tiết kiệm nhiên liệu.

- Kiểm soát chất lượng nhiên liệu sử dụng cho máy móc, đảm bảo tuân thủ tiêu chuẩn, không sử dụng nhiên liệu kém chất lượng gây tăng phát thải.

- Quy hoạch kho chứa nhiên liệu và khu vực bảo dưỡng thiết bị có mái che, nền bê tông và hệ thống thu gom, ứng phó sự cố để tránh rò rỉ, phát tán hơi xăng dầu.

- Bố trí phun ẩm cục bộ tại các khu vực máy móc hoạt động liên tục trên nền đất khô để giảm bụi phát tán khi vận hành.
- Đào tạo công nhân vận hành về kỹ năng thao tác an toàn, tiết kiệm nhiên liệu và giảm phát thải trong quá trình thi công.

4) Bụi từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng và cơ sở bê tông

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng và cơ sở bê tông:

- Bố trí vị trí cơ sở nghiền sàng và cơ sở bê tông cách xa khu dân cư.
- Phun nước giảm bụi thường xuyên tại khu vực đổ vật liệu, đường nội bộ ra vào cơ sở nghiền sàng - cơ sở bê tông và các điểm có tần suất xe ra vào cao.
- Che phủ vật liệu, bố trí kho chứa xi măng, phụ gia dạng kín.
- Vệ sinh định kỳ khu vực nền trạm, hạn chế bụi bám và vật liệu rơi vãi; thu gom và xử lý cặn xi măng, bê tông rơi vãi đúng quy định.
- Giới hạn tốc độ xe vận chuyển ra vào trạm, yêu cầu có bạt che kín thùng xe chứa vật liệu rời.
- Tổ chức mặt bằng hợp lý, phân luồng giao thông trong khu vực trạm để giảm xáo trộn nền đất gây bụi.
- Bảo dưỡng định kỳ thiết bị nghiền - trộn để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.
- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho cán bộ, công nhân làm việc tại trạm, bao gồm khẩu trang, kính bảo hộ, quần áo và găng tay bảo hộ; yêu cầu công nhân sử dụng đúng quy định khi làm việc.

5) Bụi, khí thải từ hoạt động nổ mìn

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi và khí thải từ hoạt động nổ mìn:

- Thực hiện đúng và đầy đủ về các biện pháp kỹ thuật trong công tác nổ mìn theo QCVN 01:2019/BCT - quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.
- Lập kế hoạch nổ mìn chi tiết, xác định vị trí, khối lượng thuốc nổ, hướng và thời gian nổ phù hợp để hạn chế bụi và khí thải phát tán.
- Sử dụng công nghệ nổ mìn hiện đại, như nổ theo từng giai đoạn hoặc nổ kiểm soát, nhằm giảm chấn động, bụi và khí độc phát sinh.
- Phun nước trước và sau khi nổ mìn tại khu vực đá và đất khai thác để giảm bụi bay, đặc biệt trong điều kiện gió mạnh hoặc khô hanh.
- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho tất cả công nhân tham gia nổ mìn, bao gồm mũ bảo hộ, kính bảo hộ, khẩu trang và găng tay.
- Kiểm soát luồng người và phương tiện trong và xung quanh khu vực nổ, bố trí biển cảnh báo, hàng rào cách ly an toàn và hướng dẫn di chuyển để tránh tai nạn.

- Vận chuyển và bảo quản thuốc nổ đúng quy trình, trong kho chứa riêng biệt, khô ráo, thông gió tốt và có biển báo nguy hiểm; tránh rò rỉ hoặc cháy nổ ngoài ý muốn.
- Đào tạo công nhân về an toàn nổ mìn, kỹ năng thao tác, xử lý tình huống khẩn cấp và phòng ngừa bụi, khí thải.
- Giám sát hiện trường sau khi nổ mìn, kiểm tra khu vực, dọn sạch mảnh vụn và vật liệu rơi vãi, thu gom bùn cát để tránh phát tán bụi và ô nhiễm môi trường.

6) Bụi từ hoạt động đổ thải

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu bụi từ hoạt động đổ thải trong giai đoạn thi công:

- Dự án bố trí 01 bãi thải có diện tích 23,67 ha, khoảng cách gần nhất từ ranh bãi thải đến khu dân cư Cha Panh khoảng 800m.
- Tổ chức vận chuyển vật liệu đổ thải hợp lý: Lập kế hoạch vận chuyển theo từng ca, hạn chế số lượng xe chạy đồng thời trên cùng tuyến đường để giảm bụi và tránh ùn tắc.
- Quy định tốc độ phương tiện: Giới hạn tốc độ xe trên các tuyến đường nội bộ (thường ≤ 20 km/h).
- Phun nước định kỳ tại bãi thải, đường vận chuyển nội bộ và khu vực đổ thải, đặc biệt trong điều kiện khô hanh hoặc gió mạnh.
- San gạt, nén chặt bãi thải theo lớp, hạn chế diện tích đất đá trống, giảm bụi phát tán.
- Vệ sinh định kỳ bãi thải và tuyến đường ra vào bãi, thu gom vật liệu rơi vãi để tránh bụi phát tán.
- Trang bị phương tiện bảo hộ cá nhân cho công nhân làm việc trực tiếp tại bãi thải, bao gồm khẩu trang, kính bảo hộ, găng tay và mũ bảo hộ.

7) Khí thải từ quá trình hàn

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu khí thải từ quá trình hàn trong giai đoạn thi công:

- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân hàn, bao gồm mặt nạ chống khói, kính bảo hộ, găng tay, quần áo và ủng bảo hộ.
- Sử dụng que hàn, dây hàn, vật tư chất lượng tốt để giảm phát sinh khí thải.
- Bảo dưỡng định kỳ thiết bị hàn (máy hàn, dây dẫn) để đảm bảo vận hành ổn định.
- Hạn chế thời gian hàn liên tục trong khu vực kín; nếu hàn trong hầm hoặc không gian hẹp, phải đảm bảo thông gió liên tục hoặc sử dụng hệ thống hút khí chuyên dụng.
- Tập huấn công nhân về kỹ thuật hàn an toàn, quản lý khí thải và cách xử lý tình huống khẩn cấp liên quan đến khói và khí độc.

3.1.2.1.3. Đối với chất thải rắn sinh hoạt

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu chất thải rắn sinh hoạt trong giai đoạn thi công:

- Yêu cầu cánh bộ công nhân viên thu gom và phân loại rác sinh hoạt với rác thải xây dựng và rác thải nguy hại tại nơi phát sinh.
- Trên toàn bộ khu vực phụ trợ và công trường thi công sẽ bố trí khoảng 12 thùng rác dung tích 120 lít/thùng; đối với Khu nhà ở và công trình công cộng (Nhà ở và làm việc

của Ban A & Tư vấn, Nhà thầu và nhà ở của công nhân xây dựng) sẽ bố trí khoảng 24 thùng rác dung tích 120 lít/thùng; thùng rác có nắp đậy kín.

- Thu gom, lưu giữ tạm thời tại bãi rác diện tích 0,2 ha bố trí trong khu vực bãi thải. Bãi rác được thiết kế đáp ứng TCVN 13766:2023, TCXDVN 261:2001, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT và Thông tư số 02/2025/TT-BTNMT.

- Sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển đến nơi xử lý theo đúng quy định.

Ghi chú: Đối với công tác thu gom, xử lý rác thải sinh hoạt của công nhân sẽ được đưa vào hợp đồng với Nhà thầu. Nhà thầu có trách nhiệm lập phương án thu gom, lưu giữ tạm thời tại bãi rác và chuyển giao cho đơn vị có chức năng theo đúng quy định, dự trù kinh phí thực hiện, trình chủ đầu tư phê duyệt, chi kinh phí, tổ chức thực hiện.

- Tuyên truyền, đào tạo công nhân về phân loại rác, quản lý chất thải sinh hoạt, ý thức giữ gìn vệ sinh công trường.

- Giám sát định kỳ việc thực hiện thu gom, vận chuyển và xử lý rác sinh hoạt, đảm bảo tuân thủ đúng các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường.

3.1.2.1.4. Đối với chất thải rắn thông thường

Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động do chất thải rắn thông thường trong giai đoạn thi công:

- Phân loại chất thải tại nguồn: Phân loại chất thải rắn sinh ra từ quá trình thi công như bao bì, vật liệu đóng gói, phế thải gỗ, nhựa, kim loại,... với chất thải sinh hoạt và chất thải nguy hại.

- Bố trí khu vực chứa chất thải có mái che, nền bê tông rộng 50 m² tại khu vực phụ trợ số 2 để lưu giữ tạm thời chất thải rắn thông thường.

- Đối với chất thải do hoạt động phát quang thực bì giải phóng mặt bằng và thu dọn lòng hồ: Để người dân tận thu hoa màu trước khi giải phóng mặt bằng. Đối với công tác thu dọn sinh khối trong phạm vi lòng hồ, chủ đầu tư thuê đơn vị có đủ chức năng và năng lực chuyên môn để tổ chức thực hiện. Phương án thu dọn được áp dụng theo hướng thu gom phân thân và cành gỗ nhằm giảm nguy cơ trôi nổi, bảo đảm an toàn công trình trong giai đoạn tích nước. Các cây gỗ và cây bụi lớn trong vùng ngập được chặt hạ tại chỗ; thân và cành được cắt ngắn, thu gom, kiểm kê và do đơn vị có đủ chức năng vận chuyển ra khỏi phạm vi lòng hồ. Phần gốc, rễ và lớp thảm thực vật bám đất được giữ lại để tự nhiên bị ngập khi tích nước, nhằm hạn chế xáo trộn địa hình bề mặt, giảm nguy cơ xói mòn và sạt trượt mái dốc ven hồ khi mực nước thay đổi trong giai đoạn tích nước và vận hành hồ chứa.

- Đất, đá thải từ quá trình đào đắp, phá đá: được tận dụng để được để san nền, đắp các hạng mục thi công, trong trường hợp dư thừa sẽ vận chuyển và đổ tại bãi thải. Dự án bố trí 01 bãi thải có diện tích 23,67 ha, khoảng cách gần nhất từ ranh bãi thải đến khu dân cư Cha Panh khoảng 800m. Khả năng lưu chứa của bãi thải khoảng 6.084,8x10³ m³, hoàn toàn có thể lưu chứa toàn bộ khối lượng đất đá thải của dự án.

- Các loại CTR xây dựng: Đối với phế thải rơi vãi (gạch, đá, cát, xi măng...) được tận dụng để san nền, trong trường hợp dư thừa sẽ vận chuyển và đổ tại bãi thải được quy

hoạch. Đối với bao bì xi măng, thùng đựng thiết bị; sắt thép vụn... là các vật liệu có thể tái sử dụng hoặc tái chế sẽ được phân loại và bán cho đơn vị có nhu cầu thu mua.

- Chất thải rắn từ quá trình phá dỡ công trình phụ trợ: Các chất thải rắn từ quá trình này cũng được phân loại ngay tại nguồn gồm các chất thải có thể tái sử dụng như sắt, thép, tôn... được thu gom và bán cho đơn vị có nhu cầu thu mua. Đối với chất thải không tái sử dụng được sẽ được đổ thải tại bãi thải, sau đó thực hiện hoàn nguyên bãi thải và bàn giao lại cho địa phương quản lý theo đúng quy định.

- Giám sát, kiểm tra định kỳ: Theo dõi việc phân loại, thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải để kịp thời phát hiện các điểm tồn đọng, đảm bảo không phát sinh ô nhiễm môi trường hoặc ảnh hưởng tới sinh hoạt, an toàn lao động.

3.1.2.1.5. Đối với chất thải nguy hại

- Bố trí 01 khu vực lưu trữ CTNH rộng 50 m² tại khu vực phụ trợ 2. Khu vực lưu chứa đảm bảo có mái che, nền cao bằng bê tông láng vữa xi măng chống thấm, có gờ chống chảy tràn và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại để tránh bị ảnh hưởng bởi mưa lũ và đảm bảo an toàn cho cán bộ công nhân viên; bố trí biển cảnh báo cháy tại khu vực lưu chứa. Quản lý thu gom và xử lý chất thải theo đúng quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Mỗi loại CTNH được bố trí vào các thùng chứa riêng, có màu sắc phân biệt, dán nhãn, nắp đậy và bánh xe để thực tiện di chuyển.

- Tại khu vực lưu chứa CTNH bố trí 03 thùng chứa CTNH dung tích 60 lít và 04 thùng 120 lít đựng giẻ lau dính dầu, bóng đèn huỳnh quang thải, dầu nhớt thải. Các thùng chứa đảm bảo có nắp đậy, dán nhãn theo TCVN 6707: 2009 “CTNH - Dấu hiệu cảnh báo” và được đặt tại vị trí an toàn trong khu vực lưu chứa có mái che, có thiết bị phòng cháy. Định kỳ 1 năm 1 lần (hoặc tùy thuộc vào thực tế phát sinh chất thải nguy hại trên công trường)

- Chủ dự án sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định.

- Bố trí cán bộ chuyên trách hoặc kiêm nhiệm đã được đào tạo tập huấn về quản lý CTNH để quản lý chất thải tại công trường.

3.1.2.2. Các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động môi trường không liên quan đến chất thải

3.1.2.2.1. Biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

1) Đối với tiếng ồn, độ rung do hoạt động của máy móc, thiết bị thi công

- Lựa chọn máy móc, thiết bị hiện đại, giảm ồn và rung, bảo dưỡng định kỳ để vận hành ổn định để hạn chế tiếng ồn và rung ra môi trường xung quanh.

- Bố trí máy móc tại vị trí hợp lý, đặt các máy có tiếng ồn cao như máy xúc, máy nén, cơ sở bê tông cách xa khu dân cư.

- Giới hạn thời gian vận hành máy móc, thực hiện thi công trong khung giờ cho phép, hạn chế vận hành liên tục, đặc biệt vào ban đêm.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân, bao gồm nút chống ồn, kính bảo hộ, quần áo và mũ bảo hộ khi làm việc gần máy móc rung, ồn.
- Bảo dưỡng định kỳ máy móc, thiết bị để đảm bảo vận hành ổn định, hạn chế hỏng hóc gây rung, ồn vượt ngưỡng cho phép.
- Đào tạo nhân viên vận hành, hướng dẫn kỹ năng vận hành an toàn, cách giảm rung, ồn và xử lý tình huống khẩn cấp
- Giám sát định kỳ tiếng ồn và rung tại các vị trí xung quanh công trường, điều chỉnh thiết bị, vị trí và các biện pháp giảm thiểu khi mức ồn, rung vượt mức cho phép.

2) Đối với tiếng ồn, độ rung do hoạt động nổ mìn

- Tuân thủ theo đúng các quy định tại QCVN 01:2019/BCT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.
- Toàn bộ thuốc nổ được Chủ dự án thuê đơn vị có chức năng vận chuyển tới công trường; thực hiện Chi thị số 30/CT-TTg ngày 05/7/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc tăng cường công tác quản lý VLNCN.
- Nổ mìn theo quy định tại 4,17,18,19 của QCVN 01:2019/BCT. Trước khi nổ mìn có loa, còi, cờ báo hiệu sự bắt đầu và kết thúc, có các biển cảnh báo ngăn chặn sự đi và khu vực nổ mìn. Trước khi nổ mìn 1 ngày sẽ thông báo lịch nổ mìn trước cho chính quyền địa phương, công nhân thi công, người dân địa phương không ra vào khu vực lân cận. Thực hiện nổ mìn vào khoảng thời gian từ 11h30 đến 12h30 và 16h30-17h30.
- Sử dụng phương pháp nổ mìn vi sai và phương pháp phân đoạn lượng thuốc nổ trong lỗ khoan bằng cột không khí và sử dụng búa mìn làm từ phoi khoan trộn với đất sét để hạn chế chấn động do nổ mìn.
- Quá trình nổ mìn sẽ thực hiện đúng kỹ thuật, thời gian quy định... theo đúng hộ chiếu nổ mìn được cơ quan chức năng phê duyệt trước khi thi công.
- Đảm bảo khoảng cách an toàn khi nổ mìn:
 - + Đối với khoan nổ nhỏ: Theo bảng 7.8, QCVN 01:2019/BCT, với đường cản ngăn nhất $W=1,14$ nằm trong khoảng từ 0-1,5m và $n=1$ tương đương bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $R<200m$, đối với thiết bị, công trình là $R<100m$.
 - + Đối với khoan nổ lớn: Theo bảng 7.8, QCVN 01:2019/BCT, với đường cản ngăn nhất $W=3,2$ nằm trong khoảng từ 2-4m và $n=1$ xác định được bán kính vùng nguy hiểm do mảnh đất đá văng xa đối với người là $200m<R<300m$; đối với thiết bị, công trình là $100m<R<150m$.
- Trong quá trình nổ mìn bố trí cán bộ giám sát các ảnh hưởng như sóng không khí, tiếng ồn do nổ mìn gây ra; thiết bị giám sát chấn động và ảnh hưởng sóng không khí. Theo QCVN 01:2019/BCT mức quá áp không khí và mức áp suất âm (tiếng ồn) tại công trình không được vượt quá mức cho phép quy định từ 105-134dB tương ứng với dải tần số đặc tính C và từ 0,1-6,0Hz hoặc thấp hơn.
- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho cán bộ công nhân viên bao gồm mũ bảo hộ, kính bảo hộ, khẩu trang và găng tay.

- Thực hiện đúng tiến độ thi công.

3.1.2.2.2. Biện pháp giảm thiểu tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hoá các yếu tố nhạy cảm khác

Trong giai đoạn thi công, chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Chỉ phát quang trong ranh giới Dự án, không lấn chiếm sang phần diện tích xung quanh.
- Thi công đến đâu phát quang đến đấy. Trong giai đoạn thi công chỉ tiến hành phát quang phần cụm công trình đầu mối, khu phụ trợ, trạm phân phối và móng cột đường dây đầu nối. Đối với khu vực lòng hồ sẽ được phát quang và dọn dẹp vào cuối giai đoạn thi công.
- Thu gom, dọn sạch mặt bằng công trình cuối ngày làm việc.
- Có kế hoạch thi công hợp lý và thực hiện đúng tiến độ đề xuất.
- Tuyên truyền, giáo dục công nhân thi công nâng cao ý thức bảo vệ hệ sinh thái khu vực.
- Nghiêm cấm và có biện pháp xử lý nghiêm khắc đối với những hành vi săn bắt động vật và chặt phá cây cối khu vực lân cận dự án của cán bộ công nhân viên.
- Bố trí thiết bị chữa cháy tại chỗ như máy bơm nước, bình bột, bình CO₂...
- Thi công nhanh gọn, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật, hạn chế rơi vãi đất đá thải xuống suối Savin, hồ Sông Cái và các suối khác lân cận khu vực dự án.
- Thu gom, xử lý chất thải do quá trình thi công thải ra môi trường, không thải chất thải không qua xử lý vào môi.
- Sau khi kết thúc xây dựng, dọn sạch hoàn trả mặt bằng hiện trạng. Thu gom CTR, phá dỡ đê quây, đảm bảo trả lại dòng chảy suối tự nhiên.
- Có kế hoạch thu dọn lòng hồ, quản lý nguồn thải nằm giữ vệ sinh vùng hồ.
- Thực hiện hiệu quả các biện pháp thu gom, xử lý nước thải, nước mưa chảy tràn và CTR phát sinh như đã trình bày ở các mục trên, hạn chế cuốn trôi xuống suối Savin và các suối gần khu vực dự án.
- Hàm áp lực khá sâu so với cao độ mặt đất tự nhiên nên quá trình thi công hầm không ảnh hưởng đến hệ sinh thái trên bề mặt phía trên mặt đất. Tuy nhiên, Chủ dự án sẽ thực hiện đào hầm áp lực bằng phương pháp khoan nổ phù hợp với điều kiện địa chất, đảm bảo an toàn, tại các vị trí có địa chất yếu sẽ thực hiện biện pháp gia cố.

Hiệu quả của biện pháp giảm thiểu: các biện pháp đề xuất có thể thực hiện được, tính khả thi cao.

Vị trí: khu vực thi công Dự án.

Thời gian áp dụng: trong giai đoạn xây dựng.

3.1.2.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động do giải phóng mặt bằng, di dân, tái định cư

- Chủ dự án sẽ có những biện pháp đền bù hợp lý để đảm bảo đời sống của người dân mất đất:

- Chủ dự án phối hợp với UBND các xã xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa tiến hành đo đạc địa chính, giải thửa, làm việc với các hộ dân thuê đất, lập hồ sơ, phương án đền bù trình cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

- Công khai kế hoạch, phương án đền bù cho nhân dân biết. Phương án bồi thường, GPMB sẽ do Chủ dự án thực hiện theo trình tự, quy định của nhà nước, tiến hành định giá bồi thường trên khu vực xây dựng. Nguồn vốn bồi thường GPMB được lấy từ nguồn vốn của dự án. Chủ dự án tiến hành chi trả đền bù theo đúng trình tự và quy định của pháp luật.

➤ Nguyên tắc bồi thường thiệt hại về đất và cây trồng trên đất:

- Chủ dự án thành lập ban giải phóng mặt bằng và phối hợp chặt chẽ với Hội đồng bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, chính quyền địa phương cùng với dân cư khu vực bị ảnh hưởng, thực hiện công tác hỗ trợ, bồi thường giải phóng mặt bằng theo đúng quy định hiện hành. Các bước tiến hành công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng như sau:

+ Chủ dự án gửi Báo cáo đầu tư của dự án đến Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa để thẩm định nhu cầu sử dụng đất, thẩm định điều kiện giao đất.

+ Chủ dự án báo cáo UBND các xã xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa phạm vi thu hồi đất đến các đối tượng phải thu hồi đất. UBND các xã ban hành kế hoạch thu hồi đất, điều tra, khảo sát, đo đạc, kiểm đếm và giao nhiệm vụ cho Ban bồi thường giải phóng mặt bằng.

+ Ban giải phóng mặt bằng các xã phối hợp với Chủ dự án thực hiện đo đạc, lập bản đồ địa chính khu đất để làm cơ sở, lập phương án bồi thường, giải phóng mặt bằng. Chủ dự án thuê đơn vị tư vấn xác định giá đất cụ thể đối với các loại đất phải thu hồi trong chi giới giải phóng mặt bằng gửi đến Sở Nông nghiệp và Môi trường để trình UBND tỉnh quyết định giá đất cụ thể.

- Việc bồi thường đất của dự án dựa trên các văn bản pháp luật hiện hành theo quy định của nhà nước. Giá trị đền bù sẽ theo đúng chế độ chính sách của Nhà nước và địa phương tại thời điểm thực hiện.

- Chủ dự án phối hợp với Ban giải phóng mặt bằng các xã thực hiện kiểm đếm và lập phương án bồi thường, hỗ trợ, niêm yết công khai và xin ý kiến người có đất bị thu hồi.

- Ban giải phóng mặt bằng các xã trình UBND tỉnh Khánh Hòa cấp quyết định thu hồi đất và phê duyệt phương án bồi thường. Khi có quyết định thu hồi đất và phê duyệt phương án bồi thường của UBND tỉnh Khánh Hòa, Chủ dự án tiến hành chi trả tiền bồi thường theo phương án đã được duyệt.

➤ Chính sách đền bù và hỗ trợ người dân

Ngoài bồi thường về đất, các hộ dân được tiền hỗ trợ như: Ổn định đời sống, sản xuất, chuyển đổi nghề nghiệp, tạo điều kiện tìm việc làm.

- Đối với diện tích đất: Toàn bộ đất bị chiếm dụng vĩnh viễn sẽ được đền bù, hỗ trợ theo đơn giá quy định của tỉnh Khánh Hòa vào thời điểm kiểm đếm chi tiết. Tiến hành trong thời gian ngắn nhất để người dân có vốn chuyển đổi cơ cấu sản xuất. Giải quyết nhanh và đảm bảo quyền lợi cho người dân trong công tác bồi thường, GPMB. Ngoài tiền bồi thường về đất, các hộ dân bị được hưởng các khoản hỗ trợ như: ổn định đời sống, sản xuất; chuyển đổi nghề nghiệp, tạo điều kiện tìm việc làm; hỗ trợ hộ nghèo, người dân tộc

thiểu số.

- Đối với cây trồng trên đất: Trong trường hợp các đối tượng trên đất là cây cối và hoa màu chưa đến kỳ thu hoạch, việc đền bù theo cây con ở thời điểm kiểm đếm sẽ gây tổn thất rất lớn đến nguồn thu nhập và đời sống của người dân. Chi phí bồi thường sẽ bằng tổng chi phí đầu tư ban đầu bao gồm cả công chăm sóc tính đến thời điểm bồi thường. Trường hợp đối tượng trên đất đang trong thời kỳ thu hoạch sẽ được bồi thường bằng giá trị hiện có của cây (không bao gồm giá trị trên đất) tại thời điểm bồi thường theo đơn giá UBND tỉnh Khánh Hòa quy định. Sau khi nhận bồi thường, các hộ dân tiếp tục tận thu hết nông sản trên đất trước khi xây dựng các hạng mục công trình và thu dọn lòng hồ.

- Đối với phần đất canh tác sau thu hồi còn lại của người dân có diện tích nhỏ, không thể tiếp tục canh tác, Chủ dự án sẽ thực hiện thu hồi, đền bù toàn bộ diện tích của người dân.

➤ Phương án chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng

- Chủ dự án sẽ làm hồ sơ xin chấp thuận phương án nộp tiền trồng rừng thay thế đối với diện tích đất quy hoạch rừng phòng hộ theo quy định tại Thông tư số 25/2022/TT-BNNPTNT ngày 30/12/2022 và nộp đầy đủ tiền trồng rừng thay thế theo văn bản chấp thuận của UBND tỉnh.

Đánh giá hiệu quả của BPGT: Dự án đảm bảo đủ và kịp thời kinh phí cho công tác GPMB, đền bù hỗ trợ người dân và địa phương

Đối tượng thực hiện: Đối tượng bị chiếm dụng đất.

Thời gian thực hiện: Hoàn thành trước khi thi công Dự án.

3.1.2.2.4. Biện pháp giảm thiểu tác động đến địa hình, địa mạo và ổn định địa chất

- Thi công theo thiết kế được phê duyệt, tuân thủ nghiêm các quy định về góc dốc taluy, cao độ đào - đắp, kích thước hố móng, phạm vi đào ngầm, nhằm hạn chế tối đa biến dạng địa hình tự nhiên và ngăn nguy cơ mất ổn định mái dốc.

- Tổ chức bóc tách, thu gom đất đá hợp lý, bố trí bãi thải đúng vị trí quy hoạch; hạn chế tối đa việc đổ thải bừa bãi gây bồi lắng, trượt lở và làm thay đổi hình thái địa hình tự nhiên.

- Tăng cường biện pháp chống sạt lở và ổn định mái dốc bằng phun vữa bê tông, trồng cỏ hoặc phủ xanh mái dốc để giảm xói mòn.

- Kiểm soát chặt chẽ hoạt động nổ mìn (vị trí, khối lượng thuốc nổ, thời điểm nổ), đảm bảo theo hồ sơ thiết kế biện pháp thi công; giảm thiểu rung chấn và tác động đến kết cấu địa chất xung quanh, nhất là tại các khu vực nhạy cảm như hầm áp lực, nhà máy ngầm và đập.

- Quản lý thoát nước mặt bằng hệ thống mương tạm, hố lắng, rãnh dẫn, tránh nước chảy tràn gây xói mòn địa hình, rửa trôi đất đá và kích hoạt sạt lở.

- Tuân thủ phương án thi công hầm, bao gồm chống đỡ tạm bằng vi thép, bê tông phun, bu lông neo, hệ thống thoát nước hầm, nhằm đảm bảo ổn định địa chất công trình ngầm và giới hạn biến dạng khối đá.

- Hạn chế thi công đồng loạt trên diện rộng, đặc biệt ở khu vực sườn dốc, đồi núi;

ưu tiên chia nhỏ mặt bằng thi công theo giai đoạn để giảm thay đổi đột ngột địa hình địa mạo.

- Tổ chức quan trắc địa kỹ thuật đối với các mái dốc, hố móng sâu, hầm ngầm và thân đập trong suốt quá trình thi công; áp dụng các biện pháp xử lý kịp thời khi ghi nhận biến dạng, nứt nẻ hoặc dấu hiệu mất ổn định địa chất.

- Khôi phục địa hình sau thi công, bao gồm san gạt, phủ đất, trồng cây, tạo hệ thống thoát nước ổn định; hạn chế tối đa các hố trũng, taluy dựng đứng hoặc các điểm mất ổn định địa chất lâu dài.

3.1.2.2.5. Biện pháp giảm thiểu nguy cơ gây mất ổn định lòng, bờ, bãi sông, hồ

- Thi công theo đúng thiết kế được phê duyệt, đảm bảo các hạng mục đào đắp, hố móng, đê quai, công trình tạm không làm thay đổi đột ngột dòng chảy hoặc gây xói lở cục bộ ven sông - hồ.

- Bố trí hệ thống đê quai, đập tạm, rãnh thoát nước hợp lý, có tính toán thủy lực đầy đủ, bảo đảm không tạo xói lở chân bờ hoặc dẫn dòng bất lợi trong khu vực thi công.

- Hạn chế tối đa việc tập kết vật liệu sát mép bờ, tránh tăng tải trọng gây sạt trượt bờ hoặc làm mất ổn định mái bãi ven suối - hồ.

- Kiểm soát hoạt động nạo vét, đào móng dưới nước, tránh mở rộng quá phạm vi thiết kế gây thay đổi hình thái lòng hồ; vật liệu bùn, đất nạo vét được gom và vận chuyển đúng quy định, không đổ trực tiếp xuống hồ.

- Quản lý thoát nước mặt tại khu vực ven hồ, thi công các mương dẫn, hố lắng tạm để kiểm soát nước mưa chảy tràn mang theo bùn đất gây bồi lắng lòng hồ.

- Tổ chức giám sát ổn định mái bờ, bãi ven sông - hồ trong suốt thời gian thi công, bao gồm đo mực nước, kiểm tra xói lở, sụt lún; kịp thời gia cố khi phát hiện dấu hiệu mất ổn định.

- Khôi phục, hoàn nguyên sau thi công, bao gồm gia cố bờ, trồng cỏ hoặc cây bụi, tạo mái thoải và hệ thống tiêu thoát nước ổn định nhằm ngăn xói lở lâu dài.

3.1.2.2.6. Các biện pháp bảo vệ môi trường khác

1) Biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động rà phá bom mìn, vật nổ trong khu vực Dự án

- Thực hiện công tác rà phá theo đúng quy định của Bộ Quốc phòng, thuê đơn vị có chức năng, đủ năng lực và giấy phép theo Nghị định số 18/2019/NĐ-CP và các quy chuẩn liên quan; lập phương án rà phá chi tiết và được cơ quan quân sự thẩm định, phê duyệt trước khi triển khai.

- Yêu cầu đơn vị thi công khoanh vùng, cắm mốc và thiết lập hành lang an toàn tại toàn bộ khu vực tiến hành rà phá; bố trí biển cảnh báo, rào chắn và chốt kiểm soát để ngăn người không phận sự vào khu vực thi công.

- Tổ chức tuyên truyền, phổ biến quy định an toàn cho toàn bộ công nhân, người lao động và người dân địa phương sống gần khu vực dự án nhằm nâng cao nhận thức, giảm thiểu rủi ro do tiếp xúc với vật nổ.

- Yêu cầu đơn vị thi công bố trí lực lượng chuyên nghiệp thực hiện trực tiếp, chỉ sử dụng nhân sự được đào tạo, trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ lao động chuyên dụng như mũ bảo hộ chống nổ, kính che mặt, găng tay, áo giáp bảo vệ.

- Yêu cầu đơn vị thi công thực hiện các bước rà phá theo quy trình chuẩn, gồm khảo sát, dò tìm, đánh dấu, xử lý hoặc thu gom - vận chuyển - tiêu hủy bom mìn theo đúng quy định kỹ thuật; tuyệt đối không tự ý di chuyển hoặc tác động đến vật nổ khi chưa được chuyên gia kiểm tra.

- Lập hồ sơ bàn giao mặt bằng sạch bom mìn sau khi hoàn thành công tác rà phá, có xác nhận của đơn vị thi công rà phá và cơ quan quân sự quản lý, đảm bảo an toàn tuyệt đối trước khi triển khai các hạng mục xây dựng.

2) Biện pháp giảm thiểu tác động đến cơ sở hạ tầng

a) Biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng đến hoạt động giao thông đường bộ

- Có phương án tổ chức giao thông bao gồm phân luồng, điều tiết và bố trí biển báo phù hợp.

- Xác định và sử dụng các tuyến đường vận chuyển hợp lý, ưu tiên các tuyến đường hiện hữu, đường ít dân cư sinh sống; hạn chế đi qua khu vực trường học, bệnh viện, chợ vào giờ cao điểm nhằm giảm nguy cơ mất an toàn.

- Quy định tốc độ tối đa đối với phương tiện vận chuyển, bố trí biển báo giới hạn tốc độ, gờ giảm tốc và người điều tiết giao thông tại các vị trí giao cắt nguy hiểm, đường hẹp, khu vực dân cư.

- Tổ chức vận chuyển vật liệu theo khung giờ phù hợp, tránh giờ cao điểm hoặc thời điểm học sinh đến trường, đảm bảo hạn chế tối đa ùn tắc và giảm thiểu xung đột giao thông với người dân.

- Bảo dưỡng phương tiện định kỳ, đảm bảo hệ thống phanh, lốp, đèn tín hiệu hoạt động tốt; xe tải phải được che chắn kín, không để rơi vãi vật liệu gây mất an toàn cho người và phương tiện lưu thông.

- Tăng cường vệ sinh đường giao thông phục vụ thi công, thường xuyên tưới nước giảm bụi, dọn bùn đất rơi vãi trên mặt đường, đặc biệt tại các đoạn đường ra - vào công trường.

- Sửa chữa, gia cố các đoạn đường xuống cấp do hoạt động vận chuyển, đảm bảo mặt đường không bị hư hỏng, lún, trôi gây nguy hiểm cho người tham gia giao thông.

- Bố trí vị trí tập kết vật liệu phù hợp, không lấn chiếm lòng đường, lề đường; không để phương tiện đỗ, dừng trái phép gây cản trở giao thông.

- Tuyên truyền, huấn luyện lái xe và công nhân về an toàn giao thông, tuân thủ nghiêm các quy định vận hành phương tiện, không chạy quá tốc độ, không uống rượu bia khi lái xe.

- Thiết lập cơ chế phối hợp thông tin với chính quyền địa phương và người dân để xử lý kịp thời các sự cố giao thông, hư hỏng đường hoặc tình huống mất an toàn trong quá trình thi công.

- Đối với điểm thi công đường dây đầu nối giao cắt với đường giao thông sẽ thực hiện các biện pháp sau:

+ Nhà thầu thi công lập phương án thi công cụ thể trình cơ quan lý công trình đường bộ mà tuyến đường dây vượt qua xem xét và phê duyệt trước khi tiến hành thi công.

+ Trước khi kéo dây qua đường giao thông, đơn vị thi công đặt biển báo ở 2 đầu điểm thi công, cách vị trí thi công khoảng 100-200m; thông báo với các cơ quan chức năng để phối hợp phân luồng giao thông và lưu ý đến công tác cảnh giới.

+ Làm giàn giáo để đỡ dây trong quá trình kéo dây vượt đường giao thông, sơ đồ giàn giáo như hình sau.



Hình 3-3: Sơ đồ minh họa giàn giáo đỡ dây dẫn thi công vượt đường giao thông

b) Biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng đến các đường dây điện lực

Đối với điểm thi công đường dây đầu nối giao cắt với đường dây điện lực sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Nhà thầu thi công lập phương án thi công cụ thể trình cơ quan lý công trình đường dây điện lực mà tuyến đường dây vượt qua xem xét và phê duyệt trước khi tiến hành thi công.

- Khi căng dây vượt đường dây truyền tải điện đơn vị thi công bố trí hệ thống giàn giáo đỡ và đặt biển báo thi công, che chắn và giữ khoảng cách an toàn.

- Chủ dự án có kế hoạch cụ thể, thông báo các cơ quan chức năng phối hợp tạm thời cắt điện, đảm bảo an toàn cho công nhân và dân cư trong thời gian thi công.

c) Biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân do cắt điện phục vụ thi công

- Đối với các vị trí thi công vượt đường dây điện 110kV sử dụng phương pháp thi công không cắt điện (phương pháp Hotline) để không phải cắt điện ảnh hưởng đến sinh hoạt, sản xuất của người dân.

- Tuy nhiên, trong thời gia thi công nếu phải cắt điện vì lý do bất khả kháng, Chủ dự án và đơn vị thi công có thông báo trước để ít gây ảnh hưởng tới sinh hoạt, sản xuất của người dân địa phương, cụ thể như sau:

- + Thông báo về thời gian dự kiến cắt điện tới toàn thể người dân được biết trước ít nhất 01 tuần để người dân sắp xếp kế hoạch sinh hoạt và sản xuất phù hợp.
- + Bố trí tập trung nhân lực để công tác đấu nối được nhanh nhất.
- + Sau khi đã hoàn thành công tác đấu nối tiến hành đóng điện lại cho người dân sử dụng.

3) Biện pháp giảm thiểu tác động đến hoạt động nuôi trồng thủy sản trên hồ Sông Cái

Trong khu vực hồ Sông Cái (hồ dưới) không có hoạt động nuôi trồng thủy sản và cũng không có hoạt động khai thác bằng tàu thuyền; việc khai thác thủy sản của người dân địa phương chủ yếu mang tính nhỏ lẻ, sử dụng cần câu dọc theo bờ phục vụ nhu cầu sinh hoạt. Do đó, các biện pháp giảm thiểu tập trung vào hạn chế ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước và khả năng tiếp cận của người dân, bao gồm:

- Khoanh vùng, cấm biển báo khu vực thi công, hạn chế tối đa việc người dân tiến vào các khu vực đang xây dựng để tránh mất an toàn và giảm xung đột với hoạt động câu cá tự phát.
- Kiểm soát chặt chẽ các hoạt động thi công gần bờ hồ, hạn chế rơi vãi vật liệu, đất đá hoặc dầu mỡ xuống nước, nhằm đảm bảo không làm suy giảm chất lượng nước ảnh hưởng đến nguồn cá tự nhiên.
- Theo dõi, quan trắc chất lượng nước định kỳ, đặc biệt tại các khu vực thi công gần mép hồ; kịp thời điều chỉnh biện pháp thi công nếu phát hiện dấu hiệu gia tăng độ đục hoặc ô nhiễm.
- Tuyên truyền, thông báo trước kế hoạch thi công cho người dân địa phương, giúp họ chủ động điều chỉnh vị trí và thời điểm khai thác thủy sản nhỏ lẻ trong thời gian xây dựng.

4) Biện pháp giảm thiểu tác động tới chế độ dòng chảy

Hoạt động thi công tuyến đập tại suối Savin có thể làm thu hẹp dòng chảy. Để hạn chế các tác động này, Dự án áp dụng các biện pháp sau:

- Bố trí công trình dẫn dòng đảm bảo duy trì dòng chảy thường xuyên của suối Savin trong suốt quá trình thi công tuyến đập; quy mô công trình dẫn dòng được tính toán đáp ứng lưu lượng ứng với tần suất thiết kế mùa thi công.
- Thi công từng phần, cuốn chiếu, hạn chế việc chiếm dụng toàn bộ lòng suối cùng lúc; chỉ thi công chặn dòng khi đã hoàn thiện công trình dẫn dòng và các công trình tạm phục vụ thoát nước.
- Không đào mở diện rộng trong lòng suối, đặc biệt tại những đoạn có bờ yếu; hạn chế làm thay đổi hình thái tự nhiên của suối trong phạm vi không cần thiết.
- Thu gom và kiểm soát đất đá từ hoạt động đào đắp, không để vật liệu rơi xuống suối.
- Nước mưa và nước thải thi công được gom về hệ thống rãnh tạm và bể lắng trước khi xả thải.

- Hạn chế thi công các hạng mục trong lòng suối trong thời điểm mưa lớn, tạm dừng thi công khi xuất hiện dòng chảy mạnh hoặc mực nước tăng đột biến.
- Phối hợp với chính quyền địa phương để thông tin về kế hoạch chặn dòng, chuyển dòng và các hoạt động thi công có khả năng ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy của suối Savin.

5) Biện pháp giảm thiểu tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du và hệ thống thủy lợi Tân Mỹ

Như đã đánh giá tại ý 5), mục 3.1.1.2.6, hoạt động thi công dự án có thể tác động tạm thời và cục bộ đến lưu lượng và chất lượng nước về hồ Sông Cái, nhưng không làm ảnh hưởng đến khả năng cấp nước hạ du và hoạt động của hệ thống thủy lợi Tân Mỹ. Tuy nhiên, để giảm thiểu tối đa tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du và hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Bố trí phương án dẫn dòng từ suối Savin về hồ Sông Cái theo giải pháp phù hợp nhằm duy trì ổn định lưu lượng bổ cập cho hồ trong suốt quá trình thi công, bảo đảm không ảnh hưởng đến nhu cầu cấp nước của hạ du và hệ thống thủy lợi Tân Mỹ.
- Tổ chức thi công theo từng giai đoạn, cuốn chiếu, chỉ thi công từng phần để duy trì dòng chảy hạ du ổn định, giảm thiểu nguy cơ suy giảm lưu lượng cấp nước trong thời gian triển khai dự án.
- Thu gom và xử lý nước thải xây dựng, nước mưa chảy tràn bằng hệ thống lắng sơ bộ trước khi xả ra môi trường; đồng thời kiểm soát chặt chẽ bùn đất và chất rắn lơ lửng phát sinh từ khu vực thi công nhằm hạn chế phát tán ra môi trường nước.
- Lập kế hoạch thi công phù hợp theo mùa, hạn chế triển khai các hạng mục có khả năng gây ảnh hưởng đến dòng chảy trong thời kỳ mưa lớn; tạm dừng thi công khi mực nước hồ dâng cao để tránh xói lở bờ và các biến động đột ngột về lưu lượng.
- Thực hiện công tác giám sát môi trường định kỳ, bao gồm theo dõi chất lượng nước và điều kiện thủy văn, nhằm kịp thời điều chỉnh biện pháp thi công khi xuất hiện các dấu hiệu bất thường.
- Phối hợp với đơn vị quản lý thủy lợi và chính quyền địa phương trong việc thông báo kế hoạch thi công, nạo vét và dẫn dòng; điều chỉnh tiến độ thi công khi cần thiết để bảo đảm hệ thống thủy lợi Tân Mỹ vận hành liên tục và an toàn.

6) Biện pháp giảm thiểu tác động đến hoạt động của Thủy điện Bác Ái

- Điều phối phương án thi công theo hướng phù hợp với chế độ thủy văn lưu vực, phối hợp với Dự án Thủy điện Bác Ái nhằm đảm bảo lưu lượng nước về hồ Sông Cái không bị suy giảm trong giai đoạn thi công.
- Tổ chức thi công theo giai đoạn, cuốn chiếu, chỉ thi công từng phần, hạn chế chiếm dụng toàn bộ lòng suối hoặc khu vực thoát nước nhằm duy trì ổn định dòng chảy và giảm thiểu nguy cơ phát sinh biến động thủy lực khi cả hai dự án cùng triển khai.
- Phối hợp thường xuyên với Dự án Thủy điện Bác Ái và cơ quan quản lý thủy lợi trong việc thông báo kế hoạch dẫn dòng, tiến độ thi công và hoạt động nạo vét; điều chỉnh lịch thi công khi cần thiết nhằm bảo đảm vận hành liên tục, an toàn của hệ thống thủy lợi

và không gây ảnh hưởng bất lợi đến lưu vực chung.

- Tổ chức đào tạo và tuyên truyền cho công nhân về các yêu cầu bảo vệ môi trường nước, thực hiện nghiêm ngặt các biện pháp ngăn ngừa rơi vãi vật liệu, dầu mỡ, xi măng xuống suối và hồ; quản lý chất thải và bùn đất phát sinh đúng quy định để giảm thiểu tối đa ảnh hưởng tới chất lượng nước và dòng chảy.

7) Biện pháp giảm thiểu tác động đến vệ sinh môi trường và an ninh trật tự xã hội

a) Biện pháp giảm thiểu nguy cơ lây nhiễm bệnh từ công nhân cho người dân và ngược lại

- Tổ chức quản lý, bố trí khu ở tập trung cho công nhân, tách biệt khỏi khu dân cư; kiểm soát tốt điều kiện vệ sinh, nước sạch và thu gom rác thải nhằm hạn chế nguy cơ phát sinh mầm bệnh.

- Thực hiện khám sức khỏe định kỳ cho công nhân, bao gồm tầm soát các bệnh truyền nhiễm.

- Tổ chức tập huấn, tuyên truyền cho công nhân về nguy cơ lây nhiễm bệnh và các biện pháp phòng tránh; nâng cao ý thức bảo vệ sức khỏe bản thân và cộng đồng trong quá trình sinh hoạt và làm việc.

- Hạn chế tiếp xúc không cần thiết giữa công nhân và người dân địa phương, đặc biệt trong thời điểm xuất hiện dịch bệnh theo cảnh báo của cơ quan y tế; tổ chức quản lý chặt chẽ việc đi lại của công nhân trong thời gian thi công.

- Phối hợp với chính quyền và cơ sở y tế địa phương để cập nhật tình hình dịch tễ, kịp thời triển khai biện pháp ứng phó khi xuất hiện dấu hiệu bệnh lây truyền trong cộng đồng hoặc tại công trường.

- Bố trí hệ thống thu gom nước thải, rác thải sinh hoạt từ khu công nhân; xử lý theo đúng quy định nhằm ngăn ngừa mầm bệnh phát tán ra môi trường và khu dân cư xung quanh.

- Thực hiện vệ sinh, khử khuẩn định kỳ tại khu vực sinh hoạt và khu vực làm việc của công nhân theo khuyến cáo của cơ quan y tế, đặc biệt trong thời điểm có các bệnh truyền nhiễm theo mùa.

b) Biện pháp giảm thiểu tác động đến an ninh trật tự xã hội

- Quản lý chặt chẽ lực lượng công nhân và người lao động, yêu cầu nhà thầu đăng ký tạm trú tại địa phương theo quy định.

- Bố trí khu ở tập trung cho công nhân, tách biệt khỏi khu dân cư; tổ chức nội quy sinh hoạt, giờ giấc rõ ràng.

- Phối hợp với chính quyền địa phương và công an xã trong việc theo dõi, giám sát tình hình an ninh khu vực; thực hiện chế độ thông tin định kỳ, báo cáo ngay các sự việc bất thường nhằm kịp thời xử lý.

- Tuyên truyền, phổ biến quy định pháp luật và nội quy công trường cho công nhân: phòng chống tệ nạn xã hội, không gây ồn ào, không tụ tập uống rượu bia quá mức, không gây xung đột với người dân địa phương; ký cam kết tuân thủ trước khi bắt đầu làm việc.

- Tăng cường tuần tra, bảo vệ trong khu vực thi công, đặc biệt vào ban đêm, thời điểm có nhiều thiết bị - vật tư giá trị để giảm nguy cơ trộm cắp, gây rối trật tự hoặc xâm nhập trái phép.
- Đảm bảo an toàn giao thông trong khu vực dự án, bố trí biển báo, người điều tiết giao thông tại các điểm giao cắt với đường dân sinh nhằm tránh va chạm, xung đột và gián đoạn sinh hoạt của người dân.
- Quản lý chặt chẽ việc sử dụng rượu bia và chất kích thích trong khu công nhân và khu vực thi công; xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm để tránh gây rối trật tự hoặc làm gia tăng nguy cơ tai nạn.

8) Biện pháp giảm thiểu tác động đến đời sống - sinh kế địa phương

- Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương trong công tác thông tin về kế hoạch thi công, phạm vi ảnh hưởng và thời gian triển khai dự án; bảo đảm người dân nắm rõ để chủ động điều chỉnh hoạt động sản xuất, hạn chế các tác động đến sinh kế.
- Bảo đảm giao thông nội vùng thông suốt trong suốt thời gian thi công, tránh làm gián đoạn đường giao thông đi lại của người dân; bố trí đường tạm hoặc biển báo hướng dẫn khi thi công ảnh hưởng đến các tuyến đường dân sinh.
- Thực hiện các biện pháp giảm thiểu bụi, tiếng ồn và rung trong quá trình thi công, như phun nước chống bụi, che phủ vật liệu, hạn chế hoạt động máy móc vào thời điểm nhạy cảm (giờ nghỉ trưa) để giảm ảnh hưởng đến đời sống của người dân.
- Ưu tiên sử dụng lao động địa phương phù hợp yêu cầu công việc, góp phần tăng thu nhập và cải thiện sinh kế; đào tạo kỹ năng cần thiết cho người lao động địa phương trước khi bố trí vào công việc tại công trường.
- Bảo đảm các nguồn tài nguyên nước phục vụ sinh hoạt và sản xuất của người dân không bị gián đoạn, thông qua quản lý chặt chẽ chất lượng nước thải, ngăn ngừa rơi vãi vật liệu, bùn đất xuống suối, hồ.
- Thiết lập cơ chế tiếp nhận và xử lý kiến nghị của người dân, đặc biệt đối với các vấn đề liên quan đến sản xuất nông nghiệp; giải quyết kịp thời nhằm hạn chế xung đột và bảo đảm quyền lợi hợp pháp của người dân.
- Phối hợp thực hiện các chương trình hỗ trợ cộng đồng (nếu cần thiết), chẳng hạn hỗ trợ vật tư, khôi phục sản xuất, cải thiện sinh kế hoặc nâng cao năng lực quản lý tài nguyên; đặc biệt trong trường hợp người dân bị ảnh hưởng trực tiếp bởi hoạt động thi công.

3.1.2.3. Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường

3.1.2.3.1. Đối với sự cố cháy nổ

➤ Biện pháp phòng ngừa cháy nổ

- Quản lý chặt chẽ việc lưu trữ và sử dụng vật liệu dễ cháy, nổ (xăng, dầu, khí đốt, thuốc nổ phục vụ thi công) tại các kho chuyên dụng, đảm bảo có biển báo, rào chắn, chống cháy và đặt xa khu vực thi công và nơi tập trung người lao động.

- Quá trình nổ mìn cần tuân thủ quy trình an toàn trong quá trình sử dụng vật liệu nổ. Thiết lập cảnh giới và không cho người không có phận sự vào khu vực nổ mìn đồng

thời niêm phong, coi giữ, bảo vệ nghiêm ngặt khu vực lưu chứa vật liệu nổ.

- Kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ hệ thống điện tạm thời, máy móc, thiết bị xây dựng để đảm bảo an toàn về điện, tránh chập cháy; trang bị thiết bị ngắt điện khẩn cấp tại các khu vực có nguy cơ cao.

- Hạn chế tối đa việc sử dụng các thiết bị phát sinh tia lửa, tia hàn gần khu vực chứa vật liệu dễ cháy; tổ chức khu vực riêng biệt, có màn chắn khi thi công hàn, cắt, khoan mài.

- Trang bị đầy đủ bình chữa cháy, cát, nước, thiết bị dập lửa nhanh tại hiện trường thi công.

- Tổ chức huấn luyện định kỳ cho cán bộ, công nhân về quy trình an toàn phòng cháy chữa cháy, xử lý sự cố cháy nổ trong thi công xây dựng.

- Treo biển cảnh báo, hướng dẫn an toàn PCCC tại các khu vực nguy cơ cao trong công trường xây dựng.

- Thiết lập hệ thống giám sát, kiểm tra thường xuyên kho vật liệu cháy nổ, hệ thống điện tạm thời và các khu vực thi công phát sinh nguy cơ cháy nổ.

➤ Biện pháp ứng phó sự cố cháy nổ

- Nhanh chóng thông báo cho lực lượng PCCC nội bộ cũng như cơ quan chức năng địa phương khi có sự cố.

- Thực hiện di chuyển an toàn con người, thiết bị, vật tư ra khỏi khu vực nguy hiểm theo phương án đã được xây dựng; phong tỏa hiện trường để hạn chế tiếp xúc với vật liệu dễ cháy còn tồn tại.

- Sử dụng thiết bị chữa cháy phù hợp như bình bột khô, CO₂, cát, nước để dập tắt đám cháy ban đầu khi điều kiện an toàn cho phép.

- Bố trí trạm y tế tại công trường, trang bị thiết bị sơ cứu và nhân lực y tế cơ bản để xử lý kịp thời các trường hợp bị thương.

- Tiến hành đánh giá nguyên nhân sự cố, khắc phục hậu quả và cập nhật biện pháp phòng ngừa nhằm ngăn ngừa tái diễn.

- Báo cáo kịp thời các sự cố cho bộ phận môi trường và an toàn lao động, lưu trữ hồ sơ.

3.1.2.3.2. Đối với tai nạn lao động và tai nạn giao thông

➤ Biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động

- Tổ chức huấn luyện, đào tạo an toàn lao động cho cán bộ công nhân viên, đặc biệt là các công việc có nguy cơ cao như vận hành máy móc, thi công trên cao, hàn cắt, khoan mài.

- Trang bị đầy đủ và bắt buộc sử dụng các trang thiết bị bảo hộ cá nhân (mũ bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ, dây an toàn...) theo quy định trong suốt quá trình thi công.

- Thiết lập quy trình làm việc an toàn, quy trình vận hành máy móc, thiết bị, đồng thời kiểm tra định kỳ, bảo trì, bảo dưỡng thiết bị đảm bảo hoạt động ổn định, an toàn.

- Cấm các hành vi vi phạm an toàn lao động như sử dụng rượu bia, ma túy trong giờ làm việc hoặc vận hành máy móc.

- Đặt biển báo nguy hiểm, biển chỉ dẫn an toàn rõ ràng tại các vị trí nguy hiểm, khu vực thi công trọng điểm.
- Tổ chức kiểm tra, giám sát nghiêm ngặt việc chấp hành quy định an toàn lao động tại công trường.
 - Biện pháp ứng phó tai nạn lao động
 - Xây dựng và phổ biến quy trình ứng phó khẩn cấp khi xảy ra tai nạn lao động, bao gồm các bước sơ cứu, báo cáo và cứu hộ.
 - Bố trí trạm y tế công trường có trang thiết bị sơ cứu và nhân lực y tế có chuyên môn để kịp thời xử lý các sự cố tai nạn.
 - Thiết lập đường dây nóng và quy trình báo cáo tai nạn nhanh chóng, chính xác tới các cấp quản lý và cơ quan chức năng liên quan.
 - Phối hợp với cơ quan y tế địa phương để tổ chức cứu chữa và chuyển viện khi cần thiết.
 - Điều tra, phân tích nguyên nhân tai nạn để rút kinh nghiệm, cập nhật và hoàn thiện biện pháp phòng ngừa.
 - Biện pháp phòng ngừa tai nạn giao thông
 - Tuyên truyền, phổ biến quy định giao thông an toàn cho cán bộ, công nhân, đặc biệt là người điều khiển phương tiện tại công trường và trên các tuyến đường thi công.
 - Bố trí biển báo giao thông, biển cảnh báo, đèn tín hiệu tại các nút giao, khu vực có mật độ giao thông cao hoặc có nguy cơ tai nạn.
 - Quy định tốc độ tối đa khi lưu thông trong khu vực công trường và các tuyến đường nội bộ, hạn chế phương tiện ra vào vào giờ cao điểm hoặc khi thời tiết xấu.
 - Kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ các phương tiện vận chuyển, đảm bảo kỹ thuật an toàn trước khi đưa vào sử dụng.
 - Cấm cán bộ, công nhân điều khiển phương tiện khi trong tình trạng say rượu, mệt mỏi hoặc không đủ năng lực điều khiển.
 - Biện pháp ứng phó tai nạn giao thông
 - Xây dựng phương án xử lý sự cố tai nạn giao thông, quy trình báo cáo và phối hợp với lực lượng chức năng địa phương.
 - Bố trí lực lượng điều phối giao thông, phân luồng khi có sự cố xảy ra để giảm thiểu ùn tắc và nguy cơ tai nạn tiếp theo.
 - Trang bị thiết bị y tế sẵn sàng hỗ trợ kịp thời các trường hợp tai nạn giao thông trong khu vực thi công.
 - Tổ chức đào tạo, tập huấn sơ cứu cơ bản cho cán bộ, công nhân nhằm ứng phó ban đầu với nạn nhân tai nạn giao thông.
 - Điều tra nguyên nhân tai nạn giao thông, phân tích và điều chỉnh các biện pháp phòng ngừa phù hợp để ngăn ngừa tái diễn.

3.1.2.3.3. Đối với sự cố rò rỉ, tràn đổ xăng dầu

- Biện pháp phòng ngừa sự cố rò rỉ, tràn đổ xăng dầu
 - Bố trí kho xăng dầu tại vị trí cao cách xa khu vực dân cư. Nền kho được bê tông hóa, có lớp chống thấm, có mái che.
 - Xây dựng tường bao xung quanh bồn chứa bảo đảm có thể lưu giữ toàn bộ nhiên liệu nếu xảy ra rò rỉ.
 - Bố trí hệ thống rãnh thu gom nước nhiễm dầu và hố thu gom sự cố trong khu vực kho.
 - Ban hành quy trình vận hành kho xăng dầu, quy trình cấp phát nhiên liệu và quy trình ứng phó sự cố tràn dầu.
 - Chỉ bố trí nhân sự đã được đào tạo về an toàn hóa chất, an toàn xăng dầu và phòng cháy chữa cháy làm việc tại kho.
 - Ghi chép nhật ký nhập - xuất - tồn nhiên liệu hàng ngày để kịp thời phát hiện bất thường về hao hụt.
 - Cấm tuyệt đối việc hút thuốc, sử dụng lửa trần hoặc thiết bị phát tia lửa trong khu vực kho.
 - Bố trí biển cảnh báo nguy hiểm, biển cấm lửa, biển chỉ dẫn an toàn tại các vị trí dễ nhìn.
 - Trang bị đầy đủ bình chữa cháy xách tay (bột khô, CO₂), cát khô, xẻng, thùng cát và vật liệu thấm hút dầu.
 - Xây dựng phương án PCCC tại chỗ và tổ chức diễn tập định kỳ cho công nhân vận hành kho.
- Biện pháp ứng phó sự cố rò rỉ, tràn đổ xăng dầu
 - Chuẩn bị sẵn vật liệu thấm hút dầu (giẻ thấm dầu, cát khô).
 - Khoanh vùng ngay khu vực tràn đổ, ngăn chặn dầu lan rộng, thu gom và lưu chứa tạm thời trong thùng kín.
 - Báo cáo kịp thời cho chỉ huy công trường và triển khai phương án xử lý theo kế hoạch đã phê duyệt.

3.1.2.3.4. Đối với sự cố sụt lún, sạt lở

- Biện pháp phòng ngừa sự cố sụt lún, sạt lở
 - Khảo sát, đánh giá địa chất trước và trong quá trình thi công để xác định khu vực có nguy cơ cao xảy ra sụt lún, sạt lở.
 - Thiết kế thi công phù hợp với đặc điểm địa chất, lựa chọn biện pháp thi công đảm bảo ổn định nền móng và mái dốc.
 - Đối với các vị trí thi công có đứt gãy địa chất nhỏ, khe nứt, xử lý như sau: Các đứt gãy, khe nứt trên mặt đá sau khi đào là nền công trình bê tông phải được đào mở rộng để tạo mái có độ dốc 4:1 hoặc thoải hơn dọc theo khe nứt, đứt gãy, cạy dọn hết đá lỏng rời đến độ sâu không nhỏ hơn 2 lần chiều rộng đứt gãy, khe nứt. Sau khi cạy dọn, các khe nứt, đứt gãy được lấp đầy bằng bê tông đến cao độ mặt nền thiết kế.

- Quản lý thoát nước hiệu quả: xây dựng hệ thống rãnh thoát nước bề mặt, đường ống thoát nước tránh ngấm sâu làm suy giảm ổn định đất đá.
- Hạn chế tối đa khai thác đất đá, thay đổi địa hình trái quy định; không để các hoạt động thi công gây mất cân bằng đất đai, làm yếu nền móng.
- Kiểm soát mật độ và tải trọng thiết bị thi công để tránh gây áp lực quá mức lên nền đất yếu.
- Giám sát liên tục các vị trí nguy cơ sụt lún, sạt lở trong suốt quá trình thi công và ngay cả sau khi hoàn thành các hạng mục quan trọng.
- Tuyên truyền, huấn luyện nhân sự về các dấu hiệu cảnh báo sụt lún, sạt lở và quy trình báo cáo, xử lý khi phát hiện dấu hiệu bất thường.
 - Biện pháp ứng phó sự cố sụt lún, sạt lở
- Thông báo đến quản lý khi phát hiện dấu hiệu sụt lún, sạt lở tại công trường.
- Tạm dừng thi công và sơ tán an toàn toàn bộ nhân sự, máy móc khỏi khu vực nguy hiểm.
- Phong tỏa hiện trường để đảm bảo an toàn, ngăn ngừa tiếp cận khu vực sạt lở, nguy hiểm.
- Tiến hành đánh giá nhanh nguyên nhân, mức độ thiệt hại để đề xuất biện pháp khắc phục kịp thời.
 - Thực hiện các biện pháp gia cố khẩn cấp để ngăn chặn tiếp diễn sự cố.
 - Phối hợp với chuyên gia địa kỹ thuật và cơ quan quản lý địa phương để xử lý sự cố và giám sát ổn định khu vực bị ảnh hưởng.
 - Báo cáo sự cố cho các cấp quản lý dự án và các cơ quan chức năng có thẩm quyền theo quy định.
- Rà soát, điều chỉnh quy trình thi công và các biện pháp phòng ngừa dựa trên kinh nghiệm xử lý sự cố để hạn chế nguy cơ tái diễn.

3.1.2.3.5. Đối với sự cố vỡ đập, đê quai

- Biện pháp phòng ngừa sự cố vỡ đập, đê quai
 - Trong giai đoạn thi công, tất cả các hạng mục đập dâng được thiết kế và thi công theo các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế về an toàn đập, đảm bảo chịu được tải trọng thủy lực, động đất và các điều kiện thủy văn cực đoan.
 - Vật liệu sử dụng cho thân đập, lớp chống thấm và bờ kè được chọn lựa kỹ, đáp ứng các yêu cầu về độ bền, khả năng chống thấm và chống xói mòn, hạn chế nguy cơ nội xói và sạt lở.
 - Quy trình thi công tuân thủ kiểm soát chất lượng nghiêm ngặt, bao gồm kiểm tra và nghiệm thu từng lớp đắp, độ chặt, độ ẩm, độ lún, độ nghiêng thân đập/đê.
 - Hệ thống thoát nước và chống thấm được thiết kế và thi công đầy đủ, đảm bảo kiểm soát áp lực nước và nước thấm qua thân đập.

- Kiểm tra hiện trường theo chu kỳ và nghiệm thu từng hạng mục quan trọng trước khi tích nước, nhằm đảm bảo mọi hạng mục đáp ứng đầy đủ yêu cầu kỹ thuật.
- Cán bộ công nhân viên được tập huấn về các nguy cơ liên quan đến sự cố vỡ đập, đê quay và quy trình phòng ngừa, nhằm nâng cao khả năng nhận biết và xử lý kịp thời các tình huống nguy hiểm.
 - Biện pháp ứng phó sự cố vỡ đập, đê quay
 - Xây dựng phương án ứng phó sự cố, bao gồm kịch bản rủi ro, phương án cảnh báo, sơ tán dân cư và phối hợp với chính quyền địa phương trong trường hợp sự cố.
 - Thực hiện huấn luyện và diễn tập định kỳ cho cán bộ công nhân viên về quy trình ứng phó sự cố, đảm bảo phản ứng nhanh và phối hợp hiệu quả khi có tình huống bất thường.
 - Giám sát liên tục các điều kiện thủy văn, khí tượng, mưa lũ và địa chất trong khu vực thi công để có biện pháp điều chỉnh tiến độ thi công hoặc gia cố công trình khi cần thiết.
 - Kiểm tra, đánh giá ổn định thân đập dâng sau các đợt mưa lớn hoặc biến động thủy văn, phát hiện sớm các dấu hiệu xói mòn, sạt lở hoặc hư hỏng.
 - Thực hiện các biện pháp khắc phục kịp thời như gia cố, bổ sung vật liệu, sửa chữa hư hỏng nhằm đảm bảo an toàn công trình trước khi tiếp tục thi công.
 - Cập nhật thông tin cảnh báo sớm và phối hợp với các cơ quan chức năng để giảm thiểu tác động đến vùng hạ lưu, hạn chế rủi ro cho môi trường và cộng đồng dân cư, mặc dù khu vực dự án cách xa các khu dân cư tập trung.

3.1.2.3.6. Đối với sự cố do thời tiết bất thường

- Biện pháp phòng ngừa
 - Lập kế hoạch thi công theo mùa và điều kiện khí tượng, ưu tiên thực hiện các hạng mục như đập dâng vào những thời điểm có dự báo thời tiết thuận lợi.
 - Điều chỉnh hoặc tạm hoãn thi công khi dự báo mưa lớn, gió mạnh hoặc lũ quét, nhằm giảm thiểu rủi ro cho công trình và nhân sự.
 - Thiết lập hệ thống giám sát và cập nhật thông tin dự báo thời tiết liên tục, bao gồm mưa, gió, sét và lưu lượng nước thượng nguồn.
 - Truyền tải thông tin dự báo kịp thời đến toàn bộ cán bộ công nhân viên để chủ động kích hoạt các biện pháp bảo vệ công trình.
 - Gia cố tạm thời các hạng mục như đập dâng nhằm hạn chế xói mòn, sạt lở hoặc trôi vật liệu khi mưa lớn hoặc lũ cục bộ xảy ra.
 - Bố trí hệ thống thoát nước tạm thời nhằm ngăn ngập úng, xói mòn đất nền và tràn nước vào khu vực thi công.
 - Bảo vệ vật liệu xây dựng và thiết bị thi công bằng mái che, bạt phủ hoặc kho bãi an toàn để tránh hư hỏng do mưa, gió hoặc sét.
 - Tập huấn cán bộ công nhân viên về nguy cơ liên quan đến thời tiết bất thường và quy trình phòng ngừa.

➤ Biện pháp ứng phó

- Khi thời tiết cực đoan xảy ra, triển khai gia cố mái đập tạm thời, bổ sung rãnh thoát nước, di chuyển vật liệu và thiết bị tới vị trí an toàn.
- Tạm dừng thi công trên các hạng mục có nguy cơ cao để đảm bảo an toàn.
- Sau mỗi đợt mưa lớn hoặc gió mạnh, kiểm tra và đánh giá ổn định toàn bộ công trình, bao gồm thân đập, bờ bao, bờ kè và rãnh thoát nước.
- Thực hiện các biện pháp khắc phục kịp thời như gia cố, bổ sung vật liệu hoặc sửa chữa hư hỏng nhằm đảm bảo công trình tiếp tục thi công an toàn.
- Cập nhật thông tin cảnh báo về lũ, mưa lớn và các hiện tượng thời tiết cực đoan cho các cơ quan chức năng và đơn vị thi công để phối hợp phòng ngừa nguy cơ lan rộng hoặc tác động đến vùng hạ lưu.

3.2. Đánh giá tác động và đề xuất các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành

3.2.1. Đánh giá, dự báo các tác động

Trong giai đoạn vận hành Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, các hoạt động chủ yếu có khả năng gây tác động đến môi trường bao gồm:

- Hoạt động tích nước hồ chứa (hồ trên);
- Vận hành thủy điện tích năng gồm công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy phát điện;
- Vận hành công trình đấu nối lưới điện: trạm phân phối, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, ngăn lộ tại TBA 500kV Ninh Sơn;
- Hoạt động bảo trì, bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị và đường dây đấu nối;
- Hoạt động sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên.

Bảng 3-41: Tóm tắt đánh giá nguồn phát sinh, tác động, đối tượng bị tác động, phạm vi và thời gian tác động của Dự án trong giai đoạn vận hành

STT	Hoạt động	Nguồn tác động	Thời gian	Không gian	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
1	Hoạt động tích nước hồ chứa	<p>➤ <i>Liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bùn cặn, chất rắn lơ lửng (TSS) từ dòng chảy mặt. - CTRTT: xác cây cối từ thượng nguồn. <p>➤ <i>Không liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Thay đổi chế độ dòng chảy. - Biến đổi mực nước, xói lở bờ hồ, bồi lắng lòng hồ. - Thay đổi vi khí hậu và sinh cảnh ven hồ. 	Trong thời gian vận hành	Phạm vi toàn bộ hồ chứa (hồ trên) và khu vực ven hồ	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường không khí; - Môi trường nước; - Hệ sinh thái và đa dạng sinh học. - Cảnh quan khu vực. 	Trung bình Lâu dài
2	Vận hành thủy điện tích năng gồm công trình đầu môi, tuyến năng lượng, nhà máy phát điện	<p>➤ <i>Liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nước thải công nghiệp - CTRTT: xác cây cối từ thượng nguồn - Chất thải nguy hại <p>➤ <i>Không liên quan đến chất thải:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn, độ rung; - Sự cố tai nạn lao động; - Sự cố vỡ đập. 	Trong suốt thời gian vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi khu vực công trình đầu môi, tuyến năng lượng, nhà máy. 	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường không khí. - Môi trường nước. - Sức khỏe nhân viên vận hành. 	Nhỏ Lâu dài

STT	Hoạt động	Nguồn tác động	Thời gian	Không gian	Đối tượng bị tác động	Mức độ tác động
3	Vận hành công trình lưới điện: trạm phân phối, và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, ngăn lộ 500kV tại TBA 500kV Ninh Sơn	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Không liên quan đến chất thải: - Điện từ trường; - Sự cố tai nạn lao động. 	Trong suốt thời gian vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi trạm phân phối, ngăn lộ tại TBA 500kV Ninh Sơn; đường dây 500kV; - Phạm vi HLAT đường dây 500kV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dân cư lân cận TBA và dọc tuyến đường dây. - Sức khỏe công nhân vận hành. 	Nhỏ Lâu dài
4	Hoạt động bảo trì, bảo dưỡng định kỳ máy móc thiết bị và đường dây đầu nối	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Liên quan đến chất thải: - Chất thải nguy hại. ➢ Không liên quan đến chất thải: - Sự cố tai nạn lao động; - Sự cố tràn dầu. 	Định kỳ theo kế hoạch (hàng quý - hàng năm)	<ul style="list-style-type: none"> - Phạm vi khu vực công trình đầu mối, tuyến năng lượng, nhà máy. - Phạm vi trạm phân phối, ngăn lộ tại TBA 500kV Ninh Sơn; đường dây 500kV; - Phạm vi HLAT đường dây 500kV. 	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường đất. - Môi trường nước - Sức khỏe công nhân vận hành. 	Nhỏ Lâu dài
5	Hoạt động sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Liên quan đến chất thải: - Nước thải sinh hoạt; - Chất thải rắn sinh hoạt; - Chất thải nguy hại. ➢ Không liên quan đến chất thải: - Ảnh hưởng đến an ninh xã hội khu vực dự án; - Ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng khu vực dự án. 	Trong suốt thời gian vận hành	Phạm vi Nhà máy và khu nhà ở của CBCNV	<ul style="list-style-type: none"> - Môi trường nước. - Môi trường đất. - Công tác quản lý của chính quyền địa phương. - Sức khỏe của công nhân, người dân. - Gia tăng áp lực lên cơ sở y tế địa phương. 	Nhỏ Lâu dài

3.2.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải**3.2.1.1.1. Tác động do nước thải****1) Đối với nước thải sinh hoạt****a) Nguồn gây tác động**

Nước thải sinh hoạt của công nhân vận hành nhà máy thủy điện.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: Khu vực trụ sở Ban QLDA và khu vực nhà máy.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ tiếp nhận.

c) Dự báo quy mô và đánh giá tác động**➤ Khối lượng phát sinh:**

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ sinh hoạt của cán bộ, công nhân vận hành tại 02 khu vực: (1) khu vực nhà máy; (2) khu nhà ở CBCNV.

Tổng số lượng cán bộ công nhân viên trong giai đoạn vận hành là 120 người. CBCNV sẽ sinh hoạt ăn ở tại khu nhà ở CBCNV. Tại khu vực nhà máy, công nhân được chia làm 3 ca, 4 kíp, do vậy trung bình mỗi ngày có số lượng công nhân vận hành khoảng 30 người/ngày. Tiêu chuẩn dùng nước cho mục đích sinh hoạt của một CBCNV trung bình là 100 lít/người/ngày theo TCVN 13606:2023. Đối với CBCNV làm việc tại Nhà máy, tiêu chuẩn cấp nước là 25 lít/người/ngày. Dự kiến khối lượng nước thải phát sinh bằng 80% nhu cầu sử dụng nước. Như vậy, khối lượng nước thải phát sinh như sau:

Bảng 3-42: Dự kiến khối lượng nước sinh hoạt trong giai đoạn vận hành

STT	Vị trí	Dự kiến số lượng CBCNV có mặt thường xuyên (người)	Định mức (lít/người/ngày)	Nhu cầu sử dụng nước (m ³ /ngày)	Khối lượng nước thải (m ³ /ngày)
1	Khu vực nhà máy	30	25	0,75	0,6
2	Khu nhà ở CBCNV	90	100	9	7,2
	Tổng cộng				7,8

Như vậy, tổng khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn vận hành khoảng 7,8 m³/ngày. Tuy nhiên, trong giai đoạn vận hành, Dự án sẽ ưu tiên tuyển dụng cán bộ, công nhân vận hành ở địa phương nên những CBCNV này sẽ không ở tại khu nhà ở CBCNV, do đó thực tế khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh sẽ thấp hơn so với khối lượng dự báo.

➤ Thành phần nước thải sinh hoạt:

Thành phần của nước thải sinh hoạt: TSS, BOD, Amoni, Nitrat, Phosphat, dầu mỡ động, thực vật, tổng Coliform.

➤ **Tải lượng:**

Căn cứ hệ số ô nhiễm của mỗi người hàng ngày đưa vào môi trường nước (nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý) theo TCVN 7957:2023, tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt được trình bày tại bảng sau:

Bảng 3-43: Hệ số ô nhiễm và tải lượng của nước thải sinh hoạt giai đoạn vận hành

STT	Chất ô nhiễm	Hệ số ô nhiễm (g/người/ngày) ¹	Tải lượng (kg/ngày) ²	
			Khu vực nhà máy	Khu nhà ở CBCNV
1	BOD ₅ nước thải đã lắng	30 - 35	0,90-1,05	2,70-3,15
2	BOD ₅ nước thải chưa lắng	55 - 60	1,65-1,80	4,95-5,40
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	60 - 65	1,8-1,95	5,40-5,85
4	Nitơ amôni (NH ₄ - N)	8 - 10,5	0,24-0,32	0,72-0,95
5	Tổng photpho (TP)	1,1 - 2,2	0,03-0,07	0,10-0,20

(Nguồn: (1) Bảng số 21 của TCVN 7957:2023, (2) PECC4 tính toán năm 2025)

Ghi chú: Tải lượng (kg/ngày) = Hệ số ô nhiễm (g.người/ngày) x số người/1.000.

Nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3-44: Nồng độ ô nhiễm từ nước thải sinh hoạt giai đoạn vận hành

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Nồng độ	QCVN 14:2025/BTNMT (cột A)
1	BOD ₅ nước thải đã lắng	mg/l	375-3437,5	≤ 30
2	BOD ₅ nước thải chưa lắng	mg/l	678,5-750	≤ 30
3	Chất rắn lơ lửng (SS)	mg/l	750-812,5	≤ 50
4	Nitơ amôni (NH ₄ -N)	mg/l	100-131,25	≤ 6
5	Tổng photpho (TP)	mg/l	13,75-27,5	≤ 4

(Nguồn: PECC4 tính toán năm 2025)

Ghi chú:

- Nồng độ (mg/l) = Tải lượng (kg/ngày) x 10⁶ / {Lưu lượng nước thải (m³/ngày) x 1.000} (lít/ngày).

- QCVN 14:2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt.

➤ **Đánh giá tác động:**

Kết quả tính toán cho thấy, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt chưa qua xử lý đều vượt giới hạn cho phép theo QCVN 14:2025/BTNMT (cột A). Trong trường hợp không được thu gom và xử lý phù hợp, nước thải sinh hoạt có thể gây ô nhiễm nguồn nước mặt tiếp nhận.

Đối với nước thải sinh hoạt phát sinh từ nhà máy chủ yếu từ các hoạt động rửa tay chân và vệ sinh cá nhân trong thời gian làm việc, khối lượng trung bình khoảng 0,75 m³/ngày. Nhà máy sẽ bố trí nhà vệ sinh có bể tự hoại 3 ngăn để thu gom toàn bộ nước thải phát sinh, sau đó đưa về module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Đối với khu nhà ở của CBCNV, khối lượng phát sinh khoảng 12 m³/ngày. Tuy nhiên, trong giai đoạn vận hành, Dự án sẽ ưu tiên tuyển dụng cán bộ, công nhân vận hành ở địa phương, những CBCNV này sẽ không ở tại khu nhà ở CBCNV, do đó thực tế khối lượng nước thải sinh hoạt phát sinh sẽ thấp hơn so với khối lượng dự báo. Đồng thời, nước thải tại khu nhà ở sẽ được thu gom xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn sau đó đưa về module để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Với các biện pháp thu gom và xử lý nêu trên, nước thải sinh hoạt được đánh giá có tác động ở mức nhỏ, phạm vi cục bộ, thời gian ngắn và hoàn toàn có thể kiểm soát, không gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường tiếp nhận.

2) Đối với nước thải công nghiệp

a) Nguồn gây tác động

Các nguồn phát sinh nước thải từ hoạt động sản xuất của nhà máy gồm:

- Nước thải từ quá trình bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị, máy móc vận hành.
- Nước thải phát sinh từ quá trình hoạt động:
 - + Nước thải làm mát: từ quá trình làm mát tổ máy, máy biến áp, máy nén khí.
 - + Nước rò rỉ nhiễm dầu gồm nước chữa cháy máy phát, nước rò rỉ từ các ổ trục tổ máy.
 - + Nước chữa cháy tại khu vực trạm phân phối.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: khu vực nhà máy và lân cận.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ tiếp nhận.

c) Dự báo quy mô và đánh giá tác động

➤ **Khối lượng phát sinh:**

- Đối với đường dây 500kV đầu nối Phước Hòa: Quá trình vận hành tuyến đường dây không phát sinh nước thải.

- Đối với nước qua tuabin phát điện/bơm: đây là dòng nước tuần hoàn giữa hồ trên và hồ dưới, không phải nước thải phát sinh mới. Toàn bộ lưu lượng nước sau khi qua tuabin được hoàn trả về hồ Sông Cái nên không làm tăng tổng lượng nước thải xả ra môi trường.

- Đối với nước tháo khô tổ máy: phát sinh gián đoạn khi dừng máy để kiểm tra, bảo dưỡng. Lượng nước phụ thuộc vào thể tích còn lại trong buồng xoắn và hầm áp lực của từng tổ máy tại thời điểm dừng vận hành; nhìn chung quy mô nhỏ và không thường xuyên.

- Đối với nước làm mát: được cấp liên tục trong quá trình vận hành với các lưu lượng chính như sau:

+ Làm mát máy phát, tuabin và hệ thống chèn trục: $Q = 1.100 \text{ m}^3/\text{h}$ cho mỗi tổ máy.

+ Làm mát máy biến áp: $Q = 250 \text{ m}^3/\text{h}$ (01 bơm làm việc, 01 dự phòng).

+ Làm mát máy nén khí: $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ (01 bơm làm việc, 01 dự phòng).

Nước sau khi làm mát được tháo tự chảy về hành lang thu nước của nhà máy và xả ra hạ lưu qua kênh xả. Đây là dòng nước có lưu lượng lớn nhưng tính chất nước thải hầu như không thay đổi so với nước đầu vào.

- Đối với nước rò rỉ nhiễm dầu: bao gồm:

+ Nước rò rỉ từ các ổ trục tổ máy: Nguồn nước này không phát sinh đồng thời, phụ thuộc vào hoạt động của từng bộ phận thiết bị trong quá trình vận hành của nhà máy. Nước rò rỉ tối đa từ tổ máy bơm - tuabin ước tính khoảng 50 lít/h cho mỗi tổ máy; nước rò rỉ qua hệ thống cấp nước làm mát khoảng 0,2% lưu lượng cung cấp, tương đương 30 lít/h cho mỗi tổ máy). Như vậy, tổng lượng nước rò rỉ trung bình khoảng 80 lít/h với mỗi tổ máy hay 320 lít/h, khoảng $7,68 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

+ Nước chữa cháy máy phát: chỉ phát sinh trong tình huống sự cố cháy nổ tại khu vực máy biến áp trong nhà máy, không thường xuyên.

- Đối với nước chữa cháy tại khu vực trạm phân phối: Trạm phân phối không lắp đặt các MBA do vậy nước thải do hoạt động chữa cháy (trong trường hợp xảy ra sự cố cháy nổ) không nhiễm dầu và có tính chất tương tự như nước cấp PCCC

➤ Thành phần nước thải công nghiệp

- Đối với nước qua tuabin và nước tháo khô tổ máy: về cơ bản là nước hồ Sông Cái, không có sự biến đổi về thành phần hóa lý, hóa chất hay chất ô nhiễm đặc thù của hoạt động công nghiệp. Do đó, các thông số chất lượng nước tương đương với nước mặt trong hồ.

- Đối với nước làm mát: không tiếp xúc trực tiếp với dầu, hóa chất hay vật liệu độc hại; chỉ có sự gia tăng nhiệt độ cục bộ so với nước đầu vào. Thành phần hóa học của nước không thay đổi.

- Đối với nước rò rỉ nhiễm dầu: có thể chứa hàm lượng dầu mỡ khoáng thấp phát sinh từ các ổ trục, hệ thống chèn trục và hệ thống làm mát.

- Đối với nước chữa cháy tại khu vực trạm phân phối: không nhiễm dầu do khu vực này không lắp đặt máy biến áp; thành phần tương tự nước cấp PCCC và nước mưa bề mặt.

➤ Đánh giá tác động

- Tổng thể, tác động của nước thải công nghiệp trong giai đoạn vận hành Nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa được đánh giá ở mức thấp, chủ yếu mang tính cục bộ và có thể kiểm soát bằng các biện pháp quản lý phù hợp.

- Đối với nước qua tuabin và nước tháo khô tổ máy không làm gia tăng tải lượng ô nhiễm nên không gây ảnh hưởng đến chất lượng nước mặt.
- Nước làm mát thiết bị chỉ làm tăng nhiệt độ cục bộ tại khu vực cửa xả. Tuy nhiên, tại khu vực cửa xả và kênh xả, phần lớn sinh vật thủy sinh có xu hướng di chuyển sang các vùng nước tĩnh trong hồ Sông Cái. Vì vậy, tác động do xả nước làm mát và các dòng nước khác được đánh giá là không làm ảnh hưởng đến thủy sinh trong khu vực.
- Đối với nước rò rỉ nhiễm dầu: khối lượng phát sinh tương đối nhỏ ($7,68 \text{ m}^3/\text{ngày}$), và sẽ được thu gom và xử lý đạt quy chuẩn trước khi xả thải, do đó tác động đến môi trường nước được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát được.
- Đối với nước chữa cháy tại khu vực trạm phân phối: Do chỉ phát sinh trong tình huống có sự cố và không thường xuyên, thành phần tương tự nước cấp PCCC và nước mưa bề mặt nên mức độ tác động được đánh giá là không đáng kể.

3) Đối với nước mưa chảy tràn

a) Nguồn gây tác động

- Nước mưa chảy tràn qua khu vực nhà ở CBCNV và khu vực trạm phân phối.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian bị tác động: Chủ yếu trong phạm vi khu vực nhà ở CBCNV và khu vực trạm phân phối.
- Thời gian tác động: Trong thời vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường nước mặt suối, hồ nơi tiếp nhận nước mưa chảy tràn.

c) Dự báo quy mô và đánh giá tác động

➤ Khối lượng phát sinh:

Trong giai đoạn vận hành, nước mưa chảy tràn chủ yếu phát sinh tại khu vực nhà ở CBCNV và khu vực trạm phân phối.

Áp dụng công thức CT 3.1 tại ý 3), mục 3.1.1.1.1, Chương 1 với các thông số như sau:

- K: là hệ số dòng chảy (Theo Bảng 5 của TCVN 7957:2023 và Bảng 3-4 của TCXDVN 51:2008, chọn $CK = 0,9$ áp dụng cho khu vực mặt đường atphan và cho khu vực mái nhà, mặt phủ bê tông).
- I: là cường độ mưa ($\text{mm}/\text{ngày}$) (lấy theo lượng mưa ngày lớn nhất tại trạm Nha Trang, $I = 364 \text{ mm}/\text{ngày}$, xác định theo QCVN 02:2022/BXD).
- F: Diện tích khu vực (m^2) (Diện tích của khu nhà ở CBCNV là 9.700 m^2 ; Diện tích của trạm phân phối là 37.256 m^2).

Như vậy, lưu lượng nước mưa lớn nhất phát sinh trong quá trình vận hành được dự tính như sau:

$$Q_{\text{n\grave{a} \text{ ở CBCNV}} = 0,278 \times 0,9 \times 9.700 \times 0,364 = 883,4 \text{ m}^3/\text{ngày tương đương } 0,010 \text{ m}^3/\text{s}.$$

$Q_{\text{trạm phân phối}} = 0,278 \times 0,9 \times 37.256 \times 0,364 = 3.393,0 \text{ m}^3/\text{ngày}$ tương đương $0,039 \text{ m}^3/\text{s}$.

➤ **Thành phần nước mưa chảy tràn:**

Nước mưa chảy tràn trong giai đoạn vận hành có thể cuốn theo các chất thải sinh hoạt, dầu mỡ, chất thải rắn trong khu nhà ở CBCNV và khu vực trạm phân phối. Thành phần ô nhiễm chính gồm TSS.

➤ **Tải lượng và đánh giá tác động**

Theo số liệu thống kê của WHO (1993), nồng độ các chất ô nhiễm trong nước mưa chảy tràn được nêu tại Bảng 3-8, Chương 3 thì đa số các chỉ tiêu đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép theo QCVN 08:2023/BTNMT (mức B).

Trong trường hợp không được thu gom và quản lý phù hợp, nước mưa chảy tràn có thể tràn trên bề mặt khu vực trạm phân phối và khu nhà ở CBCNV, cuốn theo chất rắn lơ lửng, dầu mỡ rơi vãi, đất cát và các tạp chất bề mặt rồi chảy ra khu vực xung quanh, cuối cùng thoát xuống hồ Sông Cái, tiềm ẩn nguy cơ gây ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước mặt tiếp nhận. Tuy nhiên, thực tế tại khu vực trạm phân phối và khu nhà ở CBCNV đã được đầu tư hệ thống thu gom, thoát nước mưa riêng biệt cùng các hố thu lắng sơ bộ nhằm giữ lại cặn bẩn trước khi xả ra môi trường. Vì vậy, tác động từ nước mưa chảy tràn trong giai đoạn vận hành được đánh giá ở mức nhỏ, mang tính gián đoạn theo các đợt mưa và có thể kiểm soát hiệu quả thông qua hệ thống hạ tầng kỹ thuật.

3.2.1.1.2. Tác động do bụi, khí thải

Hoạt động phát điện của dự án trong giai đoạn vận hành nhìn chung không tạo ra các loại khí thải, chỉ có một số hoạt động phát sinh bụi, khí thải không đáng kể như sau:

- Bụi, khí thải từ hoạt động phương tiện giao thông của CBCNV ra vào nhà máy;
- Bụi, khí thải từ máy phát điện dự phòng.

1) Bụi, khí thải từ hoạt động phương tiện giao thông ra vào nhà máy

a) Nguồn gây tác động

- Hoạt động của các phương tiện giao thông của cán bộ công nhân viên vận hành nhà máy.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu nhà ở CBCNV, trạm phân phối, nhà máy và lân cận.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, cán bộ công nhân viên.

c) Dự báo và đánh giá tác động

Trong giai đoạn vận hành, nguồn phát sinh bụi và khí thải chủ yếu đến từ hoạt động của các phương tiện giao thông ra vào khu nhà ở CBCNV và các hạng mục công trình như trạm phân phối, nhà máy. Các phương tiện này chủ yếu sử dụng nhiên liệu dầu diesel nên trong quá trình đốt cháy phát sinh khí thải chứa bụi và các chất ô nhiễm như SO_2 , NO_x , CO , CO_2 và VOC.

Cán bộ, công nhân vận hành làm việc theo ca kíp, với số lượng khoảng 30 người/ngày. Lưu lượng phương tiện ra vào khu vực dự án ước tính gồm khoảng 25 xe máy/ngày, 05 xe ô tô con/ngày và 02 xe tải/ngày phục vụ vận chuyển dầu và vật tư vận hành.

Phạm vi tác động của bụi và khí thải chủ yếu giới hạn trong khu nhà ở CBCNV, trạm phân phối, nhà máy và các tuyến đường vận hành nội bộ. Đây là khu vực có không gian rộng, bao quanh bởi rừng núi và thảm thực vật cây xanh nên khả năng khuếch tán và pha loãng các chất ô nhiễm tương đối tốt, góp phần làm giảm đáng kể nồng độ bụi và khí thải trong môi trường không khí xung quanh. Tuy nhiên, bụi và khí thải từ hoạt động giao thông vẫn có thể gây ảnh hưởng đến sức khỏe của khoảng 30 CBCNV làm việc tại nhà máy. Nhìn chung, với quy mô giao thông nhỏ và điều kiện môi trường thông thoáng, mức độ tác động được đánh giá là không đáng kể.

2) Bụi, khí thải từ hoạt động của máy phát điện dự phòng

a) Nguồn gây tác động

- Hoạt động của máy phát điện dự phòng sử dụng dầu diesel trong trường hợp xảy ra sự cố mất điện.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực đặt máy phát điện dự phòng và lân cận.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, công nhân vận hành.

c) Dự báo và đánh giá tác động

Nhà máy được trang bị 01 máy phát điện dự phòng chạy diesel với công suất 2,25 MVA, điện áp định mức 10,5 kV, sử dụng trong trường hợp hệ thống điện lưới bị mất. Khi vận hành, máy phát điện dự phòng sẽ phát sinh khí thải chứa các chất ô nhiễm đặc trưng như CO, SO₂, NO₂ và VOC, có thể ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí trong khu vực nhà máy.

Tuy nhiên, máy phát điện dự phòng chỉ hoạt động trong các tình huống sự cố mất điện, tần suất sử dụng thấp và thời gian vận hành ngắn. Do đó, tác động của bụi và khí thải phát sinh từ máy phát điện dự phòng đến môi trường không khí được đánh giá là không đáng kể và mang tính cục bộ, nhất thời.

3.2.1.1.3. Tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường

1) Đối với chất thải rắn sinh hoạt

a) Nguồn gây tác động:

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ khu nhà ở CBCNV, khu vực nhà điều khiển.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu nhà ở CBCNV, khu vực nhà điều khiển.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: công nhân vận hành, môi trường không khí, nước, đất.

c) Quy mô và đánh giá tác động

Trong giai đoạn vận hành, với định mức phát sinh chất thải rắn sinh hoạt (CTRSH) khoảng 0,65 kg/người/ngày theo QCVN 01:2021/BXD và số lượng CBCNV khoảng 120

người, tổng khối lượng CTRSH phát sinh ước tính khoảng 78 kg/ngày. Trong đó, khoảng 70% phát sinh tại khu nhà ở CBCNV (tương đương 54,6 kg/ngày) và khoảng 30% phát sinh tại khu vực nhà máy (tương đương 23,4 kg/ngày).

Thành phần chất thải rắn sinh hoạt chủ yếu gồm: rác hữu cơ (thức ăn thừa, rau củ, giấy vụn, vỏ trái cây...), rác vô cơ (túi ni-lông, chai nhựa, vỏ lon, bao bì), và một phần nhỏ chất thải khác (vật liệu bao gói, giẻ lau, khẩu trang, vỏ hộp sữa, ly nhựa...).

Trong trường hợp không được thu gom và xử lý kịp thời, CTRSH có thể gây tác động tiêu cực đến môi trường đất do quá trình phân hủy hữu cơ tạo mùi hôi và gia tăng vi sinh vật gây bệnh; ảnh hưởng đến môi trường nước do rác bị mưa cuốn trôi gây tắc nghẽn hệ thống thoát nước và phát sinh nước rỉ rác; làm suy giảm chất lượng không khí xung quanh do phát sinh mùi hôi (NH_3 , H_2S); đồng thời tạo điều kiện cho ruồi, muỗi, chuột phát sinh, ảnh hưởng đến sức khỏe và điều kiện làm việc của CBCNV.

Tuy nhiên, Chủ dự án sẽ bố trí thùng chứa để thu gom toàn bộ CTRSH tại các khu vực phát sinh và ký hợp đồng với đơn vị có chức năng tại địa phương để vận chuyển, xử lý theo đúng quy định. Do đó, tác động của CTRSH trong giai đoạn vận hành được đánh giá ở mức nhỏ, có thể kiểm soát hiệu quả bằng biện pháp quản lý phù hợp.

2) Chất thải rắn thông thường

a) Nguồn gây tác động:

Chất thải rắn thông thường phát sinh từ hoạt động bảo trì, bảo dưỡng, sửa chữa máy móc, thiết bị trong quá trình hoạt động.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực nhà máy, trạm phân phối.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: công nhân vận hành, môi trường không khí, nước, đất.

c) Quy mô và đánh giá tác động

Chất rắn thông thường phát sinh trong quá trình vận hành gồm phát sinh từ hoạt động bảo trì, bảo dưỡng trong quá trình hoạt động sản xuất của cơ sở, bùn thải từ bể tự hoại, bùn từ hệ thống xử lý nước cấp.... Tham khảo nhà máy thủy điện đang vận hành thì khối lượng CTR thông thường phát sinh khoảng 1.337 kg/năm. Thành phần và khối lượng CTRTT phát sinh dự kiến như sau:

Bảng 3-45: Dự báo khối lượng CTRTT phát sinh trong giai đoạn vận hành

STT	Tên chất thải	ĐVT	Khối lượng
1	Sắt phế liệu, hư hỏng	Kg/năm	656
2	Đồng phế liệu, hư hỏng	Kg/năm	48
3	Nhôm phế liệu	Kg/năm	383
5	Sứ, thủy tinh	Kg/năm	20
6	Bùn từ bể tự hoại	Kg/năm	100
7	Bùn từ hệ thống thoát nước mưa	Kg/năm	100
8	Bùn từ hệ thống xử lý nước thải	Kg/năm	30

STT	Tên chất thải	ĐVT	Khối lượng
	Tổng cộng	Kg/năm	1.337

(Nguồn: Tham khảo Báo cáo đề xuất cấp GPMT Nhà máy thủy điện Hàm Thuận - Đa Mi)

3) Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về lòng hồ trên

a) Nguồn gây tác động:

Cành, lá, cây gỗ, rác, củi mục do thực vật bị gãy đổ theo dòng chảy về hồ trên.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: khu vực lòng hồ trên.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: môi trường nước hồ trên, quá trình vận hành nhà máy.

c) Quy mô và đánh giá tác động

Hiện nay, khu vực thượng nguồn hồ trên không có người dân sinh sống nên hầu như không phát sinh rác thải sinh hoạt trên lưu vực đổ về hồ. Chất thải rắn trôi về lòng hồ trên chủ yếu là các vật liệu tự nhiên như cành cây, lá, thân gỗ, củi mục do thực vật bị gãy đổ và bị cuốn theo dòng chảy trong mùa mưa.

Đối với loại chất thải rắn này, hiện chưa có cơ sở thống kê về khối lượng phát sinh; tuy nhiên, theo ước tính thực tế tại các hồ chứa tương tự, lượng rác trôi nổi có thể dao động khoảng 100-500 kg/ngày trong các đợt mưa thông thường và sẽ tăng cao hơn khi xảy ra mưa lớn, lũ về hồ. Nếu không được thu gom và xử lý kịp thời, lượng chất thải này sẽ tích tụ trong lòng hồ, bị phân hủy theo thời gian, tiềm ẩn nguy cơ gây ô nhiễm môi trường nước, đồng thời rác thải có thể gây tắc nghẽn cửa nhận nước, giảm lượng nước chảy vào cửa lấy nước và ảnh hưởng tới quá trình hoạt động của nhà máy do rác thải quấn vào tuabin gây hư hỏng máy móc, gián đoạn quá trình phát điện.

Vì vậy, việc tổ chức thu gom và xử lý rác trôi nổi trong lòng hồ là cần thiết, đặc biệt trong mùa mưa lũ tại khu vực cửa nhận nước.

3.2.1.1.4. Tác động do chất thải nguy hại

a) Nguồn gây tác động:

Chất thải nguy hại phát sinh chủ yếu từ hoạt động bảo trì, sửa chữa, vận hành các thiết bị cơ - điện - thủy lực và hệ thống phụ trợ của nhà máy. Các nguồn phát sinh chính bao gồm: dầu thải từ hệ thống bôi trơn ổ trục, dầu biến thế thải hoặc rò rỉ từ máy biến áp và thiết bị điện; giẻ lau dính dầu, vật liệu hấp thụ dầu, bao bì dính dầu trong quá trình bảo dưỡng thiết bị; bóng đèn huỳnh quang, pin - ắc quy thải từ hệ thống chiếu sáng và thiết bị điều khiển; và một lượng nhỏ chất thải nguy hại khác phát sinh không thường xuyên trong quá trình kiểm tra, thay thế linh kiện và sửa chữa định kỳ.

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực nhà máy, trạm phân phối.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường đất, môi trường nước.

c) Quy mô và đánh giá tác động:

Tham khảo nhà máy thủy điện đang vận hành có thể dự báo khối lượng CTNH phát sinh trong giai đoạn vận hành như sau:

Bảng 3-46: Dự báo khối lượng chất thải nguy hại phát sinh giai đoạn vận hành

STT	Tên chất thải	Mã chất thải	Ký hiệu phân loại	Khối lượng (kg/năm)
1	Giẻ lau, vật liệu lọc thải bị nhiễm các thành phần nguy hại	18 02 01	KS	106,9
2	Bóng đèn huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải	16 01 06	NH	6
3	Các chi tiết, bộ phận của phanh đã qua sử dụng có amiăng	15 01 06	KS	0,8
4	Các loại dầu thủy lực thải khác (cả dầu thủy lực thải lẫn nước)	17 01 07	NH	213,6
5	Các loại dầu truyền nhiệt và cách điện thải khác (dầu MBA)	17 03 05	NH	132
6	Dầu động cơ, hộp số và bôi trơn tổng hợp thải	17 02 03	NH	22
7	Pin, ắc quy chì thải	19 06 01	NH	136
8	Hộp mực in thải có các thành phần nguy hại	08 02 04	KS	17,3
9	Chất thải lẫn dầu (giấy cách điện MBA...)	19 07 01	NH	1,1
10	Chất thải từ quá trình cạo, bóc tách sơn hoặc véc ni có dung môi hữu cơ hoặc các thành phần nguy hại khác	08 01 03	KS	75
11	Các thiết bị, linh kiện điện tử thải hoặc các thiết bị điện có các linh kiện điện tử	16 01 13	NH	48,9
12	Vật thể dùng để mài đã qua sử dụng có các thành phần nguy hại (ví dụ đá mài, giấy ráp...)	07 03 10	KS	0,6
13	Pin mặt trời thải (tấm quang năng thải)	19 02 08	KS	162
	Tổng cộng			922,8

(Nguồn: Tham khảo Báo cáo đề xuất cấp GPMT Nhà máy thủy điện Hàm Thuận - Đa Mi)

Như vậy, tổng khối lượng chất thải nguy hại phát sinh khoảng 922,8 kg/năm. Đây là số liệu dự báo và có thể tăng hoặc giảm khi Nhà máy bắt đầu đi vào hoạt động ổn định. Trong các báo cáo kết quả quan trắc môi trường định kỳ trong giai đoạn vận hành, Chủ dự án sẽ cập nhật khối lượng phát thải theo thực tế phát sinh.

Đánh giá tác động:

Chất thải nguy hại phát sinh có chứa các chất độc hại khi phát tán vào môi trường đất, nước sẽ gây ô nhiễm đến môi trường đất, nước. Tuy nhiên, trong quá trình vận hành, Chủ dự án sẽ thu gom, lưu trữ, vận chuyển và xử lý CTNH theo đúng quy định nên tác động này được đánh giá là nhỏ và có thể kiểm soát.

3.2.1.2. Đánh giá, dự báo các tác động không liên quan đến chất thải

3.2.1.2.1. Xác định nguồn phát sinh và mức độ của tiếng ồn, độ rung

a) Nguồn gây tác động:

Quá trình hoạt động của các tổ máy bơm - turbine, máy nén khí, quạt thông gió,...

b) Không gian, thời gian và đối tượng bị tác động

- Không gian tác động: Khu vực nhà máy.
- Thời gian tác động: Trong thời gian vận hành.
- Đối tượng bị tác động: Môi trường không khí, cán bộ công nhân viên.

c) Quy mô và đánh giá tác động

Quá trình vận hành TĐTN Phước Hòa hoạt động quay của các tổ máy bơm - turbine, máy nén khí, quạt thông gió sẽ gây tiếng ồn lớn. Tham khảo số liệu đo đạc về mức ồn của một số NMTĐ đang vận hành, dự báo mức ồn trong môi trường làm việc của TĐTN Phước Hòa như sau:

Bảng 3-47: Dự báo mức ồn tại NMTĐ Phước Hòa

STT	Vị trí đo	Mức ồn (dBA)	QCVN 24:2016/BYT (dBA)	QCVN 26:2025/BNNMT (dBA)
1	Phòng điều khiển	63-65	85	
2	Tuabin	85-90		
3	Khu vực máy phát điện	85-105		
4	Khu vực nhà làm việc CBCNV	60-65		
5	Cổng vào Nhà máy	60-65		70

Kết quả dự báo cho thấy, tại khu vực nhà máy, tiếng ồn phát sinh từ hoạt động của các động cơ, tuabin và máy phát điện trong quá trình vận hành có mức ồn vượt giới hạn cho phép của QCVN 24:2016/BYT đối với khu vực máy phát điện khoảng 1,03-1,15 lần. Do đó, tiếng ồn có thể ảnh hưởng trực tiếp đến người lao động làm việc tại khu vực này nếu không có biện pháp kiểm soát phù hợp.

Đối với khu vực công cộng và khu dân cư xung quanh, Nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa được bố trí ngầm trong lòng núi và cách khu dân cư gần nhất (KDC Cha Panh) khoảng 3,5 km. Vì vậy, tiếng ồn phát sinh trong quá trình vận hành nhà máy không gây ảnh hưởng đến khu dân cư xung quanh.

Khu vực có mức ồn cao nhất là khu vực đặt tuabin và máy phát điện, với độ ồn có thể đạt khoảng 85-105 dBA. Theo Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT, giới hạn tiếng ồn tại nơi làm việc là 85 dBA; trong khi đó, QCVN 26:2025/BNNMT quy định mức ồn tối đa là 70 dBA vào ban ngày (6h-18h) và 60 dBA vào ban đêm (22h-06h). Như vậy, tiếng ồn tại khu vực này có thể vượt ngưỡng cho phép và tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động.

Tuy nhiên, CBCNV không làm việc thường xuyên tại khu vực đặt tuabin và máy phát điện mà chỉ thực hiện tuần tra, kiểm tra, giám sát theo thời điểm trong ca làm việc. Bên cạnh đó, nhà máy sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu như cách âm nguồn ồn, bố trí phòng điều khiển tách biệt và trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ chống ồn cho công nhân. Do đó, tác động của tiếng ồn và độ rung đến sức khỏe CBCNV được đánh giá ở mức **nhỏ, mang tính cục bộ và có thể kiểm soát được bằng các biện pháp kỹ thuật - quản lý phù hợp.**

3.2.1.2.2. Tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm

1) Tác động đến cảnh quan khu vực

Trước khi xây dựng công trình, cảnh quan khu vực hồ trên và các khu vực trung dụng đất chủ yếu là rừng tự nhiên thứ sinh với tổng diện tích khoảng 49,716 ha, xen kẽ với một số diện tích nhỏ cảnh quan suối và bãi đá tự nhiên.

Sau khi hồ trên tích nước và đi vào vận hành, một dạng cảnh quan mới đã hình thành là hồ chứa nước trên núi nằm giữa thảm rừng tự nhiên hiện hữu, thay thế một phần diện tích cảnh quan rừng trước đây. Như vậy, cảnh quan khu vực không bị mất đi hoàn toàn mà được chuyển đổi sang cảnh quan mặt nước gắn với hệ sinh thái rừng bao quanh.

Việc hình thành hồ chứa có thể làm thay đổi phần nào sự liên tục của sinh cảnh rừng trên cạn, khiến một số loài động vật phải điều chỉnh tuyến di chuyển vòng quanh khu vực hồ thay vì đi qua khu vực vốn trước đây là rừng liền mạch. Bên cạnh đó, sự tồn tại của lòng hồ và tuyến đường vận hành có thể tạo ra một số rào cản nhất định đối với sự di chuyển của các loài thú nhỏ ở một vài vị trí địa hình cụ thể. Ngoài ra, tuyến đường vận hành giúp việc tiếp cận khu vực thuận lợi hơn, có thể làm gia tăng nguy cơ con người xâm nhập trái phép để khai thác tài nguyên rừng nếu không được quản lý chặt chẽ.

2) Tác động đến đa dạng sinh học

a) Tác động do tích nước hồ chứa

Khi hồ đi vào tích nước, mực nước ngầm tại khu vực ven hồ có xu hướng tăng nhẹ, tạo điều kiện thuận lợi cho một số loài thực vật ưa ẩm phát triển tại vùng bán ngập ven hồ, điển hình như các loài lau, sậy và thảm thực vật thủy sinh ven bờ. Đồng thời, khu vực ven hồ cũng hình thành môi trường sống phù hợp cho một số loài động vật ưa nước như rái cá, các loài lưỡng cư (ếch, nhái) và một số loài thủy sinh khác. Quá trình này góp phần hình thành và phát triển một dạng đa dạng sinh học mới gắn với hệ sinh thái hồ chứa.

b) Tác động do tập trung công nhân vận hành nhà máy

Trong giai đoạn vận hành, việc tập trung công nhân vận hành nhà máy và những người đi theo sinh sống tại khu vực dự án có thể tiềm ẩn nguy cơ phát sinh các hoạt động như khai thác gỗ làm chất đốt, mở rộng đất canh tác hoặc thu hái lâm sản trái phép, từ đó gây ảnh hưởng đến tài nguyên rừng và môi trường sinh thái khu vực.

Tuy nhiên, với quy mô nhân lực không lớn và việc Chủ dự án phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương, các cơ quan quản lý rừng để triển khai các biện pháp quản lý, kiểm soát và bảo vệ rừng, các tác động tiêu cực nêu trên dự kiến sẽ được kiểm soát ở mức thấp.

c) Tác động đến hệ sinh thái thủy sinh và nguồn lợi thủy sản

Khi hồ chứa đi vào vận hành, hệ sinh thái thủy sinh dạng hồ chứa được hình thành, thay thế cho hệ sinh thái nước chảy sông, suối trước đây. Do hồ vận hành theo chế độ ngày (tích - xả nước thường xuyên trong ngày), môi trường nước trong phạm vi cao trình mực nước dâng bình thường (MNDBT) và mực nước chết (MNC) thường xuyên bị xáo trộn, dẫn đến sự biến động nhất định về điều kiện sống của các loài sinh vật thủy sinh trong khu vực này.

Mặc dù vậy, diễn thế sinh thái của hồ chứa vẫn trải qua các giai đoạn điển hình, bao gồm:

- *Giai đoạn thay thế hệ sinh thái cũ bằng hệ sinh thái mới:*

Sau khi tích nước, các thành phần thực vật còn sót lại như rễ cây, sinh vật nhỏ trong đất, mùn và xác động, thực vật trong đất bị phân hủy, trở thành nguồn dinh dưỡng quan trọng cho sinh vật thủy sinh. Trong giai đoạn này, các loài cá và sinh vật thủy sinh thích nghi với môi trường nước đứng và giàu mùn bã hữu cơ như cá chép, cá bống, cá rô, cá nheo, tôm... phát triển cả về số loài và số lượng, trong khi các loài cá đặc trưng cho môi trường nước chảy giảm dần.

Mật độ và sinh khối của các nhóm sinh vật nổi như tảo, rong (*Oscillatoria limosa*, *Microcystis aeruginosa*, *Melosira granulate*, *Diatoma elongatum*, *Navicula placentula*, *Surirella robusta*, *Nitzschia recta*, *Pediastrum simplex*), động vật phù du (*Thermocyclops*, *Conchostraca*...) tăng cao. Ngược lại, do nền đáy hồ chưa ổn định, số lượng và thành phần các loài động vật đáy, đặc biệt là thân mềm như cua, ốc, trai, hến, có xu hướng giảm.

- *Giai đoạn ổn định:*

Sau một vài năm, khi phần lớn xác sinh vật đã được phân hủy, lượng dinh dưỡng trong hồ giảm dần và nền đáy hồ trở nên ổn định hơn, mật độ và sinh khối của sinh vật nổi giảm, trong khi các loài sinh vật sống trong bùn đáy và các loài thân mềm dần phục hồi và gia tăng.

➤ **Đánh giá chung:** Sự chuyển đổi từ hệ sinh thái thủy sinh dạng nước chảy sang hệ sinh thái nước đứng hồ chứa làm thay đổi cấu trúc quần xã sinh vật, đồng thời có xu hướng làm tăng số lượng loài và số lượng cá thể của các loài sinh vật thủy sinh thích nghi với điều kiện hồ chứa.

3) Tác động đến di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

a) *Di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa*

Kết quả khảo sát thực địa kết hợp với rà soát các nguồn tài liệu hiện có cho thấy, trong phạm vi bán kính khoảng 3,5 km xung quanh khu vực thực hiện dự án không có khu dân cư, không ghi nhận sự hiện diện của các di sản thiên nhiên, di tích lịch sử – văn hóa, cơ sở tôn giáo – tín ngưỡng hoặc các công trình có giá trị bảo tồn đã được xếp hạng theo quy định của pháp luật.

b) Các yếu tố nhạy cảm khác

Theo bản đồ phân bố các khu bảo tồn thiên nhiên Việt Nam, vị trí dự án nằm cách ranh giới Vườn Quốc gia Phước Bình khoảng 12 km về phía Bắc (tính từ khu vực hồ trên). Với khoảng cách này, dự án không nằm trong vùng lõi, vùng đệm cũng như không chồng lấn lên phạm vi quản lý của Vườn Quốc gia Phước Bình.

Trong giai đoạn vận hành, các hoạt động của dự án chủ yếu diễn ra khép kín trong phạm vi công trình, không phát sinh hoạt động xả thải trực tiếp hoặc tác động lan truyền có khả năng ảnh hưởng đến các hệ sinh thái đặc thù của Vườn Quốc gia Phước Bình. Do đó, nguy cơ tác động trực tiếp đến khu bảo tồn này được đánh giá là không đáng kể.

Tuy nhiên, để phòng ngừa các tác động gián tiếp có thể phát sinh, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp quản lý trong quá trình vận hành, bao gồm: tăng cường công tác tuyên truyền, phổ biến quy định pháp luật về bảo vệ rừng và đa dạng sinh học; quản lý chặt chẽ lực lượng công nhân vận hành; nghiêm cấm mọi hành vi khai thác, mua bán, vận chuyển hoặc sử dụng các sản phẩm lâm nghiệp, đặc biệt là các sản phẩm có nguồn gốc khai thác trái phép từ khu vực Vườn Quốc gia Phước Bình và các khu rừng lân cận.

Với các biện pháp nêu trên, các tác động tiềm ẩn của dự án đối với các yếu tố nhạy cảm về bảo tồn thiên nhiên được đánh giá là ở mức thấp và có thể kiểm soát được.



Hình 3-4: Khu vực dự án so với Vườn Quốc gia Phước Bình

3.2.1.2.3. Tác động từ quá trình vận hành hồ chứa

1) Tác động đến chế độ thủy văn nước mặt, dao động mực nước hồ

TĐTN Phước Hòa vận hành theo mô hình hai hồ, gồm hồ trên (xây dựng mới trên suối Savin) và hồ dưới là hồ Sông Cái hiện hữu. Nguyên tắc vận hành là bơm nước từ hồ Sông Cái lên hồ trên vào các giờ thấp điểm hoặc khi dư thừa năng lượng tái tạo, sau đó xả nước từ hồ trên xuống hồ Sông Cái để phát điện vào giờ cao điểm. Chu trình bơm - phát điện được thực hiện hàng ngày với lưu lượng bơm tối đa 239,4 m³/s và lưu lượng phát điện tối đa 279,2 m³/s (khi vận hành 4 tổ máy).

Do đặc thù vận hành tích năng, mực nước hồ trên và hồ dưới sẽ có sự dao động trong ngày theo chu kỳ bơm - phát điện. Tuy nhiên, biên độ dao động mực nước được kiểm soát trong phạm vi thiết kế của công trình, do đó không gây biến động đột ngột hay bất lợi đáng kể đối với chế độ thủy văn và các hoạt động sử dụng nước ở hạ du hồ dưới.

a) Chế độ thủy văn nước mặt trong điều kiện vận hành bình thường

➤ Hồ trên

Hồ trên được xây dựng trên suối Savin. Trước khi hình thành hồ, lưu lượng dòng chảy năm bình quân tại tuyến đập hồ trên khoảng 0,314 m³/s. Sau khi hình thành hồ chứa, đoạn suối khoảng 1,3 km phía thượng lưu đập chuyển từ chế độ dòng chảy tự nhiên sang chế độ thủy văn hồ chứa. Nước được tích lại trong hồ làm giảm vận tốc dòng chảy, kéo theo khả năng vận chuyển bùn cát giảm, phần lớn phù sa lắng đọng trong vùng dung tích chết, về lâu dài có thể gây bồi lắng và làm giảm dung tích hữu ích của hồ.

Trong giai đoạn vận hành, hồ trên là hồ điều tiết ngày, mực nước dao động từ mực nước dâng bình thường (MNDBT) 695,0 m xuống mực nước chết (MNC) 668,5 m, với biên độ dao động lớn nhất khoảng 26,5 m/ngày. Dao động mực nước có thể làm gia tăng nguy cơ xói lở, sạt trượt bờ hồ tại một số vị trí. Chủ dự án sẽ có biện pháp quan trắc, theo dõi hiện tượng sạt lở và bồi lắng để kịp thời có biện pháp xử lý phù hợp.

➤ Hồ dưới (hồ Sông Cái hiện hữu)

Mực nước hồ Sông Cái chịu tác động tổng hợp của Quy trình vận hành hồ Sông Cái (ban hành theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận), chế độ vận hành của TĐTN Phước Hòa và TĐTN Bác Ái. Do hoạt động bơm - phát điện, mực nước hồ Sông Cái dao động trong ngày, với biên độ khoảng 0,71-1,14 m vào mùa lũ và 1,48-2,48 m vào mùa kiệt. Dao động này có thể làm tăng nguy cơ xói lở bờ hồ tại một số vị trí cục bộ, song nhìn chung không làm thay đổi bản chất chế độ thủy văn của hồ.

Trong quá trình vận hành, Chủ dự án sẽ phối hợp với các đơn vị có liên quan và cơ quan chức năng có biện pháp quan trắc giám sát về sạt lở và bồi lắng lòng hồ để kịp thời có biện pháp quản lý, phòng ngừa và xử lý phù hợp.

b) Chế độ thủy văn trong điều kiện vận hành mùa lũ

➤ Hồ trên

Hồ trên là hồ điều tiết ngày, đập dâng là đập bê tông trọng lực có tràn điều tiết. Trong mùa lũ, nước được ưu tiên tích đến MNDBT 695,0 m; khi vượt MNDBT, nước lũ được xả qua tràn xả mặt xuống hạ lưu suối Savin với lưu lượng tương đương lưu lượng lũ đến. Do đó, về cơ bản chế độ dòng chảy mùa lũ hạ lưu hồ trên không khác đáng kể so với điều kiện

tự nhiên trước khi có công trình.

➤ *Hồ dưới (hồ Sông Cái hiện hữu)*

Hồ dưới của TĐTN Phước Hòa sử dụng hồ Sông Cái thuộc hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, do đó chế độ thủy văn mùa lũ của hồ Sông Cái chịu chi phối chủ yếu bởi Quy trình vận hành hồ Sông Cái và chỉ chịu ảnh hưởng ở mức hạn chế từ chế độ bơm - phát điện của TĐTN Phước Hòa.

Suối Savin là một phụ lưu nhỏ trong lưu vực hồ Sông Cái và đổ trực tiếp vào hồ. Vì vậy, khi có lũ trên suối Savin hoặc khi hồ trên xả nước phát điện xuống hồ Sông Cái, về tổng thể không làm gia tăng đáng kể lưu lượng nước trong hồ Sông Cái.

Hồ Sông Cái là hồ điều tiết năm với dung tích lớn (219,82 triệu m³ tại MNDBT), trong khi dung tích vận hành ngày của hồ trên TĐTN Phước Hòa chỉ khoảng 7,10 triệu m³. Với tỷ lệ dung tích nhỏ, hoạt động bơm - phát điện của TĐTN Phước Hòa trong mùa lũ không làm thay đổi bản chất chế độ thủy văn và khả năng điều tiết lũ của hồ Sông Cái.

c) Chế độ thủy văn nước mặt trong điều kiện vận hành mùa kiệt

➤ *Hồ trên*

Trong mùa kiệt, hồ trên vẫn vận hành theo biểu đồ phụ tải ngày, theo đó nước được bơm từ hồ dưới lên hồ trên vào các giờ thấp điểm hoặc thời điểm dư thừa năng lượng tái tạo và xả nước phát điện vào các giờ cao điểm, với thời gian phát điện phù hợp tối đa khoảng 7 giờ/ngày. Do chế độ bơm - phát điện được duy trì ổn định theo chu kỳ ngày đêm, nên chế độ thủy văn của hồ trên trong mùa kiệt tương đối ổn định. Vì vậy, các tác động đến chế độ thủy văn hồ trên trong mùa kiệt về cơ bản tương tự như trong điều kiện vận hành bình thường.

➤ *Hồ dưới (hồ Sông Cái hiện hữu)*

Dung tích dành cho TĐTN Phước Hòa là 7,10 triệu m³, nằm trong phần dung tích chết của hồ Sông Cái (26,1 triệu m³) và thuộc tổng dung tích 16,1 triệu m³ bố trí cho thủy điện tích năng; chiếm khoảng 3,23% tổng dung tích hồ.

Theo quy trình vận hành, việc bơm nước chủ yếu diễn ra vào ban đêm, khi nhu cầu lấy nước cho tưới tiêu thấp, nên không ảnh hưởng đáng kể đến các hoạt động sử dụng nước. Ngược lại, hoạt động phát điện vào ban ngày làm gia tăng lượng nước trả về hồ Sông Cái, có lợi cho cấp nước hạ du trong mùa kiệt.

Mặt khác, khi mực nước hồ Sông Cái hạ xuống mực nước chết, TĐTN Phước Hòa sẽ dừng vận hành theo quy định.

Như vậy, xét tổng thể trong mùa kiệt, việc vận hành TĐTN Phước Hòa về cơ bản không làm thay đổi bản chất chế độ thủy văn của hồ Sông Cái và không gây ảnh hưởng đến khả năng khai thác, sử dụng nước của các đối tượng dùng nước khác trong lưu vực.

d) Tác động đối với chế độ thủy văn suối Savin đoạn hạ lưu đập hồ trên

Đoạn suối Savin từ sau đập hồ trên đến nơi nhập lưu hồ Sông Cái dài khoảng 4,7 km, địa hình dốc, lòng suối hẹp, nhiều đá tảng và không có dân cư sinh sống.

➤ *Mùa lũ:*

Hồ trên là hồ điều tiết ngày với dung tích nhỏ (7,62 triệu m³ ứng với MNDBT), không có dung tích phòng lũ. Khi có lũ từ thượng lưu về, nước được tích trong hồ đến khi

đạt MNDBT (695,0 m); phần lũ vượt quá MNDBT sẽ được xả qua tràn xả mặt với lưu lượng tương đương lưu lượng lũ đến.

Theo tính toán thủy văn, lưu lượng trung bình mùa lũ tại tuyến đập hồ trên là 0,623 m³/s, trong khi lưu lượng trung bình mùa lũ của khu giữa (đoạn từ sau đập đến hồ Sông Cái) là 0,385 m³/s. Điều này cho thấy lũ đến tuyến đập hồ trên không lớn so với đóng góp dòng chảy khu giữa. Vì vậy, khả năng cát lũ của hồ trên đối với đoạn hạ lưu suối Savin là không đáng kể và ít ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước của các đối tượng trên lưu vực.

Đoạn hạ lưu suối có địa hình dốc, nhiều đá tảng nên ít nhạy cảm với biến đổi dòng chảy, nguy cơ xói mòn, sạt lở bờ và bồi lắng lòng suối thấp.

Cách hồ Sông Cái khoảng 1,0 km về phía thượng lưu có một đập dâng nhỏ phục vụ dẫn nước tưới cho khoảng 7,5 ha đất canh tác. Ngoài lượng nước được giữ lại trong hồ đến MNDBT, phần lũ vượt tràn vẫn được xả xuống hạ lưu với lưu lượng tương tự tự nhiên. Do đó, chế độ thủy văn mùa lũ nhìn chung không thay đổi đáng kể so với trước khi có hồ, mặc dù vẫn có khả năng gây ngập cục bộ một số khu vực canh tác ven suối của người dân trong các trận lũ lớn.

➤ *Mùa kiệt:*

Khi hồ trên tích nước và phát điện, dòng chảy hạ lưu suối Savin được duy trì chủ yếu từ (i) dòng thấm qua đập và (ii) dòng chảy khu giữa (đoạn sau đập đến hồ Sông Cái).

Theo chuỗi số liệu thủy văn 1978-2024 tại tuyến đập hồ trên, lưu lượng tháng min và trung bình 3 tháng min là 0,013 - 0,036 m³/s. Dự án sẽ làm cống xả môi trường lưu lượng 0,025 m³/s (dự kiến tại cửa van cống xả sâu) và có hệ thống giám sát xả, đảm bảo được yêu cầu.

Dòng thấm qua nền đập bê tông trọng lực được xác định theo phương pháp lưới thấm dựa trên định luật Darcy. Chênh lệch mực nước khu tích đầy nước và khi xả hết nước phát điện là 26,5 m và hệ số thấm của nền đá granit đới IIA lấy bằng $1,0 \times 10^{-6}$ m/s. Theo thiết kế, đập BTTL của hồ trên ngăn và đã xử lý khoan phụt chống thấm, dòng thấm qua nền đập khoảng 11 l/s. Do đó, tổng lưu lượng thấm qua nền đập khoảng 0,011 m³/s.

Như vậy, trong thời gian hồ trên tích nước mà chưa đến MNDBT, lưu lượng tối thiểu xuống hạ lưu đập hồ trên tại suối Savin bằng lưu lượng dòng chảy môi trường và dòng thấm qua nền đập, khoảng 0,036 m³/s; ngoài ra còn có lượng nước thoát ra từ hành lang đập số 1 và hành lang đập số 2, tuy nhiên lưu lượng này là không đáng kể.

Mặt khác, lưu lượng từ khu giữa (từ hạ lưu đập hồ trên đến hồ Sông Cái) (tính toán theo phương pháp lưu vực tương tự giữa khu vực tuyến đập và khu giữa) ước tính Q_{kh} giữa trung bình mùa kiệt khoảng 0,099 m³/s), (Q_{kh} giữa nhỏ nhất mùa kiệt khoảng 0,001 m³/s).

Như vậy có thể xác định, lưu lượng nhỏ nhất hạ lưu đập hồ trên là tổng của lưu lượng min mùa kiệt và lưu lượng thấm qua nền đập, tổng khoảng 0,037 m³/s. Lưu lượng này lớn hơn dòng chảy tự nhiên kiệt khi chưa có đập.

➤ *Tác động đối với chế độ thủy văn (dòng chảy) đoạn suối hạ lưu sau đập hồ trên đến chỗ nhập lưu với hồ Sông Cái, chiều dài khoảng 4,7km:*

Trong mùa kiệt, dòng chảy hạ lưu suối Savin chủ yếu gồm dòng thấm qua nền đập và dòng chảy khu giữa, với tổng lưu lượng khoảng 0,011 m³/s tại tuyến đập, tăng dần về phía

hạ lưu nhờ đóng góp của lưu vực khu giữa. Lưu lượng này tuy nhỏ, nhưng vẫn lớn hơn dòng chảy tự nhiên kiệt nhất khi chưa có đập, cùng với lưu lượng từ khu giữa (từ hạ lưu đập hồ trên đến hồ Sông Cái) sẽ đảm bảo duy trì dòng chảy suối Savin phía hạ du.

Đoạn suối từ sau đập đến khoảng 4,7 km về hạ lưu chủ yếu là rừng tự nhiên, không có dân cư sinh sống, nên ít chịu tác động trực tiếp từ thay đổi dòng chảy. Hạ lưu suối Savin, cách hồ Sông Cái khoảng 1,0km có 01 đập dâng ngăn nước, với khoảng 500m kênh dẫn tưới cho khoảng 7,5 ha đất canh tác (trồng cây hàng năm) của người dân. Vì vậy, việc không được duy trì nguồn nước cấp từ suối hồ trên vào mùa kiệt có thể làm giảm dòng chảy suối Savin hạ lưu đập vào mùa kiệt đối với đoạn suối sau đập hồ trên đến chỗ nhập lưu với hồ Sông Cái.

2) Tác động đến mực nước ngầm

a) Hồ trên

Đối với khu vực hồ trên và thượng lưu hồ trên, khi hồ tích nước sẽ hình thành thêm các gương nước ngầm tầng nông, đặc biệt tại các khu vực đất thấp ven hồ. Điều này làm tăng mực nước ngầm và độ ẩm đất, tạo điều kiện thuận lợi cho các loài thực vật ưa ẩm phát triển. Tuy nhiên, sự gia tăng độ ẩm cũng có thể làm yếu kết cấu đất tại những đoạn bờ hồ có địa chất ít ổn định, qua đó có nguy cơ xói lở bờ. Dù vậy, do diện tích lòng hồ nhỏ (khoảng 36,8 ha tại mực nước dâng bình thường), phạm vi và mức độ tác động nhìn chung không lớn.

Đối với khu vực hạ lưu hồ trên, đoạn suối Savin từ đập đến nhập lưu hồ Sông Cái dài khoảng 4,7 km với độ dốc lớn. Kết quả tính toán cho thấy vào mùa kiệt, tổng lượng nước duy trì về hạ lưu (bao gồm dòng thấm qua đập và dòng chảy kiệt khu giữa) khoảng 0,011 m³/s. Với lưu lượng này, chế độ thủy văn và mực nước ngầm khu vực hạ du sau đập về cơ bản không có sự thay đổi so với điều kiện trước khi hình thành hồ.

b) Hồ dưới (hồ Sông Cái hiện hữu)

TĐTN Phước Hòa sử dụng hồ Sông Cái làm hồ dưới nhưng không làm thay đổi cao trình NMDBT (192,8m) của hồ. Do vậy chế độ thủy văn và mực nước ngầm khu vực hồ Sông Cái không thay đổi so với hiện tại.

3) Sự thấm mất nước hồ trên

Theo kết quả điều tra, khảo sát địa chất công trình, địa chất thủy văn và điều kiện địa hình khu vực hồ trên tại cao trình MNDBT 695,0 m cho thấy: khu vực phân thủy của hồ chứa chủ yếu phân bố các thành tạo đá gốc thuộc đới IIA có đặc tính ít thấm nước. Cao trình phân thủy cả hai phía bờ hồ chứa đều cao hơn đáng kể so với mực nước dâng bình thường của hồ, trong khi bề rộng đỉnh phân thủy tương đối lớn. Vì vậy, về mặt địa chất - thủy văn, không có khả năng xảy ra hiện tượng thấm mất nước từ hồ chứa sang các lưu vực lân cận. Mặt khác, cũng theo đánh giá, không có khả năng thấm mất nước qua nền đáy hồ.

Đối với tuyến đập hồ trên, công trình được thiết kế là đập bê tông trọng lực và đã được xử lý chống thấm nền bằng biện pháp khoan phụt. Sau xử lý, lưu lượng thấm qua nền đập được tính toán khoảng 0,011 m³/s. Lượng nước thấm này là rất nhỏ.

4) Tác động đến vi khí hậu khu vực

Trong giai đoạn vận hành, sự hình thành và tồn tại của hồ trên sẽ tạo ra những thay đổi nhất định đối với vi khí hậu khu vực xung quanh theo xu hướng tích cực, như tăng độ

âm không khí cục bộ, điều hòa nhiệt độ vào mùa nóng và giảm biên độ dao động nhiệt ngày - đêm.

Tuy nhiên, do hồ trên có quy mô nhỏ (diện tích mặt hồ tại MNDBT chỉ khoảng 0,368 km²), phạm vi ảnh hưởng của mặt nước đến các yếu tố khí hậu là nhỏ. Vì vậy, tác động của hồ trên đối với chế độ vi khí hậu khu vực được đánh giá là không đáng kể và chỉ mang tính cục bộ trong phạm vi gần hồ chứa.

5) Tác động đến chất lượng nước hồ

➤ Hồ trên

Theo kết quả tính toán tại mục 3.1.1.1.4, Chương 3, tổng khối lượng sinh khối phát sinh từ Cụm đầu mối hồ trên (gồm hồ trên, đập tràn, tháp van, cửa nhận nước và cống dẫn dòng) khoảng 13.770,18 tấn, trong đó thân gỗ chiếm khoảng 9.803,03 tấn; cành khoảng 1.705,34 tấn; phần lá, rễ, cỏ và cây bụi khoảng 2.261,8 tấn.

Căn cứ phương án thu dọn lòng hồ trước khi tích nước đã trình bày tại mục 3.1.2.1.4, Chương 3, thân gỗ và cành sẽ được ưu tiên tận thu tối đa. Vì vậy, việc dự báo chất lượng nước hồ trên trong giai đoạn tích nước được thực hiện trên cơ sở giả định phần thân gỗ và cành đã được thu dọn sạch, chỉ còn lại phần sinh khối không thể thu gom (lá, rễ, cỏ và cây bụi).

Theo kết quả phân tích chất lượng nước mặt khu vực hồ trên tại mục 2.2.1.2, Chương 2, hàm lượng oxy hòa tan (DO) đạt 6,6 mg/L, phản ánh chất lượng nước nền tương đối tốt trước khi hình thành hồ chứa. Tuy nhiên, trong giai đoạn đầu tích nước, phần sinh khối còn lại bị ngập sẽ phân hủy, làm gia tăng hàm lượng chất hữu cơ và dinh dưỡng trong nước hồ. Do đó, chất lượng nước hồ trong thời kỳ đầu vận hành sẽ phụ thuộc đáng kể vào mức độ thu dọn và vệ sinh lòng hồ trước khi tích nước.

Khi hồ chứa tích nước sẽ nhấn chìm một diện tích đất trong nước và kéo theo hàng loạt các sinh vật tồn tại trên nó tạo ra một phần nguồn hữu cơ làm tiêu hao hàm lượng ôxy sẵn có. Nguồn hữu cơ phát sinh trong các hồ chứa nước nhân tạo chủ yếu từ lớp mùn tầng bề mặt của đất và các loại thảm thực vật trên đó. Nhu cầu ô xi để phân hủy hết lượng sinh khối còn lại trong hồ trên và lượng các chất hữu cơ khác có trong đất và trên bề mặt đất; và hàm lượng ô xi còn lại trong hồ trên sau 1 năm vận hành theo các phương án thu dọn được tính toán theo công thức sau (theo A.I, Denhinova):

$$\sum O_2 = \frac{K_{oDat} \times S_{Dat} + K_{otv} \times D_{tv}}{1000} \text{ (tấn)}$$

Trong đó: $\sum O_2$: lượng ôxy cần thiết để ôxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ thực vật và đất đai ngập trong lòng hồ (tấn).

K_{oDat} : Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng ôxy (kg) cần để ôxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 01ha đất (kg/ha).

K_{otv} : Hệ số kinh nghiệm biểu thị lượng ôxy (kg) cần để ôxy hóa hết các chất hữu cơ phân hủy từ 1 tấn sinh khối khô (kg/tấn).

S_{Dat} : Diện tích đất đai bị ngập trong lòng hồ (ha).

D_{tv} : sinh khối dạng khô tuyệt đối có trong lòng hồ (tấn).

Bảng 3-48: Nhu cầu oxy lý thuyết để phân hủy hết lượng sinh khối còn lại trong hồ khi tích nước vận hành theo các phương án

Các phương án		Cây đứng (standing living trees)						Các chất hữu cơ khác có trong và trên bề mặt đất	Tổng
		Thân	Cành	Rễ	Lá	Có dưới tán (cỏ và cây bụi)	Tổng		
Nhu cầu ô xi để phân hủy hết lượng sinh khối còn lại trong hồ và các chất hữu cơ khác có trong đất và trên bề mặt (tán)	Chỉ tận thu gỗ	0,00	1.193,74	770,27	764,53	340,90	3.069,44	2,03	3.071,47
	Chỉ tận thu gỗ, cành	0,00	-	770,27	764,53	340,90	1.875,71	2,03	1.877,74
	Tận thu gỗ, thu dọn hết, chỉ còn rễ cây	0,00	-	770,27	-	-	770,27	2,03	772,30
Lượng ôxi có trong nước hồ (tán)	50,358 tấn/ngày								
Lượng ô xi còn lại trong hồ theo các phương án thu dọn (mg/l)	Chỉ tận thu gỗ								5,50
	Chỉ tận thu gỗ, cành								6,03
	Tận thu gỗ, thu dọn hết chỉ còn rễ cây								6,32

Ghi chú: Trong quá trình vận hành TĐTN Phước Hòa, nước hồ trên được bơm từ hồ dưới Sông Cái, lượng ô xi còn lại trong hồ trên được tính toán theo hàm lượng ô xi có trong nước lấy mẫu tại hồ trên đo được tại thời điểm lập báo cáo, trung bình đạt 6,6 mg/l.

Theo kết quả tính toán, hàm lượng ôxy còn lại trong hồ trên theo các phương án thu dọn chênh lệch nhau không nhiều. Chất lượng nước sau khi hồ trên tích nước và đi vào vận hành sau khi thu dọn gỗ, cành đạt 6,03 - 6,32 mg/l, ít biến đổi so với chất lượng nước suối thiên nhiên (trung bình 6,6mg/l) do trao đổi nước trong ngày lớn (khoảng $7,1 \times 10^6 \text{ m}^3$), đáp ứng QCVN 08:2023/BTNMT, mức A.

Bên cạnh đó, do dung tích sử dụng cho TĐTN Phước Hòa chỉ chiếm 3,23% dung tích toàn bộ hồ Sông Cái ở MNDBT (tổng 219,8 triệu m^3) nên phạm vi ảnh hưởng của nước xả từ hồ trên đối với nước hồ dưới Sông Cái (và các khu tưới của hồ Sông Cái và hạ du sông Cái) là không lớn.

Mặt khác, phía thượng lưu hồ trên không có dân cư sinh sống, cũng như không có hoạt động xả thải nào làm ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước, nước được xả xuống hồ Sông Cái hàng ngày và lại bơm lên, do vậy khả năng phủ dưỡng, ô nhiễm nguồn nước do chất hữu cơ là khó xảy ra

Do vậy, để giảm tối đa ảnh hưởng, kiến nghị thu dọn sạch gỗ, cành khu vực lòng hồ trên trước khi tích nước.

➤ **Hồ dưới (hồ Sông Cái)**

Nước hồ Sông Cái được bơm lên hồ trên và xả xuống hồ dưới hàng ngày với dung tích khoảng 7,10 triệu m³. Hồ dưới với dung tích khoảng 219,8 triệu m³ ứng với MNDBT. Do vậy, chất lượng nước hồ Sông Cái hầu như không biến đổi.

6) Tác động do nước dâng hồ chứa

Hồ trên được thiết kế với dung tích 7,62 triệu m³ tại mực nước dâng bình thường (MNDBT) ở cao trình 695,0 m, tương ứng diện tích mặt hồ khoảng 0,368 km². Mực nước lũ vượt kiểm tra (P = 0,01%) đạt cao trình 695,6 m, trong khi cao trình đỉnh đập là 696,5 m, đảm bảo đủ cao trình an toàn phòng lũ.

Như vậy, hiện tượng nước dâng trong các trận mưa lũ lớn không gây ảnh hưởng đến an toàn vận hành của hồ chứa và thân đập; tác động (nếu có) chỉ giới hạn cục bộ tại khu vực đuôi hồ.

7) Tác động sạt lở, tái tạo bờ hồ và bồi lắng lòng hồ

➤ **Hồ trên**

Khi hồ trên tích nước, quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ và bồi lắng lòng hồ sẽ diễn ra, làm thay đổi hình thái đường bờ và cao trình đáy hồ cho đến khi đạt trạng thái cân bằng địa chất - địa mạo. Tuy nhiên, mức độ và phạm vi của các quá trình này phụ thuộc nhiều vào điều kiện địa chất, địa hình và lớp phủ thực vật trong khu vực.

Khu vực bờ hồ trên chủ yếu là các thành tạo magma xâm nhập, lòng hồ hẹp chạy dọc theo thung lũng với độ dốc phổ biến 5-30 độ, bề mặt địa hình được phủ bởi rừng cây rậm rạp. Do đó, khả năng hình thành dòng chảy tập trung gây trượt lở là rất thấp.

⚡ **Quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ:**

Trong giai đoạn đầu vận hành, do đường bờ hồ mới hình thành và chưa đạt trạng thái ổn định, hiện tượng sạt lở, tái tạo bờ và bồi lắng có thể diễn ra rõ hơn. Sau một thời gian vận hành, khi bờ hồ dần đạt trạng thái cân bằng, các quá trình này sẽ giảm dần và ổn định.

So với các hồ chứa thông thường, hồ trên của TĐTN Phước Hòa có đặc điểm dao động mực nước hàng ngày với biên độ lớn nhất khoảng 26,5 m. Đây là yếu tố có thể ảnh hưởng đến mức độ tái tạo bờ hồ. Tuy nhiên, mức độ sạt lở không chỉ phụ thuộc vào biên độ dao động mực nước mà còn chịu tác động của cấu trúc địa chất bờ hồ, lớp phủ bề mặt, độ dốc bờ, cũng như tác động của sóng, gió và dòng chảy.

Theo kết quả khảo sát địa chất, bờ hồ chủ yếu là đá granit và granit biotit với tầng phủ phong hóa mỏng. Những đoạn bờ hồ có địa chất yếu hoặc mái dốc lớn đã được gia cố bằng đá lát mái hoặc phun vữa bê tông có lưới thép; các vị trí có đứt gãy hoặc đá yếu cũng được xử lý gia cố phù hợp. Các đoạn bờ hồ là đá cứng (đới IIA) không cần xử lý gia cố. Vì vậy, tác động của sóng và gió lên bờ hồ được đánh giá là không đáng kể.

Bên cạnh đó, lớp phủ rừng cây rậm rạp trên bề mặt lưu vực giúp hạn chế dòng chảy tập trung, giảm nguy cơ trượt lở bờ hồ. Do vậy, khả năng tái tạo bờ hồ được dự báo chỉ xảy ra ở mức độ yếu, mang tính cục bộ và quy mô nhỏ, không ảnh hưởng đáng kể đến dung tích và tuổi thọ thiết kế của hồ chứa.

Tóm lại, trong quá trình vận hành hồ trên TĐTN Phước Hòa, hiện tượng sạt lở và tái tạo bờ hồ có thể xảy ra nhưng ở mức độ rất hạn chế, chủ yếu mang tính cục bộ và không làm suy giảm đáng kể chức năng cũng như tuổi thọ của công trình.

☛ Bồi lắng lòng hồ:

Quá trình bồi lắng lòng hồ trên bao gồm bùn cát, phù sa theo dòng chảy từ thượng lưu đưa vào hồ và đất đá phát sinh từ quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ trong quá trình vận hành.

Theo kết quả khảo sát địa chất công trình, quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ được đánh giá chỉ xảy ra ở mức độ rất yếu và mang tính cục bộ. Vì vậy, lượng đất đá bồi lắng phát sinh từ quá trình này đưa vào lòng hồ là không đáng kể.

Diện tích lưu vực hồ trên khoảng 12,1 km², phần lớn được che phủ bởi rừng cây rậm rạp. Lớp phủ thực vật này có vai trò hạn chế xói mòn bề mặt và giảm lượng bùn cát bị cuốn theo dòng chảy vào hồ. Do đó, lượng phù sa, bùn cát từ lưu vực đưa về hồ được đánh giá là nhỏ.

Theo kết quả tính toán trong Tập 3.3 - Báo cáo điều kiện khí tượng thủy văn của Dự án, tổng lượng bùn cát đến tuyến đập hồ trên ước tính khoảng 1.771 m³/năm. Tương ứng, trong 100 năm vận hành, tổng lượng bùn cát tích lũy tại hồ khoảng 177.100 m³, chiếm khoảng 34,06% dung tích hồ ứng với mực nước chết (MNC), tương đương khoảng 0,52 triệu m³.

Tuy nhiên, trong quá trình vận hành thủy điện tích năng, nước trong hồ trên được bơm lên và xả xuống hồ dưới (hồ Sông Cái) thường xuyên theo chu kỳ ngày đêm. Cơ chế vận hành này làm giảm khả năng lắng đọng bùn cát lâu dài trong hồ trên, khiến phần lớn bùn cát có xu hướng bị cuốn theo dòng xả xuống hạ lưu.

Vì vậy, mức độ bồi lắng lòng hồ trên được đánh giá là nhỏ, không gây ảnh hưởng đáng kể đến dung tích hữu ích, chế độ vận hành cũng như tuổi thọ thiết kế của hồ chứa.

➤ Xói lở đường bờ hồ Sông Cái:

Dung tích của hồ Sông Cái dành cho TĐTN Phước Hòa là 7,10 triệu m³, tương đương khoảng 3,41% dung tích toàn bộ của hồ Sông Cái. Lượng nước bơm lên hồ trên và xả xuống lớn nhất là 7,10 triệu m³ trong ngày sẽ làm cho mực nước hồ Sông Cái dao động lên xuống trong ngày từ nhỏ nhất 0,74m (tại thời điểm mùa lũ) đến lớn nhất (tại thời điểm mùa khô) là 2,48m.

Mặt khác, dung tích hồ Sông Cái dành cho TĐTN Bắc Ái là 10,3 x 10⁶m³, chiếm khoảng 4,68% dung tích toàn bộ hồ Sông Cái. Hơn nữa, lượng nước bơm lên hồ trên lớn nhất và xả xuống hồ dưới lớn nhất là 9,0 x 10⁶ m³, chiếm khoảng 4,09% dung tích toàn bộ của hồ Sông Cái. Vận hành hồ chứa TĐTN Bắc Ái làm thay đổi mực nước hồ Sông Cái ổn định theo mùa: sự chênh lệch mực nước hồ Sông Cái giữa giờ phát điện và giờ tích nước của TĐTN Bắc Ái là từ 1,03m đến 3,6m.

Cùng với vận hành của TĐTN Bác Ái, hoạt động bơm tích nước lên hồ trên và xả phát điện xuống hồ dưới của TĐTN Phước Hòa làm gia tăng biên độ dao động mực nước hồ Sông Cái trong ngày, qua đó có thể làm tăng nguy cơ sạt lở bờ hồ, cụ thể như sau:

- Mùa khô: khi hồ Sông Cái có mực nước dưới MNDBT, đối với những khu vực bờ hồ Sông Cái có địa hình thoải thì sự bất ổn định đường bờ chủ yếu xảy ra trong phạm vi lòng hồ dưới MNDBT, rất ít gây sạt lở đến phần đất trên MNDBT nhưng đối với khu vực có địa hình dốc đứng có thể gây sạt lở đến phần đất phía trên MNDBT.

- Mùa lũ: Khi hồ Sông Cái thường duy trì ở mực nước tiệm cận và đạt MNDBT thì với việc dao động mực nước trong ngày từ 0,74 m đến 1,14 m có thể tăng khả năng sạt lở đường bờ và phần đất phía trên MNDBT, đặc biệt với khu vực có địa hình dốc.

Trên cơ sở xem xét sơ bộ đặc điểm địa hình, địa chất, thảm phủ thực vật và hiện trạng sử dụng đất dọc theo đường bờ hồ Sông Cái ứng với MNDBT, mức độ tác động được đánh giá như sau:

- Phía bờ trái hồ chủ yếu là địa hình dốc nhưng nằm trong phạm vi đất rừng do Công ty TNHH MTV Lâm nghiệp Tân Tiến quản lý, không có dân cư sinh sống và không liên quan đến đất sản xuất nông nghiệp, nên rủi ro tác động đến kinh tế - xã hội là không đáng kể.

- Phía bờ phải phần lớn có địa hình thoải, nên khả năng sạt lở nhìn chung ở mức thấp. Chỉ khoảng 2,5 km đường bờ có địa hình dốc hơn; tuy nhiên khu vực này cũng là đất đồi núi, không có dân cư sinh sống và chủ yếu là đất lâm nghiệp, do đó tác động đến đời sống người dân là rất đáng kể.

- Để phòng ngừa và xử lý kịp thời các hiện tượng sạt lở bờ hồ Sông Cái do chế độ vận hành bơm - phát điện của TĐTN Phước Hòa và TĐTN Bác Ái, bộ phận quản lý vận hành các nhà máy sẽ phối hợp với đơn vị quản lý hồ Sông Cái tổ chức quan trắc, theo dõi và đánh giá diễn biến tái tạo bờ hồ trong quá trình vận hành. Phạm vi và nội dung quan trắc cụ thể được trình bày tại Chương 5 của báo cáo.

8) Tác động do động đất kích thích và kích hoạt sự hoạt động của các đứt gãy kiến tạo

Động đất kích thích và sự hoạt động của các đứt gãy kiến tạo, nếu xảy ra, có thể dẫn đến các rủi ro như dịch chuyển tuyến đập, thất thoát nước hồ chứa hoặc thậm chí vỡ đập.

Theo nghiên cứu của Nhóm công tác UNESCO về các hiện tượng địa chấn liên quan đến hồ chứa lớn (UNESCO Working Group on Seismic Phenomena associated with Large Reservoirs) và tài liệu tham khảo "Dams, Failures and Earthquakes" của Edward Goldsmith - Nicholas Hildyard, một hồ chứa chỉ có khả năng gây ra động đất kích thích khi hội đủ các điều kiện: dung tích hồ lớn hơn 10^9 m³, độ sâu nước trên 90 m và khu vực hồ nằm trong vùng có hệ thống đứt gãy kiến tạo phát triển mạnh.

Đối chiếu với điều kiện hồ trên TĐTN Phước Hòa (theo Tập 3.2 - Báo cáo điều kiện địa chất của Dự án) cho thấy:

- Hồ trên có quy mô nhỏ, dung tích toàn bộ ứng với MNDBT (cao trình 695,0 m) chỉ khoảng 7,62 triệu m³, thấp hơn rất nhiều so với ngưỡng có khả năng gây động đất kích thích;

- Chiều sâu lớn nhất của hồ khoảng 55,0 m (mực nước tại MNDBT 695,0 m; đáy suối tại tuyến đập khoảng 640 m), nhỏ hơn đáng kể so với điều kiện cần thiết nêu trên.

- Theo QCVN 02:2022/BXD, khu vực hồ nằm trong vùng có cấp động đất V theo thang MSK-64 (chu kỳ 500 năm, nền loại A) và cấp V-VII theo thang MSK-64 (chu kỳ 2.500 năm, nền loại B), thuộc mức nguy hiểm động đất trung bình.

Kết quả khảo sát địa chất chi tiết cho thấy trong khu vực dự án có 24 đứt gãy bậc IV và V (gồm 5 đứt gãy bậc IV và 19 đứt gãy bậc V). Các đứt gãy này đều có quy mô nhỏ đến trung bình, mức độ hoạt động yếu và không tạo nguy cơ đáng kể đối với công trình. Các vị trí liên quan đến đứt gãy cũng sẽ được xử lý, gia cố trong quá trình thiết kế và thi công.

Theo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất và các tài liệu khảo sát cho thấy khu vực công trình có 24 đứt gãy bậc IV & V (5 đứt gãy bậc IV và 19 đứt gãy bậc V) có khả năng sẽ ảnh hưởng đến công trình. Tuy nhiên, tất cả các đứt gãy đều là đứt gãy nhỏ - trung bình, ít gây ảnh hưởng đến công trình và hoàn toàn có thể xử lý trong quá trình thi công.

Như vậy, với quy mô và đặc điểm của hồ trên TĐTN Phước Hòa, khả năng gây ra động đất kích thích hoặc kích hoạt hoạt động của các đứt gãy kiến tạo là rất thấp.

3.2.1.2.4. Tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du

a) Hồ trên

Hạ lưu suối Sa Vin sau tuyến đập hồ trên chủ yếu có lòng dẫn hình chữ V, nhiều đá tảng, độ dốc lớn, ít chịu tác động biến đổi dòng chảy tự nhiên; do đó nguy cơ xói mòn, sạt lở bờ hoặc bồi lắng lòng suối nhìn chung không đáng kể.

Cách đập hồ trên khoảng 3,7 km về phía hạ lưu, gần khu vực hồ Sông Cái có một đập dâng nhỏ và khoảng 500 m kênh dẫn nước phục vụ tưới cho khoảng 7,5 ha đất canh tác của người dân địa phương, chủ yếu trồng cây hàng năm và chỉ canh tác vào mùa mưa.

Vào mùa lũ, trong thời gian bơm tích nước, lượng nước đến hồ được giữ lại cho đến khi đạt MNDBT, sau đó lưu lượng nước đến được xả xuống hạ lưu qua tràn xả mặt bằng lưu lượng nước đến. Vì vậy, chế độ thủy văn hạ lưu về cơ bản không thay đổi so với điều kiện tự nhiên trước khi có hồ. Tuy nhiên, trong trường hợp xuất hiện lũ lớn bất thường vẫn có khả năng gây ngập cục bộ một số diện tích đất canh tác ven suối.

Vào mùa kiệt, dòng chảy về hạ lưu sau đập hồ trên được duy trì bởi dòng chảy môi trường dự kiến khoảng 0,025 m³/s, lưu lượng thấm qua nền đập khoảng 0,011 m³/s và dòng chảy kiệt từ khu giữa khoảng 0,001 m³/s. Tổng lưu lượng này lớn hơn dòng chảy tự nhiên nhỏ nhất trước khi có đập. Mặt khác, trong mùa kiệt người dân tại khu vực này nhìn chung cũng không canh tác do thiếu nước tự chảy để tưới tiêu.

Như vậy, việc xây dựng và vận hành hồ trên trên suối Savin nhìn chung ít gây ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước của các đối tượng dùng nước ở hạ lưu suối.

b) Hồ dưới (hồ Sông Cái)

Dự án TĐTN Phước Hòa có hồ dưới sử dụng chung với hồ Sông Cái thuộc công trình Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ do Bộ NN&PTNT làm chủ đầu tư, đã đưa vào hoạt động chính thức từ tháng 9/2023, hiện nay do Công ty TNHH MTV Khai thác công trình thủy lợi Ninh Thuận quản lý vận hành.

Theo Quy trình vận hành điều tiết Hồ chứa nước Sông Cái được UBND tỉnh Ninh Thuận cũ phê duyệt tại Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022, hồ Sông Cái có các nhiệm vụ sau:

➤ **Nhiệm vụ chính:**

- Tưới và tạo nguồn tưới cho 7.480ha đất nông nghiệp (tưới trực tiếp 6.800 ha, tạo nguồn 680 ha); tiếp nước cho hệ thống thủy nông Nha Trinh Lâm Cẩm để đảm bảo đủ diện tích 12.800 ha; bơm tưới tạm thời chống hạn cho 424,5 ha (trạm bơm tưới cho khu tái định canh Sông Cái 142,5 ha và trạm bơm Xóm Bằng tưới cho khu tưới hồ Ông Kinh 282 ha);
- Tiếp nước 1,5 m³/s cho khu tưới hồ Cho Mo, hồ Bà Râu và hồ Sông Trâu; 1,0 m³/s cho khu tưới hồ Ông Kinh, nước sinh hoạt và sản xuất thủy sản; 2,26 m³/s cho sinh hoạt, công nghiệp, chăn nuôi và dịch vụ; 0,92 m³/s cho nuôi trồng thủy sản;
- Tạo dung tích 10,3 triệu m³ cho thủy điện tích năng hoạt động (TĐTN Bác Ái);
- Tạo nguồn tiếp nước cho vùng Nam Cam Ranh (tỉnh Khánh Hòa).

➤ **Nhiệm vụ kết hợp:**

- Kết hợp phát điện (với N_{lm} = 6 MW của thủy điện Tân Mỹ) sau khi thỏa mãn các yêu cầu cấp nước theo nhiệm vụ chính nêu trên; giảm nhẹ lũ hạ du, góp phần cải thiện hạ tầng giao thông nông thôn, môi trường sinh thái và nuôi trồng thủy sản trong lòng hồ.

Khi có TĐTN Phước Hòa, hồ Sông Cái có kiến nghị điều chỉnh một số thông số như sau:

Bảng 3-49: Thông số kiến nghị điều chỉnh của hồ Sông Cái

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	
			Kiến nghị (khi có TĐTN Phước Hòa)	Theo QĐ số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022
	Hồ dưới (hồ Sông Cái)			
1	Mức nước gia cường thiết kế (P=0,5%)	m	194,12	194,12
2	Mức nước gia cường kiểm tra (P=0,1%)	m	196,33	196,33
3	Mức nước gia cường kiểm tra (P=0,02%)	m	196,76	196,76
4	Mức nước dâng bình thường	m	192,80	192,80
5	Mức nước chết của TĐ tích năng	m	159,80	159,80
6	Dung tích ứng với MNDBT	10 ⁶ m ³	219,81	219,81
7	Dung tích hữu ích thủy lợi (Whitl)	10 ⁶ m ³	193,71	199,51
8	Mức nước chết dùng cho thủy lợi	m	165,0	163,25
9	Dung tích chết thủy lợi (Wc)	10 ⁶ m ³	26,1	20,3
10	Trong đó: Dung tích dành cho TĐTN	10 ⁶ m ³	16,1	10,3

(Nguồn: Thông số thiết kế TĐTN Phước Hòa, giai đoạn BCNCKT)

Như vậy, theo thông tin nêu trên, hồ Sông Cái có điều chỉnh về dung tích dành cho TĐTN thông qua biện pháp điều tiết lại hồ chứa trong khi cao trình MNDBT, MNC vẫn được giữ nguyên. Việc dành dung tích $16,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ cho TĐTN Phước Hòa và TĐTN Bác Ái được xác định là một trong các nhiệm vụ của hồ Sông Cái. Dung tích này thuộc phần dung tích chết của hồ Sông Cái (chiếm khoảng 61,03% tổng dung tích chết điều chỉnh của hồ Sông Cái). Vì vậy, việc sử dụng chung hồ dưới Sông Cái cho phát điện TĐTN Phước Hòa không làm ảnh hưởng đến mục tiêu cấp nước tưới và các mục tiêu khác của hồ Sông Cái, đảm bảo chia sẻ lợi ích khai thác sử dụng nước Sông Cái, hài hoà giữa các mục tiêu phát điện tích năng, tưới tiêu thủy lợi, cấp nước nuôi trồng thủy sản...

Bên cạnh đó, nguyên lý vận hành của TĐTN là bơm nước từ hồ dưới lên hồ trên vào ban đêm - thời điểm nhu cầu điện thấp - với tổng lượng nước ổn định trung bình khoảng $7,1 \times 10^6 \text{ m}^3$, và phát điện vào giờ cao điểm ban ngày với thời gian tối đa khoảng 7 giờ/ngày. Với dung tích hữu ích của hồ trên là $7,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ và công suất bơm thiết kế tại điểm hiệu suất tối ưu đạt $223,36 \text{ m}^3/\text{s}$ (khi cả 4 tổ máy cùng bơm), thời gian bơm đầy hồ trên đến MNDBT trung bình khoảng 8,83 giờ. Do hoạt động bơm chủ yếu diễn ra vào ban đêm nên không gây ảnh hưởng đến nhu cầu cấp nước cho các mục đích khác, đặc biệt là tưới tiêu nông nghiệp. Ngược lại, việc xả nước phát điện vào ban ngày (khoảng từ 9h đến 11h) còn góp phần bổ sung lưu lượng cho hồ Sông Cái, tăng lượng nước cung cấp cho các mục tiêu sử dụng nước hạ du.

(Ghi chú: Nguyên tắc vận hành của thủy điện tích năng Phước Hòa là: quá trình bơm nước lên hồ trên để tích nước kết thúc khi mực nước trong hồ của hồ trên đạt đến cao trình mực nước dâng bình thường 695,0m. Quá trình cấp nước phát điện không được để mực nước trong hồ của hồ trên hạ thấp hơn cao trình mực nước chết 668,5m nên việc bơm tích nước không ảnh hưởng đến chức năng nhiệm vụ hồ chứa Sông Cái).

3.2.1.2.5. Tác động của điện từ trường

➤ Nhà máy, trạm phân phối

Nhà máy Thủy điện tích năng Phước Hòa được bố trí 04 tổ máy, mỗi tổ máy có công suất lắp đặt 300 MW. Trong quá trình vận hành, điện từ trường sẽ phát sinh chủ yếu tại khu vực tổ máy phát điện, các máy biến áp (MBA) trong nhà máy và khu vực trạm phân phối.

Để dự báo mức độ tác động, có thể tham khảo kết quả quan trắc điện từ trường tại Nhà máy thủy điện Ialy hiện hữu (công suất 720 MW), là công trình có quy mô và tính chất vận hành tương tự.

Bảng 3-50: Kết quả quan trắc điện từ trường tại Nhà máy thủy điện Ialy hiện hữu

STT	Vị trí điểm đo		Độ rung (dB)	Cường độ từ trường (A/m)	Cường độ điện trường (V/m)
1	MkTĐt-1	Hành lang thanh cái C51 Trạm chuyển tiếp	72,0	4,24	2,64
2	MkTĐt-2	Hành lang thanh cái C52 Trạm chuyển tiếp	65,0	3,14	0,68

STT	Vị trí điểm đo		Độ rung (dB)	Cường độ từ trường (A/m)	Cường độ điện trường (V/m)
3	MkTĐt-3	Vị trí thao tác dao cách ly	73,0	4,65	1,60
4	MkTĐt-4	Vị trí kiểm tra máy cắt	56,0	0,85	0,20
5	MkTĐt-5	Vị trí trực nhân viên vận hành	48,0	0,64	0,15
QĐ 3733/2022/QĐ-BYT			70	5,0	50

(Nguồn: Kết quả quan trắc điện từ trường tại Nhà máy thủy điện Ialy, 2016)

Kết quả quan trắc điện từ trường tại Nhà máy thủy điện Ialy cho thấy cường độ điện từ trường tại các khu vực quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép theo QĐ 3733/2002/QĐ-BYT; TCN 06-92 về cường độ điện trường.

Do TĐTN Phước Hòa có công nghệ, thiết bị và nguyên lý vận hành tương tự Nhà máy thủy điện Ialy, có thể dự báo cường độ điện từ trường phát sinh trong giai đoạn vận hành sẽ nằm trong giới hạn cho phép của quy chuẩn hiện hành. Vì vậy, tác động của điện từ trường đến sức khỏe cán bộ, công nhân vận hành được đánh giá ở mức thấp và đảm bảo an toàn theo Quyết định 3733/2002/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

➤ Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

✦ Trong HLAT (tính từ tâm tuyến đường dây đến 16m về mỗi bên):

Quá trình tính toán thiết kế tuân thủ Quy phạm trang bị điện - phần II 11TCN-19-2006, Luật Điện lực số 61/2024/QH15, Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ.

Theo Điều 16, Nghị định số 62/2025/NĐ-CP, nhà ở và công trình có người thường xuyên sinh sống, làm việc không được phép tồn tại trong HLAT đường dây dẫn điện trên không có cấp điện áp 500kV.

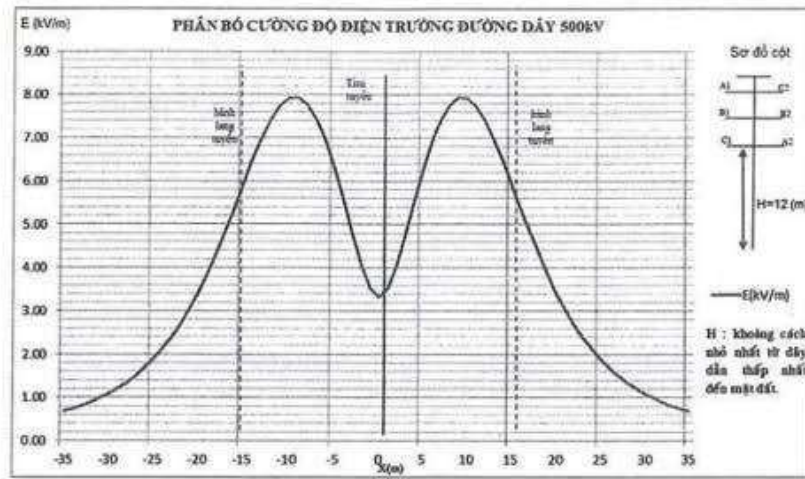
Theo Điều 15, Nghị định số 62/2025/NĐ-CP, người dân vẫn được canh tác cây nông nghiệp trong HLAT với điều kiện đảm bảo khoảng cách an toàn từ dây dẫn đến điểm cao nhất cây là 6,0m đối với đường dây ngoài thành phố, thị xã, thị trấn.

Để đánh giá ảnh hưởng của điện trường phát sinh trong quá trình vận hành đến sức khỏe người dân canh tác trong HLAT, đơn vị tư vấn thiết kế đã tính toán khoảng cách từ điểm thấp nhất đến mặt đất. Cụ thể như sau:

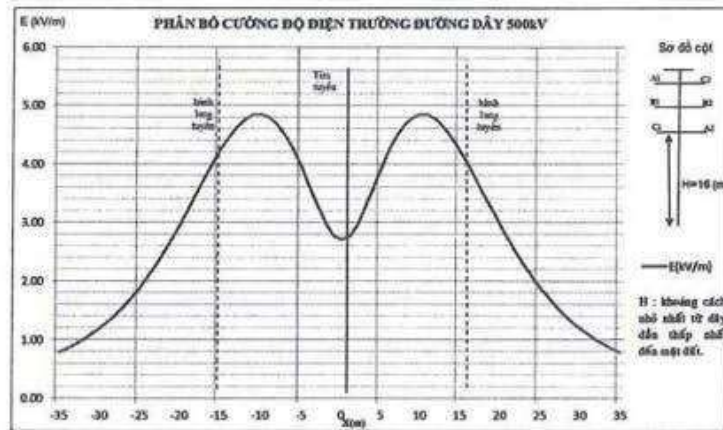
- Việc lựa chọn khoảng cách thấp nhất từ dây dẫn đến mặt đất cũng tùy thuộc vào điều kiện địa hình, địa vật khu vực.

- Trên cơ sở đó, đề án đã tiến hành tính toán phân bố cường độ điện trường theo các phương án lựa chọn khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây dẫn đến mặt đất để xem xét, đánh giá.

Kết quả tính toán cụ thể như sau:



Hình 3-5: Phân bố cường độ điện trường đường dây 500kV với khoảng cách 12m tính từ dây dẫn đến mặt đất



Hình 3-6: Phân bố cường độ điện trường đường dây 500kV với khoảng cách 16m tính từ dây dẫn đến mặt đất

✦ Ngoài HLAT (trong phạm vi 16-76m tính từ dây dẫn ngoài cùng):

Theo kết quả tính toán tại Hình 3.5 cho điểm cách dây dẫn thấp nhất 12m và Hình 3.6 cho điểm cách dây dẫn thấp nhất 16m, các đối tượng nằm ngoài phạm vi 16m về mỗi phía có cường độ điện trường $\leq 5\text{kV/m}$ nên không bị hạn chế thời gian hoạt động, đáp ứng yêu cầu tại Khoản 2, Điều 16 của Nghị định số 62/2025/NĐ-CP.

Nhà ở, vật kiến trúc ngoài HLAT trong phạm vi 16m-76m (tính từ tim tuyến) có kết cấu kim loại theo quy định tại Khoản 2, Điều 16 của Nghị định số 62/2025/NĐ-CP được nối đất phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật tương ứng để đảm bảo an toàn nên tác động của điện từ trường đến các công trình trong phạm vi này được kiểm soát và đánh giá là không đáng kể.

(Ghi chú: Để giảm thiểu tác động của điện trường đối với các hộ này, đơn vị tư vấn thiết kế đã thiết kế hệ thống tiếp địa bộ phận kim loại của công trình, ngoài ra trong quá trình vận hành đường dây, đơn vị quản lý vận hành sẽ tiến hành đo đạc, giám sát điện trường, so sánh với các quy chuẩn để đánh giá tác động lên sức khỏe người dân).

3.2.1.2.6. Tác động khác

1) Dòng chảy tối thiểu (dòng chảy môi trường) hạ lưu suối Savin

Theo quy định tại Khoản 1, Điều 15, Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 quy định: “Dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu đập, hồ chứa có giá trị trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất (m^3/s)”.

Theo quy định tại ý a, Khoản 2, Điều 16, Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 quy định: “đối với hồ chứa: Vị trí xác định dòng chảy tối thiểu hạ lưu đập, hồ chứa được xác định ngay sau đập”.

Phần dòng chảy hạ lưu sau đập hồ trên: Diện tích lưu vực suối tính đến tuyến đập hồ trên là 12,1 km². Trên cơ sở chuỗi số liệu thủy văn giai đoạn 1978-2024 tại tuyến đập hồ trên cho thấy lưu lượng trung bình năm mùa kiệt khoảng 0,159 m³/s, lưu lượng nhỏ nhất mùa kiệt khoảng 0,013 m³/s và lưu lượng trung bình những tháng kiệt nhất là 0,036 m³/s.

Việc xây dựng đập hồ trên của thủy điện tích năng Phước Hòa sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy đoạn hạ lưu sau đập. Theo quy định tại Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 (Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước) tại điều 15, điều 16 có Quy định về dòng chảy tối thiểu; thì dòng chảy MT được tính toán nằm trong phạm vi $Q_{mt} = 0,013 - 0,036$ (m^3/s) (tương ứng Q tháng min - Q_{tb} 3 tháng min), đề xuất chọn Q_{mt} là biên trên $Q_{mt} = 0,036$ (m^3/s) (Q tb 3 tháng min).

Tuy nhiên, đập hồ trên là đập bê tông trọng lực, qua tính toán cho thấy lưu lượng thấm qua thân và nền đập khoảng 11 l/s (tương đương 0,011 m³/s), con số này không đảm bảo dòng chảy môi trường. Vậy để đảm bảo được dòng chảy tối thiểu, dự án sẽ làm cống xả môi trường (dự kiến tại cửa van cống xả sâu) và có hệ thống giám sát xả, đảm bảo được yêu cầu.

Như vậy, vào mùa kiệt, khi hồ trên của TĐTN Phước Hòa tích nước sẽ làm thay đổi dòng chảy đoạn hạ lưu sau đập hồ trên của suối này. Tuy nhiên, dự án sẽ bố trí dòng chảy môi trường. Ngoài ra, dòng chảy đoạn hạ lưu sau đập hồ trên còn có sự đóng góp của lưu lượng khu giữa, do đó hoạt động của dự án sẽ không tạo ra dòng sông chết dưới hạ lưu đập mà còn góp phần cải thiện dòng chảy thời gian kiệt nhất vào mùa kiệt.

2) Tác động đến mục tiêu, nhiệm vụ của hệ thống thủy lợi Tân Mỹ

Dự án TĐTN Phước Hòa có hồ dưới sử dụng chung với hồ Sông Cái thuộc hệ thống thủy lợi Tân Mỹ. Theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận (nay là tỉnh Khánh Hòa) về việc ban hành quy trình vận hành điều tiết hồ chứa nước sông Cái, một trong những nhiệm vụ của công trình là cấp nước cho thủy điện tích năng hoạt động. Như vậy, việc sử dụng chung hồ dưới Sông Cái cho phát điện tích năng Phước Hòa không làm ảnh hưởng đến mục tiêu cấp nước tưới và các mục tiêu khác của hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, đảm bảo chia sẻ lợi ích khai thác sử dụng nước Sông Cái, hài hoà giữa các mục tiêu phát điện tích năng, tưới tiêu thủy lợi, cấp nước nuôi trồng thủy sản, chăn nuôi và tưới tiêu nông nghiệp.

3) Tác động cộng hưởng của các Nhà máy thủy điện

Hồ Sông Cái là hồ thủy lợi thuộc Hệ thống thủy lợi Tân Mỹ, được sử dụng làm hồ dưới cho TĐTN Bác Ái theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận cũ (Ban hành Quy trình vận hành điều tiết Hồ chứa nước Sông Cái) với dung tích 10,0 triệu m³, nằm trong dung tích chết 20,3 triệu m³ (dung tích chết với TĐTN là 10,3 triệu m³). TĐTN Bác Ái đang được thi công xây dựng, dự kiến đưa vào vận hành năm 2030.

Theo phương án thiết kế, hồ Sông Cái cũng được sử dụng làm hồ dưới cho TĐTN Phước Hòa với dung tích 7,1 triệu m³, nằm trong dung tích chết điều chỉnh 26,43 triệu m³; TĐTN Phước Hòa dự kiến được xây dựng, đưa vào vận hành năm 2030.

Theo Quy trình vận hành của TĐTN Bác Ái (phê duyệt tại Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận cũ) chế độ vận hành như sau:

- Vận hành phát điện, xả nước trong mùa kiệt: vào thời gian thấp điểm hoặc thời điểm dư thừa năng lượng tái tạo tại khu vực, nhà máy thủy điện tích năng Bác Ái bơm nước từ hồ dưới (hồ Sông Cái) lên hồ trên để tích nước và xả nước phát điện vào các giờ cao điểm trong ngày lên hệ thống điện lưới điện Quốc gia theo yêu cầu phụ tải và điều độ của Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia.

- Vận hành phát điện, xả nước trong mùa lũ: Trong điều kiện thời tiết bình thường, nhà máy thủy điện tích năng Bác Ái được phép chủ động vận hành điều tiết phát điện. Lưu lượng lũ vào hồ được ưu tiên tích vào hồ sử dụng để phát công suất tối đa có thể được của nhà máy thủy điện tích năng, phần lưu lượng lũ còn lại được xả qua cống xả sự cố khi mực nước hồ vượt quá cao trình MNDBT ở cao trình 602,8 m. Khi mực nước hồ vượt cao trình 602,80 m thì điều tiết sao cho trong mọi trường hợp, mực nước hồ trên không được để vượt quá cao trình 604,70m nhằm đảm bảo an toàn công trình.

Với TĐTN Phước Hòa, quy trình vận hành cũng tương tự TĐTN Bác Ái như sau:

- Vận hành phát điện, xả nước trong mùa kiệt: vào thời gian thấp điểm hoặc thời điểm dư thừa năng lượng tái tạo tại khu vực, nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa bơm nước từ hồ dưới (hồ Sông Cái) lên hồ trên để tích nước và xả nước phát điện vào các giờ cao điểm trong ngày lên hệ thống điện lưới điện Quốc gia theo yêu cầu phụ tải và điều độ của Trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc gia.

- Vận hành phát điện, xả nước trong mùa lũ: Trong điều kiện thời tiết bình thường, nhà máy thủy điện tích năng Bác Ái được phép chủ động vận hành điều tiết phát điện. Lưu lượng lũ vào hồ được ưu tiên tích vào hồ sử dụng để phát công suất tối đa có thể được của nhà máy thủy điện tích năng, phần lưu lượng lũ còn lại được xả qua tràn xả mặt xuống hạ lưu suối Savin đổ về hồ Sông Cái khi mực nước hồ vượt quá cao trình MNDBT ở cao trình 695,0 m. Khi mực nước hồ vượt cao trình 695,0 m thì điều tiết sao cho trong mọi trường hợp, mực nước hồ trên không được để vượt quá cao trình 695,6m nhằm đảm bảo an toàn công trình.

Như vậy, tuy hồ Sông Cái có chế độ điều tiết năm nhưng hoạt động bơm và xả nước hàng ngày phục vụ phát điện từ 02 TĐTN này nếu xảy ra đồng thời cùng thời điểm trong ngày sẽ có ảnh hưởng tới dao động mực nước tại hồ Sông Cái như sau:

➤ **Khi các hồ trên bơm tích nước cùng thời điểm**

Căn cứ Phụ lục II - Quan hệ mực nước, dung tích và diện tích hồ chứa nước Sông Cái (Ban hành kèm theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/10/2022 của Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận)

- Mùa kiệt: trong thời gian kiệt nhất, hồ Sông Cái vận hành gắn với MNC, thời điểm 02 thủy điện bơm đủ 16,1 triệu m³ lên 02 hồ trên thì mực nước hồ giảm khoảng 6,1m. Tuy nhiên trong thời điểm bơm cũng có lượng nước về hồ Sông Cái, do vậy mực nước hồ giảm đi sẽ ít hơn.

- Mùa lũ: trong thời gian mực nước hồ ở MNDBT, thời điểm 02 thủy điện bơm đủ 16,1 triệu m³ lên 02 hồ trên thì mực nước hồ giảm khoảng 1,8m. Tuy nhiên trong thời điểm bơm cũng có lượng nước về hồ Sông Cái dồi dào, do vậy mực nước hồ giảm đi sẽ ít hơn 1,8m.

➤ **Khi các hồ trên xả nước phát điện cùng thời điểm**

Khi TĐTN Phước Hòa và TĐTN Bác Ái xả nước phát điện trong khoảng thời gian ... giờ trong ngày có xu hướng làm tăng mực nước hồ. Tuy nhiên, tổng lượng nước xả phát điện của 02 hồ chỉ bằng lượng nước bơm lên khoảng 16,13 triệu m³, trong khi hồ Sông Cái có dung tích ở MNDBT là 219,8 triệu m³, do vậy làm mực nước hồ tăng thêm thêm tối đa khoảng 1,8 m (vào mùa lũ) và 6,1 m (vào mùa kiệt).

➤ **Nhận xét**

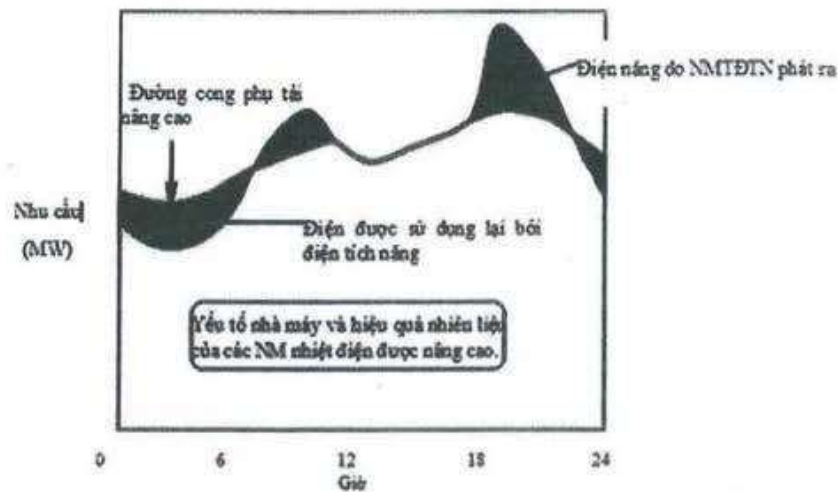
Sự thay đổi về dung tích này là không nhiều so với tổng dung tích của hồ Sông Cái, ít tác động đến quá trình điều tiết của hồ, nhưng việc dao động mực nước khá lớn hàng ngày tăng nguy cơ gây sạt lở bờ hồ.

Các tác động lẫn nhau giữa các công trình cần có sự phối hợp, trao đổi và thường xuyên cập nhật thông tin giữa các đơn vị quản lý vận hành các công trình vận hành hồ Sông Cái để có chế độ vận hành tối ưu, an toàn, điều tiết dòng chảy xuống hạ lưu phù hợp và các mục đích khác.

4) Tác động đến kinh tế - xã hội

a) Tác động đến với nguồn cung cấp năng lượng

Vai trò và chức năng của TĐTN là tích năng lượng điện khi nhu cầu điện thấp vào ban đêm và sử dụng năng lượng đã trữ được trong giờ cao điểm, do vậy có thể điều chỉnh được cân bằng cung-cầu và giảm được chênh lệch giữa nhu cầu tại thời gian cao điểm và thấp điểm. Chính vì vậy NMTĐTN đóng vai trò làm phẳng biểu đồ phụ tải hay nói cách khác là tăng hệ số điện kín của hệ thống điện (Load Factor).



Hình 3-7: Khả năng làm phẳng phụ tải của nhà máy thủy điện tích năng

(Nguồn: Báo cáo đầu tư dự án do TEPCO - Nhật Bản lập năm 2007)

Việc xuất hiện thủy điện tích năng trong hệ thống điện đảm bảo cho hệ thống luôn có được độ dự trữ cần thiết, đồng thời giống như các nhà máy thủy điện truyền thống, nhà máy thủy điện tích năng có khả năng điều chỉnh tốt và có thể đảm trách các hoạt động không thể thiếu được nhằm đảm bảo độ tin cậy vận hành hệ thống.

Vai trò làm phẳng biểu đồ phụ tải của thủy điện tích năng: các nguồn điện khác có tần suất dừng và mở hoặc được điều chỉnh công suất có thể vận hành liên tục trong thời gian dài ở điều kiện công suất ổn định nên hiệu suất nhiên liệu sẽ tăng. Hơn nữa phần nguồn điện chạy đáy có chi phí phát điện tổ máy thấp, có thể tăng cao vì vậy chi phí phát điện của hệ thống sẽ thấp hơn và hiệu suất kinh tế sẽ tăng.

Ngoài ra, giống như các nhà máy thủy điện truyền thống, nhà máy thủy điện tích năng có khả năng điều chỉnh tốt. Chính vì vậy, thủy điện tích năng có thể đảm trách các hoạt động không thể thiếu được để bảo đảm độ tin cậy của hệ thống điện khi hoạt động với vai trò phủ đỉnh:

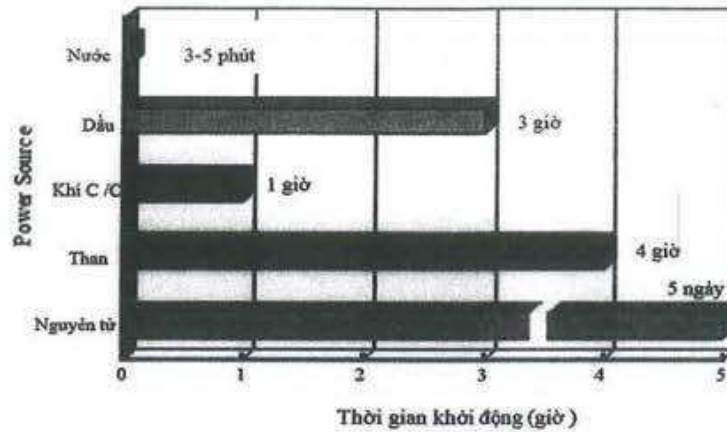
Điều chỉnh tần số: Đây là chức năng có thể điều chỉnh cung cầu không cân bằng để điều chỉnh dao động tần số.

Dự phòng quay: Máy phát đấu nối với hệ thống điện và có thể cung cấp điện năng cần thiết trong vòng 10 phút sau khi nhận được yêu cầu.

Dự phòng thay thế: Có thể cung cấp điện năng cần thiết trong vòng 60 phút sau khi nhận được yêu cầu.

Dự phòng điện áp: Đây là chức năng có thể cung cấp điện năng để giữ điện áp của hệ thống điện.

Giảm chi phí vận hành đáng kể nhờ vào việc sử dụng các hệ thống điều khiển tự động từ xa.



Hình 3-8: Thời gian khởi động các loại nhà máy điện sau 8h dừng máy

(Nguồn: Báo cáo đầu tư dự án do TEPCO - Nhật Bản lập năm 2007)

Trên cơ sở này, dự án TĐTN Bắc Ái đã được nghiên cứu đầu tư xây dựng.

Như vậy, TĐTN Phước Hòa được đầu tư xây dựng với mục tiêu, nhiệm vụ chủ yếu là phát điện phủ đỉnh với công suất 1.200MW lên hệ thống lưới điện Quốc gia, góp phần làm phẳng biểu đồ phụ tải của hệ thống điện khu vực miền và Quốc gia với số giờ phát điện phủ đỉnh hàng ngày tối đa là 7giờ (điều chỉnh sự cân bằng cung - cầu và làm giảm mức độ chênh lệch giữa nhu cầu điện năng trong giờ cao điểm và giờ thấp điểm), góp phần cải thiện độ tin cậy trong việc cung cấp điện của hệ thống, giúp hệ thống điện vận hành an toàn và kinh tế. Nhiệm vụ này phù hợp với Quyết định số 3837/QĐ-BCN ngày 22 tháng 11 năm 2005, của bộ Công Thương về việc phê duyệt quy hoạch tiềm năng thủy điện tích năng toàn Quốc.

b) Tác động đến kinh tế, đời sống của người dân, của các xã vùng dự án

Dự án TĐTN Phước Hòa được xây dựng cung cấp công suất phủ đỉnh và sản lượng điện lớn cho giờ cao điểm phục vụ phát triển kinh tế - xã hội. Lượng điện sản xuất thực tế phụ thuộc vào nhu cầu của hệ thống, Đảm bảo phát điện lên hệ thống lưới điện Quốc gia nhằm phủ đỉnh và góp phần làm phẳng biểu đồ phụ tải của hệ thống điện khu vực miền và Quốc gia với số giờ phát điện phủ đỉnh hàng ngày tối đa là 7 giờ, công suất phát lớn nhất 1.200MW.

Tăng ngân sách cho địa phương từ nguồn thuế của nhà máy TĐTN Phước Hòa.

c) Tác động đến an ninh trật tự xã hội, phong tục tập quán, văn hoá và tín ngưỡng của người dân vùng dự án

Việc tập trung công nhân vận hành làm tăng mật độ dân số xã vùng dự án và có thể gây ra các vấn đề về mặt xã hội, an ninh trật tự như: nảy sinh mâu thuẫn giữa người dân địa phương và công nhân vận hành, các tệ nạn xã hội,... ảnh hưởng đến công tác quản lý nhân khẩu, quản lý xã hội, an ninh trật tự của địa phương. Số lượng công nhân vận hành nhà máy không nhiều, tác động ở mức độ nhỏ.

Số lượng công nhân vận hành nhà máy tuy không nhiều (khoảng 120 người) nhưng do họ đến từ các vùng khác nhau có trình độ văn hoá, học vấn; phong tục tập quán khác nhau, lại sinh sống, làm việc lâu dài ở đây nên trên địa bàn sẽ xảy ra sự cộng cư giữa các dân tộc, sự pha trộn giữa các nền văn hoá, phong tục tập quán, tín ngưỡng giữa người dân địa phương và công nhân vận hành nhà máy. Công nhân vận hành nhà máy thường là

những người có trình độ học vấn, trình độ văn hoá cao do vậy qua tiếp xúc có thể nâng cao nhận thức của người dân địa phương.

3.2.1.3. Rủi ro, sự cố trong giai đoạn vận hành

1) Sự cố vỡ đập hồ trên

Nguyên nhân có thể làm nứt, vỡ đập hồ trên như sau:

- Thi công không đúng thiết kế, áp dụng công nghệ và trang thiết bị không phù hợp.
- Trong quá trình thiết kế đánh giá chưa đùng những bất lợi do tự nhiên, địa chất, thủy văn của lưu vực.
- Không được gia cố ổn định nền, móng đập có thể gây mất an toàn đập do xói, trượt ngầm.
- Không tuân thủ quy trình vận hành, điều tiết nước.
- Không kiểm tra, bảo trì đập theo định kỳ dẫn đến không phát hiện và kịp thời xử lý những hư hỏng, sự cố nhỏ.
- Công tác giám sát hồ, đập không được thực hiện đầy đủ.
- Hồ chứa tích nước vượt quá dung tích thiết kế.
- Sự cố tháp van thượng lưu... dẫn tới không điều khiển được đóng, mở.
- Sự cố kẹt cửa xả của tràn xả lũ.
- Dự báo quá trình lũ chưa chính xác nên vận hành điều tiết lũ không kịp thời khi lũ về.
- Nguyên nhân khách quan do thiên nhiên, bao gồm động đất, sạt lở, mưa lớn gây nên lũ lớn vượt quá tần suất thiết kế công trình.

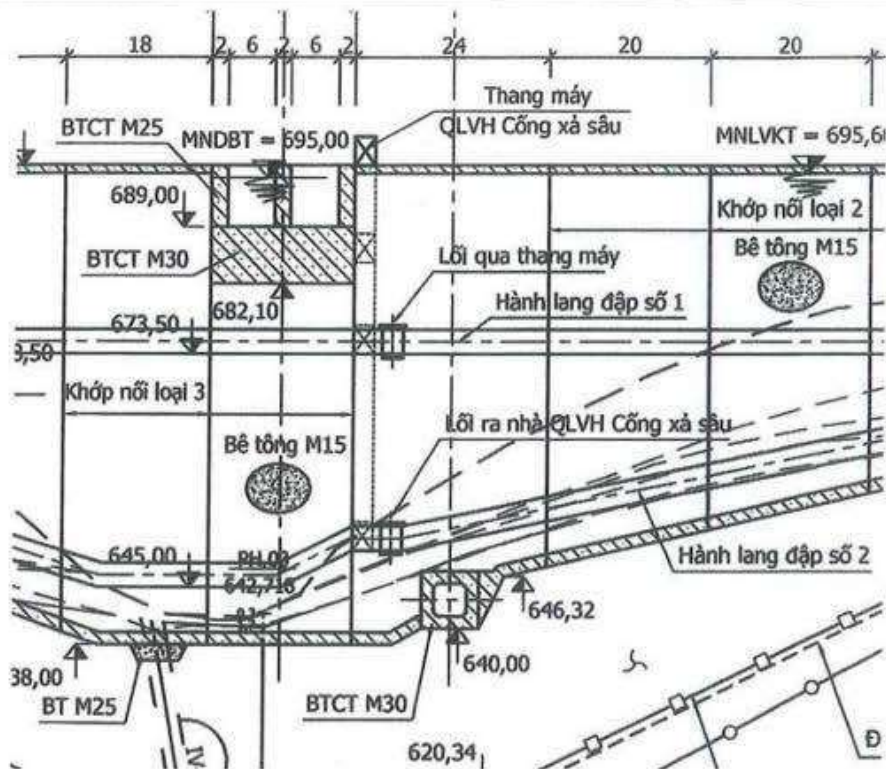
Quá trình vận hành có thể xảy ra các sự cố như sau:

a. Sự cố vỡ đập hồ trên, không vỡ đường hầm áp lực

Đập hồ trên là đập bê tông trọng lực (BTTL); Cao trình đỉnh đập là 696,50m; Chiều dài đập tại cao trình đỉnh 384m; Chiều cao đập lớn nhất là 58,5m. Đặc điểm của tuyến đập này là diện tích lưu vực chỉ khoảng 12,1 km² nên lũ xảy ra là không lớn. Hồ trên và lưu vực hồ trên là một phụ lưu nhỏ trực tiếp đổ nước vào hồ Sông Cái hiện hữu.

Theo tính toán, trong trường hợp hồ trên ở MNDBT là 695,0m có xuất hiện lũ vượt kiểm tra với tần suất $P=0,01\%$ ($Q_{p=0,01\%} = 823,3\text{m}^3/\text{s}$) thì mực nước lớn nhất trong hồ là 695,6m, thấp hơn cao trình đỉnh đập (696,5m) là 0,9m; lũ về hồ được điều tiết qua tràn xả mặt. Mặt khác, đập được thiết kế với chiều cao lớn nhất 58,5m là tương đương với công trình cấp 1 (theo QCVN 04-05:2022/BNNPTNT), tuy nhiên cấp thiết kế của đập được chọn theo cấp của công suất lắp máy của dự án là cấp đặc biệt, do đó hồ vẫn đảm bảo an toàn.

Để tăng tính an toàn cho hồ và tháo cạn hồ khi cần thiết, trong phương án bố trí công trình, dự án có bố trí cống xả sâu (kết hợp cống dẫn dòng giai đoạn thi công) với cao trình đáy cống là +641,5m, kích thước là 4,0x4,0m, chiều dài 42,2m; có cửa van khổng chế hạ lưu. Lưu lượng xả lớn nhất của cống ở mực nước lũ vượt kiểm tra ($p=0,01\%$) là $Q=369,7\text{m}^3/\text{s}$, đảm bảo an toàn cho công trình.



Hình 3-9: Vị trí cổng xả sâu trong đập hồ trên

Mặt khác, theo Quy trình vận hành hồ chứa, khi dự báo có lũ về hồ trong vòng 24 giờ đến 48 giờ tới của cơ quan dự báo khí tượng thủy văn có thẩm quyền thì cần thiết xả nước hồ chứa hạ thấp mực nước trong hồ từ MNDBT là 695,0m về MNC 668,5m để hồ chứa hết lượng lũ về hồ lúc đầu. Khi mực nước trong hồ vẫn tiếp tục dâng cao, lũ về hồ với lưu lượng đỉnh lũ thiết kế ($p=0,1\%$) là $Q_{p=0,1\%} = 561,3 \text{ m}^3/\text{s}$ trở lên và đập có khả năng xảy ra sự cố cần khẩn cấp hạ mực nước trong hồ từ mực nước hiện trạng xuống MNC là 668,5m dưới các hình thức đồng thời như sau:

- Qua các tổ máy: Lưu lượng xả lớn nhất $Q = 239,4 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Qua tràn xả mặt: Lưu lượng xả lớn nhất khi hồ chứa ở mực nước lũ vượt kiểm tra ($p=0,01\%$, mở hoàn toàn cửa van) $Q = 392,4 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Xả qua cổng xả sâu: cổng xả sâu mở hoàn toàn, Khả năng xả của cổng ở mực nước lũ vượt kiểm tra ($p=0,01\%$) là $Q = 369,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Như vậy, tổng lưu lượng xả lớn nhất qua các hình thức này là $1.001,5 \text{ m}^3/\text{s}$, trong khi đó, tổng lưu lượng lũ vượt kiểm tra ($p=0,01\%$) đến hồ là $Q = 823,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Với dung tích hữu ích $V_i = 7,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ thì thời gian hạ thấp từ MNDBT xuống MNC chỉ khoảng 2,46 giờ, bình quân mỗi giờ hạ thấp mực nước hồ là 10,8m. Tùy lưu lượng nước về hồ xác định việc xả nước phù hợp sẽ đảm bảo an toàn cho đập hồ trên.

Theo phân tích trên, trong quá trình vận hành, đập hồ trên được đảm bảo an toàn. Lưu lượng xả nước khẩn cấp để đảm bảo an toàn đập hồ trên sẽ được ưu tiên như sau: qua đường hầm áp lực qua tổ máy; qua tràn xả mặt, cuối cùng qua cổng xả sự cố. Như vậy, sự cố vỡ đập hồ trên là không có khả năng xảy ra.

Từ đó, trong trường hợp hồ trên xả lũ khẩn cấp thì vận hành hồ Sông Cái không có biến đổi so với điều kiện vận hành bình thường, lũ về hồ không biến đổi nhiều so với lũ thiên nhiên của suối Savin đổ về hồ Sông Cái (khi không có hồ trên TĐTN Phước Hòa).

b. Sự cố vỡ đường hầm áp lực, không vỡ đập hồ trên

Tuyến năng lượng bao gồm các hạng mục công trình: Kênh dẫn thượng lưu (chiều dài 45m) và bể thu, cửa nhận nước; tháp van thượng lưu, đường hầm áp lực (gồm 02 hầm, chiều dài mỗi hầm 1.370 m), tháp điều áp thượng lưu, giếng đứng áp lực, nhà máy ngầm, tháp điều áp hạ lưu, đường hầm xả (gồm 02 hầm, chiều dài mỗi hầm 1.626,1 m), tháp van hạ lưu, cửa xả, kênh xả và bể áp lực.

Toàn bộ các hạng mục công trình đều được bố trí ngầm trong đới đá IIA và IIB nguyên khối, cứng chắc, ít nứt nẻ, chiều sâu ở vị trí nhỏ nhất tính từ mặt đất tự nhiên là 12m. Toàn bộ hầm được bọc bê tông cốt thép M30 dày 0,7m. Ngoài ra, những đoạn hầm, giếng đứng có cột nước cao ngoài đổ bê tông M30 bảo vệ còn được lót thép có chiều dày phù hợp chịu được áp lực cao. Qua trình thi công đã tuân thủ phương án thiết kế, do vậy sự cố này được đánh giá là không có khả năng xảy ra.

c. Sự cố vỡ đồng thời đập hồ trên và đường hầm áp lực

Trong trường hợp lũ về lớn, ngay khi hồ ở MNDBT, để đảm bảo an toàn đập hồ trên, và đường hầm áp lực, nước hồ trên sẽ được xả về hồ Sông Cái qua các tổ máy theo đường hầm dẫn nước chính về hồ Sông Cái với lưu lượng lớn nhất 279,2m³/s (tương ứng với lưu lượng phát lớn nhất tại cột nước tính toán); xả qua tràn xả mặt của đập hồ trên theo suối Savin về hồ Sông Cái với lưu lượng xả bằng lưu lượng nước đến hồ, lưu lượng xả lớn nhất (mở hoàn toàn cửa van) khi hồ chứa ở MNDBT là 337,3 m³/s. Trong trường hợp lũ lớn, xả thêm cống xả sâu với lưu lượng xả 224,0 m³/s (trong trường hợp hồ ở MNDBT), xả lớn nhất với lưu lượng 378 0 m³/s (trong trường hợp hồ ở MNLVKT). Như vậy, tổng lượng xả về hồ Sông Cái trong trường hợp bất lợi nhất khi hồ trên ở MNDBT khoảng 840,5m³/s.

Lưu lượng này tương đương lưu lượng lũ vượt kiểm tra (p=0,01%) là 823,3 m³/s. Do vậy, như phân tích trên, đập hồ trên được đảm bảo an toàn, đường hầm áp lực cũng không có khả năng xảy ra sự cố.

Tác động đối với hồ Sông Cái trong trường hợp này tương đương xả lũ khẩn cấp không có biến đổi so với vận hành trong điều kiện vận hành mùa lũ khi có lũ lớn về hồ trên TĐTN Phước Hòa.

2) Sự cố tuyến năng lượng

Tuyến năng lượng bao gồm các hạng mục công trình: Kênh dẫn thượng lưu (chiều dài 45m) và bể thu, cửa nhận nước; tháp van thượng lưu, đường hầm áp lực (gồm 02 hầm, chiều dài mỗi hầm 1.370 m), tháp điều áp thượng lưu, giếng đứng áp lực, nhà máy ngầm, tháp điều áp hạ lưu, đường hầm xả (gồm 02 hầm, chiều dài mỗi hầm 1.626,1 m), tháp van hạ lưu, cửa xả, kênh xả và bể áp lực.

a) Sự cố cửa nhận nước, tháp van thượng lưu

Trong quá trình vận hành, cửa nhận nước bằng BTCT có cao trình ngưỡng cửa vào 659,7 m, có tháp van thượng lưu điều tiết lấy nước, có bố trí lưới chắn rác trước cửa nhận nước; trước cửa vào có bố trí sân trước ngưỡng vào với cao trình 656,7m để lắng đọng đá, cuội, sỏi, bùn cát lớn di đầy và rác,... cửa nhận nước cũng là cửa xả khi bơm nước lên hồ

trên.

Trong quá trình vận hành, cửa nhận nước với chu kỳ bơm, xả phát điện hàng ngày; biên độ và tốc độ thay đổi mực nước lớn, Áp lực dao động mạnh trong đường ống, Yêu cầu đóng/mở cửa van với tần suất cao. Do vậy có thể xảy ra các sự cố, rủi ro như sau :

- Bồi lắng, tắc nghẽn cửa nhận nước: do rác tích tụ nhiều tại lưới chắn rác cửa nhận nước, bùn cát lắng đọng nhiều, bất thường trước cửa nhận nước,... dẫn tới giảm lưu lượng nước cấp, giảm lưu lượng cấp nước cho tổ máy, gây rung động tổ máy do dòng chảy không đều.

- Hư hỏng lưới chắn rác: do va đập với vật thể trôi, di dây lớn theo dòng nước vào cửa nhận nước, quá trình ăn mòn vật liệu lưới chắn rác,... dẫn tới vật thể lớn lọt vào đường hầm áp lực, gây hỏng cánh tuabin, van, tổ máy, có thể dẫn đến sự cố dây chuyền,...

- Xói lở, sạt lở khu vực cửa nhận nước: do dao động mực nước lớn và nhanh (đặc trưng của thủy điện tích năng); yếu tố địa chất chưa được xử lý nền chưa triệt để ; dòng chảy cục bộ,... dẫn tới biến dạng kết cấu cửa nhận nước, mất ổn định mái dốc,...

- Hình thành xoáy hút khí: do hoạt động ở mực nước hồ thấp hơn mức cho phép theo quy trình vận hành, có khiếm khuyết cửa nhận nước trong quá trình vận hành,... có thể dẫn tới hút khí vào đường hầm áp lực, gây xâm thực, rung động, giảm tuổi thọ tuabin.

- Kẹt van, hư hỏng van thượng lưu, lỗi thiết bị đóng mở tại tháp van thượng lưu do rác, dị vật, lỗi cơ khí - thủy lực, mất điện điều khiển, vận hành trong trường hợp khẩn cấp đóng, mở nhanh,... dẫn tới rò rỉ, sập thực tại van, không đóng kín khi có sự cố, nguy cơ cỡ đường hầm áp lực.

- Nứt, thấm tại kết cấu bê tông cửa nhận nước: do ứng suất nhiệt trong quá trình hoạt động, dao động áp lực lớn do chế độ bơm - phát luân phiên hàng ngày,... có thể dẫn tới suy giảm độ bền kết cấu, nguy cơ phá hoại cục bộ.

b) Đối với đường hầm áp lực:

Quá trình vận hành có thể gây nứt, mất ổn định hầm do yếu tố địa chất; áp lực nước cao khi thay đổi chu kỳ bơm - xả phát điện; hoặc do quá trình thi công trước đây không đảm bảo thiết kế,... điều này có thể gây rò rỉ mất nước lớn dần, nguy cơ sập hầm cục bộ.

Mặt khác, đường hầm áp lực còn có thể chịu áp lực do hiện tượng búa nước do tháp van đóng mở quá nhanh hoặc chuyển chế độ phát điện, bơm nước đột ngột. Áp lực xung kích có thể gây rung lắc mạnh, phá hoại đường hầm, thiết bị bố trí trong tuyến năng lượng.

c) Đối với tháp điều áp thượng lưu - giếng đứng áp lực

Quá trình vận hành có thể gặp các sự cố:

- Tràn nước, dao động mực nước quá mức do thay đổi tải đột ngột (do thay đổi lưu lượng nước đột ngột) dẫn đến tăng dao động áp lực đột ngột tại tháp điều áp, giếng đứng áp lực và các hạng mục khác trong tuyến năng lượng.

- Mất ổn định kết cấu giếng đứng do áp lực nước lớn, địa chất khu vực có biến đổi, điều này có thể dẫn tới nứt, vỡ gây thấm mất nước, trường hợp xấu nhất có thể gây thấm nước vào nhà máy.

d) Đối với nhà máy ngầm:

Quá trình vận hành có thể gặp các sự cố:

- Ngập nhà máy ngầm: do nước thấm qua vỏ hầm hoặc vỡ hầm áp lực; van thượng lưu hoặc van hạ lưu không đóng được. Điều này xảy ra có thể dẫn đến mất an toàn nghiêm trọng tại nhà máy, có thể gây hỏng tổ máy.

- Rung động, cộng hưởng rung các tổ máy: do dao động lớn do áp lực nước, sai lệch cân bằng tổ máy. Điều này có thể dẫn tới hệ quả nứt kết cấu nhà máy, giảm tuổi thọ của thiết bị.

e) Đối với tháp điều áp hạ lưu và đường hầm xả:

Quá trình vận hành có thể gặp các sự cố:

- Sự cố búa nước hạ lưu do quá trình đóng mở van hạ lưu đột ngột làm tháp điều áp hạ lưu chưa điều áp ổn định được trong thời gian ngắn dẫn tới áp lực nước ngược, ảnh hưởng tới nhà máy.

- Xói mòn, xâm thực hầm xả do vận tốc dòng xả lớn cùng áp suất thấp khi xả. Điều này có thể tăng tổn thất thủy lực trong đường hầm, lâu dài dẫn tới hư hỏng lớp bê tông lót.

Với độ chênh lệch mực nước rất lớn nên khi đóng hoặc mở turbin, ngoài áp lực thông thường, còn phải chịu thêm áp lực nước va. Đây là hiện tượng biến đổi áp suất đột ngột (tăng hoặc giảm) khi đóng hoặc mở cửa lấy nước đột ngột, điều chỉnh tháp van thượng lưu đột ngột có thể dẫn đến vận tốc dòng chảy thay đổi đột ngột trong đường hầm dẫn nước làm vỡ đường hầm áp lực.

Nhìn chung, các sự cố trên là hiếm khi xảy ra do chúng được vận hành theo quy trình nghiêm ngặt, được kiểm tra liên tục và sửa chữa định kỳ.

f) Sự cố bồi lấp cửa xả, kênh xả và bể áp lực

Trong quá trình vận hành, do đặc thù đoạn cửa xả, kênh xả và bể áp lực có xu hướng dốc về phía kênh xả và bể áp lực để thuận lợi khi bơm nước lên hồ trên nên, do vậy trong quá trình vận hành có khả năng đất đá cùng với bùn cát từ đáy hồ Sông Cái theo dòng chảy vào bồi lấp bể áp lực lấy nước bơm lên hồ trên. Điều này có thể gây hại cho thiết bị khi vận hành chế độ bơm nước lên hồ trên. Tuy nhiên Dự án đã tính toán lựa chọn các vị trí phù hợp cùng với việc gia cố nền móng công trình nên cũng giảm khả năng gây ra các sự cố này.

Tuy nhiên, công suất bơm tại điểm có hiệu suất lớn nhất là 223,36 m³/s (lấy nước bơm lên hồ trên tại cửa xả), công suất xả phát điện lớn nhất là 279,2 m³/s diễn ra hàng ngày. Như vậy có thể khẳng định hiện tượng bồi lấp cửa xả, kênh xả là không xảy ra.

3) Sự cố cháy nổ

Trong quá trình vận hành nhà máy có thể gây ra cháy nổ tại các vị trí như: Máy phát điện, máy nén khí, hệ thống dây điện trong Nhà máy. Nguyên nhân chủ yếu là do bất cẩn trong vận hành, hư hỏng thiết bị quan trắc báo cháy hoặc chưa tuân thủ nghiêm ngặt các quy định về PCCC. Các sự cố cháy nổ thường diễn ra bất ngờ, có thể gây hậu quả nghiêm trọng về người và tài sản cho Chủ đầu tư, ảnh hưởng đến việc cung cấp điện cho hệ thống.

- Sự cố cháy nổ có thể gây nguy hiểm tính mạng cho 30 CBCNV trong ca làm việc tại Nhà máy. Sự cố còn gây hỏng hóc, cháy nổ các thiết bị máy móc trong Nhà máy, thiệt

hại về người và tài sản và gián đoạn việc cung cấp điện cho lưới điện Quốc gia của Nhà máy kéo theo việc đình trệ sản xuất, gây ảnh hưởng đến kinh tế - xã hội khu vực.

- Sự cố tại các máy biến áp: sự cố tại máy biến áp như tràn dầu làm mát, rò rỉ dầu làm mát... có nguy cơ gây cháy nổ, chập điện.

4) Sự cố rò rỉ, tràn dầu

Sự cố rò rỉ, tràn dầu bôi trơn, dầu thủy lực có thể phát sinh tại tổ máy bơm - tuabin, hệ thống điều tốc, hệ thống nâng hạ cửa van, thiết bị cơ khí phụ trợ (ổ trục, hệ thống làm mát); khu vực lưu chứa dầu như kho dầu, bồn chứa dầu, khu vực bảo dưỡng, thay dầu, sửa chữa thiết bị. Rò rỉ dầu mỡ có thể xảy ra do trong quá trình bảo dưỡng các ổ trục tuabin, bôi trơn thiết bị, khi nước qua tuabin sẽ gây lẫn dầu mỡ ảnh hưởng đến chất lượng nước xả về hạ du, ngoài ra, còn làm tăng nguy cơ cháy nổ. Tuy nhiên, lượng dầu mỡ rò rỉ này phát sinh ít, chỉ xảy ra trong trường hợp thao tác không đúng kỹ thuật nên tác động này có thể giảm thiểu.

Sự cố tràn dầu do hệ thống xử lý nước thải lẫn dầu của Nhà máy không hoạt động hoặc hoạt động không hiệu quả. Nguyên nhân phát sinh từ hoạt động của các bơm dầu, cảm biến dầu không hoạt động hoặc hoạt động nhưng không đảm bảo công suất từ đó việc xử lý dầu không triệt để, dẫn tới nước thải sau khi bơm ra ngoài môi trường vẫn chứa một lượng dầu nhất định gây ảnh hưởng tới môi trường nước.

5) Sự cố vận hành hệ thống xử lý nước thải

Trong quá trình hoạt động của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt có thể phát sinh các sự cố do vận hành các bể tự hoại, hệ thống xử lý nước thải sản xuất hoặc sự cố tắc, và dương ống thoát nước mưa, nước thải. Cụ thể:

➤ Đối với bể tự hoại và hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt

- Sự cố nước thải sau xử lý không đạt yêu cầu theo quy định: do lượng vi sinh vật trong bể không đủ hoặc lượng bùn trong bể quá tải.

- Tắc, vỡ đường ống thoát nước mưa, nước thải: do Chất lượng đường ống lắp đặt không đảm bảo.

➤ Đối với hệ thống xử lý nước thải công nghiệp

Sự cố nước thải nhiễm dầu sau xử lý không đạt yêu cầu theo quy định: do bơm hút dầu thải hoạt động không hiệu quả, hỏng hoặc tẩm lọc dầu không đảm bảo chất lượng hoặc đã hút đủ dầu.

Tắc, vỡ đường ống thu gom, thoát nước thải: do chất lượng đường ống lắp đặt không đảm bảo hoặc dầu thải hoặc các chất rắn khác bịt kín các đường ống.

Nếu như không có phương án ứng phó, khắc phục sự cố kịp thời sẽ dẫn đến chất lượng nước thải sau xử lý không đảm bảo quy chuẩn cho phép hoặc làm rò rỉ, chảy tràn nước thải chưa xử lý ra ngoài môi trường vào hồ Sông Cái gây ô nhiễm.

6) Sự cố tai nạn lao động

Tai nạn lao động ảnh hưởng đến tính mạng, đời sống tinh thần của cán bộ công nhân viên trong nhà máy, người dân địa phương.

➤ Tai nạn trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị trong nhà máy

Trong quá trình sửa chữa, bảo dưỡng các thiết bị trong nhà máy có thể làm thương

vong công nhân sửa chữa, bảo dưỡng nếu không tuân thủ các biện pháp an toàn. Nguyên nhân có thể dẫn đến sự cố tai nạn lao động:

- + Do dò điện, do bất cẩn của công nhân vận hành.
- + Do công nhân không tuân thủ quy trình an toàn lao động,...

➤ **Sự cố đuối nước:**

CBCNV làm việc tại Nhà máy trong quá trình kiểm tra hệ thống đập và hồ chứa có thể xảy ra sự cố ngã thuyền, ca nô trong quá trình duy tu bảo dưỡng gây chết đuối; người dân xung quanh khu vực do sự bất cẩn ngã xuống nước, ảnh hưởng đến tính mạng của con người, đồng thời gây ảnh hưởng đến đời sống và tinh thần của CBCNV vận hành, người thân và người dân địa phương xung quanh khu vực Nhà máy.

➤ **Tai nạn trong quá trình tham gia ứng cứu các sự cố môi trường:**

Trong quá trình tham gia ứng cứu các sự cố môi trường có thể cũng xảy ra các sự cố về sức khỏe của người tham gia ứng cứu như: Bị cây cối hoặc các thiết bị máy móc đè, bị nước cuốn hoặc bị đất cát vùi lấp,...

7) Sự cố do thời tiết bất thường

Khu vực Dự án chịu tác động trực tiếp và gián tiếp từ điều kiện bất thường tại khu vực tỉnh Ninh Thuận cũ như: mưa bão, lũ lụt vào mùa mưa. Các tác động có thể xảy ra:

Khi xảy ra mưa lũ lớn, kéo dài sẽ kéo theo đất đá, rác (chất thải rắn) cuốn xuống lưu vực suối Savin đến hồ trên ảnh hưởng trực tiếp đến chế độ dòng chảy, gây lũ trên sông và lũ lớn tại tuyến đập.

Ảnh hưởng của mưa bão lớn ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tích nước tại hồ chứa, hoạt động phát điện và xả lũ về phía hạ lưu suối Savin về hồ Sông Cái.

Nếu hoạt động xả lũ không kịp thời gây hư hỏng công trình, thiệt hại kinh tế của Chủ dự án.

Vì lưu vực hồ trên đổ vào hồ Sông Cái do vậy khi có mưa lũ lớn trên lưu vực đều đổ về hồ Sông Cái như trước đây khi chưa có hồ trên TĐTN Phước Hòa, ít ảnh hưởng đến điều tiết lũ của hồ thủy lợi sông Cái.

8) Sự cố tại trạm phân phối, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Cũng như trong nhà máy điện, tại trạm phân phối và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, các tai nạn cháy nổ do chập điện có nguy cơ xảy ra nếu công nhân vận hành không tuân thủ vận hành đúng thiết kế kỹ thuật.

Sự cố cháy, nổ cũng có thể xảy ra do chập điện hoặc quá tải, sét đánh, hoặc đứt dây,... Sự cố cháy nổ do điện chỉ xảy ra tại chỗ và trong thời gian ngắn, vì khi xảy ra sự cố các role bảo vệ của hệ thống sẽ tự động ngắt mạch. Sự cố xảy ra khi đứt dây dẫn hoặc dây chống sét thường rất ít khi xảy ra. Trường hợp nghiêm trọng thiệt hại đến tính mạng, kinh tế do hư hỏng thiết bị và máy móc.

Trong những ngày mưa với trạm phân phối có thể gây rò rỉ dầu mỡ phát sinh từ trạm, cần phải có các biện pháp thu gom lượng dầu này từ các hố rãnh thoát nước tại gần khu vực trạm.

Đối với trạm phân phối, dầu thải có thể phát sinh do rò rỉ dầu làm mát từ máy biến áp. Lượng dầu thải này nếu phát sinh rò rỉ ra ngoài môi trường sẽ làm ảnh hưởng đến môi

trường và thủy sinh. Lượng dầu thải này là chất thải nguy hại và cần được thu gom triệt để tránh gây ra sự cố đáng tiếc.

An toàn lưới điện là quan trọng, đòi hỏi công nhân phải thực hiện đầu đủ, đúng kỹ thuật và an toàn lao động.

3.2.2. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường

3.2.2.1. Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải

3.2.2.1.1. Đối với công trình xử lý nước thải

1) Đối với nước thải sinh hoạt

Toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh sẽ được thu gom về bể tự hoại 3 ngăn sau đó dẫn về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải.

Xác định dung tích bể tự hoại theo công thức CT 3.18 tại ý 1), mục 3.1.2.1.1, Chương 3. Như vậy, quy mô bể tự hoại ở từng vị trí phát sinh nước thải sinh hoạt trong giai đoạn vận hành như sau:

Bảng 3-51: Quy mô bể tự hoại tại các khu vực trong giai đoạn vận hành

STT	Hạng mục	Lưu lượng nước thải (m ³ /ngày)	Thể tích bể tự hoại	Phương án lựa chọn
1	Nhà máy	0,6	2,53	01 bể tự hoại thể tích mỗi bể 03 m ³
2	Khu nhà ở CBCNV	7,2	10,84	02 bể tự hoại thể tích mỗi bể 10 m ³

Nước thải sau xử lý sơ bộ tại bể tự hoại 3 ngăn được dẫn về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải.

➤ Đối với khu vực nhà máy:

Nước thải sinh hoạt của công nhân vận hành nhà máy được thu gom vào 01 bể tự hoại 03 ngăn bố trí trong nhà máy có dung tích khoảng 05 m³. Nước thải từ bể tự hoại được đưa về module xử lý nước thải tại chỗ công suất khoảng 2,0 m³/ngày đêm. Nước thải sau xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi thải ra môi trường.

Sơ đồ và thuyết minh quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt được trình bày tại Hình 3-1, Chương 3.

➤ Đối với khu nhà ở CBCNV:

Nhà ở và làm việc của Ban A & Tư vấn trong giai đoạn thi công xây dựng được chuyển đổi thành nhà ở của CBCNV giai đoạn vận hành.

Nước thải sinh hoạt phát sinh tại nhà làm việc, khu nhà nghỉ của CBCNV được thu gom vào 02 bể tự hoại 03 ngăn, mỗi bể dung tích khoảng 10 m³ được xây dựng từ giai đoạn thi công.

Nước thải sinh hoạt phát sinh tại nhà ăn được thu gom và xử lý sơ bộ qua 01 bể tách mỡ dung tích khoảng 2 m³.

Nước thải sau khi xử lý sơ bộ qua bể tự hoại 3 ngăn và bể tách mỡ được đưa về module xử lý nước thải tại chỗ công suất khoảng 10 m³/ngày đêm. Nước thải sau xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi thải ra môi trường.

Sơ đồ và thuyết minh quy trình công nghệ xử lý nước thải sinh hoạt được trình bày tại Hình 3-1, Chương 3.

2) Đối với nước thải công nghiệp

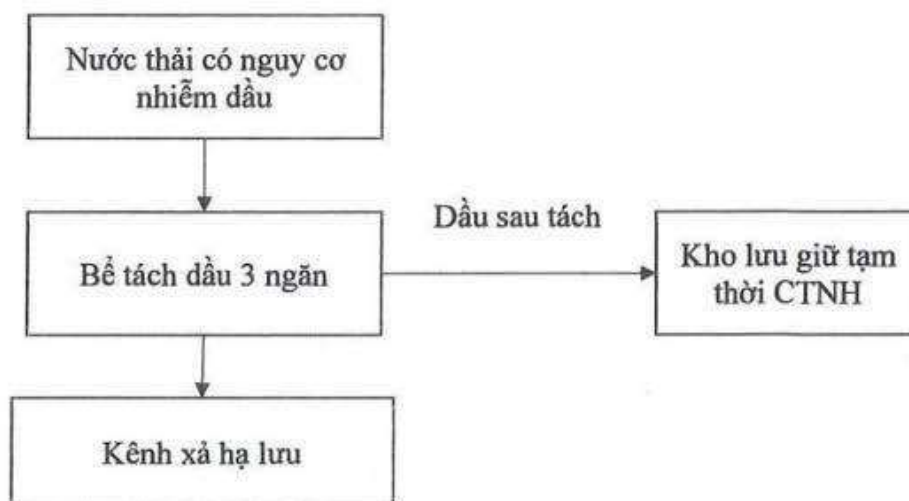
Đối với các loại nước rò rỉ không nhiễm dầu như nước rò rỉ từ các tầng sàn sẽ được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng về bể tháo cạn, sau đó bơm thoát vào kênh xả hạ lưu nhà máy.

Đối với các loại nước nhiễm dầu sẽ được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng dẫn về bể tách dầu 3 ngăn để xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Chi tiết các vị trí thu gom, xử lý nước nhiễm dầu trong giai đoạn vận hành dự án như sau:

➤ Đối với nước rò rỉ nhiễm dầu trong nhà máy:

Toàn bộ nước rò rỉ nhiễm dầu được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng dẫn về bể tách dầu 3 ngăn để xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải. Quy trình công nghệ xử lý như sau:



Hình 3-10: Sơ đồ quy trình xử lý nước rò rỉ nhiễm dầu

Thuyết minh quy trình công nghệ:

Toàn bộ nước rò rỉ nhiễm dầu trong quá trình vận hành nhà máy được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng dẫn về 02 bể tách dầu 3 ngăn, dung tích khoảng 222,3 m³/bể để xử lý.

Nước thải đầu tiên được đưa vào ngăn (1) - ngăn tiếp nhận - nơi bố trí các tấm thấm dầu trên bề mặt nhằm hấp thụ phần dầu tự do nổi lên. Từ ngăn (1), nước chảy qua khe thông tường đặt ở đáy sang ngăn (2). Tại ngăn (2), nhờ sự chênh lệch khối lượng riêng giữa dầu và nước kết hợp với thời gian lưu phù hợp, phần dầu còn sót lại (nếu có) tiếp tục tách nổi lên bề mặt; đồng thời bố trí bổ sung các tấm thấm dầu tương tự như tại ngăn (1) để tăng cường hiệu quả xử lý. Sau đó, nước từ ngăn (2) tràn qua tường ngăn sang ngăn (3). Tại

ngăn (3), nước sau xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) và được bơm xả ra môi trường.

Đối với dầu sau tách được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.

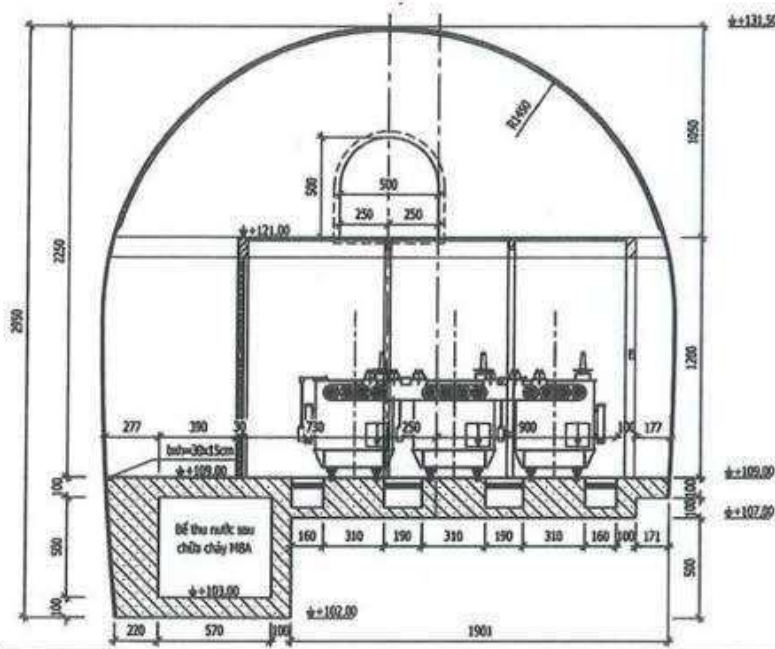
Đối với tấm thấu dầu, được định kỳ thay thế tần suất 03 tháng/lần. Tấm thấu dầu thải được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.

➤ **Đối với nước sau cứu hỏa nhiễm dầu tại khu vực MBA của Nhà máy (ngầm)**

Khi có sự cố cháy nổ tại khu vực MBA trong nhà máy (ngầm), nước thải do cứu hỏa khu vực đặt MBA sẽ được thu vào 02 bể tách dầu 3 ngăn, dung tích khoảng 265,5 m³/bể (kích thước 9x5,7x5m) để xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.

Quy trình công nghệ tách dầu tương tự như quy trình xử lý nước rò rỉ nhiễm dầu được trình bày tại hình 3-10, Chương 3.

Đối với dầu sau tách và tấm thấm dầu (nếu có) được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.



Hình 3-11: Sơ đồ minh họa bể thu nước sau chữa cháy MBA trong Nhà máy

➤ **Đối với nước sau cứu hỏa khu vực trạm phân phối**

Nước sau cứu hỏa khu vực trạm phân phối không chứa thành phần độc hại và có tính chất như nước cấp PCCC và nước mưa chảy tràn nên được chảy tràn theo độ dốc mặt bằng Trạm phân phối vào hệ thống thu gom và thoát nước mưa dọc các tuyến đường nội bộ. Hệ thống thu gom và tiêu thoát nước mưa được tính toán dựa trên lưu lượng, điều kiện địa hình khu vực dự án và nguồn tiếp nhận để đảm bảo tiêu thoát toàn bộ lượng nước mưa chảy tràn trong khuôn viên Trạm phân phối, với hệ thống thoát nước như đã trình bày ở trên đảm bảo tiêu thoát hoàn toàn lượng nước thải trên, không gây tù đọng, ngập úng khu vực dự án.

3) Đối với nước mưa chảy tràn

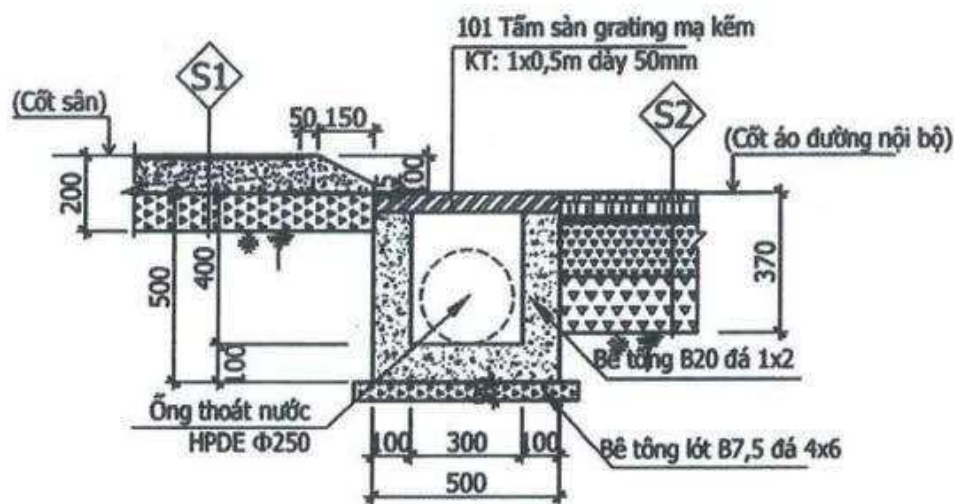
Hệ thống thoát nước mưa sẽ được thu gom theo đường thoát riêng với hệ thống thoát nước thải.

➤ Đối với khu nhà ở CBCNV

Nước mưa chảy tràn trong khu vực được thu gom bằng hệ thống mương thoát nước hình chữ nhật bố trí dọc theo các tuyến đường nội bộ trong khuôn viên. Mương được xây dựng bằng bê tông B20 với kích thước lòng dẫn $0,3 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$, kết hợp với ống thoát nước HDPE $\phi 250$. Tại các vị trí băng qua đường nội bộ, hệ thống thoát nước được thiết kế dạng mương chữ nhật bằng bê tông với kích thước lòng dẫn $0,5 \text{ m} \times 0,6 \text{ m}$.

Trên toàn tuyến thoát nước bố trí các hố ga lắng cặn kích thước $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$, khoảng cách trung bình khoảng 30 m/hố ga. Tại các vị trí đổi hướng dòng chảy hoặc giao nhau giữa các rãnh thoát nước cũng được bố trí hố thu lắng cặn nhằm hạn chế bồi lắng và tắc nghẽn. Đáy rãnh được thiết kế có độ dốc từ 1–3% tùy theo điều kiện địa hình để đảm bảo nước tự chảy về điểm thoát theo hướng quy định.

Tại các hố ga bố trí song chắn rác nhằm giữ lại rác thải có kích thước lớn hơn 1 cm trôi theo dòng nước mưa, đồng thời tạo điều kiện lắng cặn trước khi thoát ra ngoài. Sau khi qua hệ thống thu gom và lắng cặn, nước mưa được dẫn đầu nối vào hệ thống thoát nước hiện hữu của tỉnh lộ ĐT.707.



Hình 3-12: Hình ảnh minh họa mương thoát nước khu nhà ở CBCNV

➤ Đối với khu vực trạm phân phối

Thoát nước mặt trong khuôn viên trạm được thực hiện theo độ dốc nền thiết kế, hướng nước chảy ra ngoài hàng rào trạm. Một phần nước mưa được thu gom vào các hố thu bố trí dọc theo đường nội bộ và mương cấp kỹ thuật. Các hố thu này được liên kết với nhau bằng hệ thống ống HDPE và ống bê tông ly tâm để dẫn nước ra ngoài trạm, sau đó chảy vào hệ thống kênh thoát nước bao quanh trạm và hòa vào các mương tiêu hiện hữu của khu vực.

Đối với chống xói lở chân mái taluy, bề mặt mái taluy được gia cố bằng biện pháp phun vữa xi măng M300 kết hợp lưới thép B40 nhằm tăng ổn định và hạn chế sạt trượt. Dọc theo chân mái taluy bố trí hệ thống rãnh thoát nước để thu gom nước chảy tràn từ khu

vực xung quanh và bảo vệ chân mái khỏi xói lở.

Đối với thoát nước trong mương cấp kỹ thuật, nước mưa được tiêu thoát chủ yếu theo độ dốc tự nhiên của mương, sau đó dẫn vào các ống HDPE nối với hệ thống hồ thu chung của trạm và thoát ra ngoài theo mạng lưới thoát nước tổng thể của trạm.

Quản lý và giám sát vận hành hệ thống thoát nước mưa:

- Kiểm tra định kỳ hệ thống đường ống thoát nước mưa với tần suất 1 lần/tháng nhằm phát hiện sớm các sự cố tắc nghẽn.
- Nghiêm cấm xả rác thải, dầu mỡ, hóa chất hoặc các chất lỏng nguy hại vào hệ thống thoát nước mưa.
- Thực hiện vệ sinh, quét dọn thường xuyên khu vực mặt bằng để giảm lượng bùn đất, cặn bẩn cuốn theo nước mưa.
- Tổ chức nạo vét hồ lắng trước mùa mưa và sau các trận mưa lớn, kéo dài; đồng thời thực hiện khơi thông, nạo vét toàn bộ hệ thống rãnh thoát nước bề mặt ít nhất một lần mỗi năm.

3.2.2.1.2. Đối với công trình xử lý bụi, khí thải

Đối với bụi và khí thải phát sinh từ hoạt động của các phương tiện giao thông ra vào khu vực Trụ sở Ban QLDA, các tuyến đường vận hành và khu vực nhà máy, Chủ dự án sẽ tổ chức tuyên truyền, yêu cầu cán bộ, công nhân viên và nhà thầu sử dụng phương tiện giao thông cá nhân đảm bảo đáp ứng các tiêu chuẩn khí thải theo quy định hiện hành nhằm hạn chế phát thải ô nhiễm ra môi trường không khí.

Đối với khí thải từ máy phát điện dự phòng, hệ thống ống xả khí thải được bố trí dẫn lên cao, đặt tại vị trí thông thoáng nhằm tăng khả năng khuếch tán và giảm tác động cục bộ đến môi trường xung quanh; đồng thời không vận hành máy phát điện trong không gian kín hoặc khu vực thiếu thông gió để tránh tích tụ khí thải gây ô nhiễm.

3.2.2.1.3. Đối với công trình lưu giữ, xử lý chất thải rắn

1) Đối với chất thải rắn sinh hoạt

➤ Đối với khu vực nhà máy, trạm phân phối:

Tại mỗi khu vực, Chủ dự án bố trí 03 thùng chứa rác chuyên dụng với dung tích khoảng 30-60 lít/thùng. Các thùng có màu sắc khác nhau, được dán nhãn rõ ràng để phục vụ việc phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn theo quy định. Thùng chứa được đặt tại các vị trí thuận tiện cho thu gom, có mái che hoặc đặt trong khu vực tránh mưa nắng trực tiếp.

Chất thải rắn sinh hoạt sau khi được thu gom sẽ lưu giữ tạm thời trong các thùng chứa kín, sau đó được chuyển giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển, xử lý theo đúng quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ Đối với khu nhà ở CBCNV:

Chủ dự án bố trí 01 khu lưu chứa rác sinh hoạt tập trung với diện tích khoảng 10 m², có nền bê tông, mái che, bảo đảm vệ sinh môi trường.

Tại các khu nhà làm việc, nhà ở và nhà ăn, bố trí khoảng 12 thùng chứa rác chuyên dụng với dung tích từ 30-120 lít/thùng tùy theo vị trí phát sinh chất thải. Các thùng có màu

sắc khác nhau, dán nhãn phân loại rõ ràng và được bố trí tại các điểm thuận lợi cho người sử dụng.

Rác thải sinh hoạt được thu gom hàng ngày (hoặc định kỳ phù hợp với lượng phát sinh), tập kết tạm thời tại khu lưu chứa tập trung, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển và xử lý theo đúng quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

➤ Công tác quản lý và giám sát

- Thường xuyên kiểm tra, giám sát công tác vệ sinh môi trường tại khu vực phát sinh và khu lưu chứa chất thải.
- Định kỳ vệ sinh, sửa chữa hoặc thay thế thùng hư hỏng kịp thời.
- Không để rác tồn đọng quá thời gian quy định, đặc biệt trong mùa mưa hoặc thời tiết nóng.
- Tuyên truyền, nhắc nhở CBCNV thực hiện phân loại rác tại nguồn và bỏ rác đúng nơi quy định.
- Lưu trữ hồ sơ, chứng từ bàn giao chất thải với đơn vị thu gom theo quy định.

2) Đối với chất thải rắn thông thường

Chất thải rắn thông thường phát sinh trong quá trình vận hành nhà máy sẽ được thu gom riêng biệt tại nguồn, phân loại theo thành phần (có khả năng tái chế, không tái chế, công kênh...), lưu giữ tạm thời tại khu vực tập kết diện tích 20 m², có mái che và nền chống thấm.

Chủ dự án ký hợp đồng với đơn vị có chức năng tại địa phương để vận chuyển, xử lý theo đúng quy định pháp luật về quản lý chất thải.

Đồng thời, định kỳ kiểm tra, vệ sinh khu vực lưu chứa, ghi chép sổ sách theo dõi khối lượng phát sinh và chuyển giao nhằm đảm bảo công tác quản lý chất thải rắn thông thường được thực hiện chặt chẽ, tránh phát tán ra môi trường xung quanh.

3) Chất thải rắn từ thượng nguồn trôi về hồ trên

Chất thải rắn trôi từ thượng nguồn về hồ trên chủ yếu là sinh khối tự nhiên như cành cây, thân gỗ và thực vật nổi trên mặt nước. Để kiểm soát nguồn thải này, Chủ dự án bố trí hệ thống phao chắn rác bằng vật liệu PVC tại khu vực trước cửa nhận nước để ngăn chặn chất thải xâm nhập vào công trình; đồng thời tổ chức thu gom định kỳ bằng gầu vớt rác, đưa về khu tập kết, phơi khô và tạo điều kiện cho người dân địa phương tận dụng làm chất đốt. Vào mùa lũ, khi vận hành xả tràn để duy trì mực nước hồ không vượt MNDBT, phần lớn sinh khối sẽ theo dòng chảy về hạ lưu; lượng còn lại trong hồ tiếp tục được vớt và xử lý tương tự.

Bên cạnh đó, Chủ dự án phối hợp với chính quyền địa phương tuyên truyền nâng cao ý thức bảo vệ môi trường và tăng cường kiểm soát các nguồn thải từ thượng lưu nhằm hạn chế phát sinh rác vào hồ chứa.

3.2.2.1.4. Công trình lưu giữ xử lý chất thải nguy hại

Đối với chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình vận hành, Chủ dự án thực hiện thu gom, phân loại, lưu giữ và chuyển giao xử lý theo đúng quy định tại Mục 4 Thông tư

số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 được sửa đổi, bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 về quản lý chất thải nguy hại, cụ thể như sau:

- Chủ dự án tổ chức thu gom, phân loại và lưu giữ tạm thời các loại CTNH phát sinh tại dự án. Các loại CTNH này được chứa trong thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn nhận diện theo đúng quy định, dung tích khoảng 120 lít/thùng. Toàn bộ CTNH được lưu giữ tập trung tại kho chứa CTNH diện tích khoảng 20 m², kho được thiết kế có mái che, nền chống thấm và biển báo cảnh báo nguy hại.

- Ký hợp đồng với đơn vị có chức năng được cấp phép để thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ CTNH phát sinh theo đúng quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các văn bản hướng dẫn thi hành; đồng thời lưu chứng từ chuyển giao CTNH phục vụ công tác kiểm tra, giám sát.

- Chủ dự án cam kết không sử dụng máy biến áp (MBA) có chứa dầu cách điện hoặc dầu làm mát có thành phần PCB cho trạm phân phối.

- Trong trường hợp xảy ra sự cố rò rỉ, tràn đổ dầu khu vực MBA, toàn bộ dầu rò rỉ sẽ được thu gom vào bể chứa dầu sự cố có dung tích đủ lớn để tiếp nhận toàn bộ lượng dầu của MBA. Nước chữa cháy nhiễm dầu sẽ được thu gom về bể thu nước thải chữa cháy riêng biệt (02 bể cho 02 MBA trong nhà máy, mỗi bể dung tích 265,5 m³, kích thước 9,0 m × 5,7 m × 5,0 m), sau đó được xử lý hoặc chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định.

- Ngoài các biện pháp trên, Chủ dự án bố trí nhân sự phụ trách quản lý CTNH, tổ chức tập huấn định kỳ cho cán bộ vận hành về nhận diện, phân loại và ứng phó sự cố liên quan đến CTNH; đồng thời kiểm tra định kỳ tình trạng kho lưu giữ, thùng chứa và hệ thống thu gom nhằm đảm bảo an toàn môi trường trong suốt quá trình vận hành dự án.

3.2.2.2. Các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động môi trường không liên quan đến chất thải

3.2.2.2.1. Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

Tiếng ồn phát sinh do các hoạt động của máy móc chỉ ảnh hưởng trong phạm vi nhà máy, hơn nữa cán bộ, công nhân vận hành được bố trí làm việc theo ca, kíp đảm bảo thời gian tiếp xúc với tiếng ồn theo tiêu chuẩn cho phép.

Để giảm thiểu tiếng ồn, độ rung trong quá trình hoạt động, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp như sau:

- Xây dựng nhà máy thủy điện với kết cấu bê tông cốt thép vững chắc chống chấn động. Các thiết bị gây ồn lớn như turbine, máy phát điện, máy nén khí được bố trí dưới các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn và rung động.

- Lắp đặt máy móc theo đúng thiết kế, thường xuyên kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng, thay thế các chi tiết mau mòn.

- Kiểm tra sự cân bằng của máy khi lắp thiết bị, kiểm tra độ ăn mòn chi tiết và thường kỳ cho bôi trơn dầu vào máy móc.

- Trang bị các dây đủ dụng cụ ốp tai chống ồn và bắt buộc công nhân phải sử dụng khi tiếp xúc những nơi có độ ồn lớn.

- Lắp đặt các tấm đệm cao su hoặc xốp cho các thiết bị để giảm chấn động do thiết bị gây nên.
- Có chế độ giải lao và chế độ chuyển ca hợp lý cho công nhân nhằm giảm tiếp xúc với tiếng ồn.
- Trang bị các trang thiết bị bảo hộ lao động đầy đủ cho cán bộ, công nhân vận hành.

3.2.2.2.2. Biện pháp giảm thiểu tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm

1) Biện pháp giảm thiểu tác động đến cảnh quan khu vực

Khi công trình hoàn thành, hồ trên được tích nước và đưa vào vận hành sẽ hình thành cảnh quan mặt nước hồ chứa – đây là sự thay đổi tất yếu đối với bất kỳ dự án thủy điện nào. Để hạn chế các tác động tiêu cực và hài hòa hóa cảnh quan khu vực, Chủ dự án thực hiện các biện pháp quản lý và cải tạo cảnh quan như sau:

- Thường xuyên kiểm tra, giám sát hiện trạng bờ hồ, đặc biệt tại các khu vực gần tuyến đập, đường vận hành và trạm biến áp. Trường hợp phát hiện dấu hiệu sạt lở, xói mòn hoặc mất ổn định mái bờ, sẽ kịp thời triển khai biện pháp gia cố, sửa chữa và phục hồi bằng các giải pháp kỹ thuật kết hợp trồng cây xanh nhằm vừa bảo vệ ổn định địa hình vừa cải thiện mỹ quan khu vực.

- Bố trí trồng và duy trì hệ thống cây xanh, cây cảnh trong khuôn viên các hạng mục công trình của dự án, tạo không gian cảnh quan hài hòa với môi trường tự nhiên xung quanh. Đồng thời, tại các mái đào, mái taluy sẽ thiết kế và duy trì hệ thống rãnh thoát nước phù hợp để bảo vệ bề mặt mái, hạn chế xói mòn, góp phần ổn định địa hình và cải thiện cảnh quan tổng thể của dự án.

2) Biện pháp giảm thiểu tác động đến đa dạng sinh học

a) Biện pháp giảm thiểu đến môi trường sinh thái, tài nguyên rừng và thực động vật trên cạn

Để hạn chế các tác động tiêu cực đến hệ sinh thái tự nhiên, tài nguyên rừng và đa dạng sinh học khu vực, Chủ dự án triển khai đồng bộ các biện pháp quản lý và bảo vệ môi trường trong suốt quá trình vận hành như sau:

- Quản lý chặt chẽ đối với cán bộ, công nhân vận hành, đồng thời phối hợp với chính quyền địa phương và các cơ quan liên quan trong công tác bảo vệ rừng tại khu vực xung quanh hồ trên và các hạng mục công trình (tuyến năng lượng, trạm phân phối, đường vận hành,...). Nghiêm cấm mọi hành vi xâm hại tài nguyên rừng, làm suy giảm chức năng phòng hộ và bảo tồn của rừng tự nhiên cũng như Vườn quốc gia Phước Bình, bao gồm: khai thác gỗ trái phép, săn bắt động vật hoang dã, buôn bán lâm sản, phá rừng làm nương rẫy hoặc xây dựng trái phép. Chủ dự án cam kết không để cán bộ, công nhân tham gia săn bắt, tàng trữ, mua bán hoặc sử dụng động vật hoang dã và lâm sản.

- Trong giai đoạn trước khi tích nước hồ, Chủ dự án tổ chức kiểm tra, rà soát và hoàn thiện công tác thu dọn lòng hồ; vận chuyển hoặc xử lý phù hợp.

- Trong quá trình vận hành, Chủ dự án duy trì các hoạt động quản lý môi trường sinh thái như:

- + Nghiêm cấm cán bộ, công nhân chặt phá cây cối hoặc săn bắt động vật trong khu vực dự án và vùng lân cận;
- + Thường xuyên khơi thông, vớt rác và sinh khối trôi nổi trên mặt hồ sau các đợt mưa bão để đảm bảo chất lượng nước và bảo vệ môi trường sống của hệ thủy sinh;
- + Cấm mốc và quản lý chặt chẽ hành lang an toàn bảo vệ hồ chứa, đập, vùng hạ du, nhà máy và các công trình liên quan; định kỳ kiểm tra, phát hiện và xử lý kịp thời các trường hợp lấn chiếm, vi phạm hành lang bảo vệ công trình, đồng thời báo cáo UBND xã Bắc Ái Tây và UBND tỉnh Khánh Hòa để phối hợp xử lý khi cần thiết;
- + Phối hợp với UBND xã Bắc Ái Tây triển khai các chương trình bảo vệ và trồng rừng đầu nguồn, đồng thời đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo tồn đa dạng sinh học và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên.

b) Biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái thủy sinh và nguồn lợi thủy sản

Khi hồ trên tích nước sẽ thay đổi hệ sinh thái thủy sinh dạng nước chảy sông sang hệ sinh thái hồ. Đây là diễn thế sinh thái xảy ra đối với bất kỳ hồ chứa thủy điện, thủy lợi nào và tác động này không thể giảm thiểu.

Tuy nhiên, khai thác sử dụng nguồn nước đi đôi với bảo vệ nguồn nước, bảo đảm duy trì dòng chảy tối thiểu ở hạ du suối Savin nhằm bảo vệ hệ sinh thái thủy sinh. Trường hợp vào năm hạn hán, nếu hạ du suối Savin bị khô cạn thì dòng thấm qua đập là một nguồn cung cấp nước hạ du quý giá để duy trì dòng chảy suối Savin sau đập.

3) Biện pháp giảm thiểu tác động đến di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm

a) Di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa

Khu vực dự án và lân cận không có các di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hoá, do vậy không phải thực hiện các biện pháp giảm thiểu cho các yếu tố này.

b) Yếu tố nhạy cảm

Tuy công trình TĐTN Phước Hoà cách VQG Phước Bình khoảng 8km về phía Bắc, nhưng đường đến VQG Phước Bình hiện tại là tỉnh lộ ĐT.707 đi qua vị trí công trình. Do vậy, Chủ dự án thực hiện các biện pháp giảm thiểu sau:

Chủ dự án cam kết không để nhân viên, công nhân vận hành săn bắt, tàng trữ, mua bán và sử dụng động vật hoang dã, lâm sản.

Chủ dự án nghiêm cấm mọi hoạt động liên quan đến tài nguyên rừng, ảnh hưởng đến chức năng phòng hộ và bảo tồn của rừng khu vực xung quanh và VQG Phước Bình (trong các vấn đề khai thác, săn bắt, lưu trữ, buôn bán gỗ, động vật và các sản vật rừng, phá rừng lấy đất làm nương rẫy, lấy đất làm nhà...).

3.2.2.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động từ quá trình vận hành hồ chứa

1) Biện pháp giảm thiểu tác động đến chế độ thủy văn nước mặt

Để đảm bảo an toàn cho các công trình phía hạ lưu suối Savin và hồ Sông Cái, tính mạng và tài sản của người dân khu vực hạ du, Chủ đầu tư sẽ công bố rộng rãi Quy trình vận hành TĐTN Phước Hoà được cơ quan chức năng phê duyệt cho người dân, chính quyền địa phương, các cơ quan chức năng có liên quan, BQL các nhà máy thủy điện và các tổ chức kinh tế khác được biết.

a) Đối với chế độ thủy văn nước mặt trong điều kiện vận hành bình thường**➤ Hồ trên**

Chủ dự án tuân thủ thời gian bơm nước lên hồ trên và thời gian xả nước phát điện theo Quy trình vận hành điều tiết hồ trên TĐTN Phước Hoà được cơ quan chức năng phê duyệt.

Chủ dự án phối hợp với Công ty TNHH MTV khai thác công trình thủy lợi Ninh Thuận (Đơn vị quản lý hồ Sông Cái) để vận hành hồ trên TĐTN Phước Hoà hài hoà với hồ dưới Sông Cái đảm bảo hồ Sông Cái vận hành theo đúng Quy trình vận hành điều tiết hồ chứa nước Sông Cái ban hành theo Quyết định số 553/QĐ-UBND ngày 14/12/2022 của UBND tỉnh Ninh Thuận cũ.

Quá trình bơm nước lên hồ trên để tích nước kết thúc khi mực nước hồ trên đạt đến cao trình MNDBT 695,0m. Khi mực nước hồ trên vượt quá hoặc có nguy cơ vượt quá cao trình 695,0m, phải tiến hành xả nước qua tràn xả mặt từ hồ trên xuống hạ lưu suối Savin. Trong mọi trường hợp, mực nước hồ trên không được để vượt quá cao trình 695,0m nhằm đảm bảo an toàn công trình. Trong trường hợp kết cấu đập hồ trên mất an toàn hoặc có nguy cơ mất an toàn thì Chủ dự án thông báo cho Công ty TNHH MTV khai thác công trình thủy lợi Ninh Thuận để phối hợp tháo nước xuống hồ dưới qua tuyến năng lượng.

➤ Hồ dưới

Chủ dự án tuân thủ thời gian bơm nước từ hồ Sông Cái lên hồ trên và thời gian xả nước phát điện theo Quy trình vận hành điều tiết hồ trên TĐTN Phước Hoà được cơ quan chức năng phê duyệt.

b) Đối với chế độ thủy văn nước mặt trong điều kiện vận hành mùa lũ**➤ Hồ trên**

Theo thiết kế, hồ trên TĐTN Phước Hoà có tràn xả mặt và cống xả sâu. Do vậy, trong điều kiện vận hành mùa lũ sẽ tuân thủ Quy trình vận hành như sau: nước lũ về hồ trên sẽ được ưu tiên tích vào hồ tới MNDBT, sau đó xả qua tràn xả mặt (khi lũ tiếp tục về hồ mà chưa đến giờ phát điện), xả qua tuyến năng lượng phát điện, xả qua cống xả sâu (trong trường hợp lũ về hồ đặc biệt lớn, vượt quá khả năng xả lớn nhất của tràn xả mặt và xả phát điện qua tuyến năng lượng).

Để giảm thiểu tối đa tác động khi lũ về hồ trên đối với hồ dưới Sông Cái và hạ du, Chủ dự án thực hiện tốt các biện pháp sau:

- Khi có dự báo mưa lũ trên lưu vực, Ban phòng chống lũ bão của nhà máy có trách nhiệm trực, theo dõi, cập nhật tin tức về tình hình bão lũ 24/24h.

- Theo dõi, quan trắc, cập nhật sự thay đổi mực nước hồ trên 24/24h để có kế hoạch vận hành xả lũ kịp thời đảm bảo theo đúng quy trình vận hành xả lũ đã được phê duyệt.

- Phối hợp chặt chẽ với Công ty TNHH MTV khai thác công trình thủy lợi Ninh Thuận (Đơn vị quản lý hồ Sông Cái) trong việc vận hành điều tiết xả lũ nhằm đảm bảo an toàn cho cụm đầu mối hồ trên, hồ dưới Sông Cái và hạ lưu.

- Thông báo kịp thời cho Trưởng Ban phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu hộ cứu nạn tỉnh Khánh Hoà về kế hoạch xả lũ hồ trên TĐTN Phước Hoà để Ban phòng chống lụt bão biết, chỉ đạo và có kế hoạch hỗ trợ, ứng cứu kịp thời khi xảy ra sự cố.

- Trong trường hợp xác định thiệt hại gây ra cho hồ Sông Cái và hạ du là do việc xả lũ của TĐTN Phước Hoà thì Chủ dự án TĐTN Phước Hoà có trách nhiệm khắc phục, bồi thường thiệt hại đã gây ra.

➤ **Hồ dưới (hồ Sông Cái)**

Do suối Savin (lưu vực hồ trên) là 01 phụ lưu nhỏ đổ trực tiếp vào hồ Sông Cái, do vậy tổng lượng lũ của phụ lưu này đổ hồ Sông Cái không làm thay đổi tổng lượng lũ về hồ Sông Cái. Dòng chảy mùa lũ khu vực hồ Sông Cái và hạ du Sông Cái sau đập hồ Sông Cái phụ thuộc vào sự điều tiết theo quy trình vận hành của hồ Sông Cái.

Như vậy, để giảm thiểu tác động của TĐTB Phước Hoà tới hồ Sông Cái, Chủ dự án tuân thủ thời gian bơm nước từ hồ Sông Cái lên hồ trên và thời gian xả nước phát điện theo Quy trình vận hành điều tiết hồ trên TĐTN Phước Hoà được cơ quan chức năng phê duyệt.

c) Đối với chế độ thủy văn nước mặt trong điều kiện vận hành mùa kiệt

➤ **Hồ trên**

Chủ dự án tuân thủ thời gian bơm nước từ hồ Sông Cái lên hồ trên và thời gian xả nước phát điện theo Quy trình vận hành điều tiết hồ trên TĐTN Phước Hoà được cơ quan chức năng phê duyệt.

➤ **Hồ dưới (hồ Sông Cái)**

Chủ dự án Phối hợp với Công ty TNHH MTV khai thác công trình thủy lợi Ninh Thuận (Đơn vị quản lý hồ Sông Cái) để vận hành hồ trên theo đúng quy trình vận hành của hồ Sông Cái nhằm đảm bảo việc vận hành của thủy điện tích năng Phước Hoà không được thấp hơn MNC thủy điện tích năng của hồ Sông Cái là 159,8m.

d) Biện pháp giảm thiểu tác động đối với chế độ thủy văn suối Savin hạ lưu đập hồ trên

Như phân tích tại ý, điểm 1.2), mục 3.2.1.2.3, chương 3 và theo Quy trình vận hành hồ trên, trong thời gian hồ trên tích nước sẽ không có lưu lượng xả xuống hạ lưu suối Savin từ đập hồ trên. Lưu lượng duy trì dòng chảy do dòng thấm qua đập BTTL và lưu lượng khu giữa (từ sau đập hồ trên đến hồ Sông Cái) duy trì. Do đó, biện pháp giảm thiểu tác động như sau:

➤ **Mùa lũ:**

Ưu tiên dung tích hữu ích hồ trên 7,1 triệu m³ để tích lũ khi lưu vực hồ trên có lũ, điều này cắt bớt lũ cho hạ lưu suối Savin, làm giảm lượng lũ xuống hạ lưu và làm chậm phần nhỏ lũ về hồ Sông Cái.

➤ **Mùa kiệt:**

Sau khi hồ trên dung tích hữu ích 7,1 triệu m³ bằng biện pháp bơm và dòng chảy đến hồ tích mà chưa đến giờ phát điện, Chủ dự án linh động điều tiết lượng nước đến qua trả xả mặt để lưu lượng này cùng với dòng thấm qua đập, lưu lượng dòng chảy khu giữa duy trì, đảm bảo dòng chảy môi trường tối thiểu sau đập.

2) Biện pháp giảm thiểu tác động đến mực nước ngầm

Biện pháp này áp dụng cho hồ trên, Chủ dự án thực hiện các biện pháp như sau:

- Gia cố và không khai thác vùng đất ngập nước của hồ trên.

- Bảo vệ các loài thực vật ưa ẩm phát triển và các loài thực vật thủy sinh ven bờ hồ trên như: lau sậy, tre nứa,...

- Trồng thêm cây ven hồ trên tại những vị trí có nguy cơ sạt trượt trong vùng đất của dự án.

3) Biện pháp giảm thiểu tác động do sự thấm mất nước hồ chứa

Biện pháp này áp dụng cho hồ trên, Chủ dự án thực hiện các biện pháp như sau:

Theo đánh giá tại ý 1.3), mục 3.2.1.2.3, trong điều kiện vận hành bình thường, sự thấm mất nước hồ chứa ở mức thấp. Tuy nhiên trong trường hợp xảy ra sự cố như động đất kích thích, hoạt động của đứt gãy kiến tạo đứt qua tuyến đập,... thì lượng mất nước có thể lớn hơn. Điều này có thể ảnh hưởng đến sự an toàn vận hành công trình và có thể gây ra sự mất an toàn tuyến đập. Để phòng ngừa sự cố, hạn chế ảnh hưởng khi xảy ra thấm mất nước hồ chứa, Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Tuân thủ các biện pháp an toàn trong quá trình vận hành công trình và Quy trình vận hành được Bộ Công thương phê duyệt nhằm đảm bảo an toàn cho tuyến đập, không gây ra các sự cố đối với tuyến đập làm tăng sự thấm mất nước hồ chứa.

- Thực hiện quan trắc thường xuyên sự ổn định, an toàn của tuyến đập nhằm phát hiện ra các khe nứt, các đứt gãy, khả năng sụt lún tuyến đập có thể gây thấm mất nước hồ chứa.

- Theo dõi, xem xét khả năng thấm mất nước qua tuyến đập để có biện pháp xử lý, khắc phục kịp thời.

4) Biện pháp giảm thiểu tác động đến vi khí hậu khu vực

Khi hồ trên tích nước và đi vào vận hành, điều kiện khí hậu khu vực xung quanh hồ trên được cải thiện. Quy mô tác động của hồ trên TĐTN Phước Hoà nhỏ ($0,368 \text{ km}^2$). Đây là tác động tích cực của dự án do vậy không phải áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động.

5) Biện pháp giảm thiểu tác động đến chất lượng nước hồ

- Kiểm tra sự tuân thủ thực hiện các biện pháp xử lý giảm thiểu tác động chất độc hóa học còn tồn tại sau chiến tranh và thu dọn sinh khối khu vực lòng hồ trên đã được phê duyệt. Trong quá trình kiểm tra nếu các biện pháp xử lý (đã được phê duyệt) chưa được thực hiện đầy đủ, biện pháp xử lý chưa đạt yêu cầu thì Chủ dự án yêu cầu các Nhà thầu thực hiện lại cho đạt yêu cầu trước khi tích nước lòng hồ trên.

- Trong quá trình tích nước vận hành, bố trí phao ngăn rác tại khu vực cửa nhận nước, trường hợp tại khu vực cửa nhận nước (trước lưới chắn rác) có nhiều rác thải từ thượng lưu hồ dồn về, Chủ dự án bố trí công nhân vận hành tổ chức vớt rác, đảm bảo lưu lượng dòng chảy và tránh rác tập kết nhiều phân huỷ gây ô nhiễm nguồn nước hoặc gây ảnh hưởng tới hoạt động bình thường của nước.

- Nghiêm cấm và xử lý các hành vi xâm phạm hành lang an toàn hồ chứa và bảo vệ rừng ở khu vực thượng lưu hồ chứa.

6) Biện pháp giảm thiểu tác động do nước dâng hồ chứa

Ngay từ giai đoạn thiết kế, hồ trên đã được Chủ dự án chọn thiết kế với MNDBT ở cao trình 695,0m; Mực nước lũ vượt kiểm tra ($p=0,01\%$) ở cao trình 695,6m; đỉnh đập ở cao trình 696,5m.

Mặt khác, vị trí hồ trên được chọn ở khu vực trên núi, thượng lưu hồ chứa về phía đuôi hồ không có nhà dân hay đất canh tác của người dân.

7) Biện pháp giảm thiểu tác động sạt lở, tái tạo bờ hồ và bồi lắng lòng hồ

> Hồ trên

Theo đánh giá tại ý 2, mục 3.2.1.2.3, hồ trên có dao động mực nước trong ngày lớn nhất (khi hồ bắt đầu tích nước ở MNC đến MNDBT) khoảng 26,5m. Tuy nhiên hồ có quy mô nhỏ (diện tích mặt thoáng ứng với MNDBT 0,368km²), cấu tạo bờ chủ yếu là đá macma rắn chắc, xung quanh bờ được che phủ bởi thảm phủ rừng. Do đó mức độ sạt lở được đánh giá ở mức rất yếu, cục bộ. Mặt khác, mực nước trong hồ được trao đổi thường xuyên hàng ngày nên sự bồi lắng lòng hồ cũng được đánh giá ở mức rất yếu. Tuy nhiên, để hạn chế xảy ra sự sạt lở, Chủ dự án triển khai thực hiện các biện pháp sau:

- Trồng rừng làm đẹp cảnh quan trong phạm vi đất được cấp thuộc hồ trên cao trình teen MNDBT đến ranh giới được cấp đất, bảo vệ thảm thực vật khu vực xung quanh hồ trên, đặc biệt là những thực vật ở vùng bán ngập ven hồ chứa nhằm tăng khả năng giữ nước, hạn chế quá trình sạt lở bờ hồ.

- Không khai thác đất, cát ở vùng bán ngập ven hồ chứa.

- Chủ đầu tư thường xuyên kiểm tra, đánh giá, giám sát xói lở bờ để có biện pháp xử lý, khắc phục kịp thời sự cố.

> Hồ dưới

Để hạn chế xảy ra sự sạt lở, Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

Chủ dự án phối hợp với Công ty TNHH MTV khai thác thủy lợi Ninh Thuận (Đơn vị quản lý hồ Sông Cái) thực hiện công tác giám sát và đánh giá định kỳ quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ Sông Cái hai bên khu vực cửa xả, kênh xả và bể áp lực và lân cận, và xung quanh bờ hồ Sông Cái, đặc biệt đối với khu vực đường bờ có địa hình dốc. Cấm biển cảnh báo nguy cơ sạt lở. Trong trường hợp đoạn bờ bị xói lở được xác định do quá trình xả nước, xả lũ hồ trên TĐTN Phước Hòa gây ra Đơn vị quản lý vận hành TĐTN Phước Hòa có trách nhiệm bồi thường thiệt hại, khắc phục sự cố, thực hiện gia cố kịp thời tại các vị trí xung yếu có khả năng sạt lở và tái tạo mạnh.

8) Biện pháp giảm thiểu tác động do động đất kích thích và kích hoạt sự hoạt động của các đứt gãy kiến tạo

Theo kết quả khảo sát giai đoạn BCNCKT ngày cho thấy, toàn bộ khu vực tuyến đập hồ trên nằm trong vùng phân bố của đá granit, phức hệ Đèo Cả, pha 2, trên mặt cắt nhìn chung đá nền có mức độ phong hóa không đều. Khu vực cụm đầu mối hồ trên có 14 đứt gãy là đứt gãy nhỏ - trung bình, ít gây ảnh hưởng đến công trình và hoàn toàn có thể xử lý trong quá trình thi công.

Theo đánh giá thì động đất kích thích do việc xây dựng công trình TĐTN Phước Hòa khó có thể xảy ra. Tuy nhiên, để phòng ngừa, giảm thiểu tối đa tác động có thể xảy ra do sự tái hoạt động của các đứt gãy kiến tạo và động đất kích thích do hình thành hồ chứa, Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Trong các giai đoạn tiếp theo, trước khi triển khai khởi công xây dựng dự án, tiếp tục thực hiện thăm dò, khoan địa chất phát hiện, đánh giá các đứt gãy kiến tạo và hoạt động địa chấn trong khu vực hồ trên, đặc biệt là phát hiện các đứt gãy hoạt động hiện đại

để có biện pháp thiết kế kháng chấn, xử lý kịp thời và giảm thiểu các tác động có thể xảy ra do phát sinh động đất kích thích.

- Việc xây dựng công trình đảm bảo theo đúng thiết kế. Chủ đầu tư, đơn vị giám sát có trách nhiệm giám sát chặt chẽ công tác thi công; phát hiện và khắc phục các sai sót và lỗi trong quá trình thi công; ngăn chặn hành động tham ô, rút ruột công trình nhằm đảm bảo chất lượng công trình.

- Khi vận hành công trình, Chủ dự án tiến hành giám sát chặt chẽ sự dịch chuyển tuyến đập hồ trên, có biện pháp phòng chống, giảm thiểu tác động do vỡ đập và có phương án xử lý, khắc phục kịp thời trong trường hợp động đất kích thích xảy ra ảnh hưởng đến sự an toàn khu vực hạ du sau tuyến đập hồ trên, hồ Sông Cái và các công trình quan trọng trong khu vực.

3.2.2.2.4. Biện pháp giảm thiểu tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du

a) Hạ lưu Hồ trên

Để giảm thiểu tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du đập hồ trên, quá trình vận hành công trình Chủ dự án thực hiện như sau:

Hạ lưu từ đập trên suối Savin khoảng 3,7km theo đường suối, gần hồ Sông Cái có 01 đập dâng ngăn nước, khoảng 500m kênh dẫn tưới cho khoảng 7,5 ha đất canh tác (chủ yếu trồng cây hàng năm, phụ thuộc vào nước tưới mùa mưa) của người dân.

- Tuân thủ Quy trình vận hành hồ trên.

- Vào mùa lũ và quá trình tích nước: ngay khi quá trình bơm tích nước hồ trên đến MNDBT mà chưa đến giờ phát điện, lưu lượng đến hồ được xả xuống hạ lưu qua tràn xả mặt bằng lưu lượng đến. Trong trường hợp mưa lũ, lưu lượng đến hồ lớn hơn lưu lượng xả lớn nhất qua tràn xả mặt mà chưa đến giờ phát điện, bộ phận vận hành mở cống xả sâu để xả nước xuống hạ lưu đập.

- Vào mùa kiệt: dòng chảy tối thiểu hạ lưu sau đập hồ trên khi hồ tích nước gồm dòng chảy môi trường dự kiến khoảng 0,025 m³/s, lưu lượng thấm qua nền đập khoảng 0,011 m³/s và lưu lượng khu giữa ở thời điểm kiệt nhất khoảng 0,001 m³/s. Do vậy, ngay sau khi quá trình bơm tích nước hồ trên đến MNDBT mà chưa đến giờ phát điện, lưu lượng đến hồ được xả xuống hạ lưu qua tràn xả mặt bằng lưu lượng đến cùng với dòng thấm qua đập bổ sung nước cho hạ lưu.

- Trong trường hợp hạn hán, thiếu nước hoặc có yêu cầu của UBND tỉnh Khánh Hòa về dòng chảy tối thiểu thì Nhà máy TĐTN Phước Hòa vận hành xả nước hồ trên theo yêu cầu được quy định tại Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt được cơ quan có thẩm quyền cấp. Phương thức vận hành xả nước theo yêu cầu được thực hiện thông qua ống xả sâu có van điều khiển như quy định tại Điều 10 tập Quy trình vận hành hồ chứa (hồ trên) của TĐTN Phước Hòa được phê duyệt.

b) Hạ du hồ dưới (hồ Sông Cái)

Hồ Sông Cái là hồ điều tiết năm, trong tổng dung tích của hồ đã bao gồm dung tích dành cho TĐTN Phước Hòa, do vậy Công ty TNHH MTV khai thác thủy lợi Ninh Thuận (đơn vị vận hành) tuân thủ Quy trình vận hành hồ thủy lợi Sông Cái sẽ không ảnh hưởng đến nhu cầu sử dụng nước hạ du hồ Sông Cái.

3.2.2.2.5. Biện pháp giảm thiểu tác động của điện từ trường

➤ Nhà máy, trạm phân phối

Chủ dự án thực hiện biện pháp giảm thiểu tác động của điện từ trường như sau:

Chủ dự án thực hiện đo, vẽ bản đồ cường độ điện trường theo quy chuẩn kỹ thuật về an toàn điện trên toàn bộ diện tích mặt bằng Nhà máy, trạm phân phối và niêm yết tại phòng điều khiển trung tâm của Nhà máy và trạm phân phối theo quy định tại Điều 17, Nghị định số 62/2025/NĐ-CP để trên cơ sở đó bố trí thời gian làm việc hợp lý đảm bảo sức khỏe người lao động.

Để đảm bảo tuyệt đối an toàn cho công nhân bảo vệ, sửa chữa, bảo dưỡng phải tuân thủ quy trình vận hành để đảm bảo các yêu cầu về an toàn, tại các khu vực có cường độ điện trường từ 5 kV/m trở lên phải áp dụng quy định về thời gian cho phép làm việc trong một ngày làm việc theo quy định tại QCVN 25/2016/BYT như sau:

Bảng 3-52: Mức tiếp xúc cho phép với điện trường tại nơi làm việc

Cường độ điện trường E (kV/m)	< 5	$5 \leq E < 20$	$20 < E < 25$	≥ 25
Thời gian cho phép (phút)	Không hạn chế	$((50/E)-2)*60$	10	Không được tiếp xúc

(Nguồn: Bảng 1 - QCVN 25/2016/BYT)

Trang bị áo chống từ trường khi nhân viên làm việc ở nơi có điện từ trường cao, trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động;

Thực hiện chế độ làm việc theo ca, kíp để đảm bảo thời gian tiếp xúc với cường độ điện trường trong giới hạn quy định.

Đối với khách đến nhà máy, trạm phân phối làm việc hoặc thăm quan phải có cán bộ chuyên trách hướng dẫn để đảm bảo công tác an toàn.

Khi có khiếu kiện về cường độ điện trường thực hiện giải quyết khiếu kiện theo đúng trình tự của pháp luật.

➤ Đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Trong giai đoạn vận hành, trong quá trình kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ, Chủ dự án tiến hành:

- Kiểm tra chiều cao treo dây tĩnh không đoạn võng nhất của đường dây giữa 02 khoảng cột liền kề so với mặt đất theo quy định của ngành điện; khi chiều cao tĩnh không không đạt yêu cầu tiến hành căng dây, bảo dưỡng để đảm bảo chiều cao treo dây tối thiểu như quy định tại Quy phạm trang thiết bị điện phần II-11 TCN-19-2006; Nghị định số 62/2025/NĐ-CP; vận hành đảm bảo theo QCVN 25:2025/BCT.

- Thực hiện đo đạc, kiểm tra định kỳ khoảng cách an toàn phóng điện tại điểm giao chéo với đường bộ, đường dây điện lực để có biện pháp giảm thiểu đảm bảo quy định Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ.

- Tiến hành đo đạc, kiểm tra định kỳ cường độ điện trường trong HLAT hoặc tiến hành đo đạc khi có khiếu kiện của người dân nhằm phát hiện các dấu hiệu bất thường về điện trường, tình trạng hư hỏng hệ thống nối đất để từ đó có biện pháp khắc phục, ngăn

chặn và giảm thiểu kịp thời; đặc biệt chú ý đến các đoạn tuyến đường dây đi gần các khu dân cư.

- Cấm tiến hành mọi công việc trong HLAT nếu sử dụng thiết bị, dụng cụ, phương tiện có khả năng vi phạm khoảng cách an toàn phóng điện theo cấp điện áp 500kV quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ. Trường hợp đặc biệt, do yêu cầu cấp bách của công tác quốc phòng, an ninh, phải có sự thoả thuận với Chủ dự án, Công ty Truyền tải Điện 3 về các biện pháp bảo đảm an toàn cần thiết.

- Phối hợp với chính quyền địa phương huyện, các xã đường dây đi qua tuyến truyền, phổ biến kiến thức về HLAT lưới điện cao áp cho cộng đồng người dân sống gần khu vực có tuyến đường dây đi qua. Tuyên truyền đến các hộ dân nghiêm cấm không cho phép xây dựng nhà ở, công trình kiến trúc dưới HLAT của đường dây. Hình thức: kết hợp thông báo trên hệ thống loa truyền thanh của xã; dán panô, áp phích tuyên truyền tại UBND xã.

- Lắp đặt các biển báo an toàn tại các trụ điện để người dân biết được khoảng cách an toàn khi làm việc gần các trụ điện và đường dây điện;

- Định kỳ kiểm tra, bảo dưỡng hành lang an toàn của đường dây.

- Khi có khiếu kiện của người dân về điện trường trong HLAT, Chủ dự án, Công ty truyền tải điện 2 thực hiện giải quyết khiếu kiện theo đúng trình tự của pháp luật. Cụ thể, thực hiện các công việc sau:

+ Phối hợp với chính quyền xã, huyện kiểm tra, giải quyết khiếu nại của người dân đúng trình tự.

+ Định kỳ kiểm tra tất cả các thiết bị nổi đất ngoài HLAT trong phạm vi an toàn và bổ sung (nếu còn thiếu hoặc hư hỏng) tại các nhà dân có khiếu kiện.

3.2.2.2.6. Biện pháp giảm thiểu các tác động khác

1) Biện pháp giảm thiểu tác động do dòng chảy tối thiểu (dòng chảy môi trường) hạ lưu suối Savin

Chủ dự án tuân thủ Quy trình vận hành như sau:

- Những giờ hồ trên tích nước thì dòng chảy môi trường hạ lưu suối Savin do lưu lượng khu giữa sau đập hồ trên tới hồ Sông Cái và dòng thấm qua nền đập đảm nhận.

- Sau khi hồ trên tích nước tới MNDBT nhưng chưa tới giờ phát điện, Chủ dự án xả nước xuống hạ lưu qua tràn cả mặt với lưu lượng xả bằng lưu lượng tới hồ.

- Ngoài ra, vào mùa kiệt, vận hành hồ chứa thủy điện đảm bảo quy định về dòng chảy tối thiểu như Điều 10, tập Quy trình vận hành hồ chứa (hồ trên) như sau:

+ Khi xảy ra hạn hán, thiếu nước hoặc có yêu cầu của UBND tỉnh Khánh Hòa thì Nhà máy TĐTN Phước Hòa vận hành xả nước hồ trên theo yêu cầu được quy định tại Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt được cơ quan có thẩm quyền cấp. Phương thức vận hành xả nước theo yêu cầu được thực hiện thông qua ống xả sâu có van điều khiển.

2) Biện pháp giảm thiểu do tác động cộng hưởng của các Nhà máy thủy điện

TĐTN Phước Hòa cùng TĐTN Bắc Ái đều dùng hồ Sông Cái làm hồ dưới. Từ năm 2030, các công trình này đều được đưa vào vận hành Các biện pháp sau được Chủ dự án thực hiện:

- Trước khi đi vào vận hành, Chủ dự án xây dựng Quy trình vận hành hồ trên phù hợp trình Bộ Công thương phê duyệt, đảm bảo không ảnh hưởng đến chế độ khai thác, sử dụng nước của hồ Sông Cái và các công trình khác sử dụng nước hồ Sông Cái đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.

- Vận hành hồ trên tuân thủ đúng Quy trình vận hành hồ trên TĐTN Phước Hòa đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt đảm bảo an toàn công trình và cho vùng hạ du hồ trên và hồ Sông Cái. Tuân thủ thời gian bơm nước và xả nước phát điện trong ngày và theo mùa đã được phê duyệt.

- Xây dựng quy chế phối hợp vận hành với TĐTN Bác Ái đảm bảo các nguyên tắc:

+ Phối hợp trong công tác vận hành sản xuất hàng ngày và các sự cố đột xuất.

+ Thường xuyên cập nhật thông tin của các nhà máy với nhau.

+ Phương thức thông báo: Mức ưu tiên theo thứ tự tại phòng vận hành trung tâm của các nhà máy: Hotline, điện thoại bản, mail, fax.

- Khi có bão lũ và sự cố đập hồ trên xảy ra, Chủ dự án có trách nhiệm:

+ Vận hành: Giám đốc nhà máy (hoặc người được ủy quyền) có trách nhiệm ban hành lệnh và chỉ đạo thực hiện các thao tác theo quy Quy trình vận hành hồ trên TĐTN Phước Hòa.

+ Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn của TĐTN Phước Hòa phối hợp với Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn của Công ty TNHH MTV khai thác thủy lợi Ninh Thuận (đơn vị vận hành hồ Sông Cái), Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Khánh Hòa và xã Bác Ái Tây và các xã liên quan đến dự án và sử dụng tất cả các phương tiện, thiết bị đã chuẩn bị dự phòng để kịp thời ứng phó với thiên tai, sự cố như trang thiết bị tại chỗ (xe máy, phao cứu hộ ...) và huy động tất cả thành viên của TĐTN Phước Hòa ứng phó với các tình huống lũ lụt xảy ra ở hạ du đập hồ trên và hồ Sông Cái, tìm kiếm cứu nạn theo đúng quy chế phối hợp trong vận hành xả lũ, phòng chống lũ lụt và thiên tai hồ chứa.

+ Phối hợp với các cơ quan: Đài khí tượng thủy văn tỉnh Khánh Hòa, Đài phát thanh truyền hình tỉnh Khánh Hòa trong mùa mưa lũ để kịp thời thông báo tình hình mưa lũ thiên tai trên các phương tiện thông tin đại chúng.

+ Huy động toàn bộ lực lượng tuần tra, canh gác các vị trí xung yếu; tổ chức thực hiện phương án đối phó với lũ, lụt để xử lý các sự cố đập.

+ Tổ chức thực hiện theo quy chế phối hợp vận hành xả lũ, phòng chống lụt bão và thiên tai. Thường xuyên giữ liên lạc và phối hợp chặt chẽ với các Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn của địa phương sẵn sàng ứng phó và tìm kiếm cứu nạn khi xảy ra lụt tại vùng hạ du.

3) Biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế - xã hội

a) Biện pháp giảm thiểu tác động đến với nguồn cung cấp năng lượng

Điện năng của nhà máy đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện ngày càng cao, đặc biệt là trong những giờ cao điểm, góp phần làm phẳng biểu đồ phụ tải, tăng tính ổn định trong việc cung cấp điện của toàn hệ thống.... Đây là tác động tích cực và cũng là mục tiêu của dự án.

b) Biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế, đời sống của người dân, của các xã vùng dự án

Công trình vận hành cung cấp sản lượng điện lớn cho phát triển kinh tế - xã hội, tăng cường điện năng cho sinh hoạt, sản xuất. Ngoài ra, nguồn thuế của nhà máy đóng góp vào ngân sách của địa phương. Đây là các tác động tích cực của dự án. Do vậy, Nhà máy vận hành theo Quy trình vận hành và điều độ của Trung tâm Điều độ Hệ thống điện Quốc gia (A0) phát điện lên Hệ thống điện Quốc gia.

c) Biện pháp giảm thiểu tác động đến an ninh trật tự xã hội, phong tục tập quán, văn hoá và tín ngưỡng của người dân vùng dự án

- Ban quản lý nhà máy khai báo tạm trú tạm vắng cho công nhân vận hành và phối hợp với chính quyền địa phương trong việc quản lý công nhân nhằm đảm bảo an ninh trật tự, loại trừ các tệ nạn xã hội.

Công nhân vận hành đến từ các vùng khác nhau có trình độ văn hoá, học vấn; phong tục tập quán khác nhau, sinh sống và làm việc lâu dài trên địa bàn nên sẽ xảy ra sự cộng cư giữa các dân tộc, sự pha trộn giữa các nền văn hoá, tập quán, tín ngưỡng.... Đây là tác động tất yếu đối với bất kỳ công trình nào. Tuy nhiên để giảm thiểu tác động, đơn vị quản lý vận hành dự án sẽ thực hiện một số biện pháp sau:

- Tuyên truyền, giáo dục ý thức của công nhân về truyền thống, phong tục, tập quán, tín ngưỡng, văn hóa, quy định của người dân địa phương; ý thức vệ sinh môi trường sống, phòng ngừa dịch bệnh; ý thức về bảo vệ môi trường tự nhiên (bảo vệ rừng, động vật, đa dạng sinh học) ...

- Ban quản lý nhà máy phối hợp với chính quyền địa phương trong việc quản lý công nhân nhằm duy trì các bản sắc văn hoá của các dân tộc sinh sống trên địa bàn.

3.2.2.3. Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố môi trường trong giai đoạn vận hành

1) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố vỡ đập hồ trên

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do vỡ đập hồ trên do nguyên nhân khách quan không lường trước được, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau:

➤ **Về giải pháp thiết kế:**

- Đã thiết kế tràn xả mặt để xả lũ cho hồ trên.
- Đã kết hợp thiết kế cống dẫn dòng thi công để sử dụng làm cống xả sâu khi vận hành.

➤ **Về giải pháp trong quá trình vận hành:**

Để phòng ngừa, giảm tối đa tác động do sự xả nước, lũ, đặc biệt là trường hợp phải xả lũ khẩn cấp và trường hợp vỡ đập hồ trên do nguyên nhân khách quan, theo quy định trách nhiệm và tổ chức vận hành trong tập Quy trình vận hành hồ chứa (hồ trên), Giám đốc Nhà máy TĐTN Phước Hòa thực hiện biện pháp như sau được áp dụng:

Chỉ đạo kiểm tra, giám sát việc thực hiện quy trình vận hành hồ chứa TĐTN Phước Hòa (hồ trên).

Lập và rà soát, điều chỉnh, bổ sung hàng năm phương án ứng phó thiên tai cho công trình, vùng hạ du đập trình Sở Công Thương thẩm định, UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt.

Lập và rà soát, điều chỉnh, bổ sung hàng năm phương án ứng phó với tình huống khẩn cấp trình Sở Công Thương thẩm định, UBND tỉnh Khánh Hòa phê duyệt.

Lắp đặt thiết bị thông tin, cảnh báo an toàn cho đập và vùng hạ du đập; thiết bị quan trắc khí tượng thủy văn chuyên dùng trên lưu vực hồ chứa nước.

Thành lập BCH Phòng thủ dân sự nhà máy TĐTN Phước Hòa, cơ cấu thành phần do Giám đốc Nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa quyết định.

Trước mùa mưa lũ hàng năm, tổ chức kiểm tra, đánh giá an toàn đập, hồ chứa nước; thực hiện các biện pháp chủ động phòng, chống, xử lý kịp thời các hư hỏng để đảm bảo an toàn đập, hồ chứa nước.

Trước ngày 15 tháng 8 hàng năm, lập Báo cáo hiện trạng an toàn đập, hồ chứa thủy điện tích năng Phước Hòa gửi Sở Công Thương tỉnh Khánh Hòa để tổng hợp, báo cáo Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa và Bộ Công Thương theo quy định.

Trong quá trình vận hành theo Quy trình vận hành, Nhà máy TĐTN Phước Hòa thông báo để bảo đảm an toàn cho người dân và các hoạt động có liên quan trên sông suối ở hạ lưu đập, nhà máy trước khi xả nước phát điện, vận hành điều tiết nước qua tràn xả mặt, cống xả sâu.

Sau mùa lũ hàng năm tổ chức kiểm tra nhằm phát hiện các hư hỏng; theo dõi diễn biến các hư hỏng của đập, hồ chứa nước; rút kinh nghiệm công tác phòng, chống thiên tai; đề xuất biện pháp và kế hoạch sửa chữa, khắc phục các hư hỏng, xuống cấp.

Ngay sau khi có mưa, lũ lớn trên lưu vực hoặc động đất mạnh tại khu vực công trình phải kiểm tra đánh giá hiện trạng an toàn đập, hồ chứa nước.

Phối hợp chặt chẽ với Công ty TNHH MTV khai thác thủy lợi Ninh Thuận (đơn vị quản lý vận hành hồ Sông Cái - hồ dưới) để vận hành an toàn cấp nước bơm lên hồ trên đảm bảo phát điện. Thông báo cho đơn vị quản lý hồ Sông Cái khi mực nước hồ Sông Cái nhỏ hơn cao trình 165m để đơn vị quản lý hồ Sông Cái vận hành điều tiết nước phù hợp với các văn bản pháp lý về điều chỉnh nhiệm vụ của dự án và Quy trình vận hành hồ chứa hồ Sông Cái được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Trường hợp phát hiện đập, hồ chứa thủy điện tích năng Phước Hòa có hư hỏng đột xuất hoặc xảy ra những tình huống bất thường, không thực hiện được theo đúng quy trình vận hành, Giám đốc Nhà máy TĐTN Phước Hòa triển khai ngay các biện pháp đối phó phù hợp, đồng thời báo cáo ngay cho Tập đoàn Điện lực Việt Nam, UBND tỉnh Khánh Hòa, Bộ Công Thương và Trung tâm Điều độ hệ thống điện Quốc gia.

Trường hợp xảy ra sự cố có thể gây mất an toàn đập, hồ chứa nước, Giám đốc nhà máy TĐTN Phước Hòa triển khai cứu hộ khẩn cấp, xử lý khắc phục sự cố, đồng thời báo cáo UBND tỉnh Khánh Hòa, BCH Phòng thủ dân sự tỉnh Khánh Hòa, Ban Chỉ đạo Phòng thủ dân sự Quốc gia để ứng cứu, hỗ trợ và kịp thời triển khai kế hoạch ứng phó.

Chịu trách nhiệm về công tác PCTT - TKCN và Phòng thủ dân sự cho công trình và hạ du hồ chứa, cụ thể: Tổ chức thu thập, theo dõi chặt chẽ tình hình diễn biến khí tượng thủy văn; Kiểm tra thường xuyên, quan sát trực quan tại hiện trường để nắm bắt kịp thời hiện trạng đập, hồ chứa nước, thiết bị, tình hình sạt lở vùng hồ và có các biện pháp khắc phục kịp thời các hư hỏng để đảm bảo tình trạng, độ tin cậy làm việc bình thường, an toàn của công trình và thiết bị; Tổ chức, huy động lực lượng trực, sẵn sàng triển khai công tác

khi cần thiết.

Tổ chức việc kiểm tra, đánh giá toàn bộ thiết bị, công trình và nhân sự, lập kế hoạch bơm, tích nước vào hồ trên.

Hàng năm, phối hợp với các cơ quan nhà nước có liên quan của tỉnh Khánh Hòa để thông báo và tuyên truyền đến nhân dân vùng hạ du những thông tin và điều lệnh về công tác Phòng chống thiên tai của hồ chứa thủy điện tích năng Phước Hòa, đặc biệt là với nhân dân sinh sống gần hạ lưu công trình.

Tổ chức ghi chép vào nhật ký vận hành các hoạt động liên quan đến vận hành công trình thủy điện tích năng Phước Hòa.

Định kỳ 5 năm, nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa rà soát, đánh giá kết quả thực hiện quy trình vận hành gửi Sở Công Thương.

- Trong trường hợp xả nước, xả lũ hoặc sự cố vỡ đập hồ trên xảy ra làm thiệt hại đất, tài sản, hoa màu và công trình của người dân khu vực hạ du và các tổ chức kinh tế, Chủ đầu tư dự án TĐTN Phước Hòa chịu trách nhiệm bồi thường thiệt hại.

2) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố tuyến năng lượng

➤ Về giải pháp thiết kế:

Tuyến năng lượng đã được thiết kế ngầm trong lớp đá granit cứng chắc đới IIA, IIB của phức hệ Đèo Cả và nằm sâu trong lòng đất, toàn bộ tuyến hầm áp lực được bộ BTCT M30 dày 0,7m, những vị trí xung yếu được lót thêm thép.

➤ Về giải pháp trong quá trình vận hành:

Về mặt lý thuyết, theo như phân tích, đánh giá ở chương 3, tuyến năng lượng được đảm bảo an toàn. Để phòng ngừa, giảm thiểu tối đa tác động do sự cố nắp hầm, đặc biệt là trường hợp vỡ đường hầm áp lực do nguyên nhân khách quan, các biện pháp như sau được áp dụng:

+ Đóng tháp van thượng lưu, van cửa nhận nước để ngăn nước chảy từ hồ vào đường ống áp lực.

+ Xả nước còn lại qua tổ máy.

+ Duy trì xả nước hồ qua cống xả sự cố về hồ Sông Cái qua suối Savin để giảm mực nước trong hồ.

- Tổ chức việc kiểm tra, đánh giá toàn bộ tình trạng đường hầm áp lực và các công trình trên tuyến năng lượng, nhân sự, phương tiện, thiết bị phục vụ vận hành đường hầm áp lực và các hạng mục công trình trên tuyến năng lượng từ đó có các biện pháp khắc phục kịp thời các hư hỏng để đảm bảo tình trạng, độ tin cậy làm việc bình thường, an toàn của tuyến đường hầm áp lực, các công trình trên tuyến, phương tiện và thiết bị vận hành tuyến và các công trình trên tuyến.

- Tổ chức, huy động nhân lực trực, sẵn sàng triển khai công tác khi cần thiết. Chuẩn bị đầy đủ vật tư, phương tiện, thiết bị, nguồn điện cần thiết (bao gồm cả nguồn điện dự phòng) cho việc phòng chống, xử lý, khắc phục sự cố đường hầm áp lực và các công trình trên tuyến năng lượng được diễn ra nhanh chóng và kịp thời.

- Cảnh báo các đơn vị có liên quan khi thấy có nguy cơ vỡ đường ống áp lực, sự cố nắp hầm hoặc các hạng mục tuyến năng lượng.

- Khẩn trương thông báo và giữ liên lạc thường xuyên với Đơn vị quản lý vận hành hồ Sông Cái, chính quyền địa phương, người dân sống xung quanh khu vực hồ Sông Cái, hạ lưu hồ Sông Cái về việc xả nước, xả lũ cố cố đường hầm áp lực, sự cố nắp thăm. Kịp thời thông báo diễn biến sự cố, các phương án đối phó sự cố liên quan tới xả nước sự cố đường hầm áp lực, sự cố nắp thăm về hồ Sông Cái để các đơn vị được biết và phối hợp giải quyết. Thông báo kịp thời cho chính quyền địa phương, người dân di chuyển ra khỏi khu vực nguy hiểm, có khả năng ngập lụt để tránh thiệt hại về tài sản và con người.

- Trong trường hợp sự cố vỡ đường hầm áp lực, sự cố nắp thăm xảy ra làm thiệt hại đất đai, tài sản, hoa màu và công trình của người dân khu vực hạ du và các tổ chức kinh tế, Chủ đầu tư TĐTN Ái phải có trách nhiệm bồi thường.

a) Với sự cố cửa nhận nước, tháp van thượng lưu

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do sự cố cửa nhận nước, tháp van thượng lưu, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau:

- Đối với cửa nhận nước: bố trí lưới chắn rác nhiều cấp với khe hở phù hợp; bố trí bể lắng cát trước cửa nhận nước và kiểm tra định kỳ; định kỳ quan trắc bùn cát, rác trước cửa nhận nước và vệ sinh định kỳ nếu cần thiết.

Bố trí nhân lực vớt rác, cùi tập trung tại khu vực cửa nhận nước khi có lũ về hồ trên.

- Đối với tháp van thượng lưu: bố trí van dự phòng và nguồn điện dự phòng để đóng mở van khi cần thiết. Thử nghiệm chế độ đóng mở van định kỳ và chế độ đóng van khẩn cấp; Thực hiện bảo dưỡng định kỳ.

b) Với đường hầm áp lực:

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do sự cố đường hầm áp lực, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau: quan trắc áp lực nước trong hầm và biến dạng vỏ hầm; vận hành tháp van thượng lưu và tháp điều áp thượng lưu tuân thủ quy trình vận hành đóng/mở van theo đồ thị; mô phỏng thủy lực áp lực nước trong đường hầm áp lực để xác định các sự cố có thể xảy ra và xây dựng phương án khắc phục sự cố phù hợp, kịp thời.

c) Với tháp điều áp thượng lưu - giếng đứng áp lực

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do sự cố tháp điều áp thượng lưu, giếng đứng áp lực, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau: giám sát mực nước, áp lực nước tự động; tuân thủ quy trình vận hành van điều tiết lưu lượng; quan trắc ứng suất và chuyển vị giếng đứng áp lực.

d) Với nhà máy ngầm:

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do sự cố nhà máy ngầm, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau: Sẵn sàng khóa cửa van điều áp thượng lưu và hạ lưu để cô lập nhà máy từ 2 phía; sẵn sàng vận hành bơm thoát nước; tuân thủ kịch bản ứng phó sự cố khẩn cấp cầu nhà máy; quan trắc rung động tự động và liên tục; định kỳ bảo dưỡng toàn bộ thiết bị.

e) Với tháp điều áp hạ lưu và đường hầm xả:

Để phòng ngừa, giảm thiểu tác động do sự cố tháp điều áp hạ lưu và đường hầm xả, Chủ đầu tư thực hiện các biện pháp như sau:

- Tuân thủ vận tốc xả nước và tìm cách giới hạn vận tốc dòng xả; định kỳ kiểm tra lớp phủ chống xâm thực hầm xả.

- Phối hợp vận hành đồng bộ tháp van thượng lưu và tháp van hạ lưu; vận hành linh hoạt tháp điều áp hạ lưu

f) Với sự cố bồi lấp cửa xả, kênh xả và bể áp lực

Do tính chất khu cửa xả dốc vào phía nhà máy có thể gây hại cho thiết bị khi vận hành chế độ bơm nên để giảm thiểu tác động, phòng ngừa sự cố do bồi lấp cửa xả - bơm nước Chủ dự án sẽ thực hiện một số biện pháp sau:

- Sau khi thi công xong các hạng mục công trình ở khu vực cửa xả, trước khi hồ Sông Cái tích nước, thực hiện thu dọn sạch đất đá và các vật liệu khác đã được sử dụng nhằm đảm bảo an toàn vận hành cho thiết bị khi vận hành chế độ bơm.

- Thường xuyên kiểm tra sự bồi lắng bùn cát ở khu vực bơm tích nước lên hồ trên, xác định nguyên nhân gây bồi lấp (do bùn cát đến theo dòng chảy sông Cái vào hồ Sông Cái hay do đất đá từ bãi thải đất đá khu vực cửa xả của TĐTN Phước Hòa bị xói mòn, rửa trôi, sạt lở xuống hồ Sông Cái và được dòng chảy mang đến bồi lấp ở khu vực này hay do các nguyên nhân khác) để có biện pháp khắc phục kịp thời, phù hợp đảm bảo an toàn cho thiết bị khi vận hành bơm.

- Có kế hoạch và thực hiện nạo vét, gia cố, sửa chữa,... cần thiết khi hồ Sông Cái ở mực MNC.

3) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố cháy nổ

- Trong quá trình vận hành, Bộ phận vận hành Nhà máy tiến hành kiểm tra định kỳ, bảo dưỡng thường xuyên các thiết bị an toàn và phát hiện, xử lý kịp thời các lỗi ở MBA, tại TBA, tại nhà máy,... có nguy cơ xảy ra chập điện gây cháy, nổ hoặc rò rỉ điện.

- Trong nhà máy bố trí các bể nước và các thiết bị, phương tiện chữa cháy để kịp thời ứng phó sự cố.

- Huấn luyện và tổ chức kiểm tra thường xuyên về công tác phòng cháy, chữa cháy do điện.

- Phối hợp với địa phương trong công tác phòng cháy chữa cháy.

- Tuân thủ các quy định về phòng cháy chữa cháy và an toàn điện trong quản lý, vận hành nhà máy.

- Bố trí hòng nước cứu hỏa, thiết bị chữa cháy tại chỗ như bình sít CO₂, bình bột,... và các thiết bị chữa cháy theo quy định.

- Trang bị đầy đủ các phương tiện phòng cháy, chữa cháy tại các khu vực và được kiểm tra thường xuyên; xây dựng hệ thống bể chứa nước chữa cháy.

- Lắp đặt hệ thống báo cháy tự động

- Tổ chức đào tạo tay nghề và bổ sung kiến thức, nâng cao trình độ nghề nghiệp cho cán bộ công nhân viên về: phương án phòng cháy, nổ; nội quy an toàn cháy, nổ; trang bị kiến thức quy định về phòng cháy, chữa cháy cho công nhân vận hành làm việc ở những nơi dễ cháy nổ.

- Các máy móc, thiết bị thi công làm việc ở nhiệt độ, áp suất cao sẽ được quản lý thông qua hồ sơ lý lịch, được kiểm tra, đăng kiểm định kỳ tại các cơ quan chức năng của

Nhà nước.

- Quản lý chặt chẽ nguyên vật liệu dễ cháy. Dầu mỡ, các vật dụng dễ cháy được tập trung vào các thùng kín và được đặt cách xa các phương tiện và máy móc thi công, kèm các biển báo và chủ dẫn tên.

- Thông tin, biển báo cho cán bộ công nhân làm việc về mức độ nguy cơ cháy nổ, lối thoát nạn....

- Đối với trạm phân phối: trong trạm được trang bị các phương tiện phòng chống cháy nổ theo đúng quy định về phòng chống cháy nổ. Các đường ống dẫn nước cứu hỏa trong trạm phải được đặt nổi và được sơn màu đỏ để dễ phân biệt.

- Thoát dầu sự cố của MBA: khi có sự cố, dầu chảy từ MBA xuống bể dầu sự cố của MBA và xử lý theo quy định.

- Quá trình thực hiện công việc sửa chữa, bảo dưỡng thiết bị, máy móc trong nhà máy, trạm phân phối thực hiện như sau:

- + Phải bố trí ít nhất hai người trở lên.
- + Trong quá trình làm việc, không cho phép người không có phận sự lại gần.
- + Công nhân bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị phải được trang bị đầy đủ các trang thiết bị lao động phù hợp.
- + Kiểm tra các thiết bị, dụng cụ dùng để sửa chữa, chỉ tiến hành công việc khi thấy đảm bảo an toàn.

4) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố rò rỉ, tràn dầu

a) Tại nhà máy

Sự cố rò rỉ, tràn dầu bôi trơn, dầu thủy lực có thể phát sinh tại tổ máy bơm - tuabin, hệ thống điều tốc, hệ thống nâng hạ cửa van, thiết bị cơ khí phụ trợ (ổ trục, hệ thống làm mát); khu vực lưu chứa dầu như kho dầu, bồn chứa dầu, khu vực bảo dưỡng, thay dầu, sửa chữa thiết bị.

Để phòng ngừa, giảm thiểu sự cố rò rỉ, tràn dầu, Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Bố trí hệ thống thu dầu bôi trơn tại tổ máy, khu vực van, hệ thống thủy lực, khu vực thay dầu, bảo dưỡng.

- Lắp đặt hệ thống thu gom dầu rò rỉ dẫn về bể chứa dầu thải, không cho dầu chảy vào hệ thống thoát nước mưa hoặc thoát nước sản xuất.

- Lắp thiết bị giám sát áp suất, cảm biến rò rỉ dầu tại các vị trí quan trọng (đường ống dầu áp lực, hệ thống điều tốc).

- Ban hành và thực hiện nghiêm quy trình quản lý dầu, hóa chất trong nhà máy.

- Lập kế hoạch bảo dưỡng định kỳ cho: ống dẫn dầu, gioăng, phớt, khớp nối, bồn chứa và thiết bị thủy lực.

- Kiểm tra thường xuyên tình trạng rò rỉ dầu trong ca vận hành; Quản lý chặt chẽ khối lượng dầu nhập - xuất - tồn.

- Thay thế dần các thiết bị cũ, nguy cơ rò rỉ cao.

- Đào tạo định kỳ cho cán bộ vận hành về: Nhận biết nguy cơ tràn dầu; Kỹ năng ứng

phó sự cố rò rỉ dầu; Quy trình thu gom, xử lý dầu tràn.

- Phân công rõ trách nhiệm ứng phó sự cố môi trường cho từng bộ phận.
- Rà soát, đánh giá nguyên nhân sự cố để có biện pháp khắc phục triệt để.

➤ **Biện pháp phòng ngừa và ứng phó khi xảy ra sự cố rò rỉ, tràn dầu:**

- Khi phát hiện rò rỉ, tràn dầu: Ngừng ngay thiết bị gây rò rỉ; cô lập khu vực sự cố; Sử dụng vật liệu thấm dầu chuyên dụng (phao thấm, tấm thấm, cát, mùn cưa) để bao vây, thấm hút dầu tràn; không sử dụng nước để rửa trôi dầu, tránh làm lan rộng phạm vi ô nhiễm.

- Thu gom và xử lý dầu tràn: dầu tràn và vật liệu thấm dầu được pthu gom và phân loại chứa trong các thùng chứa chuyên dụng; lưu giữ tạm thời tại kho chứa CTNH; chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý theo quy định pháp luật về bảo vệ môi trường; Vệ sinh khu vực sự cố bằng dung dịch làm sạch thân thiện môi trường sau khi thu gom dầu.

➤ **Bảo vệ nguồn nước hồ trên - hồ dưới:**

- Bố trí phao quây dầu tại các cửa xả thoát nước trong nhà máy, hồ thu nước kỹ thuật.

- Khi phát hiện nguy cơ xâm nhập hồ chứa: Nhanh chóng triển khai phao quây dầu trên mặt nước; Thu gom dầu nổi, hạn chế lan truyền theo dòng chảy; Tăng cường quan trắc chất lượng nước khu vực xảy ra sự cố.

➤ **Công trình xử lý nước nhiễm dầu khu vực tổ máy:**

Hệ thống thu gom xử lý nước nhiễm dầu khu vực nhà máy bố trí như sau:

Toàn bộ nước rò rỉ nhiễm dầu trong quá trình vận hành nhà máy được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng dẫn về 02 bể tách dầu 3 ngăn, dung tích khoảng 222,3 m³/bể để xử lý.

Nước thải dầu tiên được đưa vào ngăn (1) - ngăn tiếp nhận - nơi bố trí các tấm thấm dầu trên bề mặt nhằm hấp thụ phần dầu tự do nổi lên. Từ ngăn (1), nước chảy qua khe thông tường đặt ở đáy sang ngăn (2). Tại ngăn (2), nhờ sự chênh lệch khối lượng riêng giữa dầu và nước kết hợp với thời gian lưu phù hợp, phần dầu còn sót lại (nếu có) tiếp tục tách nổi lên bề mặt; đồng thời bố trí bổ sung các tấm thấm dầu tương tự như tại ngăn (1) để tăng cường hiệu quả xử lý. Sau đó, nước từ ngăn (2) tràn qua tường ngăn sang ngăn (3). Tại ngăn (3), nước sau xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) và được bơm xả ra môi trường.

Đối với dầu sau tách được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.

Đối với tấm thấm dầu, được định kỳ thay thế tần suất 03 tháng/lần. Tấm thấm dầu thải được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.

➤ **Công trình xử lý nước nhiễm dầu khu vực MBA:**

Như đã nêu tại ý 2, mục 3.2.2.1.1, khi có sự cố cháy nổ tại khu vực MBA trong nhà máy (ngầm), nước thải do cứu hỏa khu vực đặt MBA lẫn dầu mỡ được thu vào bể thu nước thải chữa cháy MBA với 02 bể cho 02 MBA bố trí trong nhà máy, dung tích mỗi bể 265,5 m³ (kích thước 9x5,7x5m).

Sau đó, được chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển xử lý theo quy định về CTNH.

5) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố vận hành hệ thống xử lý nước thải

➤ Đối với bể tự hoại và hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt:

- Thường xuyên nạo vét bùn cặn nhằm tăng khả năng lắng của nước thải (tần suất 6 tháng/lần).

Trường hợp nước thải sau xử lý không đạt yêu cầu, không xả nước thải ra nguồn tiếp nhận, kiểm tra hệ thống xử lý tìm ra nguyên nhân, khắc phục và hồi lưu nước thải xử lý lại để đạt yêu cầu.

Thường xuyên tổ chức nạo vét hệ thống thoát nước, tránh hiện tắc nghẽn gây hiện tượng ngập úng khi có ra mưa lớn.

- Khi xảy ra sự cố về thiết bị, đường ống:

+ Cử cán bộ tìm kiếm, xác định các vị trí bị tắc, hư hỏng.

+ Thông đường ống tắc nghẽn.

+ Thay thế đường ống thoát nước bị hỏng.

- Trường hợp nước thải sau xử lý không đạt yêu cầu, không xả nước thải ra nguồn tiếp nhận, kiểm tra hệ thống xử lý tìm ra nguyên nhân, khắc phục và hồi lưu nước thải xử lý lại để đạt yêu cầu.

➤ Đối với hệ thống xử lý nước thải sản xuất:

- Kiểm tra, bảo dưỡng bơm định kỳ

- Trường hợp bơm bị hỏng thì sử dụng bơm dự phòng và khắc phục sửa chữa;

- Sử dụng tấm lọc dầu đảm bảo chất lượng để hút hàm lượng dầu sót lại (nếu có), định kỳ thay tấm lọc dầu mới khi tấm cũ đã hút đầy.

- Vận hành đường ống thu gom, thoát nước thải đạt tiêu chuẩn.

- Khi xảy ra sự cố: Cử cán bộ tìm kiếm, xác định các vị trí bị tắc, vỡ; thực hiện ngay sửa chữa các vị trí hư hại này.

6) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố tai nạn lao động

Chủ dự án thực hiện các biện pháp sau:

- Toàn bộ cán bộ, công nhân vận hành tuân thủ quy định về sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo quản các thiết bị điện, thiết bị áp lực.

- Tuyên truyền các thông tin và huấn luyện, đào tạo về vệ sinh an toàn lao động cho toàn bộ cán bộ công nhân viên làm việc trong nhà máy.

- Tuyên truyền các thông tin về vệ sinh an toàn lao động cho cán bộ công nhân viên làm việc trong nhà máy.

- Sắp xếp lịch làm việc, nghỉ ngơi hợp lý cho cán bộ công nhân viên.

- Khám bệnh định kỳ cho cán bộ công nhân viên trong nhà máy.

- Bố trí biển cảnh cáo tạo khu vực hồ chứa, cửa xả hạ lưu nhà máy.

- Bố trí ít nhất 01 cano để cứu giúp người đuối nước nếu không may có xảy ra.

- Tập huấn cứu hộ, sơ cứu cho người bị đuối nước cho các cán bộ công nhân viên.

7) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố do thời tiết bất thường

- Theo dõi dự báo thời tiết thường xuyên để xây dựng chương trình phòng chống mưa, bão, lũ lụt, lũ ống, lũ quét... vào mùa mưa bão.

Vào mùa mưa, thường xuyên cập nhật thông báo của Trung tâm dự báo khí tượng thủy văn Quốc gia, Đài khí tượng thủy văn tỉnh Khánh Hòa, về dự báo những nơi có lũ ống, lũ quét để có phương án phòng chống, ứng phó khi gặp lũ ống, lũ quét. Tăng cường thông tin về thiên tai, hướng dẫn kỹ năng phòng ngừa, ứng phó mưa lũ, lũ ống, lũ quét, sạt lở đất cho công nhân trong nhà máy.

- Khi được thông tin sẽ có mưa lớn, tiến hành kiểm tra mực nước tại đập hồ trên, để có phương án điều tiết nước và vận hành hợp lý. Kiểm tra hệ thống thoát nước mưa, tiến hành nạo vét hệ thống này nhằm đảm bảo tiêu thoát tốt.

- Thu gom, vớt rác trôi nổi tại hồ trên để hạn chế rác lắng đọng tại khu vực cửa lấy nước.

- Thông báo hoạt động xả lũ của nhà máy với chính quyền địa phương và người dân lân cận được biết.

- Phối hợp và thông báo với Ban chỉ huy phòng chống thiên tai và tìm kiếm cứu nạn tỉnh Khánh hòa và xã Bắc Ái Tây để kịp thời ứng cứu, hạn chế thiệt hại về người, tài sản, kinh tế khi có sự cố xảy ra.

- Xây dựng phương án phòng chống lụt bão theo quy định tại Nghị định số 114/2018/NĐ-CP ngày 4/9/2018 của Chính phủ về quản lý an toàn đập, hồ chứa nước.

- Tổ chức giám sát các thông số như mực nước hồ, lưu lượng qua nhà máy, lưu lượng xả dòng chảy tối thiểu và lưu lượng xả trả mặt nước để nắm bắt tình hình ứng phó các sự cố có thể xảy ra trong mùa mưa bão lũ. Giám sát theo thông tư số 17/2021/TT-BTNMT ngày 14/10/2021, Thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/5/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường (nay là Bộ Nông nghiệp và Môi trường).

8) Phương án phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố tại trạm phân phối, đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn

Cũng như trong nhà máy điện, tại trạm phân phối và đường dây 500kV TĐTN Phước Hòa - Ninh Sơn, các tai nạn cháy nổ do chập điện có nguy cơ xảy ra nếu công nhân vận hành không tuân thủ vận hành đúng thiết kế kỹ thuật.

Sự cố cháy, nổ cũng có thể xảy ra do chập điện hoặc quá tải, sét đánh, hoặc đứt dây... Sự cố cháy nổ do điện chỉ xảy ra tại chỗ và trong thời gian ngắn, vì khi xảy ra sự cố các role bảo vệ của hệ thống sẽ tự động ngắt mạch. Sự cố xảy ra khi đứt dây dẫn hoặc dây chống sét thường rất ít khi xảy ra. Trường hợp nghiêm trọng thiệt hại đến tính mạng, kinh tế do hư hỏng thiết bị và máy móc.

Trong những ngày mưa tại trạm phân phối có thể gây rò rỉ dầu mỡ phát sinh từ trạm, cần phải có các biện pháp thu gom lượng dầu này từ các hố rãnh thoát nước tại gần khu vực trạm.

Đối với TBA, dầu thải có thể phát sinh do rò rỉ dầu làm mát từ máy biến áp. Lượng dầu thải này nếu phát sinh rò rỉ ra ngoài môi trường sẽ làm ảnh hưởng đến môi trường và thủy sinh. Lượng dầu thải này là chất thải nguy hại và cần được thu gom triệt để tránh gây ra sự cố đáng tiếc.

An toàn lưới điện là quan trọng, đòi hỏi công nhân phải thực hiện đầy đủ, đúng kỹ thuật và an toàn lao động.

➤ **An toàn trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng công trình**

- Công nhân vận hành, bảo dưỡng phải thực hiện đầy đủ, nghiêm chỉnh các quy định về an toàn khi làm công tác quản lý, vận hành, sửa chữa.

- Thực hiện chế độ phiếu công tác, phiếu thao tác và các thủ tục cho phép làm việc theo quy định. Tuân thủ các quy định cụ thể về các biện pháp an toàn chủ yếu sau:

+ Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với thiết bị điện.

+ Biện pháp an toàn khi làm công tác quản lý, vận hành, sửa chữa.

- Tập huấn cho toàn bộ cán bộ công nhân viên, nhất là cán bộ trực tiếp vận hành máy móc.

- Bố trí cán bộ giám sát trạm biến áp, hệ thống dây dẫn đảm bảo hoạt động bình thường.

- Trong trường hợp xảy ra sự cố, Ban quản lý Nhà máy tiến hành cắt điện và bố trí cán bộ kịp thời khắc phục, hạn chế tối đa thiệt hại về tài sản.

➤ **Quản lý hành lang an toàn cao áp**

- Tuân thủ Nghị định 62/2025/NĐ-CP của Chính phủ Quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

- Định kỳ kiểm tra hành lang an toàn đường dây.

- Tổ chức kiểm tra, kiểm soát đất đai nằm trong khu vực hành lang an toàn thuộc khu vực quản lý, phát hiện kịp thời các vi phạm về nhà cửa, cây cối.... nằm trong hành lang đường dây, từ đó có biện pháp ngăn chặn và xử lý kịp thời.

Việc chặt cây vi phạm các quy định về hành lang an toàn được thực hiện sau khi đã báo trước cho cơ quan, địa phương, cá nhân sở hữu cây ít nhất 10 ngày. Phải nhanh chóng đưa hết cây, cành cây bị chặt ra khỏi hành lang bảo vệ đường dây điện và phạm vi bảo vệ trạm điện.

- Nghiêm cấm lợi dụng việc sửa chữa những hư hỏng của lưới điện để chặt cây bừa bãi.

3.3. Tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

3.3.1. Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án và kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường, thiết bị xử lý chất thải, thiết bị quan trắc nước thải, khí thải tự động, liên tục

Bảng 3-53: Danh mục công trình, biện pháp bảo vệ môi trường và kế hoạch xây lắp các công trình bảo vệ môi trường của dự án

STT	Các hạng mục công trình xử lý	Đơn vị	Khối lượng	Kế hoạch xây lắp
A	Giai đoạn thi công			
I	Công trình bảo vệ môi trường đối với nước thải			Đồng bộ với các giai đoạn thi công xây dựng và trước khi xả thải
1	Bể chứa tự hoại 3 ngăn dung tích 2 m ³	BỂ	03	
2	Bể chứa tự hoại 3 ngăn dung tích 10 m ³	BỂ	04	
3	Bể chứa tự hoại 3 ngăn dung tích 20 m ³	BỂ	15	
4	Module xử lý nước thải tại chỗ công suất 1 m ³ /ngày	HT	03	
5	Module xử lý nước thải tại chỗ công suất 10 m ³ /ngày	HT	02	
6	Module xử lý nước thải tại chỗ công suất 20 m ³ /ngày	HT	12	
7	Nhà vệ sinh di động	Nhà	5	
8	Bể lắng tách dầu khu vực rửa xe dung tích 3 m ³	BỂ	2	
9	Rãnh thoát nước đào hầm	Hệ	2	
10	Bể lắng nước đào hầm dung tích	BỂ	2	
11	Rãnh và hố ga lắng nước mưa	Hệ	1	
12	Bể lắng nước rửa vật liệu cơ sở	BỂ	2	
II	Công trình bảo vệ môi trường đối với bụi, khí thải			
1	Hệ thống tưới nước dập bụi tại cơ sở nghiền sàng và cơ sở bê tông	HT	6	
2	Quạt thông gió khu vực thi công hầm	Cái	10	
3	Rãnh rửa lốp xe 30 m ²	Rãnh	2	

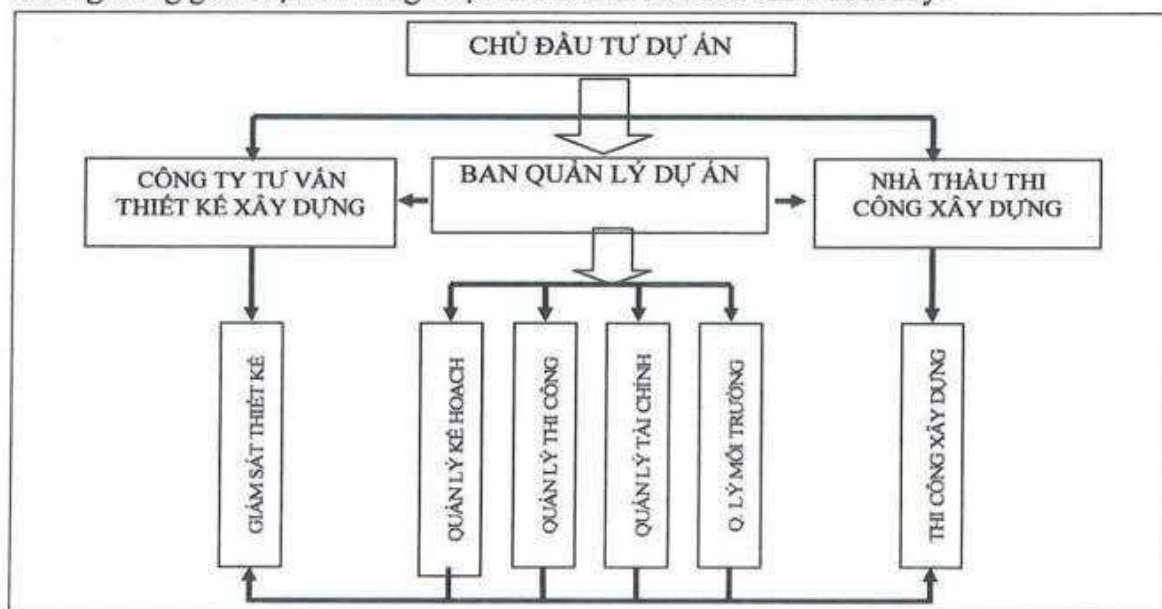
STT	Các hạng mục công trình xử lý	Đơn vị	Khối lượng	Kế hoạch xây lắp
III	Công trình bảo vệ môi trường đối với chất thải rắn, chất thải			
1	Thùng chứa CTR sinh hoạt 120 lít	Cái	36	
2	Khu vực lưu giữ CTR sinh hoạt 0,2 ha	Khu	1	
3	Thùng chứa 120 lít	Cái	4	
4	Khu vực lưu giữ CTRTT 50 m ²	Khu	1	
5	Bãi thải đất đá	Bãi	1	
6	Thùng chứa CTNH 60 lít	Cái	3	
7	Thùng chứa CTNH 120 lít	Cái	4	
8	Khu vực lưu giữ CTNH 50 m ²	Khu	1	
B	Giai đoạn vận hành			
I	Công trình bảo vệ môi trường đối với nước thải			Hoàn thành trong giai đoạn thi công xây dựng
1	Bể tự hoại 3 ngăn dung tích 3 m ³	BỂ	1	
2	Bể tự hoại 3 ngăn dung tích 10 m ³	BỂ	2	
3	Thiết bị tách mỡ	Thiết bị	1	
4	Hệ thống xử lý công nghệ xử lý nước thải công suất khoảng 1,0 m ³ /ngày đêm	Hệ	1	
5	Hệ thống xử lý công nghệ xử lý nước thải công suất khoảng 10 m ³ /ngày đêm	Hệ	1	
6	Bể thu nước rò rỉ nhiễm dầu trong nhà máy	BỂ	2	
7	Bể thu nước sau chữa cháy khu vực MBA	BỂ	2	
8	Hệ thống thoát nước mưa chảy	Hệ	1	

STT	Các hạng mục công trình xử lý	Đơn vị	Khối lượng	Kế hoạch xây lắp
II	Công trình bảo vệ môi trường đối với chất thải rắn, chất thải			
1	Thùng chứa CTR sinh hoạt 30-60	Cái	3	
2	Thùng chứa CTR sinh hoạt 30-120 lít	Cái	12	
3	Khu vực lưu giữ CTR sinh hoạt 10 m ²	Khu	1	
4	Khu vực lưu giữ CTRTT 20 m ²	Khu	1	
5	Thùng chứa rác thải từ thượng nguồn 180 lít	Cái	2	
6	Khu vực lưu giữ chất thải là xác	Khu	1	
7	Thùng chứa CTNH 60 lít	Cái	6	
8	Thùng chứa CTNH 120 lít	Cái	7	
9	Khu vực lưu giữ CTNH 20 m ²	Khu	1	

3.3.2. Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường

3.3.2.1. Trong giai đoạn thi công xây dựng dự án

Việc thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công dự án được tuân thủ theo các quy định hiện hành của nhà nước và các cam kết trong báo cáo ĐTM của dự án. Phương án tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn thi công được mô tả trên sơ đồ tổ chức dưới đây:



Hình 3-13: Sơ đồ tổ chức bộ máy quản lý trong giai đoạn thi công

Kế hoạch quản lý môi trường trong thi công dự án do chủ dự án, nhà thầu thi công và nhà thầu giám sát thực hiện, trong đó:

a. Trách nhiệm của chủ dự án

- Giao thầu, yêu cầu thực hiện và giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường đối với các nhà thầu thi công.
- Chịu trách nhiệm trước pháp luật về kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của các nhà thầu thi công theo quy định của nhà nước.
- Phối hợp với các cơ quan chức năng trong việc thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thi công dự án.
- Thành lập tổ kỹ thuật chuyên trách hoặc thuê đơn vị tư vấn để giám sát, quản lý và thực hiện các nhiệm vụ có liên quan.

b. Trách nhiệm của Ban quản lý dự án

- Lựa chọn nhà thầu thi công, quản lý, giám sát việc thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của nhà thầu thi công.
- Chịu trách nhiệm trước chủ dự án về các kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong thi công dự án, trong đó bao gồm:
 - + Trong suốt quá trình xây dựng giám sát việc tuân thủ các biện pháp bảo vệ môi trường được đề ra trong báo cáo ĐTM và công việc này được tiến hành bởi một giám sát kỹ thuật của Ban quản lý dự án.
 - + Báo cáo với Chủ dự án và các cơ quan chức năng về việc tuân thủ các biện pháp bảo vệ môi trường.

c. Trách nhiệm của các đơn vị thi công

- Chịu trách nhiệm thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường theo đúng nội dung đề xuất trong hồ sơ thầu thi công và quy định của nhà nước về bảo vệ môi trường.
- Chịu trách nhiệm trước Chủ dự án về kết quả thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong suốt quá trình thi công dự án.
- Thành lập tổ công tác thực hiện chuyên trách về các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong thi công dự án.
- Có trách nhiệm tuân thủ các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường đã được đề xuất trong báo cáo đánh giá tác động môi trường.
- Báo cáo kịp thời các sự cố môi trường phát sinh trong quá trình xây dựng các hạng mục của dự án cho các giám sát kỹ thuật và cán bộ phụ trách môi trường của Ban quản lý dự án để có các biện pháp xử lý.

3.3.2.2. Trong giai đoạn vận hành

Trong giai đoạn Dự án đi vào vận hành, Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành sẽ thành lập bộ phận theo dõi về môi trường và an toàn nhằm giám sát về môi trường và an toàn trong quá trình hoạt động của Nhà máy.

Bảng 3-54: Các đơn vị liên quan trong chương trình quản lý môi trường giai đoạn vận hành dự án

STT	Đơn vị	Trách nhiệm chính
1	Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành	<ul style="list-style-type: none"> + Tổ chức, chỉ định bộ phận chuyên trách về môi trường, chịu trách nhiệm về các vấn đề môi trường của Dự án. + Đảm bảo tài chính cho các hoạt động bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành. + Tiếp nhận và xử lý các vấn đề môi trường phát sinh trong quá trình triển khai Dự án. + Kiểm tra hoạt động của đơn vị giám sát môi trường. + Tiến hành thanh tra, kiểm tra định kỳ việc tuân thủ các yêu cầu bảo vệ môi trường của các phương tiện ra vào nhà máy. + Phê duyệt kế hoạch và các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường điều chỉnh, bổ sung (nếu cần thiết) + Xây dựng các báo cáo giám sát môi trường và báo cáo định kỳ và trình nộp cơ quan quản lý nhà nước về môi trường.
2	Đơn vị giám sát môi trường	<ul style="list-style-type: none"> + Tiến hành chương trình quan trắc môi trường theo nội dung đã được phê duyệt trong Báo cáo ĐTM. + Trực tiếp báo cáo kết quả quan trắc lên Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành. + Thực hiện các đo đạc bổ sung khi được yêu cầu từ Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành. + Định kỳ báo cáo lên Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành.
3	Sở Nông nghiệp và Môi trường	<ul style="list-style-type: none"> + Quản lý và kiểm tra việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu và phòng ngừa sự cố môi trường. + Phối hợp với các Sở, ban, ngành có liên quan tổ chức thanh tra, kiểm tra việc thực hiện các nội dung như đã trình bày trong báo cáo ĐTM đã được phê duyệt. + Đóng vai trò quản lý nhà nước về môi trường, Sở Nông nghiệp và Môi trường sẽ có trách nhiệm tiếp nhận và thẩm tra các báo cáo kết quả quan trắc môi trường do Công ty CP Đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành đệ trình. Khi có những vấn đề phát sinh, Sở Nông nghiệp và Môi trường sẽ tham gia trực tiếp vào nghiên cứu và xử lý các vấn đề liên quan, hạn chế tối đa những thiệt hại phát sinh từ quá trình thực hiện dự án.
7	Phòng TNMT các xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa	<ul style="list-style-type: none"> + Cùng phối hợp với các Sở Ban ngành liên quan có trách nhiệm theo dõi, kiểm soát các trường hợp vi phạm môi trường.

3.4. Nhận xét về mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo

3.4.1. Mức độ tin cậy của các đánh giá

Các nội dung đánh giá tác động môi trường về khí thải, bụi, nước thải, chất thải rắn phát ra từ các hoạt động thi công xây dựng dự án là đầy đủ, có cơ sở khoa học và đáng tin cậy vì được đánh giá dựa trên các căn cứ sau:

- Các thông tin, số liệu mô tả dự án là số liệu dự kiến, căn cứ trên Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án do Chủ dự án cung cấp;
- Đánh giá môi trường nền của dự án được phân tích trên cơ sở số liệu quan trắc thực tế tại khu vực dự án, các vị trí quan trắc được lựa chọn trên cơ sở hướng gió chủ đạo và các dự án khu vực xung quanh, lấy mẫu và phân tích theo TCVN hiện hành. Các thiết bị phân tích trong phòng thí nghiệm có độ chính xác cao và được kiểm chuẩn, do đó có độ tin cậy cao.
- Về tác động của các nguồn thải, báo cáo đã căn cứ vào tổ chức thi công xây dựng và quy trình vận hành để phân tích các tác động đến môi trường. Việc phân tích ảnh hưởng của khí thải, nước thải, các chất thải rắn trong quá trình thi công xây dựng cũng như vận hành đến môi trường và sức khỏe cộng đồng đã trích dẫn các số liệu từ các dự án có quy mô và loại hình tương tự, do đó số liệu có độ tin cậy cao.
- Các phương pháp sử dụng để đánh giá tác động môi trường trong báo cáo này nhìn chung đã đáp ứng được yêu cầu của báo cáo là phản ánh được hiện trạng cũng như tác động chính đến môi trường của dự án.

Bảng 3-55: Độ tin cậy của các nguồn số liệu chính phục vụ đánh giá ĐTM

STT	Các nguồn số liệu	Mức độ tin cậy	Nguyên nhân
1	Thông tin, dữ liệu tổng mặt bằng, thiết kế thi công các hạng mục công trình của dự án	Khá	Dựa vào nguồn số liệu thực tế từ hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án do Chủ dự án cung cấp.
2	Thông tin, số liệu về máy móc, thiết bị, nguyên nhiên vật liệu sử dụng	Trung bình	Dựa vào nguồn số liệu thực tế từ hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án do Chủ dự án cung cấp.
3	Thông tin, số liệu về nguồn vốn, tiến độ thực hiện dự án	Khá	Dựa vào nguồn số liệu thực tế từ hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án do Chủ dự án cung cấp.
4	Số liệu về địa hình, địa chất, khí tượng, thủy văn, tài nguyên sinh học	Khá	Dựa vào nguồn số liệu thực tế do các cơ quan quản lý địa phương phát hành
5	Số liệu về hiện trạng chất lượng các thành phần môi trường vật lý	Trung bình	Dựa vào nguồn số liệu đo đạc thực tế của đơn vị có chức năng
6	Số liệu về hiện trạng phát triển kinh tế - xã hội tại khu vực dự án	Trung bình	Dựa vào nguồn số liệu thực tế do UBND các xã cung cấp và các nguồn dữ liệu trên các trang báo điện tử của địa phương.

3.4.2. Mức độ chi tiết của các đánh giá

Các đánh giá về các tác động môi trường do việc triển khai thực hiện của Dự án được thực hiện một cách tương đối chi tiết, báo cáo đã nêu được các tác động đến môi trường trong từng giai đoạn hoạt động của Dự án, đã nêu được các nguồn ô nhiễm chính trong từng giai đoạn hoạt động của Dự án:

- Đánh giá chi tiết từng giai đoạn của Dự án (Giai đoạn thi công xây dựng và giai đoạn vận hành);

- Đánh giá từng loại hình nguồn ô nhiễm khác nhau: Nguồn ô nhiễm môi trường không khí, ô nhiễm môi trường nước, ô nhiễm môi trường đất và các rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra của Dự án đều được đánh giá đầy đủ và chi tiết;

- Đánh giá chi tiết từng loại hình chất thải ô nhiễm của Dự án chi tiết theo như Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi bổ sung tại Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT gồm: nguồn gốc ô nhiễm, đối tượng tác động của chất ô nhiễm, tải lượng và phạm vi tác động của chúng.

Bảng 3-56: Mức độ chi tiết, độ tin cậy của các kết quả nhận dạng, đánh giá, dự báo

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy
I	Giai đoạn thi công xây dựng		
1	Đánh giá tác động do bụi phát sinh từ quá trình đào đắp các hạng mục công trình	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh	Mức độ chi tiết tương đối, độ tin cậy trung bình do việc tính toán bụi phát sinh cụ thể từng công trình, khu vực. Sử dụng tài liệu đánh giá nhanh của WHO.
2	Đánh giá tác động do bụi và khí thải từ phương tiện vận chuyển, khí thải từ các máy móc, thiết bị thi công	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy trung bình do thống kê đầy đủ số liệu nguyên vật liệu, lượt phương tiện vận chuyển, sử dụng công thức nguồn đường Sutton để tính toán phát tán mức ô nhiễm theo khoảng cách.
3	Đánh giá tác động do tiếng ồn, độ rung từ các thiết bị, máy móc, phương tiện thi công và vận chuyển	Phương pháp so sánh Phương pháp liệt kê	Mức độ chi tiết, độ tin cậy cao do kế thừa số liệu từ nhiều kết quả nghiên cứu thực tế trên thế giới, có tính toán cụ thể cho dự án và so sánh với các quy chuẩn về tiếng ồn hiện hành.
4	Đánh giá tác động do chất thải sinh hoạt (nước thải, chất thải rắn)	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh Phương pháp liệt kê	Mức độ chi tiết, độ tin cậy cao do khối lượng/lưu lượng chất thải được tính toán riêng cho dự án.

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy
5	Đánh giá tác động do chất thải xây dựng (nước thải, chất thải rắn)	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh Phương pháp liệt kê	Mức độ chi tiết, độ tin cậy trung bình do thiếu số liệu báo cáo về chất thải từ quá trình xây dựng các công trình.
6	Đánh giá các tác động xã hội	Phương pháp điều tra, khảo sát	Mức độ chi tiết, độ tin cậy tương đối cao nhờ nhận dạng và đánh giá các tác động này trên cơ sở xem xét điều kiện cụ thể của dự án.
7	Đánh giá tác động do rủi ro, sự cố	Phương pháp điều tra, khảo sát Phương pháp liệt kê Phương pháp kế thừa	Mức độ chi tiết, độ tin cậy trung bình do các sự cố của dự án là khá đa dạng và phức tạp. Trong giới hạn của báo cáo chỉ đánh giá sơ bộ rủi ro sự cố về mặt môi trường.
II	Giai đoạn vận hành		
1	Đánh giá bụi, khí thải từ phương tiện giao thông, phương tiện vận chuyển	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh	Mức độ chi tiết cao, độ tin cậy trung bình do số lượng phương tiện ra vào, quãng đường đi lại của các xe đều là số liệu tạm tính. Các số liệu hệ số phát thải hiện nay thường không còn phù hợp cho xe đời mới có hiệu suất đốt nhiên liệu cao hơn.
3	Đánh giá tác động do nước thải (nước thải sinh hoạt, nước thải rò rỉ nhiễm dầu)	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh Phương pháp kế thừa	Mức độ chi tiết, độ tin cậy cao dựa trên sơ đồ cân bằng nước, nguồn số liệu thống kê của dự án tương tự để đưa ra dự báo về tải lượng và nồng độ nguồn nước thải.
4	Đánh giá tác động do chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh	Mức độ chi tiết, độ tin cậy cao do khối lượng/lưu lượng chất thải được tính toán riêng cho dự án.
5	Đánh giá tác động do chất thải nguy hại	Phương pháp đánh giá nhanh Phương pháp so sánh Phương pháp kế thừa	Mức độ chi tiết, độ tin cậy cao do khối lượng/lưu lượng chất thải được tính toán riêng cho dự án.

STT	Nội dung đánh giá	Phương pháp	Nhận xét mức độ chi tiết và độ tin cậy
6	Đánh giá tác động do rủi ro, sự cố	Phương pháp điều tra, khảo sát Phương pháp liệt kê Phương pháp kế thừa	Mức độ chi tiết, độ tin cậy trung bình do các sự cố của dự án là khá đa dạng và phức tạp. Trong giới hạn của báo cáo chỉ đánh giá sơ bộ rủi ro sự cố về mặt môi trường.

**Chương 4: PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN
BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC**

Dự án không thuộc nhóm các dự án khai thác khoáng sản, dự án chôn lấp chất thải, dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học nên không thực hiện nội dung chương này.

Chương 5: CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG**5.1. Chương trình quản lý môi trường của chủ dự án**

Chương trình quản lý môi trường được tổng hợp dưới bảng sau:

Bảng 5-1: Chương trình quản lý môi trường

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
1	2	3	4	5
Thi công xây dựng	Thu hồi đất giải phóng mặt bằng (thu dọn và bóc lớp phủ mặt bằng)	<ul style="list-style-type: none"> - Thay đổi mục đích sử dụng đất do chuyển mục đích sử dụng đất để xây dựng dự án - Tác động đến kinh tế, xã hội của các cá nhân/tổ chức có đất bị ảnh hưởng 	<ul style="list-style-type: none"> - Chủ dự án thành lập ban giải phóng mặt bằng và phối hợp chặt chẽ với Hội đồng bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, chính quyền địa phương cùng với dân cư khu vực bị ảnh hưởng, thực hiện công tác hỗ trợ, bồi thường giải phóng mặt bằng theo đúng quy định hiện hành. - Ngoài bồi thường về đất, các hộ dân được tiền hỗ trợ như: Ổn định đời sống, sản xuất, chuyển đổi nghề nghiệp, tạo điều kiện tìm việc làm - Chuyển đổi mục đích sử dụng đất theo đúng quy định. - Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động như nêu chi tiết ở mục 3.1.2.2.3, chương 3. 	<ul style="list-style-type: none"> - Khi có Quyết định thu hồi đất và hoàn thành trước khi thi công công trình
	Rà phá bom mìn, vật nổ tồn dư sau chiến tranh.	Mất an toàn trong quá trình rà phá bom mìn	<ul style="list-style-type: none"> - Thực hiện công tác rà phá theo đúng quy định của Bộ Quốc phòng, thuê đơn vị có chức năng, đủ năng lực và giấy phép theo Nghị định số 18/2019/NĐ-CP và các quy chuẩn liên quan. - Yêu cầu đơn vị thi công bố trí lực lượng chuyên nghiệp thực hiện trực tiếp, chỉ sử dụng nhân sự được đào tạo, trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ lao động chuyên dụng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức rà phá bom mìn, vật nổ còn sót lại sau chiến tranh trước khi triển khai thi công các hạng mục công trình

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>- Lập hồ sơ bàn giao mặt bằng sạch bom mìn sau khi hoàn thành công tác rà phá, có xác nhận của đơn vị thi công rà phá và cơ quan quân sự quản lý, đảm bảo an toàn tuyệt đối trước khi triển khai các hạng mục xây dựng.</p> <p>Chi tiết các biện pháp giảm thiểu tại ý 1), mục 3.1.2.2.6, chương 3.</p>	
	<p>- Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công</p> <p>- Hoạt động thi công các hạng mục công trình</p>	<p>- Bụi, khí thải gồm: Bụi phát sinh từ các hoạt động thi công đào đắp, san lấp; Bụi, khí thải phát sinh từ phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc, thiết bị thi công; Bụi, khí thải phát sinh từ máy móc, thiết bị thi công; Bụi từ hoạt động của cơ sở nghiền sàng và cơ sở bê tông; Bụi, khí thải từ hoạt động nổ mìn; Bụi từ hoạt động đổ thải; Khí thải từ quá trình hàn.</p>	<p>- Phun nước giảm bụi định kỳ tại các khu vực đào đắp, san gạt, bãi tập kết vật liệu và các tuyến đường vận chuyển nội bộ.</p> <p>- Bảo dưỡng, kiểm định định kỳ toàn bộ phương tiện vận chuyển và thiết bị cơ giới thi công để đảm bảo động cơ hoạt động hiệu quả, giảm phát sinh khí thải.</p> <p>- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho cán bộ, công nhân làm việc tại khu vực phát sinh bụi lớn.</p> <p>- Thực hiện đúng và đầy đủ về các biện pháp kỹ thuật trong công tác nổ mìn theo QCVN 01:2019/BCT - quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, thử nghiệm, nghiệm thu, bảo quản, vận chuyển, sử dụng, tiêu hủy vật liệu nổ công nghiệp và bảo quản tiền chất thuốc nổ.</p> <p>Chi tiết các biện pháp giảm thiểu tại mục 3.1.2.2.6, chương 3.</p>	<p>Trong giai đoạn thi công xây dựng</p>

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		<p>Nước thải xây dựng gồm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nước thải từ hoạt động rửa xe - Nước thải cơ sở bê tông - Nước thải từ quá trình thi công móng - Nước thải thi công hầm áp lực. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí hố thu gom nước thải để lắng đất cát. - Nước sau khi lắng sẽ được tái sử dụng cho các hoạt động thi công xây dựng và phun ẩm chống bụi tại công trường thi công. <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 2, mục 3.1.2.1.1, chương 3.</p>	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		<ul style="list-style-type: none"> - Nước mưa chảy tràn 	<ul style="list-style-type: none"> - Che phủ tạm thời các đồng vật liệu, bãi tập kết đất đá bằng bạt nhằm giảm rửa trôi khi mưa lớn. - Thiết kế và xây dựng hệ thống rãnh thoát nước tạm, bố trí dọc theo các tuyến thi công, taluy và khu vực tập kết vật liệu nhằm thu gom toàn bộ nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường. - Thu dọn mặt bằng, khơi thông dòng chảy. <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 3), mục 3.1.2.1.1, chương 3.</p>	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		<p>Chất thải rắn sinh hoạt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí thùng đựng rác tại khu vực thi công, khu lán trại... để thu gom, phân loại chất thải rắn sinh hoạt tại nguồn theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường. - Thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định. 	Trong giai đoạn thi công xây dựng

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<ul style="list-style-type: none"> - Tuyên truyền nâng cao ý thức của công nhân trong việc thu gom, phân loại chất thải. Chi tiết các biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.1.2.1.3, chương 3.	
		Chất thải rắn công nghiệp thông thường	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí bãi thải - Thu gom, vận chuyển chất thải từ hoạt động xây dựng đến bãi thải. - Thu gom, phân loại các chất thải từ hoạt động xây dựng để tái chế, tái sử dụng. - Tận thu thân gỗ của các cây bị chặt phát. - Biện pháp giảm thiểu chi tiết được nêu tại mục 3.1.2.1.4, chương 3. 	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		Chất thải nguy hại	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí 01 khu vực lưu trữ CTNH rộng 50 m² tại khu vực phụ trợ 2. Khu vực lưu chứa đảm bảo có mái che, nền cao bằng bê tông láng vữa xi măng chống thấm, có gờ chống chảy tràn và đặt tại nơi có cao trình đảm bảo, xa khu dân cư, khu lán trại. - Chủ dự án sẽ ký hợp đồng với đơn vị có chức năng để thu gom, vận chuyển, xử lý theo quy định. Cụ thể biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.1.2.1.5, chương 3.	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		- Đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa và các	- Chỉ phát quang trong ranh giới Dự án, không lấn chiếm sang phần diện tích xung quanh.	Trong giai đoạn thi công xây dựng

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		yếu tố nhạy cảm khác	<ul style="list-style-type: none"> - Nghiêm cấm và có biện pháp xử lý nghiêm khắc đối với những hành vi săn bắt động vật và chặt phá cây cối khu vực lân cận dự án. - Các biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.1.2.2.2. 	
		- Tác động đến địa hình, địa mạo và ổn định địa chất	<ul style="list-style-type: none"> - Thi công theo thiết kế được phê duyệt, tuân thủ nghiêm các quy định về góc dốc taluy, cao độ đào - đắp, kích thước hố móng, phạm vi đào ngầm, nhằm hạn chế tối đa biến dạng địa hình tự nhiên và ngăn nguy cơ mất ổn định mái dốc; - Tăng cường biện pháp chống sạt lở và ổn định mái để giảm xói mòn. - Khôi phục địa hình sau thi công, bao gồm san gạt, phủ đất, trồng cây. <p>Các biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.1.2.2.4.</p>	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		- Tiếng ồn, độ rung	<ul style="list-style-type: none"> - Lựa chọn máy móc, thiết bị hiện đại, giám ồn và rung, bảo dưỡng định kỳ để vận hành ổn định để hạn chế tiếng ồn và rung ra môi trường xung quanh. - Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân, bao gồm nút chống ồn, kính bảo hộ, quần áo và mũ bảo hộ khi làm việc gần máy móc rung, ồn. - Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.1.2.2.1, chương 3. 	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		Tác động đến cơ sở hạ tầng	<ul style="list-style-type: none"> - Có phương án tổ chức giao thông bao gồm phân luồng, điều tiết và bố trí biển báo phù 	Trong giai đoạn thi công xây

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>hợp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quy định tốc độ tối đa đối với phương tiện vận chuyển, bố trí biển báo giới hạn tốc độ, gờ giảm tốc và người điều tiết giao thông tại các vị trí giao cắt nguy hiểm, đường hẹp, khu vực dân cư. - Sửa chữa, gia cố các đoạn đường xuống cấp do hoạt động vận chuyển, đảm bảo mặt đường không bị hư hỏng, lún, trôi gây nguy hiểm cho người tham gia giao thông. - Thiết lập cơ chế phối hợp thông tin với chính quyền địa phương và người dân để xử lý kịp thời các sự cố giao thông, hư hỏng đường hoặc tình huống mất an toàn trong quá trình thi công. <p>Các biện pháp giảm thiểu được nêu chi tiết tại điểm a, điểm b, ý 2), mục 3.1.2.2.6, chương 3.</p>	dụng
		<p>Tác động đến nhu cầu sử dụng nước hạ du và hệ thống thủy lợi Tân Mỹ</p>	<p>Bố trí phương án dẫn dòng từ suối Savin về hồ Sông Cái nhằm duy trì ổn định lưu lượng bổ cập cho hồ.</p> <p>Thu gom và xử lý nước thải xây dựng, nước mưa chảy tràn trước khi xả ra môi trường nhằm hạn chế phát tán ra môi trường nước.</p> <p>Phối hợp với đơn vị quản lý thủy lợi và chính quyền địa phương trong việc thông báo kế hoạch thi công; điều chỉnh tiến độ thi công khi cần thiết để bảo đảm hệ thống thủy lợi Tân Mỹ vận hành liên tục và an toàn.</p>	

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 5), mục 3.1.2.2.6, chương 3.	
		- Ảnh hưởng đến vệ sinh môi trường và an ninh trật tự xã hội	<ul style="list-style-type: none"> - Tổ chức quản lý, bố trí khu ở tập trung cho công nhân, tách biệt khỏi khu dân cư; kiểm soát điều kiện vệ sinh, nước sạch và thu gom rác thải nhằm hạn chế nguy cơ phát sinh mầm bệnh. - Phối hợp với chính quyền và cơ sở y tế địa phương để cập nhật tình hình dịch tễ, kịp thời triển khai biện pháp ứng phó khi xuất hiện dấu hiệu bệnh lây truyền trong cộng đồng hoặc tại công trường. - Quản lý chặt chẽ lực lượng công nhân và người lao động, yêu cầu nhà thầu đăng ký tạm trú tại địa phương theo quy định. - Tuyên truyền, phổ biến quy định pháp luật và nội quy công trường cho công nhân: phòng chống tệ nạn xã hội, không gây ồn ào, không tụ tập uống rượu bia quá mức, không gây xung đột với người dân địa phương; ký cam kết tuân thủ trước khi bắt đầu làm việc. - Nhà thầu phối hợp chặt chẽ với công an các xã trong công tác quản lý lao động. - Quản lý chặt chẽ việc sử dụng rượu bia và chất kích thích trong khu công nhân và khu vực thi công; xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm để tránh gây rối trật tự hoặc làm gia tăng nguy cơ tai nạn. 	Trong giai đoạn thi công xây dựng

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			Các biện pháp giảm thiểu được chi tiết tại ý 7), mục 3.1.2.2.6, chương 3.	
		- Ảnh hưởng đến đời sống - sinh kế địa phương	<p>- Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương trong công tác thông tin về kế hoạch thi công, phạm vi ảnh hưởng và thời gian triển khai dự án; bảo đảm người dân nắm rõ để chủ động điều chỉnh hoạt động sản xuất, hạn chế các tác động đến sinh kế.</p> <p>- Ưu tiên sử dụng lao động địa phương phù hợp yêu cầu công việc, góp phần tăng thu nhập và cải thiện sinh kế; đào tạo kỹ năng cần thiết cho người lao động địa phương trước khi bố trí vào công việc tại công trường.</p> <p>Các biện pháp giảm thiểu được chi tiết tại ý 8), mục 3.1.2.2.7, chương 3.</p>	Trong giai đoạn thi công xây dựng
		- Sự cố môi trường gồm: sự cố cháy nổ; tai nạn lao động và tai nạn giao thông; sạt lở, vỡ đập, đê quai; sự cố do thời tiết bất thường.	<p>- Quản lý chặt chẽ việc lưu trữ và sử dụng vật liệu dễ cháy, nổ (xăng, dầu, khí đốt, thuốc nổ phục vụ thi công) tại các kho chuyên dụng, đảm bảo có biển báo, rào chắn, chống cháy và đặt xa khu vực thi công và nơi tập trung người lao động.</p> <p>- Quá trình nổ mìn cần tuân thủ quy trình an toàn trong quá trình sử dụng vật liệu nổ. Thiết lập cảnh giới và không cho người không có phận sự vào khu vực nổ mìn đồng thời niêm phong, coi giữ, bảo vệ nghiêm ngặt khu vực lưu chứa vật liệu nổ.</p> <p>- Tổ chức huấn luyện, đào tạo</p>	Trong giai đoạn thi công xây dựng

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>an toàn lao động định kỳ cho toàn bộ cán bộ, công nhân, đặc biệt là các công việc có nguy cơ cao như vận hành máy móc, thi công trên cao, hàn cắt, khoan mài.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trang bị đầy đủ và bắt buộc sử dụng các trang thiết bị bảo hộ cá nhân (mũ bảo hộ, giày bảo hộ, kính bảo hộ, dây an toàn...) theo quy định trong suốt quá trình thi công. - Bố trí biển báo giao thông, biển cảnh báo, đèn tín hiệu tại các nút giao, khu vực có mật độ giao thông cao hoặc có nguy cơ tai nạn. - Trong giai đoạn thi công, tất cả các hạng mục đập dâng được thiết kế và thi công theo các tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia và quốc tế về an toàn đập, đảm bảo chịu được tải trọng thủy lực, động đất và các điều kiện thủy văn cực đoan. - Điều chỉnh hoặc tạm hoãn thi công khi dự báo mưa lớn, gió mạnh hoặc lũ quét, nhằm giảm thiểu rủi ro cho công trình và nhân sự. <p>Các biện pháp giảm thiểu được chi tiết tại mục 3.1.2.3, chương 3.</p>	
Vận hành	<ul style="list-style-type: none"> - Tích nước hồ chứa - Vận hành thủy điện tích năng - Vận hành công trình lưới điện: trạm nâng áp 	Nước thải sinh hoạt	<ul style="list-style-type: none"> - Toàn bộ nước thải sinh hoạt phát sinh sẽ được thu gom về bể tự hoại 3 ngăn sau đó dẫn về module xử lý nước thải tại chỗ để xử lý đạt quy chuẩn QCVN 14:2025/BTNMT (Cột A) trước khi xả thải. 	

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	<p>500kV và đường dây đầu nối</p> <p>- Hoạt động bảo trì, bảo dưỡng máy móc thiết bị, đường dây đầu nối</p> <p>- Hoạt động của công nhân vận hành</p>	<p>Nước thải công nghiệp</p> <p>Nước mưa chảy tràn</p>	<p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 1, mục 3.2.2.1.1, chương 3</p> <p>- Đối với các loại nước rò rỉ không nhiễm dầu như nước rò rỉ từ các tầng sàn sẽ được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng về bể tháo cạn, sau đó bơm thoát vào kênh xả hạ lưu nhà máy.</p> <p>- Đối với các loại nước nhiễm dầu sẽ được thu gom bằng hệ thống rãnh và đường ống riêng dẫn về bể tách dầu 3 ngăn để xử lý đạt QCVN 40:2025/BTNMT (cột A) trước khi xả thải.</p> <p>- Đối với dầu sau tách và tẩm thấm dầu được thu gom, lưu giữ tạm thời tại kho CTNH, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển theo đúng quy định.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 2, mục 3.2.2.1.1, chương 3</p> <p>- Hệ thống thu gom và thoát nước mưa riêng biệt với hệ thống thu gom và thoát nước thải trong nhà máy.</p> <p>- Trước khi vào mùa mưa, đơn vị vận hành kiểm tra hệ thống thoát nước mưa, nạo vét bùn cát, thu dọn rác trong mương thoát nước mưa để khơi thông dòng chảy.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 3, mục 3.2.2.1.1, chương 3</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		Chất thải rắn sinh hoạt	<p>- Tại mỗi khu vực phát sinh bố trí các thùng chứa rác chuyên dụng dung tích khoảng 30-120 lít/thùng, có màu khác nhau để thu gom chất thải rắn sinh hoạt, các thùng được dán nhãn để thực hiện phân loại rác tại nguồn.</p> <p>- Thu gom, lưu giữ tạm thời trong các thùng chứa, sau đó chuyển giao cho đơn vị có chức năng vận chuyển đến nơi xử lý theo đúng quy định tại Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 1, mục 3.2.2.1.3, chương 3</p>	Trong giai đoạn vận hành
		Chất thải rắn công nghiệp thông thường, chất thải rắn từ thượng nguồn hồ trên	<p>- Đối với chất thải là xác cây cối trôi từ thượng nguồn về hồ chứa:</p> <p>+ Bố trí song chắn rác hoặc phao quây tại vị trí tiếp nhận nước vào hồ chứa.</p> <p>+ Bố trí nhân lực thu gom rác tập kết vào 1 vị trí.</p> <p>+ Các xác cây cối để cho người dân sử dụng làm chất đốt nếu có nhu cầu.</p> <p>+ Thuê đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo quy định.</p> <p>- Đối với chất thải phát sinh trong quá trình bảo dưỡng, sửa chữa trong quá trình vận hành:</p> <p>+ Thu gom, phân loại và lưu chứa tạm thời vào kho chứa chất thải.</p>	Trong giai đoạn vận hành

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>+ Chuyển giao cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển đến nơi xử lý theo đúng quy định.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 2, ý 3, mục 3.2.2.1.3, chương 3</p>	
		<p>- Chất thải nguy hại</p>	<p>- thu gom, phân loại và lưu giữ tạm thời các loại CTNH phát sinh tại dự án. Các loại CTNH này được chứa trong thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn nhận diện theo đúng quy định, dung tích khoảng 120 lít/thùng. Toàn bộ CTNH được lưu giữ tập trung tại kho chứa CTNH diện tích khoảng 20 m², kho được thiết kế có mái che, nền chống thấm và biển báo cảnh báo nguy hại.</p> <p>- Ký hợp đồng với đơn vị có chức năng được cấp phép để thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ CTNH phát sinh theo đúng quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các văn bản hướng dẫn thi hành; đồng thời lưu chứng từ chuyển giao CTNH phục vụ công tác kiểm tra, giám sát.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 3, mục 3.2.2.1.3, chương 3</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>
		<p>Tiếng ồn, độ rung;</p>	<p>- Xây dựng nhà máy thủy điện với kết cấu bê tông cốt thép vững chắc chống chấn động. Các thiết bị gây ồn lớn như turbine, máy phát điện, máy nén khí được bố trí dưới các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn và rung động.</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra sự cân bằng của máy khi lắp thiết bị, kiểm tra độ ăn mòn chi tiết và thường kỳ cho bôi trơn dầu vào máy móc. - Trang bị các trang thiết bị bảo hộ lao động đầy đủ cho cán bộ, công nhân vận hành. <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.2.2.2.1, chương 3.</p>	
		<p>Đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Thường xuyên kiểm tra, giám sát hiện trạng bờ hồ, đặc biệt tại các khu vực gần tuyến đập, đường vận hành và trạm biến áp. - Nghiêm cấm cán bộ, công nhân chặt phá cây cối hoặc săn bắt động vật trong khu vực dự án và vùng lân cận. - Phối hợp với UBND xã Bác Ái Tây triển khai các chương trình bảo vệ và trồng rừng đầu nguồn, đồng thời đẩy mạnh công tác tuyên truyền, nâng cao nhận thức cộng đồng về bảo tồn đa dạng sinh học và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên. <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.2.2.2.2, chương 3.</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>
		<p>Chất lượng nước hồ chứa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bố trí phao ngăn rác tại khu vực cửa nhận nước, trường hợp tại khu vực cửa nhận nước (trước lưới chắn rác) có nhiều rác thải từ thượng lưu hồ dồn về, Chủ dự án bố trí công nhân vận hành tổ chức vớt rác, đảm bảo lưu lượng dòng chảy và tránh rác tập kết nhiều phân huỷ gây ô nhiễm nguồn nước 	

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>hoặc gây ảnh hưởng tới hoạt động bình thường của nước.</p> <p>Nghiêm cấm và xử lý các hành vi xâm phạm hành lang an toàn hồ chứa và bảo vệ rừng ở khu vực thượng lưu hồ chứa.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 5, mục 3.2.2.2.3, chương 3.</p>	
		<p>Sạt lở, tái tạo bờ hồ và bồi lắng lòng hồ</p>	<p>- Chủ đầu tư thường xuyên kiểm tra, đánh giá, giám sát xói lở bờ để có biện pháp xử lý, khắc phục kịp thời sự cố.</p> <p>- Chủ dự án phối hợp với Công ty TNHH MTV khai thác thủy lợi Ninh Thuận (Đơn vị quản lý hồ Sông Cái) thực hiện công tác giám sát và đánh giá định kỳ quá trình sạt lở, tái tạo bờ hồ Sông Cái hai bên khu vực cửa xả, kênh xả và bệ áp lực và lân cận, và xung quanh bờ hồ Sông Cái, đặc biệt đối với khu vực đường bờ có địa hình dốc.</p> <p>- Cấm biển cảnh báo nguy cơ sạt lở. Trong trường hợp đoạn bờ bị xói lở được xác định do quá trình xả nước, xả lũ hồ trên TĐTN Phước Hòa gây ra Đơn vị quản lý vận hành TĐTN Phước Hòa có trách nhiệm bồi thường thiệt hại, khắc phục sự cố, thực hiện gia cố kịp thời tại các vị trí xung yếu có khả năng sạt lở và tái tạo mạnh.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 7, mục 3.2.2.2.3, chương 3.</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>
		<p>Thấm và mất nước hồ chứa</p>	<p>- Tuân thủ các biện pháp an toàn trong quá trình vận hành công trình và Quy trình vận</p>	

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>hành được Bộ Công thương phê duyệt nhằm đảm bảo an toàn cho tuyến đập, không gây ra các sự cố đối với tuyến đập làm tăng sự thấm mất nước hồ chứa.</p> <p>- Thực hiện quan trắc thường xuyên sự ổn định, an toàn của tuyến đập nhằm phát hiện ra các khe nứt, các đứt gãy, khả năng sụt nún tuyến đập có thể gây thấm mất nước hồ chứa.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 3, mục 3.2.2.2.3, chương 3.</p>	
		Nhu cầu sử dụng nước hạ du	<p>- Tuân thủ Quy trình vận hành hồ trên.</p> <p>- Trong trường hợp hạn hán, thiếu nước hoặc có yêu cầu của UBND tỉnh Khánh Hòa về dòng chảy tối thiểu thì Nhà máy TĐTN Phước Hòa vận hành xả nước hồ trên theo yêu cầu được quy định tại Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt được cơ quan có thẩm quyền cấp.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại mục 3.2.2.2.4, chương 3.</p>	
		Thay đổi vi khí hậu và sinh cảnh ven hồ	<p>Khi hồ trên tích nước và đi vào vận hành, điều kiện khí hậu khu vực xung quanh hồ trên được cải thiện. Quy mô tác động của hồ trên TĐTN Phước Hòa nhỏ (0,368 km²). Đây là tác động tích cực của dự án do vậy không phải áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động.</p>	Trong giai đoạn vận hành
		Cộng hưởng của các nhà	<p>- Trước khi đi vào vận hành, Chủ dự án xây dựng Quy trình</p>	

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
		máy thủy điện	<p>vận hành hồ trên phù hợp trình Bộ Công thương phê duyệt, đảm bảo không ảnh hưởng đến chế độ khai thác, sử dụng nước của hồ Sông Cái và các công trình khác sử dụng nước hồ Sông Cái đã được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt.</p> <p>- Vận hành hồ trên tuân thủ đúng Quy trình vận hành hồ trên TĐTN Phước Hòa đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt đảm bảo an toàn công trình và cho vùng hạ du hồ trên và hồ Sông Cái. Tuân thủ thời gian bơm nước và xả nước phát điện trong ngày và theo mùa đã được phê duyệt.</p> <p>- Xây dựng quy chế phối hợp vận hành với TĐTN Bắc Ái.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 3, mục 3.2.2.2.6, chương 3.</p>	
		Ảnh hưởng đến kinh tế - xã hội	<p>- Điện năng của nhà máy đáp ứng nhu cầu tiêu thụ điện ngày càng cao, đặc biệt là trong những giờ cao điểm, góp phần làm phẳng biểu đồ phụ tải, tăng tính ổn định trong việc cung cấp điện của toàn hệ thống.... Đây là tác động tích cực và cũng là mục tiêu của dự án.</p> <p>- Công trình vận hành cung cấp sản lượng điện lớn cho phát triển kinh tế - xã hội, tăng cường điện năng cho sinh hoạt, sản xuất. Ngoài ra, nguồn thuế của nhà máy đóng góp vào ngân sách của địa phương</p> <p>- Ban quản lý nhà máy khai báo tạm trú tạm vắng cho công</p>	Trong giai đoạn vận hành

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>nhân vận hành và phối hợp với chính quyền địa phương trong việc quản lý công nhân nhằm đảm bảo an ninh trật tự, loại trừ các tệ nạn xã hội.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 4, mục 3.2.2.2.6, chương 3.</p>	
		<p>- Sự cố tai nạn lao động</p>	<p>- Toàn bộ cán bộ, công nhân vận hành tuân thủ quy định về sử dụng, vận hành, bảo dưỡng, bảo quản các thiết bị điện, thiết bị áp lực.</p> <p>- Tuyên truyền các thông tin và huấn luyện, đào tạo về vệ sinh an toàn lao động cho toàn bộ cán bộ công nhân viên làm việc trong nhà máy.</p> <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 6, mục 3.2.2.3, chương 3.</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>
		<p>Điện trường từ</p>	<p>- Nhà ở, công trình tồn tại trong HLAT được nối đất đảm bảo theo đúng quy định của của Nghị định 62/2025/NĐ-CP ngày 4/3/2025</p> <p>- Khi cường độ điện trường lớn hơn 5kV/m thì phải tuân thủ thời gian làm việc theo quy định của QCVN 25:2016/BYT ngày 30/6/2016 của Bộ Y tế.</p> <p>- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho CBCNV làm việc tại nơi có cường độ điện trường cao.</p> <p>- Thường xuyên kiểm tra tính an toàn của các tuabin, tổ máy.</p> <p>- Định kỳ đo đạc, kiểm tra giá trị cường độ điện trường trong HLAT để có biện pháp xử lý</p>	<p>Trong giai đoạn vận hành</p>

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			<p>kip thời.</p> <p>Về giải pháp thiết kế:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Đã thiết kế tràn xả mặt để xả lũ cho hồ trên. - Đã kết hợp thiết kế cống dẫn dòng thi công để sử dụng làm cống xả sâu khi vận hành. <p>Về giải pháp trong quá trình vận hành</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chỉ đạo kiểm tra, giám sát việc thực hiện quy trình vận hành hồ chứa TĐTN Phước Hòa (hồ trên). - Lắp đặt thiết bị thông tin, cảnh báo an toàn cho đập và vùng hạ du đập; thiết bị quan trắc khí tượng thủy văn chuyên dùng trên lưu vực hồ chứa nước. - Thành lập BCH Phòng thủ dân sự nhà máy TĐTN Phước Hòa, cơ cấu thành phần do Giám đốc Nhà máy thủy điện tích năng Phước Hòa quyết định. <p>Chi tiết biện pháp giảm thiểu được nêu tại ý 1, mục 3.2.2.3, chương 3.</p>	Trong giai đoạn vận hành

5.2. Chương trình quan trắc, giám sát môi trường của chủ dự án

Chương trình quan trắc, giám sát môi trường trong giai đoạn thi công và vận hành như sau:

5.2.1. Giai đoạn thi công

5.2.1.1. Giám sát môi trường không khí

- Thông số giám sát: Tiếng ồn, bụi tổng, SO₂, NO₂, CO, độ rung.
- Vị trí giám sát: 05 vị trí gồm: khu dân cư thôn Cha Panh, tuyến đập, khu vực bãi thải, Trạm phân phối và trên đường giao thông.

- Tần suất giám sát: 3 tháng/lần
- Quy chuẩn so sánh: QCVN 05:2023/BTNMT; QCVN 26:2025/BNNMT; QCVN 27:2025/BNNMT.

5.2.1.2. Giám sát chất thải

1) Chất thải rắn sinh hoạt:

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng rác phát sinh.
- Vị trí giám sát: Tại khu tập kết rác sinh hoạt.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

2) Chất thải rắn xây dựng:

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTR xây dựng, giám sát vận chuyển đất đá thải trong quá trình xây dựng, giám sát việc gia cố bãi thải, hiện tượng trượt bãi thải, giám sát việc trồng cây tại bãi thải sau khi kết thúc xây dựng.
- Vị trí giám sát: Tại khu vực xây dựng tuyến đập, nhà máy, khu vực bãi thải.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

3) Chất thải nguy hại (CTNH):

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTNH.
- Vị trí giám sát: Tại khu vực lưu chứa CTNH.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý CTNH theo quy định tại Nghị định 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT và thông tư số 07/2025/TTBTNMT.

5.2.1.3. Giám sát khác

1) Giám sát cháy rừng

- Nội dung giám sát: Các hoạt động sử dụng lửa gần rừng: nấu nướng, dùng máy hàn - cắt;
- Vị trí giám sát: Đại diện 02 điểm tại khu vực có nguy cơ cháy rừng cao: khu vực lòng hồ, đường quản lý vận hành
- Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công.

2) Giám sát môi trường sinh thái, đa dạng sinh học

- Nội dung giám sát: Giám sát các hoạt động trái phép như săn bắn, khai thác lâm sản, vận chuyển và buôn bán động vật hoang dã, sinh thái dưới nước.
- Vị trí giám sát: Khu vực lòng hồ, khu vực xây dựng các hạng mục công trình và khu vực lân cận.

- Tần suất giám sát: 06 tháng/lần (mùa mưa và mùa khô).
- 3) Giám sát sạt lở, sụt lún công trình và lân cận:**
 - Nội dung giám sát: Mức độ sạt lở, sụt lún của công trình.
 - Vị trí giám sát: Tại khu vực xây dựng các hạng mục công trình như: tuyến đập, nhà máy, tuyến năng lượng, bãi thải chứa đất đá...
 - Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công.
- 4) Giám sát an toàn nổ mìn trong thi công:**
 - Nội dung giám sát: Giám sát quy trình nổ mìn.
 - Vị trí giám sát: Tại khu vực nổ mìn đào móng công trình, đào hầm....
 - Tần suất giám sát: Liên tục trong quá trình thi công nổ mìn.
 - Thực hiện giám sát theo QCVN 01:2019/BCT.
- 5) Giám sát thu dọn và vệ sinh lòng hồ:**
 - Nội dung giám sát: Giám sát quá trình thực hiện chặt hạ, thu gom và xử lý gỗ, thực bì.
 - Vị trí giám sát: Theo vị trí được thu dọn và vệ sinh lòng hồ.
 - Tần suất giám sát: 1 lần trong quá trình thu dọn lòng hồ.

5.2.2. Giai đoạn vận hành

5.2.2.2. Giám sát khí thải, nước thải

- Căn cứ quy định tại Khoản 2 Điều 97 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II, lưu lượng xả nước thải tối đa là 7,68 m³/ngày đêm (nhỏ hơn lưu lượng quy định tại cột 5 phụ lục XXVIII là 500 đến 1.000 m³/ngày) nên dự án không thuộc đối tượng phải quan trắc nước thải tự động, liên tục, quan trắc định kỳ.

- Căn cứ quy định tại Khoản 2, Khoản 3 Điều 98 Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi, bổ sung tại Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa không thuộc loại hình sản xuất, kinh doanh dịch vụ có nguy cơ gây ô nhiễm môi trường quy định tại Phụ lục II, trong giai đoạn vận hành Dự án không phát sinh khí thải do đó không thuộc đối tượng phải quan trắc khí thải tự động, liên tục, quan trắc định kỳ.

5.2.2.3. Giám sát chất thải rắn sinh hoạt:

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng rác phát sinh.
- Vị trí giám sát: Tại khu tập kết rác sinh hoạt.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý chất thải phát sinh theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

5.2.2.4. Giám sát CTNH

- Thông số giám sát: Thành phần, khối lượng, lưu giữ và xử lý CTNH.
- Vị trí giám sát: Tại khu vực lưu chứa CTNH.
- Tần suất giám sát: Hàng ngày.
- Thực hiện quản lý CTNH theo quy định tại Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định số 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT.

5.2.2.5. Giám sát chế độ thủy văn, dòng chảy (theo Điều 89 Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên nước):

- Chi tiêu giám sát:
 - + Mức nước hồ;
 - + Lưu lượng xả duy trì dòng chảy tối thiểu;
 - + Lưu lượng xả qua nhà máy
 - + Lưu lượng xả qua tràn.
- Vị trí giám sát: Khu vực hồ chứa, tuyến đập và nhà máy thủy điện.
- Hình thức giám sát: Thực hiện quan trắc tự động để giám sát trực tuyến đối với các thông số quy định tại mục a, điểm b và c nêu trên và thực hiện quan trắc để giám sát định kỳ đối với thông số quy định tại mục d nêu trên; lắp đặt camera để giám sát việc xả nước quy định tại mục b, mục d nêu trên.
- Chế độ quan trắc để giám sát: Đối với thông số quan trắc để giám sát trực tuyến, không quá 15 phút 01 lần.
- Đối với thông số quan trắc để giám sát định kỳ, cập nhật hằng ngày (trước 10 giờ sáng ngày hôm sau) số liệu lưu lượng và thời gian xả tương ứng trong ngày vào Hệ thống thông tin, cơ sở dữ liệu tài nguyên nước quốc gia

5.2.2.6. Giám sát khác:

- Vị trí giám sát: Toàn bộ khu vực dự án
- Thông số giám sát: sạt lở, bồi lắng lòng hồ; sạt lở khu vực nhà máy và khu vực phụ trợ; sạt lở, rò rỉ, thấm qua thân đập, điện từ trường.
- Tần suất giám sát: 01 năm/lần (riêng giám sát bồi lắng lòng hồ tiến hành 10 năm/lần).

Chương 6: KẾT QUẢ THAM VẤN

Nội dung được cập nhật sau khi có kết quả tham vấn.

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

1. Kết luận

Qua kết quả khảo sát hiện trạng môi trường khu vực thực hiện dự án, phân tích điều kiện tự nhiên, kinh tế - xã hội và dự báo các tác động môi trường có thể xảy ra trong các giai đoạn thi công xây dựng và vận hành công trình. Báo cáo ĐTM của dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa có thể rút ra một số kết luận chung như sau:

Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa được đầu tư xây dựng với quy mô công suất 1200MW với mục tiêu phát điện phủ đỉnh lên hệ thống điện quốc gia, làm tăng biểu đồ phụ tải hệ thống điện, góp phần tạo sự ổn định cho hệ thống điện, tạo động lực phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

Báo cáo ĐTM đã dự báo và đánh giá đầy đủ các tác động của dự án đến môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội theo từng giai đoạn thi công xây dựng và vận hành công trình.

Trong quá trình triển khai thực hiện, dự án có thể gây ra một số tác động tiêu cực đến môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội, trong đó các tác động chủ yếu tập trung trong giai đoạn thi công xây dựng. Các chất gây nhiễm bản bao gồm: bụi phát sinh do hoạt động đào đắp, nổ mìn, khí thải từ các máy móc, thiết bị thi công và phương tiện vận chuyển, nước thải, rác thải sinh hoạt của công nhân,... Các tác động này chỉ mang tính cục bộ và chỉ xảy ra trong thời gian ngắn trong thời gian thi công, khi quá trình thi công kết thúc thì các tác động này cũng chấm dứt.

Các tác động do tập trung công nhân xây dựng có nguy cơ gây tác động đến sức khỏe cộng đồng dân cư khu vực được đánh giá ở mức nhỏ hoặc trung bình và có thể kiểm soát, giảm thiểu do Nhà thầu thi công tuân thủ theo biện pháp thi công đã được Chủ dự án duyệt trước khi triển khai. Ngoài ra công tác quản lý công nhân sẽ được kiểm soát chặt chẽ nhằm hạn chế tối đa các tác động tiêu cực do việc tập trung công nhân xây dựng dự án.

Tác động đáng kể nhất trong giai đoạn thi công xây dựng là việc chuyển đổi khoảng 49,716 ha rừng phòng hộ để thi công xây dựng dự án. Tuy nhiên diện tích rừng này không nằm trong quy hoạch rừng đặc dụng, khu bảo tồn thiên nhiên hay hành lang đa dạng sinh học cấp Quốc gia. Tác động này được Chủ dự án cam kết thực hiện trồng rừng thay thế hoặc đóng tiền trồng rừng thay thế về quỹ Bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh theo quy định của pháp luật để nhằm giảm thiểu bù đắp cho phần diện tích rừng bị chuyển đổi và thông qua đó cũng hạn chế các tác động đến môi trường sinh thái.

Trong giai đoạn vận hành, các tác động môi trường phát sinh ở mức độ không lớn và có thể kiểm soát được thông qua việc áp dụng các biện pháp quản lý, giám sát. Các tác động trong giai đoạn vận hành chủ yếu liên quan đến công tác quản lý, vận hành hồ chứa, an toàn công trình.

Bên cạnh các tác động tiêu cực, dự án cũng sẽ góp phần mang lại các tác động tích cực tới khu vực. Cụ thể như:

- Đóng góp sản lượng điện khoảng 3066 triệu kWh/năm lên lưới điện Quốc gia qua đó góp phần tạo động lực, thúc đẩy quá trình phát triển kinh tế - xã hội, nâng cao chất lượng đời sống của người dân.

- Việc hình thành các hồ chứa nước của dự án góp phần cải thiện vi khí hậu khu vực

dự án và lân cận, làm tăng độ ẩm không khí, điều hòa nhiệt độ và cải thiện cảnh quan môi trường khu vực dự án, qua đó nâng cao chất lượng môi trường sống cho cộng đồng dân cư xung quanh.

Ngoài ra, để tránh tối đa những ảnh hưởng xấu đến môi trường, Chủ dự án sẽ đầu thầu lựa chọn các nhà thầu có trình độ chuyên môn cao, trang thiết bị thi công hiện đại, đội ngũ công nhân lành nghề, chuyên nghiệp với kỹ thuật cao đồng thời đưa ra các chế tài, các ràng buộc cụ thể về bảo vệ môi trường trong các hợp đồng thầu xây dựng.

2. Kiến nghị

Chủ dự án kính đề nghị Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh Khánh Hòa xem xét tạo điều kiện sớm thẩm định và phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo ĐTM của dự án, làm cơ sở để Chủ dự án triển khai các bước tiếp theo sớm đưa công trình vào vận hành.

Chủ dự án kính đề nghị chính quyền địa phương tạo điều kiện, phối hợp, hỗ trợ Chủ dự án trong công tác bồi thường, hỗ trợ, giải phóng mặt bằng đối với các tổ chức, hộ gia đình, người bị ảnh hưởng theo đúng quy định của pháp luật hiện hành.

Trong quá trình thi công xây dựng, Chủ dự án kính đề nghị UBND các xã Bắc Ái Tây, xã Lâm Sơn, xã Ninh Sơn quan tâm, phối hợp hỗ trợ giúp chủ dự án và nhà thầu xây dựng trong lĩnh vực quản lý nhân khẩu, đảm bảo an ninh trật tự và ổn định đời sống xã hội tại khu vực dự án.

3. Cam kết của chủ dự án đầu tư

Chủ dự án cam kết:

- Các thông tin, số liệu, tài liệu cung cấp trong báo cáo đánh giá tác động môi trường là đáng tin cậy, trung thực.
- Cam kết thực hiện đầy đủ công tác tham vấn cộng đồng theo đúng quy định của pháp luật, cam kết thực hiện đầy đủ các ý kiến đã tiếp thu trong quá trình tham vấn.
- Cam kết đảm bảo tính khả thi khi thực hiện trách nhiệm của Chủ Dự án sau khi được cơ quan có thẩm quyền phê duyệt kết quả thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật.
- Chủ dự án cam kết thực hiện trồng rừng thay thế hoặc đóng tiền trồng rừng thay thế về quỹ Bảo vệ và phát triển rừng của tỉnh theo quy định của pháp luật hiện hành.
- Chủ đầu tư cam kết thực hiện đầy đủ các thủ tục liên quan đến chuyển mục đích sử dụng đất theo đúng quy định của pháp luật hiện hành.
- Cam kết trong quá trình dự án thi công xây dựng và quá trình hoạt động thực hiện đầy đủ các nội dung đã đề xuất trong báo cáo đánh giá tác động môi trường, phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương nơi có công trình trong suốt thời gian thi công xây dựng để kịp thời giải quyết và khắc phục sự cố môi trường phát sinh theo quy định.
- Cam kết tuân thủ các quy định của pháp luật trong hoạt động triển khai; thực hiện các nội dung đã cam kết, các nội dung nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường khi được phê duyệt.
- Cam kết triển khai thực hiện công tác đầu tư và vận hành tuyệt đối tuân thủ các quy định của Luật Bảo vệ môi trường và các quy định liên quan.

- Cam kết khắc phục, sửa chữa hoàn nguyên các tuyến đường bị hư hỏng do dự án sử dụng trong quá trình vận chuyển nguyên vật liệu thiết bị... trong quá trình thi công xây dựng.
- Cam kết thực hiện công tác bồi thường, hỗ trợ, giải phóng mặt bằng đối với toàn bộ các ảnh hưởng bởi dự án, đảm bảo quyền lợi hợp pháp cho người dân và tổ chức theo đúng quy định của pháp luật hiện hành, hạn chế tối đa không để phát sinh tranh chấp, khiếu nại, khiếu kiện liên quan đến đất đai. Đồng thời phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương trong quá trình triển khai công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng cũng như tiếp thu, xử lý kịp thời các ý kiến, kiến nghị của người dân liên quan đến dự án trong suốt quá trình triển khai trên địa bàn.
- Cam kết phối hợp với chính quyền địa phương trong suốt quá trình thi công, đảm bảo quyền lợi giám sát của cộng đồng đối với dự án.
- Cam kết tuân thủ các quy định của pháp luật về quản lý đầu tư và xây dựng.
- Cam kết thực hiện theo dõi, giám sát thực hiện xói lở bờ hồ, tuyến đập, hạ lưu tuyến đập... trong quá trình xây dựng cũng như vận hành để sớm phát hiện và có biện pháp xử lý kịp thời.
- Cam kết thu dọn, hoàn trả mặt bằng, cải tạo môi trường tại khu vực chiếm dụng đất tạm thời.
- Cam kết Phối hợp Sở Nông nghiệp và Môi trường và các đơn vị liên quan thực hiện đầy đủ các quy định của pháp luật trong lĩnh vực đất đai và các quy định có liên quan trong quá trình triển khai dự án;
- Cam kết phối hợp với chính quyền địa phương, đơn vị quản lý tuyến đường giao thông có phương án đảm bảo giao thông, an toàn giao thông trong quá trình thi công và lưu thông của các phương tiện để vận chuyển nguyên, nhiên vật liệu phục vụ dự án.
- Cam kết thực hiện đầy đủ các nội dung đã nêu trong báo cáo. Đồng thời, báo cáo với địa phương, cơ quan quản lý đối với trường hợp nếu sự thay đổi của dự án có ảnh hưởng đến công tác bảo vệ môi trường.
- Cam kết phối hợp với các đơn vị quản lý rừng trong công tác phòng chống cháy rừng, ngăn chặn các hoạt động xâm hại tài nguyên rừng.
- Cam kết chịu hoàn toàn trách nhiệm và bồi thường thiệt hại nếu để xảy ra sự cố môi trường trong quá trình xây dựng, vận hành dự án.
- Cam kết thực hiện các yêu cầu về bảo vệ môi trường như trong báo cáo ĐTM được cấp thẩm quyền phê duyệt.
- Cam kết và chịu trách nhiệm trước pháp luật nếu vi phạm các quy chuẩn Việt Nam về môi trường trong đầu tư xây dựng và để xảy ra sự cố gây ô nhiễm môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS.TS Lê Thạc Cán - Đánh giá tác động môi trường và đánh giá môi trường chiến lược - Phương pháp luận và các quy định pháp luật - Nhà xuất bản Đại học quốc gia Hà Nội, 2008.
2. TS. Lê Trình - Đánh giá tác động môi trường - Phương pháp và ứng dụng - Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 2000.
3. GS.TS Phạm Ngọc Đăng - Môi trường không khí - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2003.
4. PGS.TS Trần Đức Hạ - Giáo trình Bảo vệ môi trường trong xây dựng cơ bản - Nhà xuất bản xây dựng, Hà Nội, 2010.
5. PGS.TS Trần Đức Hạ - Xử lý nước thải sinh hoạt - Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, 2006.
6. PGS. TS Nguyễn Văn Phước - Quản lý và xử lý chất thải rắn - Nhà Xuất bản Xây dựng, 2006.
7. Assessment of Sources of Air, Water and Land Pollution, WHO, 1993.
8. Environmental assessment sourcebook, volume II, sectoral guidelines, environment, World Bank, Washington DC 8/1991.
9. Hội thảo ảnh hưởng của điện từ trường lưới truyền tải điện - Thực trạng và giải pháp phòng tránh - Quyển 1: Các báo cáo tại hội thảo, Bộ Công thương tháng 10/2007.
10. Hội thảo ảnh hưởng của điện từ trường lưới truyền tải điện - Thực trạng và giải pháp phòng tránh - Quyển 2: Tài liệu tham khảo, Bộ Công thương tháng 10/2007.
11. Niên giám thống kê tỉnh Hải Dương năm 2023.
12. Báo cáo kết quả khảo sát xây dựng giai đoạn BCNCKT dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa do PECC4 lập tháng 12/2025.
13. Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa do PECC4 lập tháng 12/2025.
14. Các báo cáo về Kết quả thực hiện phát triển kinh tế - xã hội các xã Bác Ái Tây, xã Lâm Sơn và xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

PHỤ LỤC I

VĂN BẢN PHÁP LÝ LIÊN QUAN

- Quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư số 363/QĐ-UBND ngày 25/6/2024 của UBND tỉnh Ninh Thuận (hiện nay thuộc tỉnh Khánh Hòa).
- Bản sao các phiếu kết quả phân tích môi trường nền đã thực hiện.

Số: 363 /QĐ-UBND

**QUYẾT ĐỊNH CHẤP THUẬN CHỦ TRƯỞNG ĐẦU TƯ
ĐỒNG THỜI CHẤP THUẬN NHÀ ĐẦU TƯ**
(Cấp lần đầu: Ngày 25 tháng 6 năm 2024)

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH NINH THUẬN

Căn cứ Luật Tổ chức chính quyền địa phương ngày 19 tháng 6 năm 2015;
Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Tổ chức chính phủ và Luật Tổ chức
chính quyền địa phương ngày 22 tháng 11 năm 2019;

Căn cứ Luật Đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020;

Căn cứ Nghị định số 31/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 3 năm 2021 của Chính
phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Thông tư số 03/2021/TT-BKHĐT ngày 09 tháng 4 năm 2021 của Bộ
Kế hoạch và Đầu tư quy định mẫu văn bản, báo cáo liên quan đến hoạt động đầu
tư tại Việt Nam, đầu tư từ Việt Nam ra nước ngoài và xúc tiến đầu tư;

Xét hồ sơ đề nghị chấp thuận chủ trương đầu tư dự án Thủy điện tích năng
Phước Hòa tại địa bàn huyện Bác Ái và huyện Ninh Sơn của Tổ hợp Nhà đầu tư
gồm Công ty cổ phần đầu tư xây dựng và phát triển Trường Thành; Công ty
Daewoo Engineering & Construction Co., LTD và bà Nguyễn Thị Thanh;

Xét báo cáo thẩm định của Sở Kế hoạch và Đầu tư tại Công văn số
2873/SKHĐT-ĐTGS ngày 24 tháng 6 năm 2024,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời với chấp thuận nhà đầu tư với
nội dung như sau:

1. Nhà đầu tư:

- Nhà đầu tư thứ nhất:

Tên doanh nghiệp: Công ty cổ phần đầu tư xây dựng và phát triển Trường
Thành.

Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp số 0102899812 do Phòng Đăng ký
kinh doanh thuộc Sở Kế hoạch và Đầu tư tỉnh Yên Bái cấp lần đầu ngày
05/9/2008, cấp điều chỉnh lần 15 ngày 20/7/2023.

Mã số thuế: 0102899812

Địa chỉ trụ sở chính: thôn Nậm Cườm, xã Nậm Búng, huyện Văn Chấn, tỉnh Yên Bái, Việt Nam.

- Nhà đầu tư thứ hai:

Tên doanh nghiệp: Công ty Daewoo Engineering & Construction Co., LTD.

Giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp số 104-81-58180 do Phòng thuế quận Namdaemun (Hàn Quốc) cấp ngày 16/11/2000.

Địa chỉ trụ sở chính: 170 Đại lộ Eulji-ro, Quận Jung-gu, thành phố Seoul, Hàn Quốc.

- Nhà đầu tư thứ ba:

Họ và tên: Nguyễn Thị Thanh.

Giới tính: Nữ.

Ngày sinh: 05/5/1949

Quốc tịch: Việt Nam

Căn cước công dân số 035149000342 do Cục Cảnh sát ĐKQL Cư trú và DLQG về dân cư cấp ngày 07/7/2016.

Địa chỉ thường trú: Thị trấn Vĩnh Trụ, huyện Lý Nhân, tỉnh Hà Nam, Việt Nam.

Chỗ ở hiện tại: 19 Phạm Tất Đắc, thị trấn Vĩnh Trụ, huyện Lý Nhân, tỉnh Hà Nam, Việt Nam.

2. Tên dự án: Thủy điện tích năng Phước Hòa.

3. Mục tiêu dự án: Phát điện phù đỉnh lên hệ thống điện Quốc gia, đồng thời làm phẳng biểu đồ phụ tải hệ thống điện, góp phần tạo sự ổn định cho hệ thống điện, tạo động lực phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh.

4. Quy mô dự án: Công suất 1.200 MW; bao gồm các hạng mục công trình chính như hồ trên, tháp điều áp, đường vận hành, hầm áp lực, nhà máy, trạm biến áp, đường dây đầu nối, ... trong đó, có một số hạng mục công trình được bố trí ngầm như đường hầm áp lực, giếng đứng áp lực, nhà máy ngầm, đường hầm xả; ...

(Quy mô chi tiết của dự án được xác định ở giai đoạn lập, trình duyệt hồ sơ thiết kế, Báo cáo nghiên cứu khả thi theo quy định của pháp luật về xây dựng và quy định của pháp luật có liên quan).

5. Diện tích đất dự kiến sử dụng: Khoảng 87,5ha, trong đó:

- Diện tích sử dụng đất có thời hạn: 62,86 ha.

- Diện tích sử dụng đất tạm thời: 24,64 ha.

(Diện tích đất sử dụng thực tế của dự án sẽ được xác định cụ thể ở bước lập, trình duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi, hồ sơ thiết kế dự án theo quy định của pháp luật về xây dựng và quy định của pháp luật có liên quan).

6. Vốn đầu tư của dự án: Khoảng 22.865.000.000.000 (Hai mươi hai nghìn, tám trăm sáu mươi lăm tỷ) đồng và tương đương 897.793.309 (Tám trăm chín mươi bảy triệu, bảy trăm chín mươi ba nghìn, ba trăm lẻ chín) đô la Mỹ (tỷ giá 1 USD = 25.468 VNĐ ngày 21/6/2024 của Ngân hàng Viettinbank), trong đó:

- **Vốn góp của Nhà đầu tư:** Khoảng 4.573.000.000.000 (Bốn nghìn, năm trăm bảy mươi ba) tỷ đồng và tương đương 179.558.662 (Một trăm bảy mươi chín triệu, năm trăm năm mươi tám nghìn, sáu trăm sáu mươi hai) đô la Mỹ, chiếm tỷ lệ 20% tổng vốn.

- **Vốn vay:** Khoảng 18.292.000.000.000 (Mười tám nghìn, hai trăm chín mươi hai tỷ) đồng và tương đương 718.234.647 (Bảy trăm mười tám triệu, hai trăm ba mươi bốn nghìn, sáu trăm bốn mươi bảy) đô la Mỹ, chiếm tỷ lệ 80% tổng vốn.

7. Thời hạn hoạt động dự án: 50 (năm mươi) năm kể từ ngày chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận Nhà đầu tư.

8. Địa điểm thực hiện dự án: Thuộc địa bàn huyện Bác Ái và huyện Ninh Sơn, tỉnh Ninh Thuận.

9. Tiến độ thực hiện dự án:

a) Tiến độ góp vốn và huy động các nguồn vốn, cụ thể như sau:

- **Vốn góp của Nhà đầu tư:**

STT	Tên nhà đầu tư	Số vốn góp		Tỷ lệ (%)	Phương thức góp vốn	Tiến độ góp vốn
		Tỷ VND	Tương đương USD			
1	Công ty cổ phần đầu tư xây dựng và Phát triển Trường Thành	1.966,4	77.210.617	43	Tiền mặt	Theo tiến độ thực hiện dự án
2	Công ty Daewoo Engineering & Construction Co., LTD	2.195	86.186.587	48	Tiền mặt	Theo tiến độ thực hiện dự án
3	Bà Nguyễn Thị Thanh	411,6	16.161.458	9	Tiền mặt	Theo tiến độ thực hiện dự án

- **Vốn vay:** Tiến độ giải ngân/huy động vốn theo tiến độ thực hiện dự án.

b) Tiến độ xây dựng cơ bản và đưa công trình vào hoạt động hoặc khai thác vận hành:

- Lập và thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi: Quý IV/2024.

- Lập và thẩm định Thiết kế kỹ thuật: Quý I/2025 - Quý III/2025.

- Hoàn thành các thủ tục pháp lý và khởi công xây dựng dự án: Quý IV/2025.
- Hoàn thành đầu tư xây dựng công trình: Quý III/2030.
- Hoàn thành các thử nghiệm, chính thức nối lưới, đưa công trình vào vận hành: Quý IV/2030.

10. Ưu đãi, hỗ trợ đầu tư và điều kiện áp dụng: Thực hiện theo quy định pháp luật hiện hành.

11. Các điều kiện và trách nhiệm của nhà đầu tư thực hiện dự án:

- Hoàn tất các thủ tục theo quy định của pháp luật về đất đai, xây dựng, môi trường, lâm nghiệp, thủy lợi, điện lực, giao thông và các thủ tục khác theo quy định của pháp luật; phối hợp với các cơ quan chức năng tiến hành đánh giá sâu kỹ về địa hình, địa chất nhằm đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn thiết kế, biện pháp thi công tuyến hầm của dự án; bảo đảm an toàn đối với tuyến đường tỉnh 707; đánh giá khả thi về kinh tế - kỹ thuật giữa phương án đi lộ thiên trên nền tự nhiên và đi ngầm trong lòng đất để lựa chọn phương án tốt nhất, bảo đảm an ninh, an toàn trước khi khởi công xây dựng và trong quá trình thi công dự án.

- Phối hợp chặt chẽ với Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tập đoàn điện lực Việt Nam (Chủ đầu tư dự án Thủy điện tích năng Bác Ái) để thực hiện đầy đủ các thủ tục pháp lý liên quan theo quy định của pháp luật về thủy lợi, đê điều, lâm nghiệp và các quy định khác có liên quan trước khi khởi công xây dựng; có trách nhiệm rà soát loại bỏ chồng lấn với các quy hoạch, công trình dự án trong khu vực; lưu ý thực hiện đầy đủ các nội dung theo ý kiến tại văn bản số 612/BNN-TL ngày 19/01/2024 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn; đồng thời, xây dựng phương án thi công, vận hành dự án đảm bảo bền vững, an toàn, ổn định tổng thể đồng bộ với các công trình liên quan và nhiệm vụ của hồ chứa nước Sông Cái.

- Quá trình phê duyệt dự án ở giai đoạn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án, yêu cầu Nhà đầu tư phải lập phương án cụ thể sử dụng hạ tầng kỹ thuật và công trình của Hồ chứa nước Sông Cái gửi Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tổ chức thẩm định, lấy ý kiến các cơ quan, làm cơ sở để phê duyệt dự án đầu tư theo quy định.

- Chịu trách nhiệm trong việc đàm phán ký kết hợp đồng mua bán điện với EVN với giá bán điện, mua điện theo quy định tại thời điểm phát điện thương mại dự án và tính hiệu quả kinh tế đối với dự án.

- Tăng cường phối hợp với chính quyền địa phương, các cơ quan liên quan báo chí làm tốt công tác tuyên truyền, vận động để người dân hiểu rõ vai trò, ý nghĩa của dự án nhằm tạo sự đồng thuận của nhân dân trong quá trình triển khai dự án. Giải quyết kịp thời, dứt điểm những vướng mắc trong công tác bồi thường, giải phóng mặt bằng và thực hiện dự án đúng tiến độ; làm tốt công tác an sinh xã hội, công khai minh bạch, tránh xảy ra khiếu nại, khiếu kiện làm phức tạp về an ninh, trật tự tại địa phương.

- Thực hiện ký quỹ đảm bảo thực hiện dự án theo quy định tại Quyết định số 45/2021/QĐ-UBND ngày 05/8/2021 của UBND tỉnh về quy định nghĩa vụ bảo đảm thực hiện dự án đầu tư có sử dụng đất trên địa bàn tỉnh Ninh Thuận. Trường hợp Nhà đầu tư không ký quỹ thì cơ quan có thẩm quyền hủy Quyết định chủ trương đầu tư, chấm dứt hoạt động dự án theo quy định.

- Triển khai thực hiện dự án theo đúng nội dung quyết định chủ trương đầu tư. Trường hợp vi phạm nội dung triển khai dự án, tiến độ thực hiện dự án đã cam kết (theo từng mốc thời gian cụ thể) mà không có lý do chính đáng được cơ quan có thẩm quyền chấp thuận bằng văn bản, sẽ bị xử lý chấm dứt hoạt động dự án theo quy định của Luật Đầu tư. Nhà đầu tư tự chịu trách nhiệm các chi phí liên quan đến dự án.

- Tiếp thu, thực hiện đầy đủ ý kiến các Bộ, ngành trung ương và Sở, ngành địa phương đã góp ý; đồng thời, tuân thủ quy định hiện hành của pháp luật về đầu tư, doanh nghiệp, đất đai, xây dựng, bảo vệ môi trường, phòng cháy chữa cháy và các quy định của pháp luật có liên quan trong quá trình triển khai thực hiện dự án.

- Thực hiện chế độ báo cáo tình hình thực hiện dự án định kỳ hàng quý, năm gửi về Sở Kế hoạch và Đầu tư theo quy định Luật đầu tư; Nghị định số 31/2021/NĐ-CP ngày 26/3/2021 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành Luật Đầu tư.

Điều 2. Tổ chức thực hiện:

Trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan trong việc triển khai thực hiện dự án đầu tư:

- Sở Kế hoạch và Đầu tư theo dõi, giám sát tiến độ thực hiện dự án, việc thực hiện ký quỹ đảm bảo thực hiện dự án theo quy định của pháp luật về đầu tư.

- Sở Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn, giám sát Nhà đầu tư thực hiện các thủ tục pháp lý về đất đai, môi trường theo quy định; kiểm tra, xác định việc đáp ứng các điều kiện cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất tại thời điểm cho thuê đất theo quy định của pháp luật về đất đai.

- Sở Công Thương hướng dẫn, giám sát Nhà đầu tư triển khai thực hiện các thủ tục pháp lý về điện lực theo quy định.

- Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn hướng dẫn, giám sát Nhà đầu tư trong việc thực hiện các thủ tục pháp lý về lâm nghiệp, thủy lợi, đê điều; phối hợp chặt chẽ với Nhà đầu tư trong quá trình lập Báo cáo nghiên cứu khả thi, hồ sơ thiết kế của dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa (trong đó, lưu ý phương án sử dụng hạ tầng kỹ thuật và công trình của Hồ chứa nước Sông Cái) đảm bảo tuân đầy đủ, chặt chẽ các quy định của pháp luật về thủy lợi đê điều và quy định của pháp luật có liên quan; lưu ý làm rõ ý kiến của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tại văn bản số 612/BNN-TL ngày 19/01/2024.

- Sở Tài chính chủ trì, phối hợp với Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn rà soát tài sản công trong khu vực thực hiện Dự án và thực hiện sắp xếp, xử lý tài sản công theo quy định của pháp luật về quản lý, sử dụng tài sản công (nếu có)

trước khi cho thuê đất, chuyển mục đích sử dụng đất để thực hiện Dự án, đảm bảo không thất thoát tài sản nhà nước.

- Sở Xây dựng hướng dẫn, giám sát Nhà đầu tư triển khai thực hiện thủ tục pháp lý về xây dựng; phối hợp với các đơn vị liên quan có ý kiến thẩm định về tổng mặt bằng dự án để kịp thời phát hiện xử lý vấn đề phát sinh (nếu có) theo quy định; kiểm tra, xác định điều kiện khởi công xây dựng dự án trước khi Nhà đầu tư tiến hành triển khai xây dựng dự thảo theo quy định pháp luật về xây dựng.

- Sở Giao thông vận tải hướng dẫn, giám sát Nhà đầu tư thực hiện thủ tục xin cấp phép thi công xây dựng theo quy định, nhằm đảm bảo an toàn kết cấu nền, mặt đường của Đường tỉnh 707.

- UBND huyện Ninh Sơn, huyện Bác Ái cập nhật, điều chỉnh Quy hoạch, Kế hoạch sử dụng đất của địa phương tại khu vực dự án, đảm bảo phù hợp trước khi cho thuê đất theo quy định; phối hợp, hỗ trợ Nhà đầu tư trong việc thực hiện thủ tục giải phóng mặt bằng tại khu vực dự án.

Điều 3. Điều khoản thi hành:

1. Thời điểm có hiệu lực của Quyết định chấp thuận chủ trương đầu tư: Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký ban hành.

2. Chánh Văn phòng Ủy ban nhân dân tỉnh; Giám đốc các Sở: Kế hoạch và Đầu tư; Tài nguyên và Môi trường; Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn; Tài chính; Xây dựng; Công thương; Giao thông vận tải; Cục trưởng Cục thuế; Chủ tịch Ủy ban nhân dân huyện Bác Ái, huyện Ninh Sơn các đơn vị liên quan và Nhà đầu tư chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này có trách nhiệm thi hành Quyết định này.

3. Quyết định này được cấp cho Công ty Cổ phần Đầu tư Xây dựng và Phát triển Trường Thành; Công ty Daewoo Engineering & Construction Co., LTD và bà Nguyễn Thị Thanh và một bản được lưu tại Ủy ban nhân dân tỉnh Ninh Thuận./.

Nơi nhận:

- Như Điều 3;
- CT, các PCT UBND tỉnh;
- Các Sở: KHĐT, XD, TNMT, NNPTNT, GTVT, CT; TC; VHHT&DL; KH&CN.
- Bộ Chỉ huy quân sự tỉnh;
- Công an tỉnh;
- Cục Thuế tỉnh;
- UBND huyện Bác Ái và huyện Ninh Sơn;
- VPUB: LĐ;
- Lưu: VT, KTTH. Nam

**TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
KT. CHỦ TỊCH
PHÓ CHỦ TỊCH**



Trịnh Minh Hoàng



Số: 801.2025/TTQT-NT

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

Đơn vị: Công ty Cổ phần tư vấn xây dựng Điện 4.

Địa điểm lấy mẫu: Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, xã Bắc Ái Tây – xã Lâm Sơn – xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

Ngày lấy mẫu: 05 - 07/11/2025.

Ngày trả kết quả: 24/11/2025.

Loại mẫu: Nước mặt.

Vị trí lấy mẫu:

Stt	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ	Ký hiệu
01	Hồ trên	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E	NM01
02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'1.63"E	NM02
03	Hồ dưới tại đập hồ Sông Cái	11°52'40.44"N 108°45'50.42"E	NM03
04	Nước mặt gần bãi thải	11°52'2.62"N 108°45'36.11"E	NM04
05	Nước mặt gần móng cột tuyến đường dây	11°49'51.22"N 108°44'14.59"E	NM05

Kết quả phân tích:

Stt	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích					QCVN 08:2023/ BTNMT (Bảng 2, mức A)	QCVN 08:2023/ BTNMT (Bảng 3, mức A)
			NM01	NM02	NM03	NM04	NM05		
01	pH ^(*)	-	7,17	7,91	8,02	7,81	7,67	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
02	DO ^(*)	mg/L	6,6	6,2	6,4	6,0	5,3	≥ 6	≥ 6
03	TSS ^(*)	mg/L	3	2	5,5	8	379	≤ 25	≤ 5
04	BOD ₅ (20°C) ^(*)	mg/L	4,7	3,9	5,6	6,5	8,0	≤ 4	≤ 4
05	COD ^(*)	mg/L	6,7	5,8	8,3	9,2	11,7	≤ 10	≤ 10
06	Amoni (NH ₄ ⁺ tính theo N) ^(*) (MDL=0,04)	mg/L	KPH	KPH	0,18	< 0,12	KPH	0,3	0,3
07	Tổng N ^(*)	mg/L	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	≤ 0,6	≤ 0,6
08	Tổng P ^(*)	mg/L	< 0,1	< 0,1	0,12	0,17	0,16	≤ 0,1	≤ 0,1
09	Tổng dầu mỡ ^(*) (MDL=1,0)	mg/L	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	5,0	5,0



SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG TỈNH KHÁNH HÒA
TRUNG TÂM QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG KHÁNH HÒA

Địa chỉ: Số 835 đường 21/8, phường Đô Vinh, tỉnh Khánh Hòa.

Điện thoại: (0259) 3828507

Email: ttquantracnt@yahoo.com.vn



Kết quả phân tích

Số: 801.2025/TTQT-NT

Stt	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích					QCVN 08:2023/ BTNMT (Bảng 2, mức A)	QCVN 08:2023/ BTNMT (Bảng 3, mức A)
			NM01	NM02	NM03	NM04	NM05		
10	Coliform(*)	MPN/100ml	5.400	9.200	13.000	11.000	54.000	≤ 1.000	≤ 1.000

Ghi chú:

- Kết quả phân tích chỉ có giá trị tại thời điểm lấy mẫu;
- Kết quả tại vị trí NM01, NM02, NM03 được so sánh và tại vị trí NM04, NM05 được so sánh với bảng 1, bảng 2 - QCVN 08:2023/ BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.

- Ký hiệu (*): Thông số được chứng nhận đủ điều kiện hoạt động trong dịch vụ quan trắc môi trường (VIMCERTS 067);

"KPH": Không phát hiện; "MDL": Giới hạn phát hiện;

- Phương pháp phân tích:

Thông số pH theo TCVN 6492:2011;

Thông số DO theo TCVN 7325:2016;

Thông số BOD₅(20⁰C) theo SMEWW5210-B:2023;

Thông số COD theo SMEWW5220-C:2023;

Tổng chất rắn lơ lửng (TSS) theo TCVN 6625:2000;

Thông số Amoni (tính theo N) theo SMEWW 4500 NH3 B-C:2023;

Thông số tổng N theo SMEWW 4500-N.C:2023;

Thông số tổng P theo SMEWW 4500-P.B.D:2023;

Thông số tổng Dầu mỡ theo SMEWW 5520B:2023;

Thông số Tổng Coliforms theo SMEWW9221B:2023.

TRƯỞNG PHÒNG
QUAN TRẮC

Phạm Vũ Thanh Thanh

KT. GIÁM ĐỐC
PHÒNG GIÁM ĐỐC



Thành Ngọc Quỳnh



Số: 802.2025/TTQT-NT

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

Đơn vị: Công ty Cổ phần tư vấn xây dựng Điện 4.

Địa điểm lấy mẫu: Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, xã Bắc Ái Tây – xã Lâm Sơn – xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

Ngày lấy mẫu: 05 - 07/11/2025.

Ngày trả kết quả: 24/11/2025.

Loại mẫu: Không khí.

Vị trí lấy mẫu:

Stt	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ	Ký hiệu
01	Hồ trên	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E	KK01
02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'1.63"E	KK02
03	TBA	11°53'19.10"N 108°45'36.45"E	KK03
04	Bãi thải	11°52'36.06"N 108°45'36.22"E	KK04
05	Móng cột tuyến đường dây	11°51'15.47"N 108°44'37.99"E	KK06
06	Móng cột tuyến đường dây gần KDC	11°48'27.12"N 108°44'6.99"E	KK06

Kết quả phân tích:

Stt	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích						QCVN
			KK01	KK02	KK03	KK04	KK05	KK06	
01	Tiếng ồn ^(*)	dBA	60	57	58	60	61	62	70 ^(a)
02	TSP ^(*) (MDL=10)	µg/Nm ³	< 35	< 35	41	KPH	59	58	300
03	SO ₂ ^(*)	µg/Nm ³	13	14	13	15	14	12	350
04	NO ₂ ^(*)	µg/Nm ³	40	27	37	36	27	42	200
05	CO ^(*) (MDL=2.600)	µg/Nm ³	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	30.000

Ghi chú:

- Kết quả phân tích chỉ có giá trị tại thời điểm lấy mẫu;

- Kết quả tại bảng trên được so sánh với trung bình 1 giờ của QCVN 05:2023/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí; ^(a) so sánh với QCVN 26:2010/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.



SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG TỈNH KHÁNH HÒA
TRUNG TÂM QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG KHÁNH HÒA

Địa chỉ: Số 835 đường 21/8, phường Đô Vinh, tỉnh Khánh Hòa.

Điện thoại: (0259) 3828507

Email: ttquantracnt@yahoo.com.vn



Kết quả phân tích

Số: 802.2025/TTQT-NT

- Ký hiệu (*): Thông số được chứng nhận đủ điều kiện hoạt động trong dịch vụ quan trắc môi trường (VIMCERTS 067);

"KPH": Không phát hiện; "MDL": Giới hạn phát hiện;

- Phương pháp phân tích:

Tiếng ồn theo TCVN 7878-2:2018;

Thông số TSP theo TCVN 5067:1995;

Thông số SO₂ theo TCVN 5971:1995;

Thông số NO₂ theo TCVN 6137:2009;

Thông số CO theo HD.5.4.PPHL.53.

TRƯỞNG PHÒNG
QUAN TRẮC

Phạm Vũ Thanh Thanh

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Nguyễn Ngọc Quỳnh



Số: 803.2025/TTQT-NT

KẾT QUẢ PHÂN TÍCH

Đơn vị: Công ty Cổ phần tư vấn xây dựng Điện 4.

Địa điểm lấy mẫu: Dự án Thủy điện tích năng Phước Hòa, xã Bắc Ái Tây – xã Lâm Sơn – xã Ninh Sơn, tỉnh Khánh Hòa.

Ngày lấy mẫu: 05-07/11/2025.

Ngày trả kết quả: 24/11/2025.

Loại mẫu: Đất.

Vị trí lấy mẫu:

Stt	Vị trí lấy mẫu	Tọa độ	Ký hiệu
01	Hồ trên	11°54'8.82"N 108°44'9.38"E	Đ01
02	Hồ dưới tại cửa xả	11°53'50.18"N 108°46'1.63"E	Đ02
03	TBA	11°53'19.10"N 108°45'36.45"E	Đ03
04	Bãi thải	11°52'17.05"N 108°45'38.73"E	Đ04
05	Móng cột tuyến đường dây gần KDC	11°48'27.12"N 108°44'6.99"E	Đ05

Kết quả phân tích:

Stt	Thông số	Đơn vị	Kết quả phân tích					QCVN
			Đ01	Đ02	Đ03	Đ04	Đ05	
01	Asen (As) ^(*)	mg/kg	9,42	1,81	8,05	7,89	7,88	50
02	Cadimi (Cd) ^(*)	mg/kg	0,031	< 0,009	< 0,009	0,018	0,078	10
03	Chì (Pb) ^(*)	mg/kg	25,8	10,4	10,4	14,1	21,6	400
04	Đồng (Cu) ^(*)	mg/kg	13,3	< 1,50	< 1,50	1,88	15,1	500
05	Kẽm (Zn) ^(*)	mg/kg	35,8	19,9	5,83	14	41,2	600

Ghi chú:

- Kết quả phân tích chỉ có giá trị tại thời điểm lấy mẫu;

- Kết quả tại bảng trên được so sánh với bảng 1, đất loại 2 của QCVN 03:2023/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất;

- Ký hiệu (*): Thông số được thực hiện bởi Trung tâm phân tích và đo đạc môi trường Phương Nam VIMCERTS 075;

Asen (As) theo US EPA Method 3050B + US EPA Method 7010;

Cadimi (Cd) theo US EPA Method 3050B + US EPA Method 7010;



SỞ NÔNG NGHIỆP VÀ MÔI TRƯỜNG TỈNH KHÁNH HÒA
TRUNG TÂM QUAN TRẮC TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG KHÁNH HÒA

Địa chỉ: Số 835 Đường 21/8, phường Đô Vinh, tỉnh Khánh Hòa.
Điện thoại: (0259) 3828507
Email: ttquantracnt@yahoo.com.vn



Kết quả phân tích

Số: 803.2025/TTQT-NT

Chì (Pb) theo US EPA Method 3050B + US EPA Method 7000B;

Đồng (Cu) theo US EPA Method 3050B + US EPA Method 7000B;

Kẽm (Zn) theo US EPA Method 3050B + US EPA Method 7000B.

TRƯỞNG PHÒNG
QUAN TRẮC

Phạm Vũ Thanh Thanh

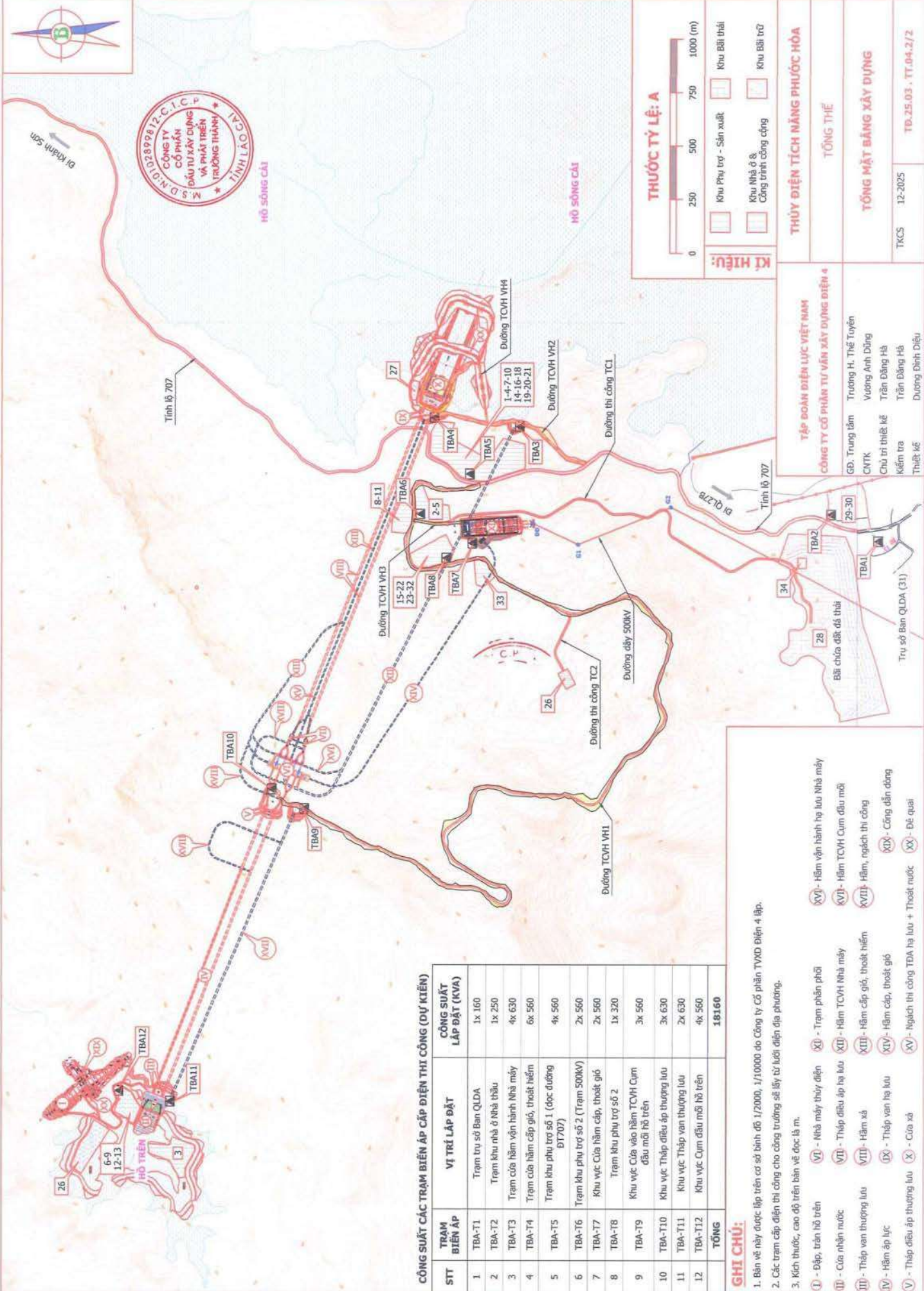
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Thanh Ngọc Quỳnh

PHỤ LỤC II
CÁC SƠ ĐỒ BẢN VẼ ĐÍNH KÈM

STT	Tên bản vẽ, hình	Ghi chú
1	Tổng mặt bằng xây dựng	TĐ.25.03.TT.04.2/2
2	Trạm phân phối 500kV- Tổng mặt bằng	TĐ.25.03-TMB
3	Ngăn xuất tuyến 500kV tại TBA 500kV Ninh Sơn Mặt bằng hiện trạng - tháo dỡ	TĐ.25.03-MBXD.HT.NXT
4	Mặt bằng tuyến đường dây và vị trí trạm	TĐ.25.03-MBT
5	Hình 1: Sơ đồ hiện trạng sử dụng đất	
6	Hình 2: Sơ đồ vị trí lấy mẫu hiện trạng môi trường	
7	Hình 3: Sơ đồ vị trí giám sát môi trường - giai đoạn xây dựng	



CÔNG SUẤT CÁC TRẠM BIẾN ÁP CẤP ĐIỆN THI CÔNG (DỰ KIẾN)

STT	TRẠM BIẾN ÁP	VỊ TRÍ LẬP ĐẤT	CÔNG SUẤT LẬP ĐẤT (KVA)
1	TBA-T1	Trạm trụ sở Ban QLDA	1x 160
2	TBA-T2	Trạm khu nhà ở Nhà thầu	1x 250
3	TBA-T3	Trạm cửa hầm vận hành Nhà máy	4x 630
4	TBA-T4	Trạm cửa hầm cấp gió, thoát hiểm	6x 560
5	TBA-T5	Trạm khu phụ trợ số 1 (đọc đường BT707)	4x 560
6	TBA-T6	Trạm khu phụ trợ số 2 (Trạm 500KV)	2x 560
7	TBA-T7	Khu vực Cửa hầm cấp, thoát gió	2x 560
8	TBA-T8	Trạm khu phụ trợ số 2	1x 320
9	TBA-T9	Khu vực Cửa vào hầm TCVH Cụm đầu môi hồ trên	3x 560
10	TBA-T10	Khu vực Tháp điều áp thượng lưu	3x 630
11	TBA-T11	Khu vực Tháp van thượng lưu	2x 630
12	TBA-T12	Khu vực Cụm đầu môi hồ trên	4x 560
TỔNG			18160

GHI CHÚ:

- Bản vẽ này được lập trên cơ sở bình đồ 1/2000, 1/10000 do Công ty Cổ phần TVXD Điện 4 lập.
- Các trạm cấp điện thi công cho công trường sẽ lấy từ lưới điện địa phương.
- Kích thước, cao độ trên bản vẽ đọc là m.

- (I) - Đập, tràn hồ trên
- (II) - Cửa nhận nước
- (III) - Tháp van thượng lưu
- (IV) - Hầm áp lực
- (V) - Tháp điều áp thượng lưu
- (VI) - Nhà máy thủy điện
- (VII) - Tháp điều áp hạ lưu
- (VIII) - Hầm xả
- (IX) - Tháp van hạ lưu
- (X) - Cửa xả
- (XI) - Trạm phân phối
- (XII) - Hầm TCVH Nhà máy
- (XIII) - Hầm cấp gió, thoát hiểm
- (XIV) - Hầm cấp, thoát gió
- (XV) - Ngách thi công TDA hạ lưu + Thoát nước
- (XVI) - Hầm vận hành hạ lưu Nhà máy
- (XVII) - Hầm TCVH Cụm đầu môi
- (XVIII) - Hầm, ngách thi công
- (XIX) - Công dẫn công
- (XX) - Đê quai

TẬP ĐOÀN ĐIỆN LỰC VIỆT NAM
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 4
 GD. Trung tâm
 Trưởng H. Thế Tuyền
 Vương Anh Dũng
 Chủ trì thiết kế
 Trần Đăng Hà
 Kiểm tra
 Trần Đăng Hà
 Thiết kế
 Dương Đình Diệu

THƯỚC TỶ LỆ: A

0 250 500 750 1000 (m)

KÍ HIỆU:

- Khu Phụ trợ - Sản xuất
- Khu Bãi thải
- Khu Nhà ở & Công trình công cộng
- Khu Bãi trữ

THUYẾT MINH TÍCH NẴNG PHƯỚC HÒA

TỔNG THỂ

TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

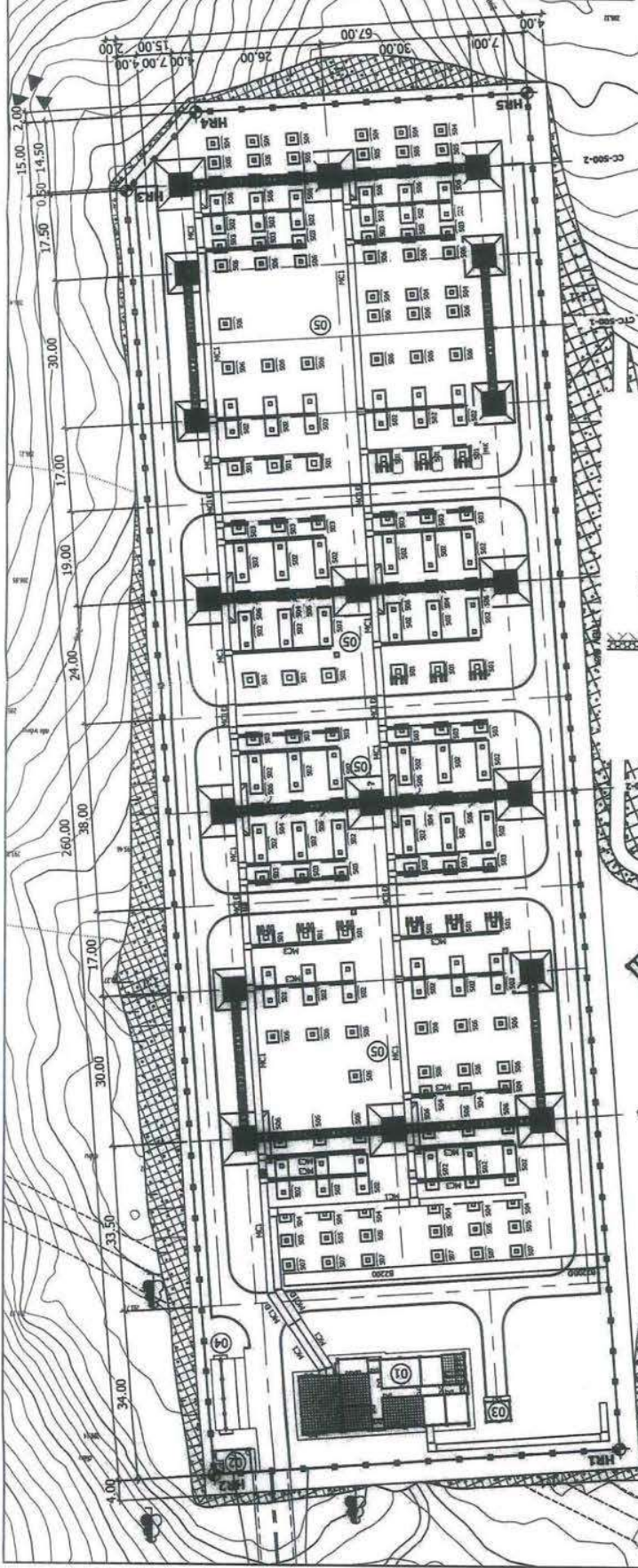
TKCS 12-2025

TĐ.25.03. TT.04.2/2

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ PHÁT TRIỂN TRƯỜNG THÀNH
 M.S.D.01028998172.C.I.C.P
 TỈNH LAO CÁI



THUY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA	TRẦN VĂN PHỐI 500KV	
	CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN 4	
TỔNG MẶT BẰNG	CTTK(KD)	Phạm Văn Thọ
	CNTK	Vương Anh Đăng
TKCS	01-2026	TL 1/1000
Thiết kế	Nguyễn Tài Huy	Phạm Văn Thọ
KT	Trần Thế Huy	Phạm Văn Thọ
TL	1/1000	Phạm Văn Thọ
TL	1/1000	Phạm Văn Thọ



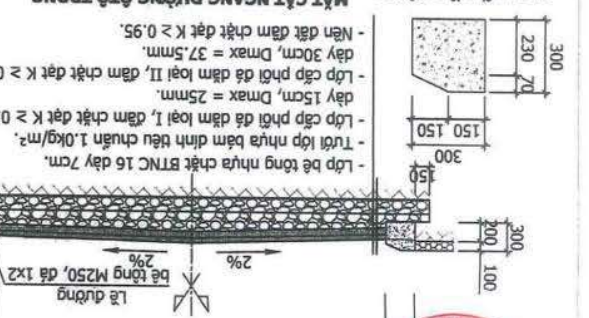
GHI CHÚ:
 1. Bản vẽ này được lập trên cơ sở mặt bằng bố trí thiết bị, tài liệu khảo sát Thủy điện tích năng Phước Hòa do Công ty Cổ phần Tư vấn xây dựng Điện 4 lập.
 2. Các hạng mục xây dựng khác xem các bản vẽ liên quan.
 3. Kích thước trên bản vẽ thể hiện là m

STT	Tên gọi	Đơn vị	Khối lượng
1	Công và hàng rào trạm	m	705.2
2	Diện tích trạm theo trục hàng rào	m ²	22437.5
3	Đường ô tô rộng 4m & 6m	m/m ²	805/ 3288.0
4	Diện tích rải đá dăm 2x4, dày 100mm	m ²	17235.0

Số hiệu	Tên gọi	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
01	Nhà điều khiển và phân phối	Nhà	01	01 tầng
02	Nhà thường trực - Bảo vệ	Nhà	01	01 tầng
03	Nhà kho	Nhà	01	01 tầng
04	Nhà để xe	Nhà	01	01 tầng
05	Sân phân phối 500KV	Hệ	01	

BẢNG KẾ CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

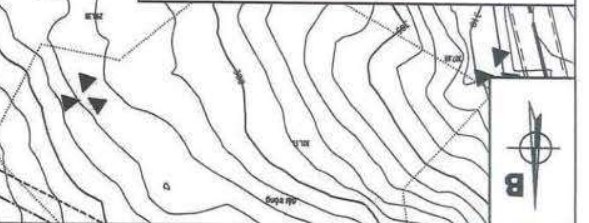
CHI TIẾT LỀ ĐƯỜNG

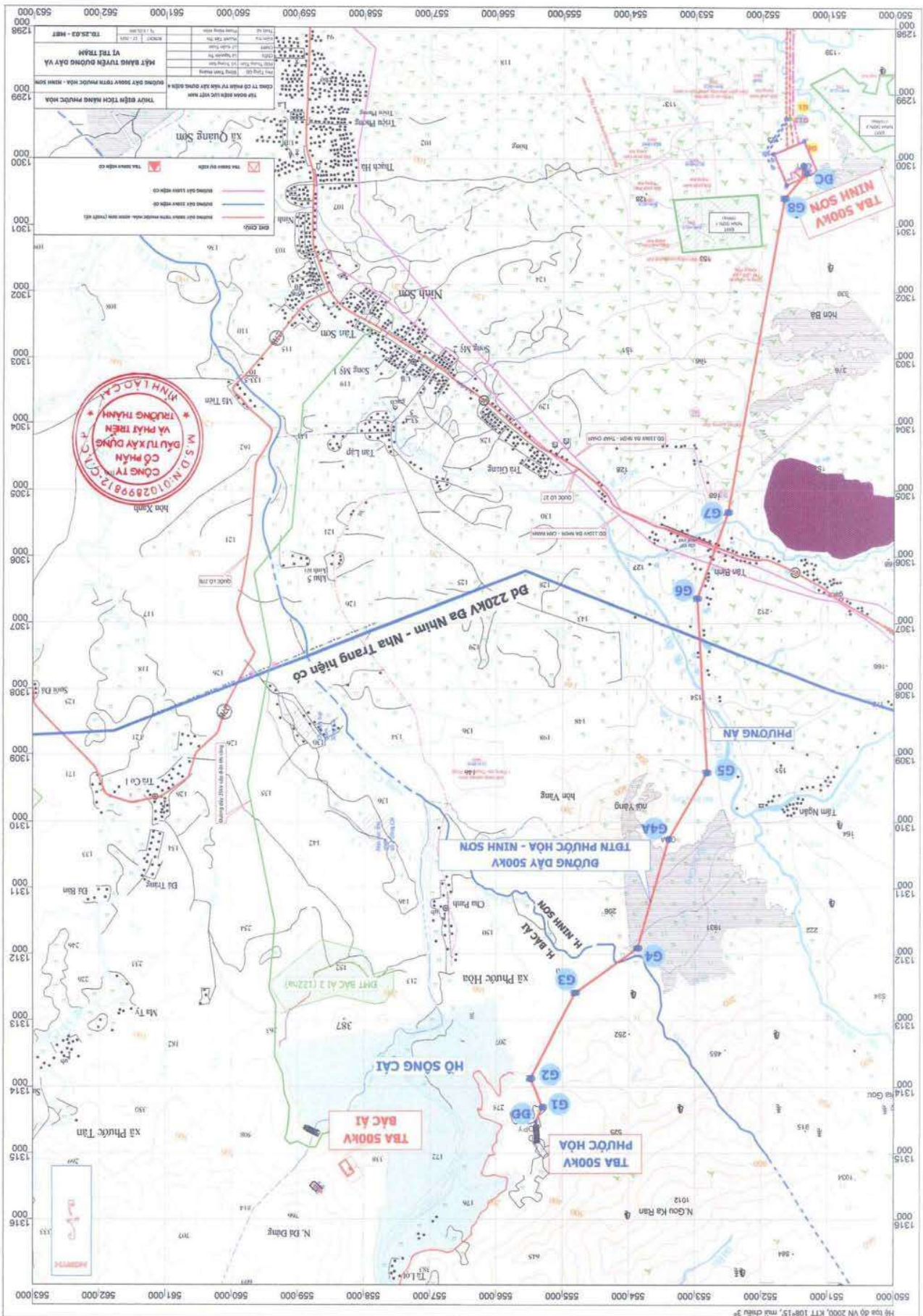


MẶT CẮT NGANG ĐƯỜNG Ô TÔ TRONG TRẠM

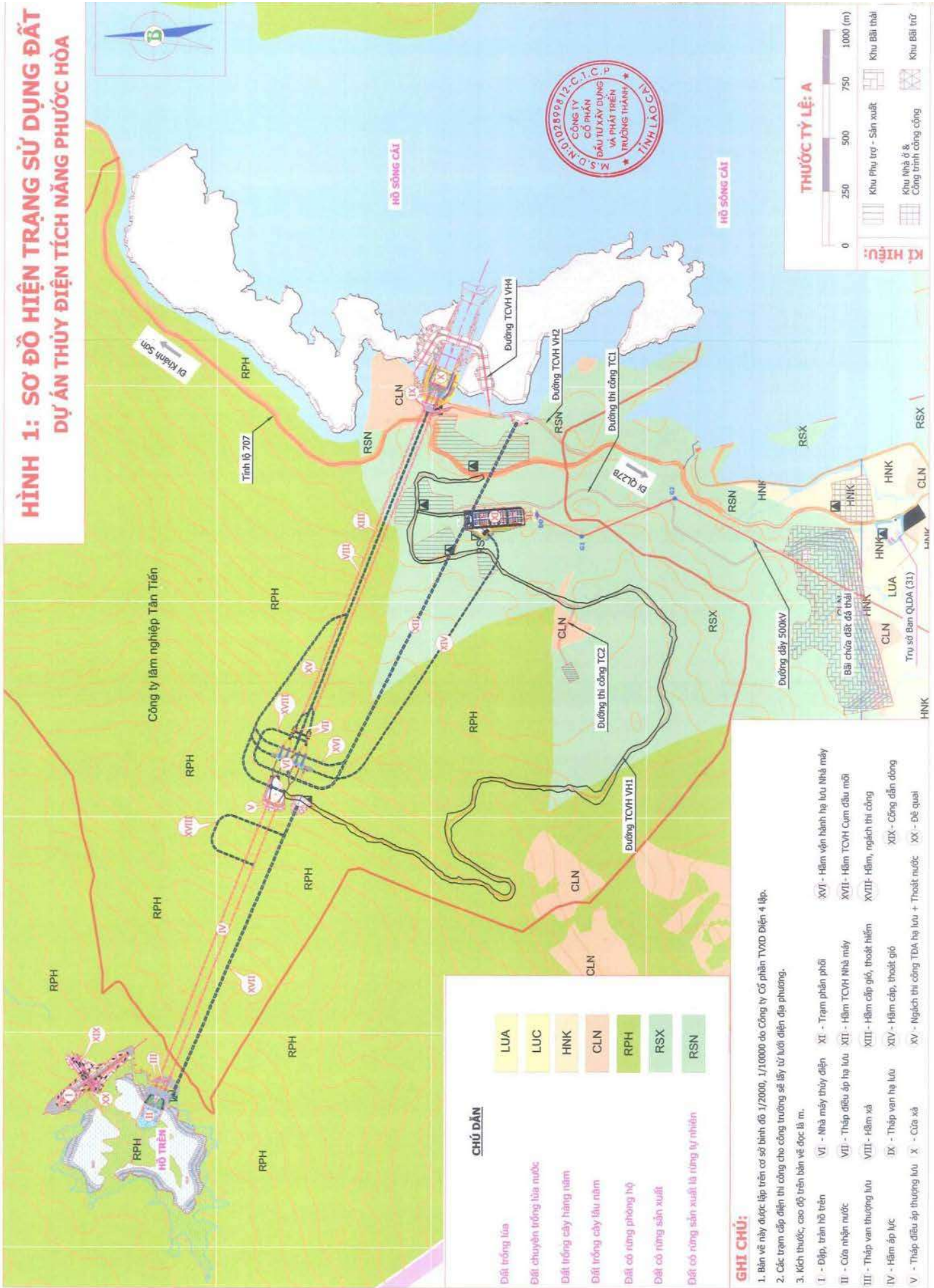
- Lốp bê tông nhựa chất BTNC 16 dày 7cm.
 - Tưới lớp nhựa bảm dính đều chuẩn 1.0kg/m².
 - Lốp cấp phối đá dăm loại I, dăm chặt đạt K ≥ 0.98, dày 15cm, Dmax = 25mm.
 - Lốp cấp phối đá dăm loại II, dăm chặt đạt K ≥ 0.98, dày 30cm, Dmax = 37.5mm.
 - Nền đất dăm chặt đạt K ≥ 0.95.

Số hiệu điểm	Tọa độ		Ghi chú
	X (m)	Y (m)	
HR1	1314842.217	555339.187	Theo hệ tọa độ VN2000 - KTT 108°15' múi 3°
HR2	1314848.044	555420.980	
HR3	1314588.702	555439.456	
HR4	1314572.674	555425.559	
HR5	1314567.913	555358.729	





HÌNH 1: SƠ ĐỒ HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT DỰ ÁN THỦY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA



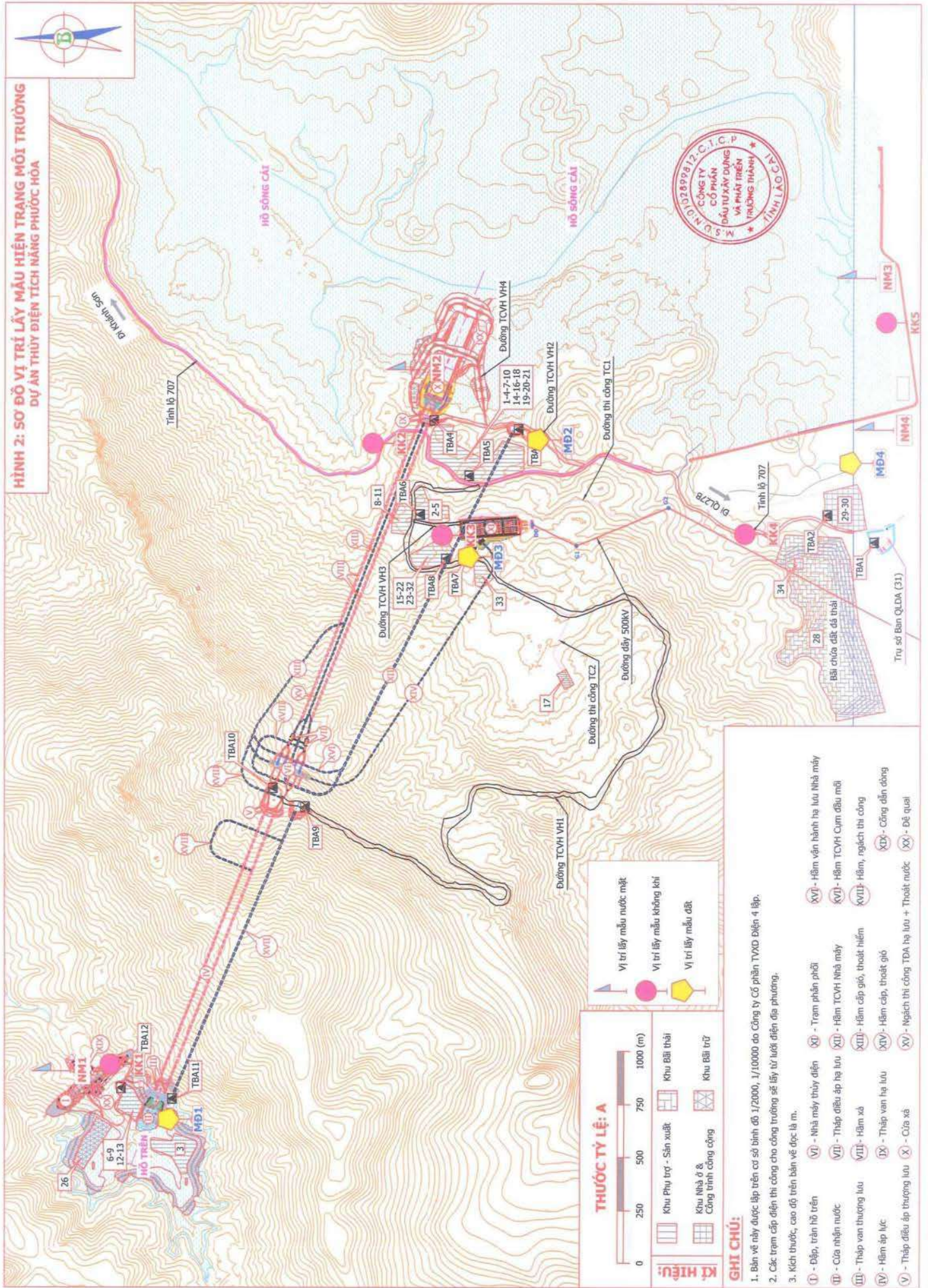
CHÚ DẪN

Đất trồng lúa	LUA
Đất chuyên trồng lúa nước	LUC
Đất trồng cây hàng năm	HNK
Đất trồng cây lâu năm	CLN
Đất có rừng phòng hộ	RPH
Đất có rừng sản xuất	RSX
Đất có rừng sản xuất là rừng tự nhiên	RSN

GHI CHÚ:

- Bản vẽ này được lập trên cơ sở bình đồ 1/2000, 1/10000 do Công ty Cổ phần TVXD Điện 4 lập.
 - Các trạm cấp điện thi công cho công trường sẽ lấy từ lưới điện địa phương.
 - Kích thước, cao độ trên bản vẽ đọc là m.
- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|
| I - Đập, tràn hồ trên | VI - Nhà máy thủy điện | XI - Trạm phân phối | XVI - Hầm vận hành hạ lưu Nhà máy |
| II - Cửa nhận nước | VII - Tháp điều áp hạ lưu | XII - Hầm TCYH Nhà máy | XVII - Hầm TCYH Cụm đầu mối |
| III - Tháp van thượng lưu | VIII - Hầm xả | XIII - Hầm cấp gió, thoát hiểm | XVIII - Hầm, ngách thi công |
| IV - Hầm áp lực | IX - Tháp van hạ lưu | XIV - Hầm cấp, thoát gió | XIX - Cổng dẫn dòng |
| V - Tháp điều áp thượng lưu | X - Cửa xả | XV - Ngách thi công TDA hạ lưu + Thoát nước | XX - Đê gài |

HÌNH 2: SƠ ĐỒ VỊ TRÍ LẤY MẪU HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG
DỰ ÁN THUY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA



▲ Vị trí lấy mẫu nước mặt
 ● Vị trí lấy mẫu không khí
 ▲ Vị trí lấy mẫu đất

THƯỚC TỶ LỆ: A

0 250 500 750 1000 (m)

■ Khu Phụ trợ - Sản xuất ■ Khu Bãi thải
 ■ Khu Nhà ở & Công trình công cộng ■ Khu Bãi trữ

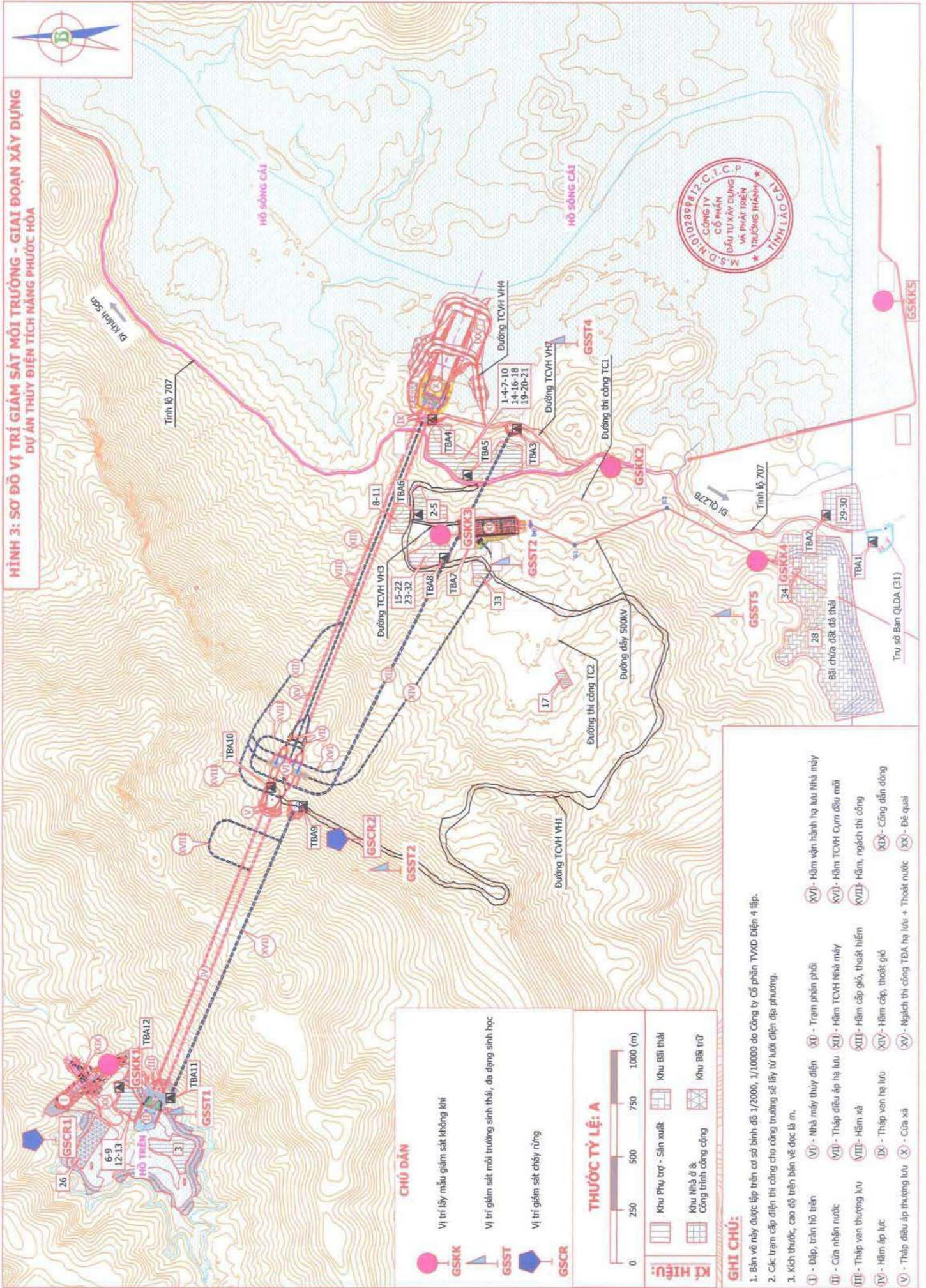
GHI CHÚ:

- Bản vẽ này được lập trên cơ sở bình đồ 1/20000, 1/10000 do Công ty Cổ phần TVXD Điện 4 lập.
- Các trạm cấp điện thi công cho công trường sẽ lấy từ lưới điện địa phương.
- Kích thước, cao độ trên bản vẽ đọc là m.

- I - Đập, tràn hồ trên
- II - Cửa nhận nước
- III - Tháp van thượng lưu
- IV - Hầm áp lực
- V - Tháp điều áp thượng lưu
- VI - Nhà máy thủy điện
- VII - Tháp điều áp hạ lưu
- VIII - Hầm xả
- IX - Tháp van hạ lưu
- X - Cửa xả
- XI - Trạm phân phối
- XII - Hầm TC/VH Nhà máy
- XIII - Hầm cấp gió, thoát hiểm
- XIV - Hầm cấp, thoát gió
- XV - Ngách thi công TDA hạ lưu + Thoát nước
- XVI - Hầm vận hành hạ lưu Nhà máy
- XVII - Hầm TC/VH Cụm đầu mối
- XVIII - Hầm, ngách thi công
- XIX - Cổng dẫn dòng
- XX - Đê quai



HÌNH 3: SƠ ĐỒ VỊ TRÍ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG - GIAI ĐOẠN XÂY DỰNG
DỰ ÁN THUY ĐIỆN TÍCH NĂNG PHƯỚC HÒA



CHÚ DẪN

Vị trí lấy mẫu giám sát không khí
 Vị trí giám sát môi trường sinh thái, đa dạng sinh học
 Vị trí giám sát cháy rừng

THƯỚC TỶ LỆ: A

0 250 500 750 1000 (m)

	Khu Phụ trợ - Sản xuất		Khu Bãi thải
	Khu Nhà ở & Công trình công cộng		Khu Bãi trữ

- GHI CHÚ:**
- Bản vẽ này được lập trên cơ sở bình đồ 1/2000, 1/10000 do Công ty Cổ phần TVXD Điện 4 lập.
 - Các trạm cấp điện thi công cho công trường sẽ lấy từ lưới điện địa phương.
 - Kích thước, cao độ trên bản vẽ đọc là m.
- I - Đập, tràn hồ trên
 - II - Cửa nhận nước
 - III - Tháp van thượng lưu
 - IV - Hầm áp lực
 - V - Tháp điều áp thượng lưu
 - VI - Nhà máy thủy điện
 - VII - Tháp điều áp hạ lưu
 - VIII - Hầm xả
 - IX - Tháp van hạ lưu
 - X - Cửa xả
 - XI - Trạm phân phối
 - XII - Hầm TC/VH Nhà máy
 - XIII - Hầm cấp gió, thoát hiểm
 - XIV - Hầm cấp, thoát gió
 - XV - Ngách thi công TDA hạ lưu + Thoát nước
 - XVI - Hầm vận hành hạ lưu Nhà máy
 - XVII - Hầm TC/VH Cụm đầu mối
 - XVIII - Hầm, ngách thi công
 - XIX - Cổng dẫn dòng
 - XX - Đê quay

Trụ sở Ban QLDA (31)