



CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ NĂNG LƯỢNG VIỆT HUNG

VIET HUNG ENERGY INVESTMENT CONSULTING JSC

Phone: 0904958568 ★ Email: viethung.ce@gmail.com

CÔNG TY TNHH THỦY ĐIỆN NẬM NGÀ

**PHÊ DUYỆT**

Theo quyết định số 17/HĐ/2025/QĐ-NNG  
Ngày 17 tháng 7 năm 2025

Ký tên:

Công trình: 24.07

CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐIỆN MORAVA

**ĐÃ THẨM TRA**

Theo văn bản số 606/CT-ND/2025 Ngày 28/6/2025  
Người chủ trì thẩm tra:

## THỦY ĐIỆN NẬM NGÀ TỈNH LAI CHÂU

### BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI

(Hiệu chỉnh sau thẩm tra)

TẬP 2

### BÁO CÁO CHÍNH

C.N.T.K : Phạm Văn Duy

C.T.T.K : Vương Toàn Dũng

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH LAI CHÂU  
SỞ CÔNG THƯƠNG

**THẨM ĐỊNH**

Theo văn bản số 32/SC.T-QL.NL

Ngày: 15/7/2025

Ký tên:

Hà Nội, ngày.... tháng .... năm 2025

CHỦ ĐẦU TƯ



GIÁM ĐỐC

*Hoàng Thị Gấm*

ĐƠN VỊ TƯ VẤN



TỔNG GIÁM ĐỐC

*Lê Đức Anh*

Công trình: 24.07

**BIÊN CHẾ HỒ SƠ**

**BÁO CÁO NGHIÊN CỨU KHẢ THI – THIẾT KẾ CƠ SỞ  
CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN NẬM NGÀ**

**I- Báo cáo nghiên cứu khả thi**

1. Tập 1: Báo cáo tóm tắt

**2. Tập 2: Báo cáo chính**

3. Tập 3: Điều kiện tự nhiên

Tập 3.1: Điều kiện khí tượng thủy văn

Tập 3.2: Cơ sở trắc địa địa hình

Quyển 1: Báo cáo khảo sát địa hình

Quyển 2: Tập bản vẽ địa hình

Tập 3.3: Điều kiện địa chất công trình

Quyển 1: Báo cáo điều kiện địa chất công trình

Quyển 2: Kết quả thí nghiệm và hình trụ hố khoan, hố đào

Quyển 3: Album ảnh nồn khoan

Quyển 4: Tập bản vẽ địa chất công trình

4. Tập 4: Thủy năng, kinh tế năng lượng

5. Tập 5: Tổng mức đầu tư

**II. Thiết kế cơ sở**

1. Tập 6: Thuyết minh thiết kế cơ sở

2. Tập 7: Phụ lục tính toán

3. Tập 8: Tập bản vẽ NCKT - Thiết kế cơ sở

---

**MỤC LỤC**

|                                                            |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Chương 1 .....</b>                                      | <b>2</b> |
| <b>TỔNG QUAN .....</b>                                     | <b>2</b> |
| <b>1.1. Giới thiệu chung.....</b>                          | <b>2</b> |
| 1.1.1. Vị trí công trình .....                             | 2        |
| 1.1.2. Cơ sở lập BCNCKT – TKCS .....                       | 2        |
| <b>1.2. Nhiệm vụ công trình. ....</b>                      | <b>4</b> |
| <b>1.3. Hình thức đầu tư.....</b>                          | <b>4</b> |
| <b>1.4. Cấp công trình và tần suất thiết kế .....</b>      | <b>4</b> |
| 1.4.1. Cấp công trình .....                                | 4        |
| 1.4.2. Tần suất thiết kế và kiểm tra.....                  | 5        |
| <b>1.5. Quy hoạch các dự án trên suối Nậm Ngà .....</b>    | <b>5</b> |
| <b>1.6. Bảng thông số chính công trình NCKT-TKCS .....</b> | <b>5</b> |



## Chương 1

### TỔNG QUAN

#### 1.1. Giới thiệu chung

##### 1.1.1. Vị trí công trình

Công trình thủy điện Nậm Ngà thuộc xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu, cách thành phố Lai Châu khoảng 173km về phía Tây Nam theo đường chim bay và cách thị trấn Nậm Nhùn khoảng 49km về phía Tây Bắc.

Nậm Ngà là sông nhánh cấp 1 của suối Nậm Nhé và là nhánh cấp 2 của suối Nậm Pô, diện tích lưu vực nhánh Nậm Ngà là 207km<sup>2</sup>. Suối Nậm Ngà bắt nguồn từ dãy núi cao 1400m, chảy vào bờ trái suối Nậm Nhé sau đó nhập lưu với suối Nậm Pô và nhập lưu vào bờ phải sông Đà.

Công trình thủy điện Nậm Ngà được nghiên cứu với phương án nhà máy thủy điện đường dẫn, công suất lắp máy 24 MW.

Công trình thủy điện Nậm Ngà có tọa độ địa lý như sau:

+ Tuyến đập trên suối Nậm Ngà:

- Kinh độ: 102°45'53.4"

- Vĩ độ: 22°11'41.1"

+ Chiron gom nước

- Kinh độ: 102°46'19.3"

- Vĩ độ: 22°11'24.0"

+ Nhà máy thủy điện:

- Kinh độ Đông: 102°48'23.40"

- Vĩ độ Bắc: 22°10'12.52"

##### 1.1.2. Cơ sở lập BCNCKT – TKCS

- Căn cứ Luật đầu tư ngày 17/6/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;

- Luật Xây dựng số 50 - ngày 18 tháng 06 năm 2014

- Nghị định 15/2021/NĐ-CP, ngày 03 tháng 3 năm 2021, Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.



- Nghị định của Chính phủ số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Ban hành Định mức dự toán xây dựng;
- Thông tư 06/2021/TT-BXD quy định về phân cấp công trình xây dựng;
- Thông tư số: 02/2025/TT-BXD, ngày 31/03/2025 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 43/2012/TT-BCT ngày 27/12/2012 của Bộ Công Thương quy định về quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng dự án thủy điện và vận hành khai thác công trình thủy điện.
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 được Quốc Hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XV thông qua ngày 30 tháng 11 năm 2024;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Quyết định số 3938/QĐ-BCT ngày 16/10/2017 của Bộ công thương về việc phê duyệt bổ sung quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh Lai Châu trong đó có công trình thủy điện Nậm Ngà.
- Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15 tháng 5 năm 2023 của Thủ tướng chính phủ Phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 262/QĐ-TTg ngày 01 tháng 04 năm 2024 của Thủ tướng chính phủ Phê duyệt Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định 1682/QĐ-TTg ngày 28/12/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt bổ sung Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định số 768/QĐ-TTg ngày 15/4/2025 của Thủ tướng Chính phủ: Phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 968/QĐ-UBND ngày 1 tháng 7 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu về việc “Chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư”.

- Quyết định số 1881/QĐ-BNNMT ngày 03/6/2025 của bộ Nông nghiệp và Môi trường về việc: phê duyệt kết quả thẩm định Báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án “Thủy điện Nậm Ngà” tại huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu.

- Hợp đồng số 07.07/2024/HĐTV-NNg-VH ngày 07/07/2024 giữa Công ty TNHH Thủy điện Nậm Ngà và Công ty Cổ phần tư vấn Đầu tư năng lượng Việt Hưng về việc Khảo sát, lập Báo cáo nghiên cứu khả thi - Thiết kế cơ sở, TKKT-TDT, Thiết kế BVTC dự án thủy điện Nậm Ngà.

- Các tài liệu về công tác điều tra dân sinh kinh tế, môi trường, tái định cư khu vực dự án.

- Các kết quả công tác thu thập tài liệu khí tượng, thủy văn, công tác khảo sát địa hình, địa chất khu vực công trình Nậm Ngà.

## 1.2. Nhiệm vụ công trình.

Công trình Công trình thủy điện Nậm Ngà có nhiệm vụ chính là phát điện lên lưới điện Quốc Gia với công suất lắp máy là 24 MW, hàng năm cung cấp cho hệ thống điện 76,15x10<sup>6</sup> kWh và 0,81 MW công suất đảm bảo.

## 1.3. Hình thức đầu tư

Chủ đầu tư là Công ty TNHH thủy điện Nậm Ngà. Thực hiện đầu tư, xây dựng dự án theo hình thức B.O.O (Xây dựng - Sở hữu - Kinh doanh).

## 1.4. Cấp công trình và tần suất thiết kế

### 1.4.1. Cấp công trình

#### a. Cấp công trình phục vụ thiết kế:

Theo hồ sơ thiết kế, trên cơ sở quy mô công trình, điều kiện địa chất, thủy văn, Quy chuẩn QCVN 04-05:2022/BNNPTNT “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về thiết kế”, cấp công trình được xét như sau:

- Xác định cấp công trình theo dung tích hồ: Hồ chứa nước có dung tích ứng với MNDBT là 3,1 triệu m<sup>3</sup> nên cấp công trình là cấp III.

- Xác định cấp công trình theo chiều cao đập: Đập dâng có kết cấu là bê tông trọng lực, chiều cao đập lớn nhất 41m, đặt trên nền đá nên theo quy chuẩn chuẩn Việt Nam QCVN 04-05:2022/BNNPTNT thì cấp công trình là cấp II.

- Xác định cấp công trình theo năng lực phục vụ: Thủy điện Nậm Ngà có công suất lắp máy 24,0MW theo thông tư 06/2021/TT-BXD thì cấp công trình là cấp III.

**Kết luận:** cấp thiết kế chung của công trình thủy điện Nậm Ngà là Cấp II.

#### **Các tần suất tính toán:**

- Tần suất lũ thiết kế  $P = 1,0\%$ .
- Tần suất lũ kiểm tra  $P = 0,2\%$ .



- Mức đảm bảo phát điện  $P = 85\%$ .

**b. Cấp công trình phục vụ công tác quản lý:**

Cấp công trình phục vụ công tác quản lý được xác định theo Khoản 1 Điều 3 thông tư 06/2021/TT-BXD được xác định như sau:

+ Hồ chứa: Hồ chứa có dung tích toàn bộ  $W_{tb} = 3.1 \times 10^6 m^3$  theo Điểm b Mục 1.2.5.3 Bảng 1.2 Phụ lục 1 Thông tư 06/2021/TT-BXD, cấp công trình là cấp III;

+ Đập dâng nước: đập có kết cấu bằng bê tông trọng lực, chiều cao đập lớn nhất 49,5m, đặt trên nền đá theo Điểm c Mục 1.2.5.3 Bảng 1.2 Phụ lục 1 Thông tư 06/2021/TT-BXD, cấp công trình là cấp II;

+ Nhà máy thủy điện: Nhà máy có công suất 24 MW theo Điểm a Mục 1.2.5.3 Bảng 1.2 Phụ lục 1 Thông tư 06/2021/TT-BXD, cấp công trình là cấp III.

*Như vậy, cấp công trình chung để xác định cơ quan thẩm quyền thẩm định thiết kế và kiểm tra công tác nghiệm thu với dự án thủy điện Nậm Ngà là cấp II.*

**1.4.2. Tần suất thiết kế và kiểm tra**

Với công trình cấp II, theo QCVN 04 - 05:2022/BNNT, tần suất lũ thiết kế  $P = 1,0\%$  và tần suất lũ kiểm tra là  $P = 0,2\%$ .

**1.5. Quy hoạch các dự án trên suối Nậm Ngà**

Theo các quyết định đã được phê duyệt quy hoạch tại thời điểm này trên suối Nậm Ngà chỉ có công trình thủy điện Nậm Ngà với các thông số chính quy hoạch như sau:

- + Mức nước dâng bình thường đập chính: 465,00m;
- + Mức nước hạ lưu min: 325,20m;
- + Công suất lắp máy: 24MW.

Nhà máy thủy điện Nậm Ngà đổ ra ngã ba suối Nậm Ngà và Nậm Nhé. Phía hạ lưu nhà máy thủy điện Nậm Ngà có đập chuyển nước của thủy điện Nậm Chà 1 với  $MNDBT = 325,00m$ . Như vậy các dự án trên bậc thang suối Nậm Ngà và Nậm Nhé không ảnh hưởng đến nhau.



**1.6. Bảng thông số chính công trình NCKT-TKCS**

| STT        | Thông số                                 | Đơn vị                         | Trị số             |
|------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>I</b>   | <b>Cấp công trình</b>                    |                                | <b>II</b>          |
| <b>II</b>  | <b>Đặc trưng lưu vực</b>                 |                                |                    |
| 1          | Diện tích lưu vực $F_{LV}$               | km <sup>2</sup>                | 178                |
| 2          | Lượng mưa trung bình nhiều năm, $X_o$    | mm                             | 2006               |
| 3          | Dòng chảy TB năm $Q_o$                   | m <sup>3</sup> /s              | 6,86               |
|            | Dòng chảy tối thiểu $Q_{dett}$           | m <sup>3</sup> /s              |                    |
|            | + Lưu lượng xả tối thiểu đập chính       | m <sup>3</sup> /s              | 0,679              |
|            | + Lưu lượng xả tối thiểu chiron gom nước | m <sup>3</sup> /s              | 0,015              |
| 4          | Lưu lượng dòng chảy lũ tại tuyến đập     |                                |                    |
|            | - Tần suất $P = 0,2\%$                   | m <sup>3</sup> /s              | 1986               |
|            | - Tần suất $P = 1,0\%$                   | m <sup>3</sup> /s              | 1498               |
|            | - Tần suất $P = 10\%$                    | m <sup>3</sup> /s              | 855                |
| <b>III</b> | <b>Hồ chứa</b>                           |                                |                    |
| 1          | Mực nước dâng bình thường MNDBT          | m                              | +465,00            |
| 2          | Mực nước chết MNC                        | m                              | +463,00            |
| 3          | Mực nước lũ kiểm tra (0,2%)              | m                              | +469,80            |
| 4          | Mực nước lũ thiết kế (1,0%)              | m                              | +468,96            |
| 5          | Dung tích hồ chứa                        |                                |                    |
|            | +Dung tích toàn bộ, $W_{tb}$             | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 3,11               |
|            | +Dung tích chết, $W_c$                   | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 2,63               |
|            | +Dung tích hữu ích, $W_{hi}$             | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> | 0,48               |
| <b>IV</b>  | <b>Mực nước hạ lưu nhà máy</b>           | m                              |                    |
| 1          | Mực nước hạ lưu lớn nhất                 | m                              | 339,25             |
| 2          | Mực nước hạ lưu nhỏ nhất                 | m                              | 325,20             |
| <b>V</b>   | <b>Thông số thủy năng</b>                |                                |                    |
| 1          | Cột nước lớn nhất $H_{max}$              | m                              | 138,25             |
| 2          | Cột nước nhỏ nhất $H_{min}$              | m                              | 121,60             |
| 3          | Cột nước tính toán $H_{tt}$              | m                              | 121,60             |
| 4          | Công suất đảm bảo $N_{đb}$               | MW                             | 0,81               |
| 5          | Công suất lắp máy $N_{lm}$               | MW                             | 24                 |
| 6          | Điện lượng trung bình nhiều năm $E_o$    | 10 <sup>6</sup> kWh            | 76,15              |
| 7          | Số giờ sử dụng $N_{LM}$ h                | giờ                            | 3173               |
| 8          | Lưu lượng phát điện lớn nhất $Q_{max}$   | m <sup>3</sup> /s              | 22,53              |
| <b>VI</b>  | <b>Thông số công trình:</b>              |                                |                    |
| 1          | <b>Đập dâng</b>                          |                                |                    |
| +          | Đập dâng bờ trái                         |                                |                    |
|            | Loại đập                                 |                                | BTCT – lõi BT M150 |

|          |                                |   |                     |
|----------|--------------------------------|---|---------------------|
|          | Cao trình đỉnh đập             | m | 470,50              |
|          | Chiều dài theo đỉnh            | m | 25,00               |
|          | Chiều cao đập lớn nhất         | m | 16,50               |
|          | Hệ số mái hạ lưu               |   | 0,7                 |
| +        | Đập dâng bờ phải               |   |                     |
|          | Loại đập                       |   | BTCT – lõi BT M150  |
|          | Cao trình đỉnh đập             | m | 470,50              |
|          | Chiều dài theo đỉnh            | m | 29,00               |
|          | Chiều cao đập lớn nhất         | m | 30,42               |
|          | Hệ số mái hạ lưu               |   | 0,7                 |
| <b>2</b> | <b>Đập tràn tự do</b>          |   |                     |
|          | Loại                           |   | Mặt cắt thực dụng   |
|          | Cao trình ngưỡng tràn          | m | 465,00              |
|          | Bề rộng tràn                   | m | 80,00               |
| <b>3</b> | <b>Cống xả cát</b>             |   |                     |
|          | Cao trình đỉnh                 | m | 470,50              |
|          | Cao trình ngưỡng               | m | 446,50              |
|          | Số cửa                         |   | 1                   |
|          | Kích thước B x H               | m | 3x3                 |
| <b>4</b> | <b>Cửa lấy nước</b>            |   |                     |
|          | Cao trình đỉnh                 | m | 470,50              |
|          | Cao trình ngưỡng               | m | 450,50              |
|          | Số cửa                         |   | 1                   |
|          | Kích thước B x H               | m | 4x4                 |
| <b>5</b> | <b>Hầm dẫn dòng vai trái</b>   |   |                     |
|          | Kích thước mặt cắt hầm BxHxR   | m | 2,8x2,8x1,4         |
|          | Chiều dài hầm                  | m | 76,50               |
|          | Cao độ ngưỡng cửa vào – cửa ra | m | 427,00 – 425,50     |
| <b>6</b> | <b>Đường hầm dẫn nước</b>      |   |                     |
|          | Loại                           |   | Chữ U ngược         |
|          | Đường kính đào hầm Dh          | m | 4,0                 |
|          | Chiều dài hầm Lh               | m | 5109,19             |
|          | Độ dốc hầm i                   | % | 2,77%; 1,16%; 2,73% |
|          | Cao độ tim cửa vào             | m | +452,50             |
|          | Cao độ tim cửa ra              | m | +332,50             |
| <b>7</b> | <b>Tháp điều áp</b>            |   |                     |
|          | Đường kính trong               | m | 8,0                 |
|          | Đường kính viên trụ            | m | 4,0                 |



|            |                                       |                                |                   |
|------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------|
|            | Cao độ đỉnh tháp                      |                                | +481,50           |
| <b>8</b>   | <b>Đường ống</b>                      |                                |                   |
|            | Đường kính ống lót hầm                | m                              | 3,0               |
|            | Chiều dài ống chính                   | m                              | 300               |
|            | Đường kính ống chính ngoài hầm        | m                              | 3,0               |
|            | Chiều dài ống chính                   | m                              | 3,0               |
|            | Đường kính ống nhánh                  | m                              | 1,6               |
|            | Chiều dài ống nhánh                   | m                              | 15,0              |
| <b>9</b>   | <b>Nhà máy thủy điện</b>              |                                |                   |
|            | Kiểu nhà máy                          |                                | BTCT hồ           |
|            | Công suất lắp máy                     | MW                             | 24                |
|            | Số tổ máy                             |                                | 2                 |
|            | Loại turbine                          |                                | Francis trục đứng |
|            | Kích thước nhà máy LxBxH              | m                              | 29,50x23,80x33,00 |
|            | Cao độ sàn ráp ráp                    | m                              | +340,00           |
|            | Cao trình lắp máy                     | m                              | +325,50           |
| <b>10</b>  | <b>Chiron gom nước</b>                |                                |                   |
|            | Chiều dài đập                         | m                              | 12                |
|            | Chiều cao đập lớn nhất                | m                              | 2,5               |
| <b>11</b>  | <b>TBA và đường dây 110KV đấu nối</b> |                                |                   |
| +          | Trạm biến áp 110kV                    |                                |                   |
|            | Kiểu                                  |                                | Hở                |
|            | Kích thước dài x rộng                 | m                              | 32x15             |
|            | Cao độ trạm                           | m                              | +339,80           |
| +          | Đường dây 110KV mạch đơn              | km                             | 32,5              |
| <b>11</b>  | <b>Đường thi công – vận hành</b>      | <b>Km</b>                      | <b>0,41</b>       |
|            | +Đường vận hành                       | Km                             | 7,63              |
|            | +Đường thi công                       | Km                             | 3,72              |
| <b>VII</b> | <b>Khối lượng công tác chính</b>      |                                |                   |
|            | - Đào đất                             | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 67,00             |
|            | - Đào đá hồ                           | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 23,39             |
|            | - Đào đá ngầm                         | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 81,62             |
|            | - Đắp đất đá                          | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 7,21              |
|            | - Bê tông hồ các loại                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 68,09             |
|            | - Bê tông ngầm các loại               | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 8,39              |
|            | - Cốt thép                            | tấn                            | 1004,96           |

|             |                                     |                        |                             |
|-------------|-------------------------------------|------------------------|-----------------------------|
|             | - Thiết bị thủy công                | tấn                    | 736,54                      |
| <b>VIII</b> | <b>Chỉ tiêu kinh tế - tài chính</b> |                        |                             |
| 1           | Chỉ tiêu kinh tế                    |                        |                             |
|             | - NPV                               | 10 <sup>9</sup> đ      | 336,01                      |
|             | - EIRR                              | %                      | 13,61                       |
|             | - B/C                               | -                      | 1,41                        |
|             | - Thv                               | Năm                    | 15,2                        |
| 2           | Chỉ tiêu tài chính                  |                        |                             |
|             | - FNPV                              | 10 <sup>9</sup> đ      | 700,80                      |
|             | - FIRR                              | %                      | 14,15                       |
|             | - B/C                               | -                      | 1,69                        |
|             | - Thv                               | Năm                    | 13,3                        |
| <b>IX</b>   | <b>Tổng mức đầu tư (sau thuế)</b>   | <b>10<sup>9</sup>đ</b> | <b>964,096</b>              |
|             | Suất đầu tư                         | Tỷ/MW                  | 40,17                       |
| <b>X</b>    | <b>Tiến độ thi công</b>             | <b>Năm</b>             | <b>2 năm + 6 tháng c.bị</b> |



## MỤC LỤC

|                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Chương 2 .....</b>                                                        | <b>2</b> |
| <b>TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ .....</b>                                             | <b>2</b> |
| <b>2.1. Tiêu chuẩn thiết kế chủ yếu.....</b>                                 | <b>2</b> |
| 2.1.1. Cấp công trình.....                                                   | 2        |
| 2.1.2. Các yêu cầu chính theo QCVN 04-05:2022 đối với phần công trình.....   | 2        |
| <b>2.2. Các tiêu chuẩn thiết kế chuyên ngành phần xây dựng.....</b>          | <b>4</b> |
| 2.2.1. Các tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam.....                             | 4        |
| 2.2.2. Tiêu chuẩn tính toán, hướng dẫn tính toán của nước ngoài. ....        | 4        |
| 2.3.1. Các tiêu chuẩn của các hiệp hội được Quốc tế thừa nhận sau đây: ..... | 5        |
| 2.3.2. Các tiêu chuẩn của Cộng hoà liên bang Nga .....                       | 6        |
| 2.3.3. Tiêu chuẩn Việt nam.....                                              | 7        |

## Chương 2

### TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ

#### 2.1. Tiêu chuẩn thiết kế chủ yếu

##### 2.1.1. Cấp công trình

Công trình thủy điện Nậm Ngà là công trình cấp II.

Theo Quy chuẩn xây dựng Việt Nam QCVN 04-05:2022 và thông tư 06/2021/TT-BXD cấp của các hạng mục công trình như sau:

- Cấp thiết kế công trình chủ yếu: Cấp II.
- Cấp thiết kế công trình thứ yếu: Cấp III.
- Cấp thiết kế công trình tạm thời: Cấp IV.

##### 2.1.2. Các yêu cầu chính theo QCVN 04-05:2022 đối với phần công trình.

###### 2.1.2.1. Các tần suất để tính toán

- Lũ thiết kế  $P = 1,0\%$
- Lũ kiểm tra  $P = 0,2\%$
- Dẫn dòng thi công  $P = 10\%$ .
- Tần suất đảm bảo cung cấp điện 85%.

###### 2.1.2.2. Tiêu chuẩn tính toán ổn định

Điều kiện an toàn ổn định của công trình được xác định theo công thức:

$$n_c N_u \leq \frac{m}{K_n} R$$

Trong đó :

- $N_u$ ,  $R$ : Tải trọng tính toán và sức chịu tải của công trình có kể đến hệ số vượt tải ( $n$ ) và hệ số an toàn về đất ( $K_d$ ).
- $n_c$  : Hệ số tổ hợp tải trọng, được lấy theo bảng sau:

| Tổ hợp | Tổ hợp TTCB | Tổ hợp TTĐB | Tổ hợp thi công |
|--------|-------------|-------------|-----------------|
| $n_c$  | 1           | 0,9         | 0,95            |

$m$  : Hệ số điều kiện làm việc được lấy theo bảng sau.

| Các loại tính toán đập và các yếu tố gây nên sự cần thiết phải sử dụng hệ số điều kiện làm việc ( $m$ )                                             | Hệ số điều kiện làm việc ( $m$ ) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Tính toán ổn định của đập bê tông và bê tông cốt thép trên nền nửa đá và không phải là đá.                                                          | 1,0                              |
| Tính toán ổn định của đập trọng lực và đập trọng lực trên nền đá:                                                                                   |                                  |
| 1. Đối với mặt trượt đi qua các vết nứt ở khối nền                                                                                                  | 1,0                              |
| 2. Đối với các mặt trượt đi qua mặt tiếp giáp bê tông và đá, mặt trượt trong khối nền có một phần đi qua các khe nứt, một phần đi qua đá liền khối. | 0,95                             |
| 3. Các mái dốc tự nhiên và nhân tạo                                                                                                                 | 1,0                              |

Tính toán theo trạng thái giới hạn thứ nhất được thực hiện với tải trọng tính toán. Tải trọng tính toán là tải trọng tiêu chuẩn nhân với hệ số lệch tải.

Tính toán cho trạng thái giới hạn thứ hai được thực hiện với tải trọng tiêu chuẩn.

Khi tính toán giá trị của các tải trọng và tác động, hệ số lệch tải của các tải trọng, tác động được lấy theo qui định trong QCVN 04-05:2022

$K_n$  : Hệ số tin cậy được xét theo quy mô, nhiệm vụ của công trình:

Khi tính toán trạng thái giới hạn theo nhóm thứ nhất, hệ số  $K_n$  được lấy như sau:

| Cấp công trình (m)              | Hệ số tin cậy $K_n$ |
|---------------------------------|---------------------|
| Cho công trình chủ yếu: Cấp II  | 1,15                |
| Cho công trình thứ yếu: Cấp III | 1,15                |
| Cho công trình tạm thời: Cấp IV | 1,15                |

Khi tính toán theo trạng thái giới hạn thứ 2, hệ số  $K_n$  được lấy bằng  $K_n=1$ .

**\* Các hạng mục công trình chủ yếu được tính toán với công trình cấp II bao gồm:**

- Đập không tràn, đập tràn và mái đào.
- Cửa lấy nước.
- Đường hầm dẫn nước
- Đường ống áp lực (đoạn từ cửa ra hầm vào các tổ máy)
- Nhà máy thủy điện, bao gồm cả mái đào.
- Kênh xả.
- Trạm phân phối điện.

**\* Các hạng mục công trình thứ yếu được tính với công trình cấp III bao gồm:**

- Các mái đào tồn tại lâu dài.
- Các công trình gia cố mái, bảo vệ bờ
- Các tường chắn đất ở hạ lưu nhà máy thủy điện
- Hệ thống đường phục vụ vận hành
- Mỏ vật liệu

**\* Các hạng mục công trình tạm thời được tính với công trình cấp IV là những hạng mục công trình phục vụ cho xây dựng công trình chính, chỉ sử dụng trong thời gian thi công, bao gồm:**

- Các đê quai
- Tường phục vụ thi công
- Hệ thống đường thi công.



## **2.2. Các tiêu chuẩn thiết kế chuyên ngành phần xây dựng**

### **2.2.1. Các tiêu chuẩn thiết kế của Việt Nam**

Trong tính toán thiết kế đã sử dụng một số tiêu chuẩn tính toán chuyên ngành chính của Việt Nam như sau:

1. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam QCVN 04-05:2022/BNNTNT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế
2. Một số vấn đề khác có tham khảo TCXDVN 285 – 2002: Công trình thủy lợi – Các quy định chủ yếu về thiết kế.
3. TCVN 9137-2021: Công trình thủy lợi -Thiết kế đập bê tông và BT cốt thép.
4. TCVN 8216-2018: Thiết kế đập đất đầm nén.
5. TCVN 9147 -2012: Công trình thủy lợi- Quy trình tính toán thủy lực đập tràn.
6. QTTL.C.1-75: Qui trình tính toán tổn thất thủy lực do ma sát dọc theo chiều dài đường dẫn nước.
7. TCVN 8420-2010: Công trình thủy lợi- Tính toán thủy lực công trình xả kiểu hở và xói lòng dẫn bằng đá do dòng phun.
8. TCVN 9160 - 2012: Công trình thủy lợi -Thiết kế dẫn dòng trong xây dựng công trình thủy lợi.
9. TCVN 9162-2012 : Công trình thủy lợi - Đường thi công – Yêu cầu thiết kế.
10. Tiêu chuẩn thiết kế nền các công trình thủy công TCVN 4253-86.
11. TCVN 2737-2020: Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.
12. TCVN 4116-1985: Quy trình thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép công trình thủy công.
13. TCVN 9152-2012: Công trình thủy lợi – Quy trình thiết kế tường chắn công trình thủy lợi.
14. TCVN 8218-2009: Bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật.
15. TCVN 8215-2009: Các quy định chủ yếu về thiết kế bố trí Thiết bị quan trắc cụm đầu mối công trình thủy lợi
16. TCVN 9154 -2012: Công trình thủy lợi – Quy trình tính toán đường hầm thủy lợi.
17. TCVN 9151-2012: Công trình thủy lợi - Tính toán thủy lực cống dưới sâu.
18. TCVN 4253 -2012 Công trình thủy lợi – Nền các công trình thủy công - yêu cầu thiết kế.

### **2.2.2. Tiêu chuẩn tính toán, hướng dẫn tính toán của nước ngoài.**

Trong tính toán thiết kế đã tham khảo một số tiêu chuẩn tính toán, hướng dẫn tính toán chính của một số nước, cụ thể như sau:

1. Tiêu chuẩn thiết kế EM 1110-2-2200: Thiết kế đập bê tông trọng lực của Cục công trình quân đội Mỹ (USACE) xuất bản năm 1995 (Gravity Dam Design - EM 1110-2-2200), trong đó bao gồm cả các Tiêu chuẩn tính toán được viện dẫn.

2. Các hướng dẫn về kỹ thuật để đánh giá công trình Thủy điện của Ủy ban năng lượng và an ninh Mỹ (Engineering Guideline for Evaluation of Hydropower Projects-FERC).
3. Đánh giá và thiết kế động đất cho công trình xây dựng (Earthquake Design and Evaluation for Civil Works Projects) số ER 1110-2-1806 của Cục công trình quân đội Mỹ xuất bản năm 1995, trong đó bao gồm cả các Tiêu chuẩn tính toán được viện dẫn.
4. Tiêu chuẩn thiết kế của Liên Xô cũ: SnIP – 2.06.09.84.
5. Sổ tay thủy lực Kixêlep – Liên Xô cũ
6. Cẩm nang tính toán thủy lực Bônzacốp – Liên Xô cũ
7. ASTM D4645 Standard Test Method for Determination of In-Situ Stress in Rock Using Hydraulic Fracturing Method – Hoa Kỳ.
8. Broch E (1985): Đường hầm thủy điện Nauy. Hiệp hội thiết kế đá và đất Nauy
9. Brekke & Ripley, 1987. Design Guidelines for Pressure Tunnels and Shafts. EPRI AP-5273.
10. May et al., 1997. Hydraulic Design Manual.
11. Solvik & Tesaker, 1997. Floor paving in unlined hydropower tunnels.
12. Hydropower 97. Broch, Lysner, Flatabø & Helland-Hansen (eds), pp.691-695.
13. Hoek, E., 2007. Practical Rock Engineering, Chapter 2.
14. Bieniawski, 1989. Engineering Rock Mass Classifications - A Complete Manual for Engineers and Geologists in Civil, Mining and Petroleum Engineering.
15. Singh, B., & Goel, R.K., 1999. Rock Mass Classification - A Practical Approach in Civil Engineering.
16. United State Army Corps of Engineers. EM1110-2-2901 Tunnels and Shafts in Rock.
17. Norwegian Geotechnical Institute, 1999. Use of Q-System in Weak Rock Masses. Report No. 592048-1.
18. SNC – Lavalin, 2009. Report No. 19. Dam Foundation and Support of Underground Excavations. Huoi Quang Hydroelectric Project.

### **2.3. Các tiêu chuẩn thiết kế chuyên ngành phần công nghệ**

Để phù hợp với việc lập điều kiện kỹ thuật cung cấp thiết bị cho đấu thầu Quốc tế, trong phần thiết kế công nghệ đối với các thiết bị công nghệ chủ yếu (tuabin, máy phát, biến thế, cầu trục...) đã sử dụng các tiêu chuẩn thiết kế của Liên bang Nga, Trung Quốc. Các hệ thống thiết bị điều khiển, bảo vệ, rơle,... sử dụng các tiêu chuẩn thiết kế của các nước G7, EU.

#### **2.3.1. Các tiêu chuẩn của các hiệp hội được Quốc tế thừa nhận sau đây:**

1. IEC (International Electrotechnical Commission).



- 2.ASTM (American Society for Testing and Materials).
- 3.ANSI (American National Standards Institute).
- 4.AWS (American Welding Society).
- 5.NEMA (National Electrical Manufacturers Association).
- 6.ASME (American Society of Mechanical Engineers).
- 7.ICEA (Insulated Cable Engineers Association).
- 8.ISO (International Organization for Standardization).
- 9.JIS (Japanese Industrial Standard).
- 10.IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers).
- 11.SSPC (Steel Structures Painting Council).
- 12.Hiệp hội cửa van và đường ống Nhật bản xuất bản.
- 13.Tiêu chuẩn kỹ thuật sơn đường ống áp lực S.D.E.M.
- 14.Chống ăn mòn và sơn phủ cho các kết cấu thép BS 5493:1977.

### **2.3.2. Các tiêu chuẩn của Cộng hòa liên bang Nga**

- 1) CTIL.031.000-500-83. Tiêu chuẩn xí nghiệp. Thiết bị cơ khí các công trình thủy công - Các điều chỉnh trong thiết kế. Ban hành từ 1.10.1984.
- 2) MY-34-747-76. Chỉ dẫn trong thiết kế các đường ống thép của các công trình thủy công.
- 3) ПЙЭ. Các nguyên tắc lắp đặt các thiết bị kỹ thuật điện Bộ Nhiên liệu và Điện lực Liên bang Nga, năm 1998.
- 4) ГОСТ 15151-69. Tiêu chuẩn cho các kết cấu thép sử dụng trong vùng khí hậu nhiệt đới.
- 5) ТУ 34-3222-79. Điều kiện kỹ thuật cho lưới chắn rác.
- 6) ТУ 34-3214-78 và ТУ-3215-78. Điều kiện kỹ thuật cho cửa van phẳng.
- 7) ТУ 34-3217-78. Điều kiện kỹ thuật cho cửa van cung loại bề mặt.
- 8) ТУ 34-3209-78. Điều kiện kỹ thuật cho chi tiết đặt sẵn của khe van phẳng và lưới chắn rác.
- 9) ТУ 34-3207-78. Điều kiện kỹ thuật cho gioăng làm kín nước.
- 10) ТУ 34-3204-78. Điều kiện kỹ thuật cho phần gối trượt cửa van.
- 11) ТУ 34-03-16012-79. Điều kiện kỹ thuật cho phần bánh xe lăn cửa van.
- 12) ТУ 34-03-16003-79. Điều kiện kỹ thuật cho phần chốt giữ và gối đỡ cửa van.
- 13) ТУ 34-03-16002-79. Điều kiện kỹ thuật cho máy vớt rác kiểu hàm.
- 14) ТУ 34-3232-78. Điều kiện kỹ thuật cho đầm cặp cơ khí bán tự động sức nâng 4 ÷ 75 tấn.
- 15) ПТМ-065-94. Tài liệu hướng dẫn thực hiện bảo vệ chống rỉ thiết bị cơ khí và kết cấu thép chuyên dùng, trong đó có cả đường ống áp lực và dẫn nước của các công



trình thủy điện - thủy lợi bằng sơn phủ, phủ kim loại các biện pháp điện hoá, hăng lắp ráp thủy công năm 1995.

- 16)P 34.02-028-89. Nguyên tắc kỹ thuật chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu thiết bị cơ khí và kết cấu thép chuyên dùng của các công trình thủy công.
- 17)CHuII III. Γ.10.1-69. Thiết bị nâng hạ và vận chuyển. Các quy định về sản xuất và nghiệm thu.
- 18)CHuII II. Γ.7.62. Thông gió và điều hoà không khí - Tiêu chuẩn thiết kế.

### 2.3.3. Tiêu chuẩn Việt nam

- 1) TCVN 8298-2009: Công trình thủy lợi – Yêu cầu kỹ thuật trong chế tạo và lắp ráp thiết bị cơ khí, kết cấu thép
- 2) TCVN 8636-2011: Công trình thủy lợi – Đường ống áp lực bằng thép-Yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế chế tạo và lắp đặt
- 3) TCVN 1548-78. Kiểm tra không phá hủy mối hàn – Phương pháp siêu âm.
- 4) TCVN 2363-78. Thép tấm.
- 5) TCVN 5709-2009: Thép cacbon nóng dùng làm kết cấu trong xây dựng – Yêu cầu thiết kế.
- 6) TCVN-4244-86. Tiêu chuẩn kỹ thuật và quy phạm an toàn các máy nâng.
- 7) TCVN6154:1996. Bình chịu áp lực - yêu cầu kỹ thuật an toàn về thiết kế, kết cấu, chế tạo và phương pháp thử.
- 8) 32 TCN-F-4-74. Dung sai cho phép khi lắp ráp dầm thép và đường ray cầu trực nhà máy thủy điện - trạm bơm.
- 9) TCVN 5687-2010. Thông gió - điều hoà không khí - sưởi ấm. Tiêu chuẩn thiết kế.
- 10)TCVN 8299-2009: Công trình thủy lợi – Yêu cầu kĩ thuật trong thiết kế cửa van, khe van bằng thép.
- 11)TCXD 232-1999. Hệ thống thông gió, điều hoà không khí, cấp lạnh. Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu.
- 12)TCVN 3288-1979. Hệ thống thông gió yêu cầu chung về an toàn.
- 13)TCVN 4088-1997. Số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng.
- 14)TCVN 2622:1995. Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - yêu cầu thiết kế.
- 15)TCVN5738:1993. Hệ thống báo cháy - Yêu cầu kỹ thuật.
- 16)TCVN5524:1995. Chất lượng nước, yêu cầu chung về bảo vệ nước mặt khỏi bị ô nhiễm.
- 17)TCVN 5945:2005. Nước thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải.

## MỤC LỤC

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHƯƠNG 3 .....</b>                                          | <b>2</b>  |
| <b>ĐIỀU KIỆN ĐỊA LÝ THỦY VĂN .....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>3.1 ĐẶC ĐIỂM ĐỊA LÝ THỦY VĂN LƯU VỰC SUỐI NẬM NGÀ .....</b> | <b>2</b>  |
| <b>3.1.1. Vị trí công trình .....</b>                          | <b>2</b>  |
| <b>3.2. CÁC ĐẶC TRƯNG KHÍ TƯỢNG.....</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>3.2.1. Mức độ nghiên cứu khí tượng lưu vực.....</b>         | <b>4</b>  |
| <b>3.2.2. Các đặc trưng khí tượng cơ bản.....</b>              | <b>4</b>  |
| <b>3.3. CÁC ĐẶC TRƯNG THỦY VĂN THIẾT KẾ.....</b>               | <b>5</b>  |
| <b>3.3.1. Mức độ nghiên cứu thủy văn lưu vực .....</b>         | <b>5</b>  |
| <b>3.3.2. Chế độ nước suối Nậm Ngà .....</b>                   | <b>6</b>  |
| <b>3.3.3. Dòng chảy năm.....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>3.3.4. Dòng chảy lũ .....</b>                               | <b>11</b> |
| <b>3.3.5 Dòng chảy tối thiểu .....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>3.3.6 Dòng chảy phù sa .....</b>                            | <b>18</b> |



### Chương 3

#### ĐIỀU KIỆN ĐỊA LÝ THỦY VĂN

#### 3.1 Đặc điểm địa lý thủy văn lưu vực suối Nậm Ngà

##### 3.1.1. Vị trí công trình

Công trình thủy điện Nậm Ngà là nhà máy thủy điện kiểu đường dẫn dự kiến xây dựng tuyến đập trên Suối Nậm Ngà thuộc địa bàn xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu.

Nậm Ngà là sông nhánh cấp 1 của suối Nậm Nhé và là nhánh cấp 2 của suối Nậm Pô, diện tích lưu vực nhánh Nậm Ngà là 207km<sup>2</sup>. Suối Nậm Ngà bắt nguồn từ dãy núi cao 1400m, chảy vào bờ trái suối Nậm Nhé sau đó nhập lưu với suối Nậm Pô và nhập lưu vào bờ phải sông Đà.

Vị trí khu vực dự án nằm về phía Tây Nam của tỉnh Lai Châu cách thành phố Lai Châu khoảng 173 km và cách thị trấn Nậm Nhùn khoảng 49km về phía Tây Bắc.

Dự án thủy điện Nậm Ngà có tọa độ địa lý như sau:

+ Tuyến đập trên suối Nậm Ngà:

- Kinh độ: 102°45'53.4"

- Vĩ độ: 22°11'41.1"

+ Nhà máy thủy điện trên suối Nậm Nhé:

- Kinh độ Đông: 102°48'23.40"

- Vĩ độ Bắc: 22°10'12.52"

Đặc trưng hình thái lưu vực thủy điện Nậm Ngà được thống kê trong bảng 1.1.

Bảng: 1.1 - Đặc trưng hình thái lưu vực đến tuyến công trình Nậm Ngà

| Vị trí      | FLV (km <sup>2</sup> ) | Ls (km) | B (km) | Jlv (%) |
|-------------|------------------------|---------|--------|---------|
| Đập Nậm Ngà | 178                    | 28.2    | 6.31   | 22.2    |
| Nhà máy     | 685                    | 83.9    | 8.15   | 12.8    |

##### 3.1.2. Đặc điểm địa lý thủy văn lưu vực suối Nậm Ngà

###### a. Đặc điểm địa hình lưu vực

Bắt nguồn từ vùng núi cao trung bình, Nậm Pô chảy theo hướng từ Tây Nam lên Đông Bắc, nhập vào sông Đà ở bờ phải tại khu vực bản Nậm Nhặt, xã Mường Mô cách cửa sông Đà 441km. Sông suối trong lưu vực tương đối đầy, mật độ sông suối từ 0.5-1km/km<sup>2</sup>. Lưu vực nghiên cứu thuộc sông Nậm Pô, phía Nam giáp với lưu vực sông Nậm Lay và Nậm Mực.

Hình thành trong vùng núi Pu-Cuốt cao khoảng 1000-1500m. Hướng dốc chung của địa hình là từ Tây Bắc xuống Đông Nam và từ Tây Nam lên Đông Bắc.

Do vị trí lưu vực Nậm Pô ở quá về phía Tây và thấp hơn vùng núi ở phía trên nên khí hậu tại đây tương đối nóng. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 22°C. Nhiệt độ tháng I từ 15 °C -17°C và tháng VII tới 26 °C. Lưu vực Nậm Pô mưa khá nhiều trung bình khoảng 1500-1800mm, phí Tây Bắc của lưu vực mưa nhiều hơn phía Tây Nam.

Sông suối trong lưu vực tương đối dày, mật độ sông suối từ 0.5÷1km/km<sup>2</sup>. Tổng số sông suối có chiều dài trên 10km là 13 sông.

Lưu vực Nậm Pô tương đối rộng, độ rộng bình quân lưu vực là 24.9km. Lưu vực có hình nan quạt rõ rệt, hệ số tập trung nước tương đối nhỏ 1.49.

Đặc điểm hình thái lưu vực sông Nậm Pô như sau.

Bảng: 1.2 - Đặc trưng hình thái lưu vực sông Nậm Pô

| TT | Tên Sông | FLV (km <sup>2</sup> ) | Ls (km) | B (km) | Hệ số uốn khúc | Hệ số tập trung nước |
|----|----------|------------------------|---------|--------|----------------|----------------------|
| 1  | Nậm Pô   | 2880                   | 73.5    | 24.9   | 1.69           | 1.49                 |
| 2  | Nậm Chà  | 119                    | 39      | 7.5    | 1.64           | 1.70                 |
| 3  | Nậm Nhé  | 1040                   | 84.5    | 15.4   | 1.61           | 1.50                 |
| 4  | Nậm Khé  | 129                    | 16.0    | 7.4    | 1.30           | 1.27                 |
| 5  | Nậm Ngà  | 146                    | 29.0    | 10.6   | 1.23           | 1.03                 |

#### b. Lớp phủ thổ nhưỡng

Trong lưu vực sông Nậm Pô, diện tích đất canh tác rất ít, chiếm khoảng 5,6%. Đất nông nghiệp phân bố dọc thung lũng sông, trong đó khoảng 20% là ruộng, còn lại chủ yếu là nương, vườn trồng ngô, đậu và các cây lương thực ngắn ngày.

Đất bề mặt lưu vực vùng dự án hầu hết là các loại đất phong hoá, Nham thạch phân bố trong khu vực khá đồng nhất, chủ yếu là sa diệp thạch.

Tính chất khô hạn về mùa khô thể hiện rõ trên lưu vực. Điều đó phù hợp với khả năng điều tiết của lưu vực sông Nậm Pô kém. Rừng còn rất ít, nham thạch chủ yếu là thành phần sét nhiều đã là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến dòng chảy cạn còn ít

#### c. Lớp phủ thực vật

Lớp phủ thực vật lưu vực sông Nậm Pô đã bị tàn phá nặng nề do nạn du canh du cư, do khai thác lâm nghiệp không có kế hoạch. Mức độ che phủ bề mặt còn khoảng 40%. Tuy nhiên, thảm phủ thực vật tương đối mỏng, rừng nguyên



sinh còn rất ít, chủ yếu là rừng tái sinh, nghèo nàn, trữ lượng gỗ thấp, độ khép kín nhỏ, đa số là gỗ tạp.

Có thể chia thảm phủ trên lưu vực thành 5 dạng chính: dạng rừng kín lá rộng, rừng hỗn giao, rừng lá kim, rừng cây gỗ lùn và dạng cây bụi trắng cỏ. Rừng cây lá kim thường ở độ cao trên 2500m, từ độ cao (1700÷2500)m. Từ độ cao (800÷1700)m là rừng hỗn giao nhưng chủ yếu là cây lá rộng. Dưới 800 m là rừng cây lá rộng, rừng cây gỗ lùn, cây bụi trắng cỏ. Cây gỗ lùn và cây bụi còn mọc ở những đỉnh núi đá hoặc ở những khu rừng khoanh nuôi tái sinh.

Hệ thực vật trong vùng khá phong phú, có hơn 950 loài thuộc 500 chi và 100 họ thuộc thực vật nhiệt đới, thực vật á nhiệt đới và thực vật ôn đới. Rừng trong lưu vực chủ yếu là rừng nghèo, trữ lượng gỗ trung bình dưới 120 m<sup>3</sup>/ha. Rừng giàu nguyên sinh rất ít, nhưng vẫn là nơi tồn trữ quỹ gen của các loài thực vật quý hiếm bao gồm cả các loại cây gỗ nhóm 1 như gỗ Pơ mu, Hoàng Đàn, gỗ quý nhóm 2 như nghiến, thông 3 lá, đinh. Ngoài ra còn có nhiều loại gỗ có các giá trị khác như Tùng, Dẻ, Sam sao, Dổi, Bách, Trai, tre, vầu, nứa, keo... Cây dược liệu có nhiều loại điển hình như Đảng sâm, Hà thủ ô, Tục đoạn, Bách hợp, Thạch bội, ích mẫu, Kim Ngân, Dương quy.

### 3.2. Các đặc trưng khí tượng

#### 3.2.1. Mức độ nghiên cứu khí tượng lưu vực

Trong và lân cận lưu vực Nậm Pô có các trạm khí tượng Lai Châu (Mường Lay), Mường Tè, Điện Biên, và các trạm đo mưa. Vị trí các trạm được thể hiện trên bản đồ lưới trạm PLH.1, thời gian và yếu tố quan trắc tại từng trạm được liệt kê trong bảng 2-1 dưới đây.

Bảng : 2.1 - Các trạm khí tượng và đo mưa trong và lân cận lưu vực nghiên cứu

| STT | Tên trạm  | Thời đoạn và các yếu tố quan trắc |            |       |                |             |
|-----|-----------|-----------------------------------|------------|-------|----------------|-------------|
|     |           | Lượn<br>g mưa                     | Bốc<br>hơi | Gió   | Nhiệt<br>độ KK | Độ<br>ẩm KK |
| 1   | Lai Châu  | 1957-2023                         | 57-23      | 57-23 | 57-23          | 57-23       |
| 2   | Mường Tè  | 1961-2023                         | 61-23      | 61-23 | 61-23          | 61-23       |
| 3   | Tuần Giáo | 1961-2023                         |            |       |                |             |
| 4   | Điện Biên | 1957-2023                         |            |       |                |             |
| 5   | Mường Mô  | 1961-2023                         |            |       |                |             |
| 6   | Tà Tổng   | 1961-2023                         |            |       |                |             |
| 7   | Mường Nhé | 1961-2023                         |            |       |                |             |



| STT | Tên trạm  | Thời đoạn và các yếu tố quan trắc |         |     |             |          |
|-----|-----------|-----------------------------------|---------|-----|-------------|----------|
|     |           | Lượng mưa                         | Bốc hơi | Gió | Nhiệt độ KK | Độ ẩm KK |
| 8   | Mường Chà | 1960-2023                         |         |     |             |          |
| 9   | Nậm Mức   | 1964-2023                         |         |     |             |          |

- Số lượng các trạm khí tượng và đo mưa trong khu vực khá nhiều, nhưng phân bố rất không đều trên lưu vực.

- Trong số các trạm khí tượng, trạm Lai Châu và Mường Tè là các trạm gần với tuyến công trình nhất, đo đầy đủ các yếu tố khí tượng, liên tục từ năm (1961-2023).

### 3.3. Các đặc trưng thủy văn thiết kế

#### 3.3.1. Mức độ nghiên cứu thủy văn lưu vực

##### a. Mức độ nghiên cứu

Trên lưu vực nghiên cứu không có trạm thủy văn quan trắc lưu lượng, lân cận trên nhánh Nậm Nhé có trạm thủy văn Nậm Pô có tài liệu quan trắc từ năm 1963-1976, trên suối Nậm Bum có trạm thủy văn Nà Hừ, trên sông Nậm Mức có trạm thủy văn Nậm Mức.

Ngoài ra trong quá trình phân tích tính toán thủy văn công trình còn thu thập thêm số liệu đo dòng chảy tại một số trạm lân cận trên sông Đà và các nhánh của nó. Vị trí các trạm thủy văn được thể hiện trên bản đồ lưới trạm PLH.1 phần phụ lục. Thời gian, yếu tố quan trắc tại từng trạm được thống kê trong bảng 2.2 dưới đây.

Bảng : 2.2 - Thống kê tài liệu thủy văn tại các trạm lân cận lưu vực nghiên cứu

| Trạm      | Lưu lượng | Mức nước  | Phù sa                  | Trích lũ  |
|-----------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|
| Nậm Pô    | 1963-1976 | 1963-1976 |                         | 1963-1976 |
| Nà Hừ     | 1968-2023 | 1968-2023 |                         | 1968-2023 |
| Nậm Mức   | 1961-2016 | 1961-1916 | 1968-2016               | 1961-2016 |
| Na Sang   | 2017-2023 | 2017-2023 | 2017-2023               | 2017-2023 |
| Nậm Giảng | 1965-2023 | 1965-2023 |                         | 1965-2023 |
| Lai Châu  | 1957-2023 | 1957-2023 | 1957-2023               | 1957-2023 |
| Tạ Bú     | 1961-2023 | 1961-2023 | 1961-2023               | 1961-2023 |
| Bản Củng  | 1961-1987 | 1961-2023 | 1965 -1968; 1973 - 1980 | 1961-2023 |

##### b. Đánh giá chất lượng tài liệu

Tài liệu khí tượng thủy văn tại các trạm thủy văn cơ bản nêu trong bảng 2.1, 2.2 ở trên do Tổng cục Khí tượng thủy văn cung cấp, chất lượng tài liệu đủ

tin cậy. Tuy nhiên do sự hạn chế tài liệu khí tượng thủy văn trên lưu vực nên việc xác định các đặc trưng khí tượng bình quân lưu vực là rất khó khăn.

c. Tài liệu tham khảo khác

Quá trình tính toán thủy văn công trình còn sử dụng và tham khảo các tài liệu:

- Kết quả tính toán thủy văn công trình thủy điện Lai Châu giai đoạn thiết kế kỹ thuật.
- Kết quả tính toán thủy văn công trình thủy điện Sơn La, thủy điện Nậm Mức, thủy điện Pắc Ma giai đoạn thiết kế kỹ thuật.
- Kết quả tính toán thủy văn công trình thủy điện nhỏ như thủy điện Nậm Cẩu 1,2, giai đoạn thiết kế kỹ thuật, thủy điện Nậm Pồ 5AB, thủy điện Long Tạo, Nậm Cùm 4....
- Atlát khí tượng thủy văn do Viện Nghiên cứu khí tượng thủy văn-Bộ Tài nguyên và Môi trường xuất bản năm 1993

### 3.3.2. Chế độ mưa trên lưu vực

Trong năm, chế độ mưa phân ra làm hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô, giữa hai mùa có sự tương phản sâu sắc về lượng, thời gian mưa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng V và kết thúc vào tháng IX. Lượng mưa trong mùa mưa chiếm khoảng (70÷80)% tổng lượng mưa năm. Mưa lớn thường xảy ra vào ba tháng VI, VII, VIII với lượng mưa mỗi tháng ở tất cả các trạm đều  $\geq 250\text{mm}$ . Mùa khô từ tháng X đến tháng IV năm sau. Lượng mưa trong 7 tháng mùa khô chỉ chiếm (20÷30)% tổng lượng mưa năm. Từ tháng XII đến tháng II năm sau là thời kỳ mưa nhỏ nhất năm với lượng mưa trung bình tháng tại các trạm dao động từ (14÷30)mm. Tỷ lệ giữa lượng mưa trung bình tháng lớn nhất và lượng mưa trung bình tháng nhỏ nhất khoảng (15÷40) lần. Phân phối lượng mưa tháng trong năm tại một số trạm đại biểu trong và lân cận lưu vực tuyến công trình được đưa ra trong bảng sau.

| Trạm      | I    | II   | III  | IV   | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  | Năm  |
|-----------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|
| Mường Tè  | 30.7 | 29.2 | 50.9 | 129  | 272 | 469 | 592 | 444  | 199 | 108  | 63.1 | 32.7 | 2420 |
| Điện Biên | 29.4 | 27.1 | 57.0 | 117  | 185 | 253 | 320 | 318  | 153 | 59.2 | 30.2 | 26.0 | 1574 |
| Mường Nhé | 17.4 | 22.1 | 39.7 | 88.1 | 207 | 300 | 335 | 310  | 154 | 92.0 | 53.4 | 27.3 | 1646 |
| Mường Chà | 23.5 | 20.6 | 54.0 | 105  | 191 | 270 | 344 | 321  | 116 | 71.9 | 51.7 | 19.1 | 1588 |
| Lai Châu  | 35.2 | 35.1 | 63.1 | 135  | 278 | 435 | 464 | 369  | 155 | 83.5 | 50.4 | 27.1 | 2130 |
| Nậm Mức   | 25.4 | 28.1 | 58.1 | 139  | 234 | 295 | 356 | 280  | 137 | 68.5 | 35.0 | 24.2 | 1681 |



| Trạm     | I    | II   | III  | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII  | Năm  |
|----------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|
| Na Sang  | 66.7 | 32.2 | 55.2 | 116 | 148 | 208 | 288 | 347  | 141 | 54.7 | 14.9 | 16.3 | 1488 |
| Nà Hừ    | 33.4 | 31.0 | 55.9 | 134 | 285 | 472 | 599 | 424  | 206 | 116  | 67.1 | 31.3 | 2455 |
| Tà Tổng  | 31.8 | 35.1 | 49.5 | 133 | 268 | 468 | 616 | 503  | 228 | 124  | 75.0 | 38.7 | 2570 |
| Mường Mô | 29.2 | 31.4 | 59.5 | 127 | 267 | 395 | 456 | 372  | 135 | 83.9 | 48.0 | 27.0 | 2031 |

### 3.3.3. Dòng chảy năm

Vị trí địa lý, đặc điểm địa hình đã tác động lớn đến khí hậu lưu vực mà thể hiện rõ nhất là sự giảm sút mạnh mẽ lượng mưa trên lưu vực và sự phân bố không đều theo không gian, thời gian của chế độ mưa, điều này quyết định sự biến đổi dòng chảy trên lưu vực sông Đà nói chung và lưu vực Nậm Pô nói riêng. Đặc trưng dòng chảy trung bình, lớn nhất, nhỏ nhất tại trạm đại biểu như sau:

| TT | Đặc trưng                                | Đơn vị                            | Trạm Nà Hừ | Trạm Nậm Pô |
|----|------------------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------|
| 1  | Diện tích lưu vực                        | Km <sup>2</sup>                   | 155        | 475         |
| 2  | Lưu lượng trung bình năm                 | m <sup>3</sup> /s                 | 13.48      | 15.2        |
| 3  | Mô đuyên dòng chảy năm                   | l/s/km <sup>2</sup>               | 87.0       | 31.97       |
| 4  | Tổng lượng dòng chảy năm                 | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>    | 425        | 479         |
| 5  | Mùa lũ                                   |                                   | VI-IX      | VI-IX       |
| 6  | Lưu lượng lũ lớn nhất                    | m <sup>3</sup> /s                 | 756        | 1020        |
| 7  | Thời gian xuất hiện                      |                                   | VI-2019    | IX-1976     |
| 8  | Mô đuyên dòng chảy lũ lớn nhất           | m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> | 4.88       | 2.15        |
| 9  | Lưu lượng nhỏ nhất                       | m <sup>3</sup> /s                 | 0.701      | 0.96        |
| 10 | Thời gian xuất hiện                      |                                   | V-2023     | V-1969      |
| 11 | Mô đuyên dòng chảy kiệt                  | l/s/km <sup>2</sup>               | 4.52       | 2.02        |
| 12 | Tỷ lệ Q <sub>max</sub> :Q <sub>min</sub> |                                   | 1078       | 1062        |

Trong năm, dòng chảy chia làm hai mùa: mùa lũ và mùa kiệt, giữa hai mùa có sự phân hóa sâu sắc về lượng.

- Mùa lũ bắt đầu từ tháng VI, kết thúc vào tháng IX. Tổng lượng dòng chảy mùa lũ chiếm (60÷82)% tổng lượng dòng chảy năm. Từ tháng VII đến tháng VIII là thời kỳ có lượng dòng chảy lớn nhất năm.

- Mùa kiệt bắt đầu từ tháng X, kết thúc vào tháng V năm sau với tổng lượng dòng chảy mùa kiệt chiếm (18÷40)% tổng lượng dòng chảy năm. Từ tháng II đến tháng IV là thời kỳ kiệt nhất năm với tổng lượng dòng chảy chiếm (5÷30)% tổng lượng dòng chảy năm.

Lưu vực suối Nậm Ngà nằm trong vùng thượng nguồn sông Đà, có cùng điều kiện địa hình, gây mưa, sinh dòng chảy với các sông lân cận nên chế độ dòng chảy trong sông Nậm Ngà cũng mang những đặc điểm chung nêu trên

***Dòng chảy tại tuyến nghiên cứu của công trình thủy điện Nậm Ngà được tính theo phương pháp tương tự thủy văn***

### 3.3.3.1. Chuẩn dòng chảy năm

Chuẩn dòng chảy năm các tuyến được tính theo các phương pháp sau:

- **Phương pháp 1:** Xác định chuẩn dòng chảy năm theo trạm thủy văn tương tự

Trên dòng chính suối Nậm Nhé, có trạm thủy văn Nậm Pô quan trắc mực nước và lưu lượng từ năm 1963 đến 1976. Trên suối Nậm Bum, có trạm thủy văn Nà Hừ quan trắc mực nước và lưu lượng từ năm 1968 đến nay.

Trạm Nà Hừ và trạm Nậm Pô được lựa chọn làm trạm đại biểu để tính toán đặc trưng dòng chảy thiết kế tuyến công trình thủy điện Nậm Ngà vì các điều kiện tương tự sau:

- Trạm Nà Hừ, Nậm Pô nằm ở gần lưu vực thủy điện Nậm Ngà, chênh lệch diện tích lưu vực bằng  $1.15 \div 2.67$  diện tích lưu vực tuyến đập thủy điện Nậm Ngà.

- Trạm Nà Hừ có chuỗi số liệu quan trắc 1968-2023, trong đó đã bao gồm nhóm năm nước lớn, nước trung bình, nước nhỏ đủ đại biểu. Sử dụng trạm Nà Hừ để khôi phục số liệu cho trạm thủy văn Nậm Pô.

- Điều kiện địa hình, thảm phủ lưu vực, điều kiện khí hậu, nguyên nhân gây mưa, điều kiện hình thành dòng chảy tương tự lưu vực tuyến đập thủy điện Nậm Ngà.

#### ***a) Tính toán khôi phục dòng chảy đến trạm thủy văn Nậm Pô***

Trạm thủy văn Nậm Pô có số liệu quan trắc thời kỳ từ năm 1963 đến 1976. Chuỗi dòng chảy trạm Nậm Pô thời kỳ 1977-2023 được xác định theo trạm Nà Hừ bằng quan hệ tương quan dòng chảy thực đo. Quan hệ này được xây dựng dựa trên chuỗi lưu lượng thực đo cùng thời gian (1968-1976) tại các trạm Nà Hừ với Nậm Pô, tương quan có dạng như sau:

$$Q_{npo} = 1.0981 \cdot Q_{nahu} + 0.6115 ; R^2 = 0.8516$$

Trong đó :

-  $Q_{npo}$  : dòng chảy đến trạm thủy văn Nậm Pô

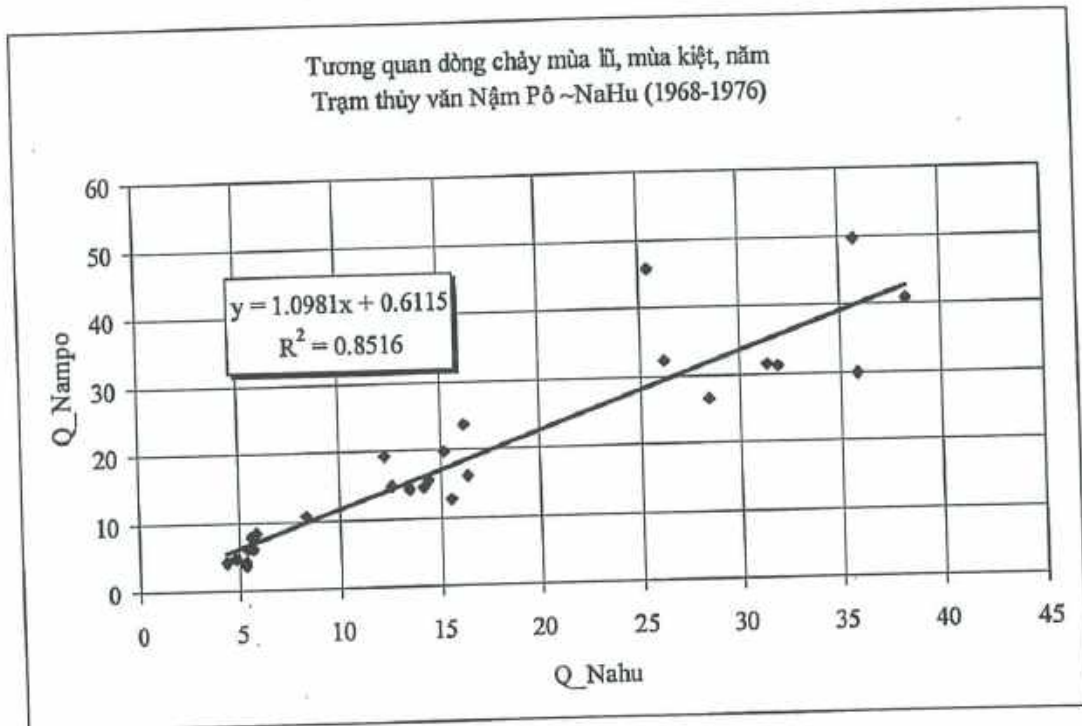
-  $Q_{nahu}$  : dòng chảy đến trạm thủy văn Nà Hừ

Từ tương quan trên, khôi phục chuỗi dòng chảy cho trạm Nậm Pô thời kỳ



1977-2023, kết hợp với số liệu thực đo từ 1963-1976 xác định được chuỗi lưu lượng trung bình tháng thời kỳ 1963-2023, lưu lượng bình quân nhiều năm đến trạm Nậm Pô là:

$$Q_{npo} = 15.3 \text{ m}^3/\text{s}$$



**b) Tính chuẩn dòng chảy năm đến tuyến Nậm Ngà**

Chuỗi dòng chảy năm tuyến Nậm Ngà được tính theo chuỗi dòng chảy năm trạm thủy văn Nậm Pô và được hiệu chỉnh về tuyến công trình theo tỷ lệ diện tích lưu vực và hệ số hiệu chỉnh lượng mưa trung bình năm trên lưu vực.

Trên cơ sở chuỗi tài liệu dòng chảy thực đo trạm thủy văn Nà Hư và Nậm Pô. Xác định được chuỗi lưu lượng bình quân ngày đến tuyến Nậm Ngà, tính chuyển chuỗi dòng chảy năm trạm thủy văn tương tự về chuỗi dòng chảy năm tuyến công trình theo công thức sau:

$$Q_{td} = Q_{tv} \frac{F_{td} X_{td}}{F_{tv} X_{tv}} \quad (4.1)$$

Trong đó:

- $Q_{td}$  là giá trị lưu lượng tính toán tại tuyến đập ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
- $Q_{tv}$  là giá trị lưu lượng tại trạm thủy văn tương tự ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
- $F_{td}$  là diện tích lưu vực tính đến tuyến đập ( $\text{km}^2$ ).
- $F_{tv}$  là diện tích lưu vực tính đến trạm thủy văn tương tự ( $\text{km}^2$ ).
- $X_{td}$  là lượng mưa bình quân lưu vực tính đến tuyến đập (mm).
- $X_{tv}$  là lượng mưa bình quân lưu vực tính đến trạm thủy văn tương tự (mm).

Chuẩn dòng chảy năm đến tuyến đập Nậm Ngà được xác định là  $Q_0 = 6.86 \text{ m}^3/\text{s}$

- **Phương pháp 2:** Xác định chuẩn dòng chảy năm theo quan hệ mưa dòng chảy.
- Từ quan hệ mưa dòng chảy khu vực thượng nguồn sông Đà được TCVN 13615:2022 đưa ra áp dụng theo công thức sau:

$$Y = \left\{ 1 - \frac{1}{\left[ 1 + \left( \frac{X}{Z_0} \right)^n \right]^{\frac{1}{n}}} \right\} X \quad \text{và} \quad Q = Y \frac{F}{T} \quad (4.2)$$

Trong đó:

X - lượng mưa bình quân lưu vực trung bình nhiều năm (mm)

Y - lớp dòng chảy trung bình nhiều năm (mm).

Dựa trên bản đồ phân khu phụ lục B2 trong TCVN 13615:2022 xác định được các yếu tố như sau:

$Z_0$  - khả năng bốc hơi lớn nhất của lưu vực, lấy theo lượng bốc hơi mặt nước được hiệu chỉnh đối với các trạm trong khu vực  $Z_0 = 900 \text{ mm}$  (mm), .

$n$  - thông số phản ánh đặc điểm của địa hình, có hiệu chỉnh phân tích từ số liệu của trạm thủy văn tương tự. Dựa vào số liệu thực đo của Nậm Pô lấy  $n = 1,3$  là thích hợp đối với lưu vực Nậm Ngà.

T - số giây trong 1 năm ( $31.54 \cdot 10^6$  giây/năm).

F - diện tích lưu vực ( $F = 178 \text{ km}^2$ ).

Thay các giá trị trên vào công thức (4.2) xác định được:

Lớp dòng chảy năm:  $Y = 1292.7 \text{ mm}$ , xác định được chuẩn dòng chảy năm đến tuyến đập Nậm Ngà là:  $Q_0 = 7.30 \text{ m}^3/\text{s}$

- **Lựa chọn kết quả tính toán:**

Tính toán chuẩn dòng chảy năm theo hai phương pháp trên cho thấy kết quả sai số 6.38%.

Tuy nhiên phương pháp quan hệ mưa dòng chảy theo TCVN 13615:2022 có nhiều hệ số mang tính kinh nghiệm, vậy kiến nghị sử dụng kết quả tính chuẩn dòng chảy năm theo trạm thủy văn Nậm Pô, với chuẩn dòng chảy năm đến tuyến đập Nậm Ngà là:  $Q_0 = 6.86 \text{ m}^3/\text{s}$ .

### 3.3.3.2. Dòng chảy năm thiết kế



Để tính dòng chảy năm ứng với tần suất thiết kế, cần có 3 tham số thống kê gồm  $Q_0$ ,  $C_v$ ,  $C_s$  tại tuyến đập Nậm Ngà. Chuẩn dòng chảy năm  $Q_0$  đã tính ở phần trên, hệ số biến đổi  $C_v$  tính theo công thức sau:

$$C_v = \frac{A}{M_0^{0.4} (F + 1)^{0.08}} \quad (4.3)$$

Trong đó:

$A$  - là tham số của lưu vực, lấy theo trạm tương tự ậm Pô ( $A = 1.841$ )

$$A = M^{0.4} (Fa + 1)^{0.08}$$

$M_0$  - là mô đyun dòng chảy tại tuyến Nậm Ngà,  $M_0 = 38.5 \text{ l/s/km}^2$

$F$  - là diện tích lưu vực tuyến đập Nậm Ngà.

$C_v$  tại tuyến đập Nậm Ngà tính từ công thức (4.3) là:  $C_v = 0.28$ .

Từ chuỗi dòng chảy năm đến tuyến đập Nậm Ngà, xác định các thông số dòng chảy năm thiết kế theo phương pháp thống kê (theo dạng hàm phân phối Piéc Sơn III). Kết quả tính toán các đặc trưng dòng chảy năm thiết kế tại tuyến công trình theo bảng sau. Chi tiết xem bảng tính PLB.9 và hình vẽ PLH.2 phần phụ lục.

Bảng : 3.2 - Đặc trưng dòng chảy năm tại tuyến thủy điện Nậm Ngà

| Tuyến   | F<br>(km <sup>2</sup> ) | Q <sub>0</sub><br>(m <sup>3</sup> /s) | W <sub>0</sub><br>(10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ) | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub>    | Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s) |     |     |
|---------|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------------|------------------------------------|-----|-----|
|         |                         |                                       |                                                     |                |                   | 10%                                | 50% | 90% |
| Nậm Ngà | 178                     | 6.86                                  |                                                     | 0.28           | 1.5C <sub>v</sub> |                                    |     |     |

### 3.3.3.3. Phân phối dòng chảy tại các tuyến nghiên cứu

#### 3.3.3.3.1. Đường duy trì lưu lượng dòng chảy ngày đêm

Để xác định lưu lượng đảm bảo cho công trình thủy điện Nậm Ngà đã tiến hành xây dựng đường duy trì lưu lượng ngày đêm và đường duy trì lưu lượng tháng theo tài liệu thực đo của trạm Nậm Pô và Nà Hừ.

Đường lưu lượng trung bình ngày đêm đến các tuyến nghiên từ chuỗi dòng chảy bình quân ngày thời kỳ 1963-2023 được tính toán dựa trên chuẩn dòng chảy năm đã được xác định ở trên và theo mô hình phân phối dòng chảy ngày của trạm Nậm Pô (1963-1976) và Nà Hừ (1977-2023).

Bảng: 3-3 Lưu lượng trung bình ngày ứng với mức đảm bảo đại biểu

| P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) |
|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|
| 0.1   | 78.9                  | 20    | 10.4                  | 55    | 2.86                  | 90    | 1.26                  |
| 0.5   | 51.5                  | 25    | 8.44                  | 60    | 2.49                  | 95    | 1.03                  |
| 1     | 42.4                  | 30    | 6.91                  | 65    | 2.16                  | 97    | 0.880                 |
| 3     | 28.7                  | 35    | 5.77                  | 70    | 1.93                  | 99    | 0.701                 |

| P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) | P (%) | Q (m <sup>3</sup> /s) |
|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|
| 5     | 23.8                  | 40    | 4.82                  | 75    | 1.74                  | 99.5  | 0.646                 |
| 10    | 17.5                  | 45    | 4.01                  | 80    | 1.59                  | 99.9  | 0.428                 |
| 15    | 13.1                  | 50    | 3.37                  | 85    | 1.44                  |       |                       |



### 3.3.4. Dòng chảy lũ

#### 3.3.4.1. Xác định lưu lượng đỉnh lũ thiết kế

Mùa lũ trên lưu vực trạm thủy văn Nậm Pô thường bắt đầu vào tháng VI và kết thúc vào tháng IX, các trận lũ có đỉnh, lượng lũ lớn nhất trong năm thường xảy ra trong các tháng VII, VIII, IX. Lượng nước mùa lũ chiếm khoảng 71.2% lượng nước cả năm. Dòng chảy tháng lớn nhất xuất hiện vào tháng VII, chiếm 20.1% lượng dòng chảy cả năm.

Trên lưu vực thủy điện Nậm Ngà không có trạm thủy văn quan trắc lưu lượng. Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế đến tuyến công trình được tính toán trong trường hợp không có tài liệu đo đạc thủy văn, phân tích lựa chọn kết quả phù hợp.

#### 4.3.1.1. Tính toán đỉnh lũ thiết kế theo công thức triết giảm

Lân cận lưu vực nghiên cứu trên sông Nậm Mức có trạm thủy văn Nậm Mức quan trắc từ 1961-2016 (từ năm 2017 chuyển lên thượng lưu đổi tên thành trạm Na Sang), trên sông Nậm Nhé có trạm thủy văn Nậm Pô quan trắc từ năm 1963-1976. Sử dụng các trạm này làm trạm tương tự để tính toán lưu lượng đỉnh lũ đến tuyến nghiên cứu.

Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến thủy điện Nậm Ngà được tính chuyển từ lưu lượng đỉnh lũ thiết kế trạm thủy văn tương tự theo công thức triết giảm dạng:

$$Q_{\max p_{ct}} = Q_{\max p_{tv}} \left( \frac{F_{ct}}{F_{tv}} \right)^{1-n} \quad (m^3/s) \quad (4.4)$$

Trong đó:

- $Q_{\max p_{ct}}$  - lưu lượng ứng với tần suất thiết kế tại tuyến công trình,
- $Q_{\max p_{tv}}$  - lưu lượng ứng với tần suất thiết kế trạm tương tự.
- $n$  hệ số triết giảm mô đyun đỉnh lũ theo diện tích lưu vực ( $n = 0.442$  theo Atlast Khí tượng thủy văn).

Lưu lượng đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế tại tuyến công trình Nậm Ngà được đưa ra trong bảng 3.4.

Bảng: 3.4 - Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến đập Nậm Ngà

| Tuyến             | Flv<br>(km <sup>2</sup> ) | Qmaxp (m <sup>3</sup> /s) |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                   |                           | 0.1%                      | 0.2% | 0.5% | 1%   | 1.5% | 3%   | 5%   | 10%  |
| Thủy văn Nậm Mức  | 2680                      | 9068                      | 7520 | 5766 | 4678 | 4100 | 3236 | 2690 | 2054 |
| N. Ngà_từ Nậm Mức | 178                       | 1997                      | 1656 | 1270 | 1030 | 903  | 713  | 592  | 452  |
| Thủy văn Nậm Pô   | 475                       | 3587                      | 2980 | 2312 | 1874 | 1650 | 1294 | 1066 | 794  |
| N. Ngà_từ Nậm Pô  | 178                       | 2074                      | 1723 | 1337 | 1084 | 954  | 748  | 617  | 459  |

#### 3.3.4.1.2. Công thức Xô cô lớp xki

Lân cận lưu vực sông Nậm Pô có trạm đo mưa Tà Tổng có tài liệu quan trắc đầy đủ từ năm 1961 đến nay. Để tính toán đỉnh lũ thiết kế tuyến Nậm Ngà sử dụng mưa 1 ngày lớn nhất tại trạm trên và dùng công thức Xêcôlốp xki, công thức có dạng như sau:

$$Q_{\max p} = 0.278 \frac{\alpha(H_{tp} - H_o)}{Tl} * F * f + Q_{ng}$$

Trong đó :

$\alpha$  - là hệ số dòng chảy lấy bằng (theo bảng C.12 – TCVN 13615:2022)

$H_o$  - lượng tổn thất ban đầu

$f$  - hệ số hình dạng lũ bằng 0.75 (theo số liệu thực đo trạm Nậm Pô)

$Q_{ng}$  - lưu lượng dòng chảy ngầm (khá bé không đưa vào tính toán).

$H_{tp}$  - lượng mưa thời đoạn tính toán với tần suất thiết kế xác định theo công thức  $H_{tp} = H_{np} * \psi \tau$ .

$H_{np}$  lượng mưa 1 ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế trạm các trạm đại biểu,  $\psi \tau$  tính theo số liệu thực đo của trạm Mường Tè.

$Tl$  – là thời gian lũ lên được xác định bằng công thức:  $Tl = \tau = \frac{L}{3.6V\tau}$

Đối với tuyến đập chính có  $L = 28.2\text{km}$ ,  $V\tau = (0.6+0.7)*V_{bq\max}$ ;  $V_{bq\max} = 3.74\text{m/s}$ ,  $Tl = \tau = 3.22\text{ h}$

Kết quả tính toán lưu lượng lũ lớn nhất ứng với các tần suất thiết kế tuyến công trình Nậm Ngà theo công thức Xêcôlốp xki được đưa ra trong bảng 3.5.

Bảng: 3.5 - Kết quả tính toán đỉnh lũ thiết kế tuyến đập Nậm Ngà (theo công thức Xêcôlốp xki)

| Tuyến            | Q <sub>maxp</sub> (m <sup>3</sup> /s) |      |      |      |      |      |      |     |
|------------------|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                  | 0.1%                                  | 0.2% | 0.5% | 1.0% | 1.5% | 3%   | 5%   | 10% |
| Theo mưa Tà Tổng | 2208                                  | 1986 | 1702 | 1498 | 1380 | 1185 | 1041 | 855 |

#### 3.3.4.1.3. Công thức cường độ giới hạn (Alecxayep)

Để tính toán đỉnh lũ thiết kế tuyến đập Nậm Ngà sử dụng mưa 1 ngày lớn nhất tại trạm Tà Tổng, áp dụng công thức Alecxayep, công thức có dạng:

$$Q_p = 16,67 \alpha \psi_{tp} H_p.F$$

Trong đó:  $Q_p$  - Lưu lượng lớn nhất ứng với p%

$\alpha$  - Hệ số dòng chảy,

$\psi_{tp}$  - Tỷ lệ giữa cường độ mưa trung bình thời đoạn  $\tau$ , tần suất P% và lượng mưa ngày

$H_p$  - Lượng mưa ngày lớn nhất ứng với tần suất P%

$F$  - Diện tích lưu vực



Để tiện lợi cho tính toán không dùng trực tiếp dạng công thức trên mà biến đổi đơn giản như sau:

$$Q_p = S_p \cdot F_p$$

Trong đó:  $S_p$  - Mô đun lưu lượng phụ

$$F_p = \frac{\alpha H_p}{100} \cdot F \quad - \text{Diện tích lưu vực phụ}$$

$$S_p = f(E_p) \quad - \text{Theo tài liệu thực đo của trạm Mường Tè}$$

$$E_p = \frac{16,67 \cdot k \cdot L}{U_p} \quad - \text{Thời gian tập trung nước phụ}$$

Trong đó:  $k$  - Chọn bằng 2 cho mọi lưu vực

$L$  - Chiều dài sông chính,

$$U_p = m J^{1/3} F_p^{1/4} \quad - \text{Tốc độ tập trung phụ}$$

Trong đó:  $m$  - Đặc trưng cho độ nhám lòng sông,  $m = 0,10 - 0,20$

$J$  - Độ dốc lòng sông chính.

Kết quả tính lưu lượng đỉnh lũ thiết kế đến tuyến đập Nậm Ngà theo công thức Alecxayep được thể hiện trong bảng sau:

Bảng: 3.6 - Đỉnh lũ thiết kế tuyến Nậm Ngà (theo công thức Alecxayep)

| Tuyến            | Qmaxp (m3/s) |      |      |      |      |      |     |     |
|------------------|--------------|------|------|------|------|------|-----|-----|
|                  | 0.1%         | 0.2% | 0.5% | 1.0% | 1.5% | 3%   | 5%  | 10% |
| Theo mưa Tà Tổng | 2210         | 1968 | 1666 | 1454 | 1334 | 1139 | 998 | 822 |

#### 3.3.4.1.4. Lựa chọn kết quả tính toán

Tổng hợp kết quả tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế theo các phương pháp như sau:

Bảng: 3.7 - Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến Nậm Ngà theo các phương pháp

| Phương pháp tính       | Qmaxp (m3/s) |      |      |      |      |      |      |     |
|------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|
|                        | 0.1%         | 0.2% | 0.5% | 1%   | 1.5% | 3%   | 5%   | 10% |
| Triết giảm theo N. Mức | 1997         | 1656 | 1270 | 1030 | 903  | 713  | 592  | 452 |
| Triết giảm theo Nậm Pô | 2074         | 1723 | 1337 | 1084 | 954  | 748  | 617  | 459 |
| Xô cô lốp xki          | 2208         | 1986 | 1702 | 1498 | 1380 | 1185 | 1041 | 855 |
| Alecxayep              | 2210         | 1968 | 1666 | 1454 | 1334 | 1139 | 998  | 822 |

Từ kết quả tính toán đỉnh lũ thiết kế theo các phương pháp khác nhau cho thấy giá trị lưu lượng đỉnh lũ đến tuyến đập Nậm Ngà sai khác nhau không nhiều với tần suất  $P=0.2\% \div 0.1\%$ , với các tần suất  $P=1\% \div 10\%$  thì tính toán từ mưa cho kết quả an toàn hơn.

Lưu vực Nậm Ngà không có trạm thủy văn quan trắc lưu lượng, vì vậy để đảm bảo an toàn, tính toán lưu lượng đỉnh lũ thiết kế sẽ được chọn theo phương

pháp tính lũ từ mưa. Với phương pháp tính toán lưu lượng đỉnh lũ từ tài liệu mưa, theo TCVN 13615:2022, qui định trường hợp các lưu vực có diện tích ( $Flv > 100 \text{ km}^2$ ) được áp dụng công thức Xôcôlốpski. Tương tự như tuyến đập Nậm Ngà, đỉnh lũ đến tuyến nhà máy Nậm Ngà cũng được tính toán bằng công thức Xôcôlốpski từ mưa trạm Tà Tổng, kết quả tính toán như bảng sau:

Bảng: 3.8 – Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tuyến đập Nậm Ngà

| Tuyến       | Flv<br>( $\text{km}^2$ ) | Qmaxp (m <sup>3</sup> /s) |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|--------------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|             |                          | 0.1%                      | 0.2% | 0.5% | 1.0% | 1.5% | 3%   | 5%   | 10%  |
| Đập Nậm Ngà | 178                      | 2208                      | 1986 | 1702 | 1498 | 1380 | 1185 | 1041 | 855  |
| Nhà máy     | 685                      | 4507                      | 4068 | 3506 | 3103 | 2869 | 2483 | 2198 | 1830 |

### 3.3.4.2 Tổng lượng lũ thiết kế

Tổng lượng lũ thiết kế tại tuyến công trình được tính chuyển từ lưu lượng lũ thiết kế theo quan hệ đỉnh lượng của trạm thủy văn Nà Hừ, các quan hệ tương quan như sau:

$$W1_{\max} = 0.0249 \cdot Q_{\max} + 4.3646; \quad R^2 = 0.5075$$

$$W3_{\max} = 1.7743 \cdot W1_{\max} + 3.7193; \quad R^2 = 0.8375$$

Các quan hệ trên được xây dựng theo số liệu quá trình lũ lớn nhất năm trạm Nà Hừ từ năm 1968-2023. Các đường quan hệ xem hình vẽ PLH.9÷PLH.10 phần phụ lục. Tổng lượng lũ lớn nhất các thời đoạn ứng với tần suất thiết kế xem bảng sau.

Bảng: 3.9 - Lưu lượng và tổng lượng lũ lớn nhất thời đoạn ứng với tần suất thiết kế tại tuyến thủy điện Nậm Ngà

| Tuyến                                  | P (%) | Qmax<br>m <sup>3</sup> /s | W1max                          | W3max |
|----------------------------------------|-------|---------------------------|--------------------------------|-------|
|                                        |       |                           | 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> |       |
| TĐ. Nậm Ngà<br>Flv = 178 $\text{km}^2$ | 0.1   | 2208                      | 59.3                           | 109   |
|                                        | 0.2   | 1986                      | 53.8                           | 99.2  |
|                                        | 0.5   | 1702                      | 46.8                           | 86.7  |
|                                        | 1     | 1498                      | 41.7                           | 77.7  |
|                                        | 1.5   | 1380                      | 38.7                           | 72.4  |
|                                        | 3     | 1185                      | 33.9                           | 63.8  |
|                                        | 5     | 1041                      | 30.3                           | 57.4  |
|                                        | 10    | 855                       | 25.7                           | 49.2  |

### 3.3.4.3. Quá trình lũ thiết kế

Để có quá trình lũ thiết kế khi đã có đỉnh lũ thiết kế, tổng lượng lũ thiết kế (đã tính phần trên) và chọn quá trình lũ điển hình làm mô hình thu phóng theo phương pháp cùng tần suất. Qua phân tích tài liệu lũ trạm Nà Hừ, Nậm Pô thấy rằng thời gian duy trì trận lũ từ 1 đến 3 ngày.



Vì vậy, chọn quá trình lũ năm 1979, 1998 và 2019 tại Nà Hừ và các trận lũ năm 1971 và 1976 tại trạm Nậm Pô làm quá trình lũ đại biểu để thu phóng theo phương pháp cùng tần suất.

Quá trình lũ thiết kế được chuyển từ quá trình lũ đại biểu bằng các hệ số :

$$+ \quad \text{Đỉnh lũ: } K_Q = \frac{Q_p}{Q_{dh}}$$

$$+ \quad \text{Tung độ lũ trong thời đoạn 1 ngày lớn nhất: } K_1 = \frac{W_{1p}}{W_{1dh}}$$

$$+ \quad \text{Tung độ lũ của thời đoạn 3 ngày lớn nhất: } K_2 = \frac{W_{3p} - W_{1p}}{W_{3dh} - W_{1dh}}$$

Trong đó:

- $Q_p, Q_{dh}$ : lưu lượng đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế và trận lũ điển hình.
- $W_{1p}, W_{3p}$ , là tổng lượng lũ lớn nhất thời đoạn 1, 3 ngày lớn nhất ứng với tần suất thiết kế.
- $W_{1dh}, W_{3dh}$  là tổng lượng lũ lớn nhất thời đoạn 1, 3 ngày lớn nhất của trận lũ lớn điển hình.

Kết quả được đưa ra trong bảng PLB.16-PLB.20, hình PLH.11-PLH.15 phần phụ lục.

#### 3.3.4.4. Lưu lượng lớn nhất từng thời đoạn thi công

Theo phân mùa thủy văn tại khu vực tuyến công trình thì mùa kiệt từ tháng X đến tháng V năm sau. Để tính toán lũ thi công đã sử dụng tài liệu đỉnh lũ hàng tháng tại trạm thủy văn Nậm Pô.

Dòng chảy lớn nhất đến từ tuyến đập Nậm Ngà được tính theo phương pháp triết giảm từ dòng chảy lớn nhất các tháng mùa kiệt của trạm Nậm Pô.

Chi tiết tính toán đường tần suất dòng chảy lớn nhất các tháng mùa kiệt của trạm thủy văn Nậm Pô xem trong bảng tính PLB.21-PLB.29 và hình vẽ PLH.16-PLB.24 phần phụ lục.

Để thiết kế các công trình tạm thời phục vụ công tác dẫn dòng, đã xác định lưu lượng tức thời lớn nhất tần suất 5% và 10% từng tháng mùa kiệt, lớn nhất các thời đoạn khác nhau trong mùa kiệt ứng với các tần suất tính toán tại tuyến công trình và được trình bày trong các bảng sau.

Bảng 3.10 - Lưu lượng lũ lớn nhất các tháng mùa kiệt tuyến đập Nậm Ngà (m<sup>3</sup>/s)

| Tuyến   | Tháng | I    | II   | III  | IV   | V    | X   | XI   | XII  | X-V |
|---------|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|-----|
| Đập     | 5%    | 13.1 | 19.5 | 11.5 | 53.1 | 114  | 264 | 111  | 21.0 | 274 |
|         | 10%   | 9.77 | 12.7 | 7.75 | 36.1 | 87.6 | 180 | 74.0 | 16.0 | 191 |
| Nhà máy | 5%    | 27.8 | 41.3 | 24.4 | 113  | 242  | 561 | 235  | 44.5 | 581 |

|  |     |      |      |      |      |     |     |     |      |     |
|--|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|
|  | 10% | 20.7 | 26.9 | 16.4 | 76.5 | 186 | 382 | 157 | 34.0 | 404 |
|--|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|-----|

### 3.3.5 Dòng chảy tối thiểu

Theo Thông tư số: 03/2024/TT-BTNMT qui định về xác định dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu các hồ chứa, đập dâng.

Dòng chảy tối thiểu trên sông suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất.

Các đặc trưng dòng chảy mùa cạn: Dòng chảy tháng nhỏ nhất, trung bình 3 tháng nhỏ nhất (chọn bình quân 3 tháng nhỏ nhất của từng năm) tại các tuyến nghiên cứu được xác định theo chuỗi dòng chảy tháng đã nêu trên đây, kết quả tính toán như sau.

Bảng: 3.11 – Dòng chảy nhỏ nhất các thời đoạn mùa kiệt đến đập Nậm Ngà

| Đặc trưng                   | $Q_{tb} (m^3/s)$ | $M_{tb} (l/s/km^2)$ | $Q_{min} (m^3/s)$ |
|-----------------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| <b>Tuyến đập</b>            |                  |                     |                   |
| Dòng chảy 3 tháng kiệt nhất | 1.65             | 9.29                | 0.893             |
| Dòng chảy tháng kiệt nhất   | 1.49             | 8.35                | 0.679             |
| <b>Chiron gom nước</b>      |                  |                     |                   |
| Dòng chảy 3 tháng kiệt nhất | 0.038            | 9.29                | 0.020             |
| Dòng chảy tháng kiệt nhất   | 0.034            | 8.35                | 0.015             |

Theo Khoản 1, Điều 15 của TT03/2024/TT-BTNMT, dòng chảy tối thiểu trên sông suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất ( $m^3/s$ ). Trong trường hợp có yêu cầu khác thì mức tăng tối đa không quá lưu lượng trung bình mùa cạn, mức giảm tối đa không vượt quá 50% lưu lượng của tháng nhỏ nhất.

Căn cứ khoản 1 Điều 15 của Thông tư, thủy điện Nậm Ngà phải xả xuống hạ du lượng dòng chảy tối thiểu là lưu lượng bình quân tháng nhỏ nhất vào mùa khô. Trong chuỗi dòng chảy thiết kế cho thủy điện Nậm Ngà, lưu lượng bình quân tháng nhỏ nhất là.

Tuyến đập:  $Q_{tháng\_min} = 0.679 m^3/s$ .

Tuyến Chiron:  $Q_{tháng\_min} = 0.015 m^3/s$ .

Việc lựa chọn phương án dòng chảy tối thiểu thích hợp nhất sẽ được xem xét cụ thể tại hồ sơ xin cấp phép khai thác nước mặt. Trong phạm vi của báo cáo, để đảm bảo dòng chảy tối thiểu và đảm bảo hiệu quả phát điện của dự án tạm tính:

Tuyến đập:  $Q_{tt} = Q_{tháng\_min} = 0.679 m^3/s$ .



Tuyến Chiron:  $Q_{tt} = Q_{thang\_min} = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}.$

### 3.3.6 Dòng chảy phù sa

#### a. Tổng lượng phù sa hàng năm (tấn/năm)

Tổng lượng bùn cát đến hồ hàng năm được tính toán theo công thức:

$$W = W_{ll} + W_{dd}$$

Trong đó:

- Lượng bùn cát lơ lửng ( $W_{ll}$ ) tính theo công thức

$$W_{ll} = R_o \cdot T$$

+  $R_o$  là lưu lượng bùn cát lơ lửng bình quân năm (Kg/s).

+  $T$  là thời gian trong 1 năm tính bằng giây ( $T = 31.54 \cdot 10^6$ ).

- Lượng bùn cát di đáy ( $W_{dd}$ ) tính bằng 20% bùn cát lơ lửng.

$$W_{dd} = 20\% W_{ll}$$

#### b. Thể tích phù sa hàng năm ( $\text{m}^3/\text{năm}$ )

$$V = V_{ll} + V_{dd}; \quad V_{ll} = \frac{W_{ll}}{\beta_{ll}}$$

( $\beta_{ll}$  là tỷ trọng phù sa lơ lửng =  $1.1 \text{ tấn}/\text{m}^3$ )

$$V_{dd} = \frac{W_{dd}}{\beta_{dd}}$$

( $\beta_{dd}$  là tỷ trọng phù sa di đáy =  $1.5 \text{ tấn}/\text{m}^3$ ).

Trên lưu vực tuyến công trình Nậm Ngà không có trạm quan trắc phù sa, lân cận lưu vực nghiên cứu trên sông Nậm Mức có trạm Nậm Mức quan trắc phù sa từ năm 1968 đến nay.

Từ tài liệu thực đo về phù sa tại trạm thủy văn Nậm Mức cho thấy độ đục phù sa lơ lửng trung bình nhiều năm biến đổi từ  $820\text{-}230 \text{ g}/\text{m}^3$ , bình quân là  $461 \text{ g}/\text{m}^3$ .

Để xác định bùn cát đến tuyến công trình Nậm Ngà, sử dụng trạm Nậm Mức làm tương tự và lấy độ đục là  $\rho = 461 \text{ g}/\text{m}^3$ , bùn cát di đáy lấy bằng 30% bùn cát lơ lửng (với tỷ trọng của bùn cát lơ lửng là  $1.1 \text{ tấn}/\text{m}^3$  và bùn cát di đáy là  $1.7 \text{ tấn}/\text{m}^3$ ). Kết quả tính toán lưu lượng bùn cát đến tuyến đập như bảng sau:

Bảng: 3.12 - Tổng lượng phù sa trung bình hàng năm đến tuyến công trình thủy điện Nậm Ngà

| Tuyến   | Flv<br>$\text{km}^2$ | Qo<br>$\text{m}^3/\text{s}$ | r<br>$\text{g}/\text{m}^3$ | R<br>(kg/s) | W <sub>ll</sub>               | W <sub>dd</sub> | W     |
|---------|----------------------|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------------------------|-----------------|-------|
|         |                      |                             |                            |             | $10^3 \text{ m}^3/\text{năm}$ |                 |       |
| Nậm Ngà | 178                  | 6.86                        | 461                        | 3.27        | 93.7                          | 18.2            | 111.9 |

Dự báo tổng lượng bùn cát lắng đọng vào hồ chứa Nậm Ngà

| Thời gian vận hành (năm) | Thể tích phù sa bồi lắng trong hồ ( $10^6 m^3$ ) | Dung tích hồ còn lại |                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|
|                          |                                                  | ( $10^6 m^3$ )       | Tỷ lệ (%) so với ban đầu |
| 1                        | 0.056                                            | 3.05                 | 98.2                     |
| 10                       | 0.514                                            | 2.60                 | 83.5                     |
| 20                       | 0.975                                            | 2.14                 | 68.7                     |
| 30                       | 1.37                                             | 1.74                 | 55.9                     |
| 40                       | 1.50                                             | 1.61                 | 51.8                     |
| 50                       | 1.87                                             | 1.24                 | 39.9                     |
| 60                       | 1.92                                             | 1.19                 | 38.3                     |
| 70                       | 2.23                                             | 0.876                | 28.2                     |
| 75                       | 2.39                                             | 0.716                | 23.0                     |
| 80                       | 2.55                                             | 0.557                | 17.9                     |
| 90                       | 2.87                                             | 0.238                | 7.64                     |
| 100                      | 3.11                                             | 0.00                 | 0.00                     |

### 3.3.7 Xây dựng quan hệ $Q = F(Z)$ tại tuyến đập và tuyến nhà máy

\* Tài liệu sử dụng:

Tài liệu sử dụng để xây dựng quan hệ  $Q = F(H)$  tại các tuyến công trình bao gồm:

+ 03 mặt cắt tại khu vực tuyến nhà máy được đo vẽ vào tháng 7/2024, tài liệu mực nước ngày đo (01/07/2024).

+ Mặt cắt dọc đáy sông và mực nước đồng thời (ngày 01 tháng 07 năm 2024) đoạn sông Nậm Ngà vùng tuyến nhà máy, trong đó có vết lũ điều tra năm 1996.

+ 03 mặt cắt tại khu vực tuyến đập được đo vẽ vào tháng 8/2024, tài liệu mực nước ngày đo (05/08/2024).

+ Mặt cắt dọc đáy sông và mực nước đồng thời (ngày 05 tháng 08 năm 2024) đoạn sông Nậm Nhé vùng tuyến đập, trong đó có vết lũ điều tra năm 2024.

\* Phương pháp và kết quả tính toán:

Quan hệ mực nước - lưu lượng tại các vị trí nghiên cứu được tính theo công thức Sedy – Maning có xét đến các điểm vết lũ điều tra, công thức có dạng:

$$Q = \frac{1}{n} \omega R^{2/3} j^{1/2}$$



Trong đó:

- Q: lưu lượng dòng chảy qua mặt cắt tính toán ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
  - n: Hệ số nhám
  - $\omega$ : Diện tích mặt cắt ướt ( $\text{m}^2$ )
  - R: Bán kính thủy lực
  - J: Độ dốc thủy lực được xác định theo trắc dọc mép nước
- Độ dốc mặt nước và độ nhám lòng sông được xét tổng hợp qua tích số  $\frac{J^{0.5}}{n}$  và được khảo sát qua số liệu đo dòng chảy trạm thủy văn Nậm Múc.

Các quan hệ Q-H tại các tuyến được tính toán bằng công thức thủy lực Sezi-Maning có kiểm tra bằng phần mềm MIKE11, với tài liệu địa hình là các mặt cắt ngang, mặt cắt dọc thực đo của đoạn sông.

Các kết quả tính toán trong PL B: 30÷PLB.31 và PLH: 25÷26.

## MỤC LỤC

|                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CỖ SỞ TRẮC ĐẠC ĐỊA HÌNH.....</b>                                          | <b>2</b>  |
| <b>4.1 NỘI DUNG CHỦ YẾU CỦA NHIỆM VỤ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH.....</b>              | <b>2</b>  |
| 4.1.1 <i>Nội dung khảo sát .....</i>                                         | 2         |
| 4.1.2 <i>Khái quát về vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên khu vực: .....</i> | 2         |
| <b>4.2 TIÊU CHUẨN VỀ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH ĐƯỢC ÁP DỤNG.....</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>4.3 KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>4.4 TÀI LIỆU CƠ SỞ.....</b>                                               | <b>5</b>  |
| 4.4.1 <i>Lưới khống chế cơ sở.....</i>                                       | 5         |
| 4.4.2 <i>Các bản đồ hiện có.....</i>                                         | 5         |
| <b>4.5 PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐẠC VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC .....</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>4.6 CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG.....</b>                                    | <b>13</b> |
| <b>4.7 KẾT LUẬN .....</b>                                                    | <b>13</b> |



## CHƯƠNG 4 : CƠ SỞ TRẮC ĐẠC ĐỊA HÌNH

### 4.1 NỘI DUNG CHỦ YẾU CỦA NHIỆM VỤ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH

#### 4.1.1 Nội dung khảo sát

Công trình thủy điện Nậm Ngà với công suất lắp máy dự kiến 24MW, được xây dựng trên sông Nậm Ngà, thuộc địa phận xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu.

Căn cứ theo Đề cương khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn và thiết kế phục vụ lập Thiết kế kỹ thuật xây dựng công trình thủy điện Nậm Ngà đã được Chủ đầu tư phê duyệt.

Căn cứ theo yêu cầu của Chủ đầu tư và Chủ nhiệm Dự án để phục vụ cho công tác thiết kế công trình thủy điện Nậm Ngà, Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng đã tiến hành và thực hiện công tác trắc địa - địa hình với các công việc sau :

- Xây dựng lưới tam giác hạng 4
- Xây dựng lưới đường chuyền cấp 1
- Xây dựng lưới đường chuyền cấp 2
- Xây dựng lưới thủy chuẩn hạng IV
- Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, đường đồng mức 0.5m khu vực vùng tuyến.
- Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000, đường đồng mức 1m khu vực lòng hồ.

Đo vẽ mặt cắt ngang, mặt cắt dọc địa hình.

#### 4.1.2 Khái quát về vị trí địa lý và điều kiện tự nhiên khu vực:

Công trình thủy điện Nậm Ngà là dự án nhà máy thủy điện kiểu đường dẫn, có khu vực tuyến đập được xây dựng trên sông Nậm Ngà và khu nhà máy đổ ra sông Nậm Nhé, thuộc địa phận xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu.

Vị trí khu vực dự án nằm về phía Tây Nam của tỉnh Lai Châu cách thành phố Lai Châu khoảng 173 km và cách thị trấn Nậm Nhùn khoảng 49km về phía Tây Bắc.

Khu vực vùng tuyến đập công trình có vị trí tọa độ địa lý như sau:

+ Tuyến đập trên suối Nậm Ngà:

- Kinh độ:  $102^{\circ}45'53.4''$

- Vĩ độ:  $22^{\circ}11'41.1''$

+ Chiron gom nước:

- Kinh độ:  $102^{\circ}46'19.3''$

- Vĩ độ:  $22^{\circ}11'24.0''$

+ Nhà máy thủy điện:

- Kinh độ Đông:  $102^{\circ}48'23.40''$

- Vĩ độ Bắc:  $22^{\circ}10'12.52''$

Khu vực công trình nằm trên địa hình vùng đồi núi cao, có độ dốc lớn. Thảm thực vật trong khu vực công trình chủ yếu là rừng tái sinh và một ít ruộng lúa, nương hoa màu.

Dân cư phân bố gần khu vực nhà máy, sống tập trung thành các bản, phần lớn là đồng bào dân tộc Mông, Dao và Cống, làm nông lâm nghiệp là chủ yếu và một số ít hộ kinh doanh nhỏ.

Giao thông trong khu vực công trình có tuyến đường ô tô liên xã đang thi công chạy qua khu vực nhà máy, còn các vị trí khác của công trình phải đi bộ hoặc xe máy theo các đường mòn của dân bản.

Khu vực công trình nằm trong miền khí hậu nhiệt đới gió mùa, có mùa đông lạnh và khô, mùa hè nóng và mưa nhiều. Mùa hè kéo dài từ tháng 4 đến tháng 9 và mùa đông kéo dài từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau.

Như vậy điều kiện tự nhiên khu vực công trình cũng tương đối khó khăn cho công tác đo đạc, di chuyển, tổ chức thi công và công tác an toàn lao động cho người và máy móc thiết bị.

## 4.2 TIÊU CHUẨN VỀ KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH ĐƯỢC ÁP DỤNG

### Quy trình, Quy phạm áp dụng

- TCVN 8478:2010, Công trình thủy lợi - Yêu cầu về thành phần, khối lượng khảo sát địa hình trong các giai đoạn lập dự án và thiết kế.

- Tiêu chuẩn ngành 96 TCN 43-90 - Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 (phần ngoài trời).

- Tiêu chuẩn ngành 96 TCN 42-90 - Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000, 1:10.000 và 1:25.000 (phần trong nhà).

- Ký hiệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 của Tổng cục Địa chính ban hành năm 1995.

- QCVN 11:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao, ngày 18/12/2008 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

- Tiêu chuẩn TCVN 8224:2009 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới khống chế mặt bằng địa hình.



- Tiêu chuẩn TCVN 8225:2009 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về lưới khống chế cao độ địa hình.

- Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8226:2009 Công trình thủy lợi - Các quy định chủ yếu về khảo sát mặt cắt và bình đồ địa hình các tỷ lệ từ 1/200 đến 1/5.000;

- Tiêu chuẩn TCVN 9401:2012, tiêu chuẩn kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình do Viện Khoa học Công nghệ Xây dựng và Bộ Xây dựng biên soạn.

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 309:2004 công tác trắc địa trong xây dựng công trình- yêu cầu chung. Do Bộ Xây dựng ban hành theo quyết định số 04/QĐ-BXD ngày 10 tháng 1 năm 2005 về việc ban hành TCXDVN 309:2004 “công tác trắc địa trong xây dựng công trình - yêu cầu chung”;

#### 4.3 KHỐI LƯỢNG KHẢO SÁT ĐỊA HÌNH

| STT | Hạng mục công việc                                           | Đơn vị | Khối lượng | Cấp ĐH          | Ghi chú |
|-----|--------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------------|---------|
| 1   | Đo nối điểm khống chế nhà nước                               | điểm   | 02         | IV              |         |
| 2   | Tam giác hạng 4                                              | điểm   | 06         | IV              |         |
| 3   | Đường chuyền cấp 1                                           | điểm   | 06         | IV              |         |
| 4   | Đường chuyền cấp 2                                           | điểm   | 04         | IV              |         |
| 5   | Thủy chuẩn hạng 4                                            | km     | 37.6       | IV              |         |
| 6   | Đo vẽ mặt cắt ngang địa hình<br>- Trên cạn :<br>- Dưới nước: | Km     | 1.01       | IV              |         |
|     |                                                              | Km     | 0.88       |                 |         |
|     |                                                              | Km     | 0.13       |                 |         |
| 7   | Đo vẽ mặt cắt dọc sông                                       | Km     | 0.89       | IV              |         |
| 8   | Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, đường đồng mức 0.5m       | Ha     | 21.4       | IV              |         |
| 9   | Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000, đường đồng mức 2m        | Ha     | 35.0       | IV              |         |
| 10  | Số hóa bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, đường đồng mức 0.5m      | ha     | 21.4       |                 |         |
| 11  | Số hóa bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000, đường đồng mức 1m       | ha     | 35         |                 |         |
| 12  | In bản đồ màu (8bộ x 14mảnh)                                 | mảnh   | 112        |                 |         |
| 13  | Phát tuyến phục vụ khảo sát địa hình                         | ha     | 33.0       | Khó khăn loại 3 |         |
| 14  | Di chuyển quân                                               | Lượt   | 02         |                 |         |

#### 4.4 TÀI LIỆU CƠ SỞ

##### 4.4.1 Lưới khống chế cơ sở

- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10000, đường đồng mức 10m bao trùm toàn bộ vùng nghiên cứu công trình thuộc hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực  $102^{\circ}00'00''$ , múi chiếu  $3^{\circ}$ , do Bộ tài nguyên và môi trường xuất bản năm 2010.

- Có các điểm tọa độ Địa chính cơ sở Nhà nước, có số hiệu: 062403, 062407 ...  
Do Trung tâm Tư liệu Đo đạc và Bản đồ, thuộc Cục Đo đạc và Bản đồ cung cấp.

| STT | Tên điểm | Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực $105^{\circ}00'00''$ , múi chiếu $6^{\circ}$ |            | Hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trực $103^{\circ}00'00''$ , múi chiếu $3^{\circ}$ |            |            |
|-----|----------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|     |          | X (m)                                                                          | Y (m)      | X (m)                                                                          | Y (m)      | Độ cao (m) |
| 1   | 062403   | 2461569.821                                                                    | 263333.678 | 2460542.013                                                                    | 469457.402 | 556.535    |
| 2   | 062407   | 2454144.137                                                                    | 273593.714 | 2453255.006                                                                    | 479810.903 | 369.440    |

##### 4.4.2 Các bản đồ hiện có

Hiện tại trong khu vực đã có bản đồ tỷ lệ 1/10.000 Hệ VN2000, bản đồ này phục vụ cho việc nghiên cứu tuyến, bố trí mặt bằng khu nhà máy, đường đi lại.

#### 4.5 PHƯƠNG PHÁP ĐO ĐẠC VÀ ĐỘ CHÍNH XÁC

##### 4.5.1. Xây dựng lưới khống chế mặt bằng

##### 4.5.1.1. Xây dựng lưới tam giác hạng IV

Để phục vụ cho công tác khống chế mặt bằng toàn bộ khu vực công trình, đã tiến hành xây dựng hệ thống lưới tam giác hạng IV gồm 06 điểm, có ký hiệu từ GPS-01 đến GPS-06 và được đo nối với 2 điểm khống chế tọa độ nhà nước, có số hiệu 062403 và 062407.

##### a. Công tác chọn điểm chôn mốc

Các điểm tam giác hạng IV được chọn ở những nơi có vị trí ổn định, có tầm thông hướng tốt, thuận lợi cho việc đo đạc và cách xa các trạm phát sóng, đảm bảo góc nhìn vệ tinh.

Tại các vị trí chọn điểm đều được phát quang đảm bảo cho việc thu tín hiệu vệ tinh tốt nhất và thuận lợi cho việc phát triển các cấp lưới tiếp theo.

Mốc được xây dựng bằng bê tông có gắn núm sứ ở tâm mốc, trên mặt mốc có khắc chìm ký hiệu điểm.

Hình 1. Kích thước mốc tam giác hạng IV



## b. Máy móc và thiết bị

Hệ thống lưới tam giác hạng IV được đo bằng công nghệ GPS, với 04 máy đo GPS ComNav N2, có độ chính xác theo lý lịch máy:  $M_s = \pm 2.5\text{mm} \pm 0.5\text{PPM} \times D$  (D: là khoảng cách giữa 2 điểm tính bằng đơn vị km). Các dụng cụ đo kèm theo bao gồm: chân máy, đế máy, pin, bộ đàm, máy tính laptop.

Trước khi đo đạc máy móc, dụng cụ sản xuất đều được kiểm tra, kiểm nghiệm theo đúng quy trình, quy phạm.

## c. Công tác đo đạc

Căn cứ vào sơ đồ lưới, vị trí điểm đo, các điểm đo nối tại thực địa, kết hợp với số người, số lượng máy GPS hiện có, hệ thống giao thông để lập lịch đo hàng ngày. Lịch đo được chọn ở thời điểm vệ tinh xuất hiện trên quỹ đạo là nhiều nhất, số lượng vệ tinh tối thiểu là 5.

Mỗi ca đo được tiến hành thu tín hiệu vệ tinh liên tục trong khoảng thời gian tối thiểu là 90 phút. Tại mỗi vị trí điểm đo đều ghi lại đầy đủ tên điểm đo, thời gian đo, chiều cao máy, người đo, tình trạng thu tín hiệu vệ tinh, nguồn điện và sơ họa vị trí điểm đo.

## d. Xử lý số liệu đo và bình sai

Sau mỗi ngày đo thì số liệu đo từ các máy thu được chuyển vào máy tính để xử lý bằng phần mềm chuyên dụng của hãng Ruide và bắt đầu quá trình tính khái lược giữa các cạnh đo để tìm giá trị xác xuất nhất của các vectơ nối 2 điểm đo, đồng thời đó là: DX, DY, DZ trong hệ WGS-84, chọn lời giải FIX cho mỗi cạnh đo và kiểm tra khép đồ hình trước khi bình sai.

Lưới đường chuyền hạng IV được bình sai theo hệ tọa độ VN2000, kinh tuyến trục 103°00'00", múi chiếu 30.

Sau khi bình sai, kết quả được biên tập bằng phần mềm DPSurvey 3.3

Kết quả bình sai lưới tam giác hạng IV:

1 . Sai số trung phương trọng số đơn vị.  $m_0 = \pm 1.000$

2 . Sai số vị trí điểm:

Lớn nhất : (62403).  $m_p = 0.003(m)$ .

Nhỏ nhất : (GPS02).  $m_p = 0.001(m)$ .

3 . Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh :

Lớn nhất : (GPS01---GPS03).  $m_{S/S} = 1/99360$

Nhỏ nhất : (62407---GPS05).  $m_{S/S} = 1/3120540$

4 . Sai số trung phương phương vị cạnh :

Lớn nhất : (GPS01---GPS02).  $m_\alpha = 1.90''$

Nhỏ nhất : (GPS04---62403).  $m_\alpha = 0.07''$

5. Sai số trung phương chênh cao :

Lớn nhất : (GPS04---GPS05).  $m_h = 0.053(m)$ .

Nhỏ nhất : (GPS06---62403).  $m_h = 0.007(m)$ .

6. Chiều dài cạnh :

Lớn nhất : (62403---GPS05).  $S_{max} = 8300.96m$

Nhỏ nhất : (GPS01---GPS02).  $S_{min} = 273.99m$

Trung bình :  $S_{tb} = 3178.66m$

Độ chính xác của lưới tam giác hạng IV hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu độ chính xác theo quy phạm hiện hành. (Sai số cho phép: Sai số trung phương phương vị cạnh  $< 2''$ . Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất  $< 1:70000$ ).

(Chi tiết kết quả bình sai và sơ đồ lưới xem ở phần phụ lục)

4.5.1.2. Xây dựng lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2

Lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được xây dựng cho khu vực tháp điều áp, hầm, Chiron gom nước và lòng hồ, trên cơ sở tăng dày lưới khống chế nhằm phục vụ công tác đo vẽ chi tiết bản đồ, mặt cắt và các công tác trắc địa khác. Hệ thống lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được phát triển từ điểm tam giác hạng IV và điểm mốc tọa độ nhà nước, đảm bảo tính chặt chẽ của đồ hình lưới và mật độ điểm phù hợp với địa hình công trình.

Lưới đường chuyền cấp 1 gồm 06 điểm, có số hiệu từ DC-01 đến DC-06.

Lưới đường chuyền cấp 2 gồm 44 điểm, có số hiệu từ DC-07 đến DC-10.

a. Công tác chọn điểm chôn mốc

Các điểm lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được chọn ở những vị trí ổn định, thông thoáng đảm bảo phục vụ công tác đo vẽ bản đồ.

Mốc đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được đúc bằng bê tông có gắn núm sứ ở tâm mốc, trên mặt mốc có khắc chìm kí hiệu điểm.

Hình 2. Kích thước mốc đường chuyền cấp 1 và cấp 2

b. Máy móc và thiết bị

Hệ thống lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được đo bằng công nghệ GPS như đã dùng để đo lưới tam giác hạng IV. Các dụng cụ đo kèm theo bao gồm: chân máy, đế máy, pin, bộ đàm, máy tính laptop.

Trước khi đo đạc máy móc, dụng cụ sản xuất đều được kiểm tra, kiểm nghiệm theo đúng quy trình, quy phạm.

c. Công tác đo đạc

Căn cứ vào sơ đồ lưới, vị trí điểm đo, các điểm đo nổi tại thực địa, kết hợp với số người, số lượng máy GPS hiện có, hệ thống giao thông để lập lịch đo hàng ngày. Lịch



đo được chọn ở thời điểm vệ tinh xuất hiện trên quỹ đạo là nhiều nhất, số lượng vệ tinh tối thiểu là 5. Lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được đo như lưới tam giác hạng IV nhưng thời gian đo tối thiểu là 60 phút.

Tại mỗi vị trí điểm đo đều ghi lại đầy đủ tên điểm đo, thời gian đo, chiều cao máy, người đo, tình trạng thu tín hiệu vệ tinh, nguồn điện và sơ họa vị trí điểm đo.

d. Xử lý số liệu đo và bình sai

Lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 được xử lý số liệu đo như lưới tam giác hạng IV và được bình sai theo hệ toạ độ VN2000, kinh tuyến trục 103° 40' 00", múi chiếu 30.

Kết quả bình sai lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2:

Tuyến 1:

1. Sai số trung phương trọng số đơn vị.  $m_0 = \pm 1.000$
2. Sai số vị trí điểm:
  - Lớn nhất : (DC02).  $m_p = 0.005(m)$ .
  - Nhỏ nhất : (DC04).  $m_p = 0.003(m)$ .
3. Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh :
  - Lớn nhất : (DC01---DC02).  $m_{S/S} = 1/49049$
  - Nhỏ nhất : (DC04---DC05).  $m_{S/S} = 1/1701338$
4. Sai số trung phương phương vị cạnh :
  - Lớn nhất : (DC01---DC02).  $m_{\square} = 3.69''$
  - Nhỏ nhất : (GPS05---DC03).  $m_{\square} = 0.10''$
5. Sai số trung phương chênh cao :
  - Lớn nhất : (DC03---DC05).  $m_h = 0.069(m)$ .
  - Nhỏ nhất : (62407---DC02).  $m_h = 0.022(m)$ .
6. Chiều dài cạnh :
  - Lớn nhất : (GPS05---DC03).  $S_{max} = 3720.53m$
  - Nhỏ nhất : (DC04---DC03).  $S_{min} = 204.87m$
  - Trung bình :  $Stb = 1476.41m$

Tuyến 2:

1. Sai số trung phương trọng số đơn vị.  $m_0 = \pm 1.000$
2. Sai số vị trí điểm:
  - Lớn nhất : (DC07).  $m_p = 0.002(m)$ .
  - Nhỏ nhất : (DC10).  $m_p = 0.002(m)$ .
3. Sai số trung phương tương đối chiều dài cạnh :
  - Lớn nhất : (DC10---DC09).  $m_{S/S} = 1/153298$
  - Nhỏ nhất : (GPS04---DC10).  $m_{S/S} = 1/1463394$

4 . Sai số trung phương phương vị cạnh :

Lớn nhất : (GPS06---DC07).  $m_{\square} = 1.25''$

Nhỏ nhất : (GPS04---DC10).  $m_{\square} = 0.19''$

5 . Sai số trung phương chênh cao :

Lớn nhất : (DC07---DC09).  $m_h = 0.045(m)$ .

Nhỏ nhất : (GPS06---DC08).  $m_h = 0.006(m)$ .

6 . Chiều dài cạnh :

Lớn nhất : (GPS04---DC10).  $S_{max} = 1535.71m$

Nhỏ nhất : (GPS06---DC07).  $S_{min} = 284.84m$

Trung bình :  $S_{tb} = 899.76m$

Độ chính xác của lưới đường chuyền cấp 1 và cấp 2 hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu độ chính xác theo quy phạm hiện hành. (Sai số cho phép: Sai số trung phương phương vị cạnh  $< 10''$ . Sai số trung phương tương đối cạnh yếu nhất  $< 1:20000$ ).

(Chi tiết kết quả bình sai và sơ đồ lưới xem ở phần phụ lục)

**4.5.2. Xây dựng lưới khống chế độ cao thủy chuẩn hạng IV**

Để phục vụ cho việc khống chế độ cao toàn bộ khu vực công trình và thống nhất độ cao nhà nước, cần thiết phải tiến hành đo dẫn độ cao từ các mốc độ cao nhà nước vào khu vực công trình. Xuất phát từ các mốc độ cao hạng IV này đo dẫn các tuyến thủy chuẩn kỹ thuật tới các mốc khống chế tọa độ, các điểm khống chế đo vẽ, trạm thủy văn ... để phục vụ công tác đo vẽ bản đồ, mặt cắt và các công tác trắc địa - địa hình khác.

Lưới độ cao thủy chuẩn hạng IV được đo dẫn xuất phát và khép về từ mốc Địa chính nhà nước có số hiệu 062407. Tuyến được đo dẫn vào 08 mốc đường chuyền là: DC-01, DC-03, DC-04, DC-06, GPS-02, GPS-03, GPS-04, GPS-06.

a. Đo dẫn lưới thủy chuẩn hạng IV

Lưới thủy chuẩn hạng IV được đo bằng máy thủy chuẩn AS-2C do Nhật Bản chế tạo và dùng mìn gỗ hai mặt đen đỏ dài 3m, có vạch khắc nhỏ nhất 1cm. Trước khi đo máy mìn đã được kiểm tra, kiểm nghiệm theo đúng quy trình, quy phạm.

Trong quá trình đo đạc lưới thủy chuẩn hạng IV được tuân thủ theo quy trình, quy phạm hiện hành, cụ thể như: chênh lệch khoảng cách giữa mìn trước và mìn sau không vượt quá 5m, toàn tuyến không vượt quá 10m, số đọc trên mìn lớn hơn 0.3m và nhỏ hơn 2.7m. Chiều dài tia ngắm từ máy đến mìn không vượt quá 100m ...

Lưới thủy chuẩn hạng IV được đo thành tuyến như sau:

062407 □ GPS02 □ GPS03 □ DC01 □ DC03 □ DC04 □ DC06 □ GPS04 □ GPS06 □ GPS04 □ DC06 □ DC04 □ DC03 □ DC01 □ GPS03 □ GPS02 □ 062407

Tổng chiều dài tuyến thủy chuẩn hạng IV là: 37.6 km.



## b. Bình sai lưới thủy chuẩn hạng IV

Lưới thủy chuẩn hạng IV đo xong ở thực địa được kiểm tra, tính toán chặt chẽ trên từng trang sổ theo quy trình, quy phạm. Tất cả các số liệu đo được tổng hợp và đưa vào bình sai theo phương pháp bình sai chặt chẽ trên máy tính bằng phần mềm chuyên dụng.

Kết quả bình sai tuyến thủy chuẩn hạng IV:

- Số đoạn đo  $N = 16$
- Chiều dài tuyến  $[S] = 37.604$  (km)
- Sai số khép  $W_h = 76.0$  (mm)
- Sai số khép cho phép  $W_h(gh) = 122.6$  (mm)

So sánh với chỉ tiêu kỹ thuật cho phép  $f_{hcp} = \pm 20$  (mm) cho thấy sai số khép tuyến thủy chuẩn hạng IV đạt yêu cầu.

(Chi tiết số liệu đo, kết quả bình sai xem ở phần phụ lục)

**4.5.3. Công tác đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, đường đồng mức 0.5m và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000, đường đồng mức 1m.**

Để phục vụ cho công tác thiết kế, tính toán thủy văn và các hạng mục công trình khác đã tiến hành đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 đường đồng mức 0.5m các khu vực vùng tuyến với khối lượng: 21.4 ha và bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000 đường đồng mức 1m khu vực lòng hồ với khối lượng: 35.0 ha.

a. Phân mảnh và khung tọa độ bản đồ.

Do đo vẽ bản đồ công trình nên việc phân chia mảnh bản đồ theo phương pháp tự do. Các mảnh bản đồ được đánh theo số tự nhiên từ trái sang phải, từ trên xuống dưới. Kích thước các mảnh bản đồ 50x50 cm phần vượt khung không quá 20 cm.(chỉ vượt quá khung theo một chiều).

- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 gồm 09 mảnh, có kích thước 50x50cm (mảnh 3, 4, 5, 7, 8), kích thước 50x60cm (mảnh 1,2), kích thước 60x50cm (mảnh 6, 9, 10) .
- Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000 gồm 3 mảnh, có kích thước 50x50cm.

b. Công tác đo vẽ chi tiết

Trước khi tiến hành đo vẽ, máy, gương đã được kiểm tra, kiểm nghiệm đúng theo quy trình, quy phạm hiện hành.

Trên cơ sở các điểm khống chế tọa độ tam giác hạng IV, đường chuyền cấp 1 và cấp 2... dùng máy GPS RTK kết hợp với máy toàn đạc điện tử để tiến hành đo vẽ các điểm mịa chi tiết.

Bản đồ được đo bằng phương pháp toàn đạc, mặt cắt.... Cứ trung bình trên cạn 10m - 15m lấy 1 điểm chi tiết đối với bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 và 20m - 40m đối với bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000, các điểm chi tiết được đặt đúng vị trí đặc trưng của địa

hình, địa vật. Tại những nơi có địa hình phức tạp thì mật độ điểm chi tiết được đo dày hơn. Phần bình đồ ở lòng sông đo sâu trực tiếp bằng cảm sâu. Trên bản đồ thể hiện đầy đủ nội dung địa hình, địa vật hiện có và đầy đủ các yếu tố sau:

- Đưa các điểm khống chế trắc địa lên bản vẽ.
- Các điểm hố khoan địa chất có trong khu vực đo vẽ
- Tên gọi các điểm dân cư phải được điều tra tại UBND các địa phương.
- Địa vật kinh tế xã hội
- Đường giao thông và các thiết bị phụ thuộc
- Thủy hệ và các công trình phụ thuộc
- Dáng đất và chất đất
- Ranh giới thực vật
- Ranh giới và tường rào
- Địa danh và các ghi chú cần thiết khác

Phạm vi và vị trí đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500, 1:2000 xem sơ đồ ở phần phụ lục.

#### c. Triển điểm lên bản vẽ và vẽ đường đồng mức

Tất cả các số liệu trước khi được đưa vào tính toán đều được kiểm tra cẩn thận, tỷ mỉ như việc vào tọa độ điểm đứng máy, điểm định hướng. Sau mỗi ngày các điểm mia chi tiết được trút từ máy toàn đạc điện tử vào máy tính và được triển lên bản vẽ theo phần mềm chuyên dụng. Các điểm khống chế tọa độ, độ cao đều được đưa lên bản vẽ.

Căn cứ vào các điểm đo chi tiết để chạy đường đồng mức. Bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 khoảng cao đều giữa các đường đồng mức cơ bản là 0.5m, bản đồ địa hình tỷ lệ 1:2000 khoảng cao đều giữa các đường đồng mức cơ bản là 1m.

Trên bản đồ thể hiện đầy đủ các điểm địa vật, các điểm đường chuyên, hệ thống giao thông ... Tại các điểm như : đỉnh núi, đồi, gò, đồng, các điểm phân thủy, tụ thủy, ngã ba, ngã tư đường đều có ghi chú độ cao.

Đường đồng mức là các đường 3D pollyline được vẽ bằng phần mềm Autodesk Land Desktop. Đường đồng mức trên bản đồ thể hiện là đường Polyline liền không ngắt đoạn. Các đường đồng mức thể hiện liên tục không cắt bỏ tại taluy, đường, sông, suối, vách....để phục vụ cho thiết kế.

Bản đồ được vẽ ngay tại công trình để đi thực địa kiểm tra, đối soát đánh dấu những vùng không hợp lý và tiến hành công tác đo bổ sung luôn trong quá trình đo vẽ để chạy đường đồng mức lần cuối. Công tác trong phòng chỉ biên tập cho phù hợp với bản đồ giấy để in.

#### d. Biên tập và in bản đồ địa hình tỷ lệ 1: 500 và 1:2000



Từ bản đồ gốc sau khi đã được kiểm tra đạt yêu cầu chất lượng tiến hành biên tập bản đồ bằng phần mềm MicroStation.

Khi biên tập biểu thị địa vật, địa hình lên bản đồ đều được tuân thủ theo các quy định cụ thể, chi tiết trong quyển “ Kí hiệu bản đồ địa hình tỉ lệ 1:500, 1:1000, 1:2000 và 1:5000” do Tổng cục Địa chính ban hành năm 1995.

Các mảnh bản đồ sau khi được kiểm tra cẩn thận tỷ mỉ đúng với bản gốc tiến hành in bản đồ màu.

#### 4.4. Công tác đo vẽ mặt cắt ngang, mặt cắt dọc địa hình

Để phục vụ cho công tác tính thủy văn và thiết kế công trình cần thiết phải tiến hành đo vẽ các mặt cắt ngang và mặt cắt dọc sông.

##### a. Vị trí đo vẽ mặt cắt ngang sông

Mặt cắt ngang sông được đo tại 2 khu vực vùng tuyến đập và nhà máy, gồm 06 mặt cắt.

Mặt cắt ngang tim tuyến

Mặt cắt ngang thượng lưu tuyến

Mặt cắt ngang hạ lưu tuyến

(Vị trí mặt cắt xem sơ đồ kèm theo)

Tổng khối lượng đo vẽ mặt cắt ngang là: 1.01 km

##### b. Vị trí đo vẽ mặt cắt dọc địa hình

Mặt cắt dọc sông được đo tại 2 vị trí khu vực tuyến đập và nhà máy, mỗi vị trí tuyến đo từ mặt cắt ngang tim tuyến đập lên thượng lưu và xuống hạ lưu tuyến đập khoảng 200m.

(Vị trí mặt cắt xem sơ đồ kèm theo)

Tổng khối lượng là: 1.01 km

##### c. Công tác đo vẽ mặt cắt

Từ các điểm khống chế lưới đường chuyền tiến hành triển khai đo vẽ các mặt cắt ngang và mặt cắt dọc địa hình. Các điểm chi tiết được đo bằng máy GPS RTK ComNav N2. Khoảng cách giữa các điểm chi tiết mặt cắt ngang từ 10m đến 20m, những chỗ địa hình phức tạp điểm chi tiết được đo dày hoặc thưa hơn. Các điểm đo sâu lòng sông, suối được đo cắm sào trực tiếp, các điểm trắc dọc được chọn ở những vị trí đặc trưng như: đầu, cuối thác, trên và dưới chỗ sông cong, trên và dưới cửa suối ...

Mặt cắt dọc sông thể hiện ngày đo mép nước, đường mặt nước sông được tính quy về cùng thời gian và vết lũ.

Số liệu đo mặt cắt được kiểm tra chặt chẽ, chính xác mới tiến hành thống kê và vẽ mặt cắt. Mặt cắt dọc và mặt cắt ngang sông được vẽ bằng phần mềm chuyên dụng,

đối với mặt cắt ngang vẽ theo tỷ lệ đứng 1:500, ngang 1:500. Mặt cắt dọc vẽ theo tỷ lệ đứng 1:500, ngang 1:1000.

(Vị trí mặt cắt, bảng thống kê, bản vẽ xem ở phần phụ lục)

#### **4.6 CÔNG TÁC AN TOÀN LAO ĐỘNG**

Trong quá trình thi công, toàn bộ công nhân viên của đơn vị được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động như quần áo, dây, mũ và túi thuốc cứu thương. Công tác qua lại sông nước được trang bị dây thừng, phao bơi đầy đủ.

Các tổ đã thường xuyên nhắc nhở mọi thành viên trong tổ thực hiện đúng công tác an toàn và bảo hộ lao động. Trong thời gian đo đạc tại công trình đã không để xảy ra một vi phạm nào về an toàn lao động.

#### **4.7 KẾT LUẬN**

Công tác xây dựng lưới tam giác hạng IV, đường chuyền cấp 1, cấp 2, thủy chuẩn hạng IV, đo vẽ mặt cắt ngang, mặt cắt dọc sông và đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1:500 khu vực vùng tuyến, 1:2000 khu vực lòng hồ công trình thủy điện Nậm Ngà do Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng thực hiện đã hoàn thành đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về khối lượng, chất lượng và thời gian, đảm bảo cho công tác thiết kế các giai đoạn sau.



## MỤC LỤC

|                                                            |           |
|------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CHƯƠNG 5 .....</b>                                      | <b>2</b>  |
| <b>ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.....</b>                  | <b>2</b>  |
| <b>5.1. GIỚI THIỆU CHUNG .....</b>                         | <b>2</b>  |
| <b>5.2. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CHUNG.....</b>                  | <b>3</b>  |
| 5.2.1. Điều kiện địa lý tự nhiên và dân sinh kinh tế ..... | 3         |
| 5.2.2. Địa hình địa mạo .....                              | 5         |
| 5.2.3. Lịch sử nghiên cứu địa chất.....                    | 5         |
| 5.2.4. Cấu trúc địa chất.....                              | 6         |
| 5.2.5. Động đất.....                                       | 9         |
| 5.2.6. Hoạt động địa chất động lực .....                   | 9         |
| 5.2.7. Phân chia các lớp địa chất công trình.....          | 12        |
| 5.2.8. Đặc điểm địa chất thủy văn .....                    | 12        |
| 5.2.9. Tính chất cơ lý của đất đá nền .....                | 14        |
| <b>5.3 ĐIỀU KIỆN ĐCCT, ĐCTV VÙNG HỒ .....</b>              | <b>18</b> |
| 5.3.1. Điều kiện địa chất công trình tuyến đập.....        | 19        |
| 5.3.2. Tuyến hầm dẫn nước .....                            | 22        |
| 5.3.3. Hầm phụ.....                                        | 25        |
| 5.3.4. Khu vực nhà máy .....                               | 25        |
| 5.3.5. Kết luận về các hạng mục công trình.....            | 26        |

## CHƯƠNG 5

### ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

#### 5.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Công trình thủy điện Nậm Ngà dự kiến xây dựng trên Suối Nậm Ngà, thuộc địa bàn xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu

Vị trí khu vực dự án nằm về phía Tây Nam của tỉnh Lai Châu cách thành phố Lai Châu khoảng 65 km và cách thị trấn Nậm Nhùn khoảng 25km về phía Tây Bắc.

Dự án thủy điện Nậm Ngà có tọa độ địa lý như sau:

- Tuyến đập trên suối Nậm Ngà:

+ Kinh độ:  $102^{\circ}45'53.4''$

+ Vĩ độ:  $22^{\circ}11'41.1''$

- Chiron gom nước

+ Kinh độ:  $102^{\circ}46'19.3''$

+ Vĩ độ:  $22^{\circ}11'24.0''$

- Nhà máy thủy điện:

+ Kinh độ:  $102^{\circ}48'23.40''$

+ Vĩ độ:  $22^{\circ}10'12.52''$

Chủ đầu tư: Công ty TNHH thủy điện Nậm Ngà.

Dự án được nghiên cứu với các thông số chính bao gồm:

Đập dâng là đập bê tông trọng lực.

Đập tràn xả lũ bố trí giữa lòng suối, kết cấu đập tràn bằng bê tông trọng lực, mặt tràn bọc bê tông cốt thép M25, phần thân tràn bê tông M15.

Tuyến năng lượng bố trí bên bờ phải gồm, cửa nhận nước, đường hầm dẫn nước đào trong đá dài khoảng 5109m.

Nhà máy thủy điện hồ, công suất lắp máy 24 MW.

Công tác khảo sát ĐCCT phục vụ nghiên cứu khả thi chủ yếu tập chung vào các hạng mục chính, tập hợp phân tích số liệu thu được từ các hố khoan tại các khu vực tuyến đập, cửa lấy nước và nhà máy.

Toàn bộ khối lượng khảo sát địa được tập hợp trong bảng 5.1.

**Bảng 5.1: BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC KHẢO SÁT**

| TT  | Hạng mục công việc                                 | Đơn vị          | Khối lượng | Ghi chú |
|-----|----------------------------------------------------|-----------------|------------|---------|
| 1   | <b>Đo vẽ lập bản đồ ĐCCT</b>                       |                 |            |         |
| 1.1 | Bản đồ địa chất công trình bao trùm toàn bộ dự án, | km <sup>2</sup> | 1.32       |         |



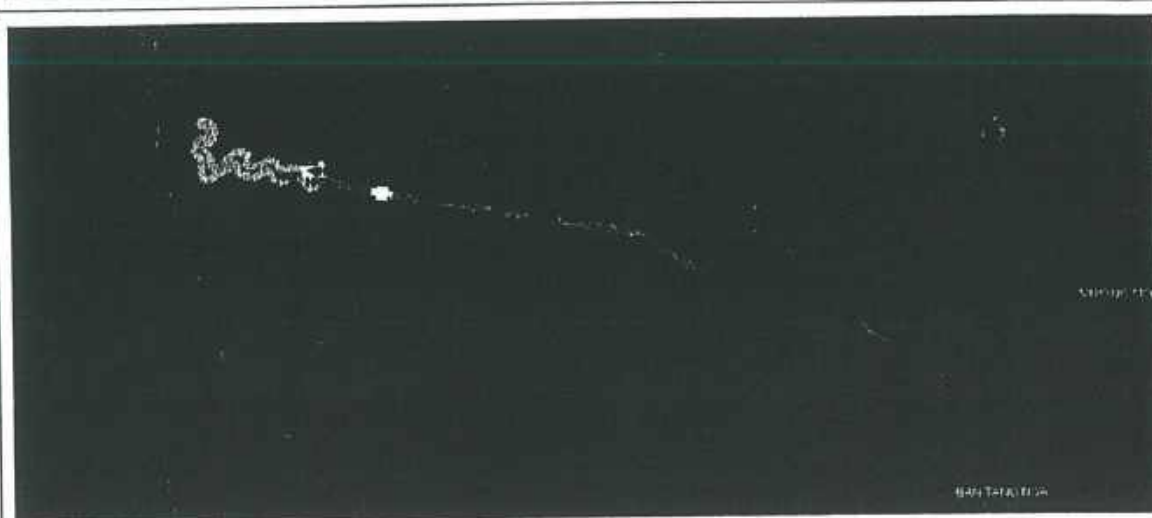
| TT       | Hạng mục công việc                                                            | Đơn vị   | Khối lượng | Ghi chú |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------|
|          | tỷ lệ 1:5.000, cấp phức tạp III                                               |          |            |         |
| 1.2      | Lập bản đồ địa chất công trình khu vực cụm đầu mối và nhà máy, tỷ lệ 1: 1.000 | ha       | 10.5       |         |
| <b>2</b> | <b>Công tác khoan</b>                                                         | <b>m</b> |            |         |
| 2.1      | Khoan trên cạn và cấp nước, độ sâu 0-30m                                      | m        | 145        |         |
|          | Cấp đất đá I - III                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá IV - VI                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá VII - VIII                                                         | m        |            |         |
| 2.2      | Khoan trên cạn và cấp nước, độ sâu 0-60m                                      | m        | 40         |         |
|          | Cấp đất đá I - III                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá IV - VI                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá VII - VIII                                                         | m        |            |         |
| 2.3      | Khoan dưới nước, độ sâu 0-30m                                                 | m        | 20         |         |
|          | Cấp đất đá I - III                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá IV - VI                                                            | m        |            |         |
|          | Cấp đất đá VII - VIII                                                         | m        |            |         |
| <b>3</b> | <b>Thí nghiệm thủy văn</b>                                                    |          |            |         |
|          | Đo nước thí nghiệm                                                            | TN       | 2          |         |
|          | Ép nước lỗ khoan, độ sâu $\leq 50m$                                           | TN       | 3          |         |
|          | Mức nước thí nghiệm                                                           | TN       | 2          |         |
| <b>4</b> | <b>Công tác thí nghiệm mẫu trong phòng</b>                                    |          |            |         |
|          | Mẫu đất nguyên dạng                                                           | mẫu      | 7          |         |
|          | Mẫu cơ lý đá                                                                  | mẫu      | 7          |         |

## 5.2. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CHUNG

### 5.2.1. Điều kiện địa lý tự nhiên và dân sinh kinh tế

#### 5.2.1.1. Khí hậu và thảm thực vật

Vị trí tổng thể công trình thủy điện Nậm Ngà theo bản đồ Google map được thể hiện trong hình 2.1.1.



*Hình 2.1.1: Sơ đồ tổng thể dự án thủy điện Nậm Ngà – Google map*

Về điều kiện khí hậu: Khu vực dự án nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, nhiệt độ trung bình là 22 - 23°C; lượng mưa trung bình 1.500 – 2.200 mm/năm; độ ẩm trung bình 83 – 87%.

Khu vực nghiên cứu xây dựng dự án thuộc địa bàn xã Nậm Chà, xã Nậm Manh, Thị trấn Nậm Nhùn, xã Nậm Hàng của huyện Nậm Nhùn, khu vực tuyến đập và nhà máy hầu như không có dân cư sinh sống, dân cư tập trung chủ yếu tại bản Táng Ngá là người dân tộc H'mông, còn lại là các dân tộc Thái, Kinh, ... Đời sống còn khá nhiều khó khăn.

#### **5.2.1.2. Mạng lưới thủy văn**

Suối Nậm Ngà là một nhánh của suối Nậm Nhé bắt nguồn từ đỉnh phân thủy với độ cao trên 1000m-1200m, chảy theo hướng Đông Nam rồi hợp lưu với suối Nậm Nhé tại xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, có chiều dài suối 38km, tích lưu vực đến điểm nhập lưu khoảng 206km<sup>2</sup>.

Địa hình khu vực nhiều núi đá chia cắt mạnh tạo thành nhiều thác, ghềnh, khe suối, hai bên bờ suối độ dốc lớn từ 30-45 độ, có những chỗ vách đá dựng đứng, rất phù hợp cho việc khai thác thủy điện.

#### **5.2.1.3. Giao thông, cư dân và kinh tế**

Hệ thống giao thông đi lại từ trung tâm huyện Nậm Nhùn trung tâm xã Nậm Chà vào vị trí nhà máy còn khó khăn. Một số đoạn đường gần tuyến đập và nhà máy đã được Nhà nước quan tâm đầu tư, tuy nhiên do đặc điểm đường miền núi nên vào mùa mưa taluy dương nhiều vị trí bị sạt trượt, gây ùn tắc cục bộ..

Dân cư trong khu vực tuyến đập và nhà máy hầu như không có dân cư sinh sống, dân cư tập trung chủ yếu tại bản Táng Ngá là người dân tộc H'mông, còn lại là các dân tộc Thái, Kinh, ... Đời sống còn khá nhiều khó khăn.



### 5.2.2. Địa hình địa mạo

Địa hình khu vực nhiều núi đá chia cắt mạnh tạo thành nhiều thác, ghềnh, khe suối, hai bên bờ suối độ dốc lớn từ 30-45 độ, có những chỗ vách đá dựng đứng, rất phù hợp cho việc khai thác thủy điện.. Có thể phân chia địa hình, địa mạo vùng dự án, như sau:

*Địa hình bóc mòn:* Chiếm diện tích chủ yếu trong khu vực dự án, bao gồm các khối núi trong khu vực tuyến đập, tuyến đường hầm. Bề mặt sườn có độ dốc khá lớn từ 25 - 40°, lớp phủ thực vật chủ yếu cây dây leo và cây tạp, vỏ phong hóa mỏng, đá gốc lộ cao. Bề dày vỏ phong hóa 5 - 6m đến chục mét gồm sét lẫn dăm sạn. Trên các khe hẹp và rãnh xói, lộ đá gốc bị phong hóa trung bình.

*Địa hình tích tụ:* Địa hình tích tụ phân bố ở phần đáy các thung lũng và các dòng chảy tạm thời, tạo nên diện tích hẹp, mang tính cục bộ, chủ yếu là bãi bồi và tích tụ lòng sông hiện đại.

*Bãi bồi:* Phân bố ở ven lòng suối, tạo nên các diện tích hẹp, chiều rộng 1-2m đến dưới 20m, chiều cao so với mặt suối 1-2m, thường xuyên ngập nước về mùa mưa.

*Địa hình tích tụ lũ tích kiểu nón phóng vật:* Phân bố bên bờ phải cửa suối nhánh.

*Trầm tích lòng hiện đại:* Do các dòng chảy có mức phân cắt dọc rất lớn, dòng chảy mạnh, do đó các tích tụ hiện đại ở lòng suối mỏng và hẹp. Thành phần gồm khối, tảng, dăm sạn cát sét.

*Các yếu tố địa hình phi tỷ lệ:* Bao gồm các vách đá dựng đứng sát ven suối, các rãnh và mương xói quy mô hẹp. Sự hình thành các rãnh xói liên quan với dòng chảy tạm thời.

### 5.2.3. Lịch sử nghiên cứu địa chất

Năm 1965 (DopJikov A.E và nnk) thành lập tờ bản đồ tỷ lệ 1:500.000 địa chất miền Bắc Việt Nam. Trong công trình này tập thể tác giả đã phân tích theo quan điểm "đối xứng cấu trúc". Diện tích nhóm tờ Mường Tè thuộc về 2 đối tượng cấu trúc: Điện Biên và Mường Tè.

Tờ bản đồ địa chất miền Bắc tỷ lệ 1:1.000.000, Trần Văn Trị và nnk (1977) đã thể hiện hợp lý cấu trúc Mường Tè là một đơn vị kiến trúc tách biệt với hệ kiến trúc Tây Nam Bắc Bộ, có lịch sử phát triển từ Paleozoi đến Mezozoi muộn.

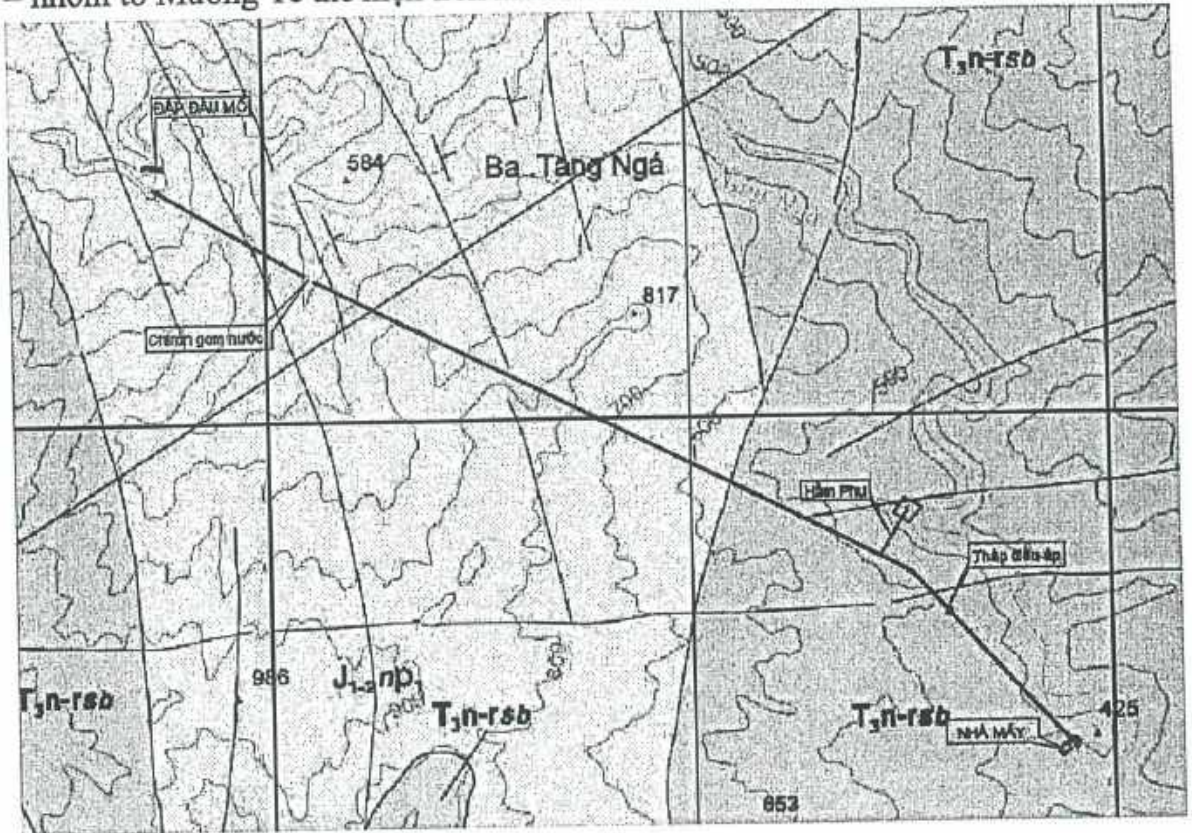
Bản đồ địa chất tỷ lệ 1:500.000 (Nguyễn Xuân Bao, Trần Đức Lương và nnk - 1981). Bản đồ Campuchia - Lào - Việt Nam tỷ lệ 1:1.000.000 (Phan Cự Tiến và nnk - 1991) đã khắc họa rõ nét hơn vị trí đặc biệt của cấu trúc Mường Tè, đây là nơi tiếp giáp những yếu tố kiến tạo thạch quyển Đông Nam Á và một hợp phần của đai uốn nếp á kinh tuyến Vân Nam - Malaysia.



Bản đồ địa chất khoáng sản khí sử Mường Tè tỷ lệ 1:200.000 (Trần Đăng Tuyết và nnk 2005).

Như vậy, các tài liệu về địa chất được kế thừa các nghiên cứu trước đây và hiệu chỉnh theo tài liệu khảo sát mới nhất trong phạm vi dự án.

Vị trí tổng thể công trình trên bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 tờ Mường Mỏ – nhóm tờ Mường Tè thể hiện trên hình 2.2.1.



Hình 2.2.1: Trích Bản đồ tỷ lệ 1:50.000 tờ Mường Mỏ.

#### 5.2.4. Cấu trúc địa chất

##### 5.2.4.1. Địa tầng

Địa tầng vùng dự án được lấy theo phân định địa tầng trong tờ bản đồ Địa chất tỷ lệ 1:50.000 nhóm tờ Mường Tè (F-48-62-B) và được chính xác hóa với các kết quả đo vẽ lập bản đồ cụm đầu mối, nhà máy tỷ lệ 1:1.000 và tỷ lệ 1:5.000 toàn tuyến công trình, theo đó các phân vị địa tầng có mặt trong phạm vi nghiên cứu, gồm:

#### GIỚI KAINOZOI

##### HỆ ĐỆ TỨ (Q)

##### Trầm tích Đệ Tứ không phân chia

Trầm tích nguồn gốc sông (aQ - apQ): Các thành tạo trầm tích bờ rời hệ Đệ Tứ phân bố dưới dạng các bãi bồi nhỏ hẹp tích tụ dọc sông và các suối nhánh Nậm Ngà, Nậm Nhé....

Trong vùng nghiên cứu, suối thường có lòng hẹp, độ dốc khá lớn và có nhiều bậc thác nên chủ yếu là những tích tụ không liên tục của các tầng lẫn có kích thước khác nhau



từ 0.5- 2m<sup>3</sup>, đến 4 - 5m<sup>3</sup>, còn các bãi bồi thường có kích thước nhỏ và độ cao so với mặt nước khoảng 0.3 – 2m. Thành phần các bãi bồi chủ yếu là đá tảng, cuội sỏi, lẫn khoảng 15 - 20% cát hạt thô. Chiều dày dao động 0.5 – 7.0m.

Đất sườn tàn tích, lũ tích (edQ, pdQ): thành phần gồm đất á sét chứa dăm sạn, đôi chỗ gặp cục, tảng lẫn, phần lớn diện tích dự kiến xây dựng dự án đều phân bố lớp đất này với bề dày thay đổi theo độ dốc sườn, từ vài m (HK1 gặp 2.0m) cho đến chục m (HK5 gặp 15.0m).

## GIỚI MEZOZOI

### HỆ Jura - Hệ tầng Nậm Pô, phân hệ tầng dưới (J<sub>1-2np1</sub>)

Hệ tầng Nậm Pô, phân hệ tầng dưới (J<sub>1-2np1</sub>): Các thành tạo tập 1 phân bố bao trùm khu vực vùng hồ, tuyến đập và một phần tuyến hầm. Thành phần thạch học chính là các đá phiến sét, sét bột kết, đá có cấu tạo phân lớp mỏng, thể nằm biến thiên từ 10-40/75-80.

### HỆ TRIAS - Hệ tầng Suối Bàng, phân hệ tầng dưới (T<sub>3n-rsb</sub>)

Hệ tầng Suối Bàng, phân hệ tầng dưới (T<sub>3n-rsb1</sub>): Các thành tạo tập 1 phân bố bao trùm khu vực hầm phụ - tháp điều áp, tuyến nhà máy và một phần tuyến hầm. Thành phần thạch học chính là các bột kết xen lớp mỏng đá phiến sét, đá có cấu tạo phân lớp mỏng, đá bị nén ép uốn nếp nhẹ, thể nằm biến thiên từ 320-40/75-80.

Theo kết quả đo vẽ bản đồ địa chất đã thực hiện, phạm vi tuyến đập gặp đá phiến sét, sét bột kết màu nâu đỏ hệ tầng Nậm Pô (J<sub>1-2np1</sub>) và phạm vi hầm phụ - tháp điều áp – nhà máy gặp đá bột cát kết màu xám.

#### 5.2.4.2. Đặc điểm kiến tạo

##### a. Kiến tạo và cấu trúc

Theo bản đồ kiến tạo vùng Tây Bắc đã mô tả các đứt gãy sâu trên cơ sở phân tích ảnh hàng không, các dị thường địa vật lý, số hiệu đo vẽ khe nứt, mặt trượt xác nhận đứt gãy Điện Biên – Lai Châu có phương á kinh tuyến là đứt gãy lớn nhất có khả năng sinh chấn, xếp vào đứt gãy bậc I.

Đứt gãy bậc II là các đứt gãy phân nhánh kéo dài hàng chục. Hàng trăm km, giữ vai trò là đường ranh giới của các cấu trúc uốn nếp, phân cắt phức hệ thành hệ (đứt gãy thượng Sông Đà)

Đứt gãy bậc III là các đứt gãy phân nhánh dạng tỏa tia, phân cắt thành hệ và cắt sâu hàng chục đến hàng trăm mét (đứt gãy Mường Tè): Đứt gãy phân nhánh đứt gãy thượng sông Đà (đoạn từ xã Mường Tè) theo phương Tây Bắc - Đông Nam, qua huyện Mường Tè. Đứt gãy được ghi nhận trên ảnh hàng không, phân cắt sâu tạo đới phá hủy, uốn nếp, vỏ nhàu rộng 50-100m. Các mặt trượt nhỏ dọc theo đứt gãy thường nghiêng về phía Đông Bắc dốc 70-75°. Các tài liệu khảo sát phản ánh đứt gãy này là đứt gãy nghịch, cánh dương (cánh nâng) là phụ đới kiến trúc Phu Si Lung, cánh âm (cánh hạ) là phụ đới kiến trúc Nậm Cùm. Đứt gãy Mường Tè phân cắt thành hệ kiến trúc Silua – Devon, có thể dự đoán



đứt gãy được sinh thành trong giai đoạn Paleozoi muộn và tái hoạt động trong Mesozoi.

#### b. Đứt gãy khu vực

Theo Sơ đồ đứt gãy và Bản đồ địa chất Lai Châu tỷ lệ 1:200.000 khu vực dự án chưa ghi nhận đứt gãy lớn cắt qua.

Theo kết quả đo vẽ bản đồ tỷ lệ 1:5000 và 1:1000 cũng không ghi nhận đứt gãy lớn cắt qua khu vực dự án.

Như vậy, khu vực dự án nằm cách khá xa các đứt gãy khu vực và không chịu tác động trực tiếp từ các đứt gãy khu vực.

Tuy nhiên các đứt gãy lớn này tạo thành nhiều các đứt gãy nhỏ đồng sinh chi phối các hệ thống đứt gãy nhỏ và hệ khe nứt trong khu vực.

Các đứt gãy bậc cao (bậc IV): là những đứt gãy có chiều dài từ vài trăm mét đến 4-5km, bề rộng đới phá hủy một vài mét, đới ảnh hưởng 5-20m được xếp vào đứt gãy cấp IV. Dấu hiệu phát hiện được xác định bằng các hành trình đo vẽ địa chất ngoài trời, dấu hiệu dập vỡ, biến dạng, dấu hiệu địa mạo, địa chất thủy văn và kết hợp với một số hố khoan thăm dò.

Các đứt gãy bậc IV trong vùng hồ phát triển theo 2 hướng chủ đạo: Tây Bắc - Đông Nam và á kinh tuyến. Các đứt gãy này đều cắt qua phần đá cứng ở phần lòng sông, lòng suối ở phía trên đồi bị các lớp đất sườn tán tích che phủ. Vì thế các đứt gãy bậc IV không có sự nguy hại đáng kể tới việc thiết kế các hạng mục công trình và sự thấm mất nước qua vai đập về phía hạ lưu.

#### c. Đứt gãy trong phạm vi dự án

Căn cứ vào các tài liệu đo vẽ lập bản đồ địa chất công trình tỷ lệ 1:5000, các dấu hiệu địa hình, địa mạo, các hố khoan khảo sát đã dự kiến có thể gặp các đứt gãy bậc IV, V theo các phương TB-ĐN và ĐB-TN được thống kê chi tiết trong bảng 2.2.2.

Các đứt gãy này được phân loại theo TCVN 4253:2012 và TCVN 9156:2012 thể hiện trong bảng 2.2.1, khi gặp các đứt gãy hoặc đới yếu này thông thường có thể xử lý bằng cách đào sâu bằng 1.5-2.0 lần chiều rộng đới yếu và đổ bê tông bù, đối với trường hợp ở nền đập có gặp đới đứt gãy cần có khảo sát chi tiết hơn để có biện pháp xử lý phù hợp đảm bảo điều kiện về cường độ cũng như chống thấm cho nền đập.

**Bảng 2.2.1: Phân cấp các phá hủy kiến tạo và khe nứt**

| Phân loại   | Ký hiệu bậc | Chiều rộng đới phá hủy | Chiều rộng đới ảnh hưởng | Chiều dài |
|-------------|-------------|------------------------|--------------------------|-----------|
| Đứt gãy TB  | IV          | 0.3-3m                 | 3-10m                    | 1-10km    |
| Đứt gãy nhỏ | V           | 0.1-0.3m               | 1-3m                     | 0.5-1km   |
| Khe nứt lớn | VI          | 1cm-10cm               | 0.3-1m                   | 10-50m    |
| Khe nứt TB  | VII         | 2mm-1cm                | 0.1-0.3m                 | 5-10m     |
| Khe nứt nhỏ | VIII        | < 2mm                  |                          | < 5m      |



**Bảng 2.2.2: Thống kê các đứt gãy gặp trong phạm vi dự án**

| STT                                  | Tên đứt gãy | Cấp | Đường phương | Góc dốc (độ) | Hướng cắm | Dấu hiệu nhận biết      |
|--------------------------------------|-------------|-----|--------------|--------------|-----------|-------------------------|
| <b>Các đứt gãy theo khảo sát mới</b> |             |     |              |              |           |                         |
| 1                                    | IV-1        | IV  | ĐB-TN        | 70-80        | 20-40     | Địa mạo, dự kiến        |
| 2                                    | V-1         | V   | ĐB-TN        | 70-80        | 30-50     | Đo vẽ thực địa, địa mạo |
| 3                                    | V-2         | V   | Kinh tuyến   | 70-80        | 100-120   | Địa mạo, dự kiến        |
| 4                                    | IV-2        | IV  | ĐB-TN        | 70-80        | 20-40     | Địa mạo, dự kiến        |
| 5                                    | V-3         | V   | ĐB-TN        | 70-80        | 160-180   | Địa mạo, dự kiến        |
| 6                                    | IV-3        | IV  | Vỹ tuyến     | 70-80        | 280-300   | Địa mạo, dự kiến        |
| 7                                    | V-4         | V   | ĐB-TN        | 70-80        | 180-200   | Địa mạo, dự kiến        |

#### 5.2.5. Động đất

Dự án thuộc loại thủy điện vừa - nhỏ, không có điều kiện thực hiện đánh giá vi phân động đất, do vậy khi tính toán động đất được dựa trên các điểm đo gia tốc nền nêu trong TCVN 9386:2012 “Thiết kế công trình chịu động đất”.

Lân cận khu vực dự án có điểm đo gia tốc nền tại huyện Mường Tè cách dự án khoảng 22km, có  $a = 0.1195g < 0.12g$ , được xếp theo thang MSK-64 thuộc cấp VII.

Dự án thủy điện Nậm Ngà kiến nghị tính toán với động đất cấp SEE – gia tốc đỉnh  $a=0.28g$ .

#### 5.2.6. Hoạt động địa chất động lực

Các hoạt động địa chất động lực liên quan đến các quá trình ngoại sinh trong phạm vi nghiên cứu cả vùng hồ, vùng tuyến:

##### 5.2.6.1. Hiện tượng sạt trượt

Quá trình đo vẽ lập bản đồ ĐCCT không gặp các khối sạt lớn, chỉ gặp các khối sạt cục bộ xảy ra trong tầng phủ phân bố trên đường dân sinh nối từ nhà máy tới khu đập

Bề dày tầng phủ không lớn, thường  $< 5m$  nên có thể trong điều kiện tự nhiên khi chưa mở móng thi công thì hiện tượng sạt trượt ít phổ biến.

Quan sát và nghiên cứu ảnh vệ tinh, hiện tại cũng chưa phát hiện được các dấu hiệu của sạt trượt tự nhiên lớn.

Nhìn chung hiện tượng sạt trượt trong tầng phủ xảy ra ở mức độ thấp. Chưa hoặc không quan sát được các dấu hiệu sạt trượt trong đá gốc hoặc theo mặt đá.

Khi mở móng thi công, Chủ đầu tư và Đơn vị đo vẽ hồ móng cần thường xuyên quan trắc, theo dõi các dấu hiệu sạt trượt để có thể kịp thời cảnh báo và có các biện

pháp giảm thiểu phù hợp nếu có khối trượt xảy ra, tránh tối đa ảnh hưởng đến an toàn cho người và dự án.

#### 5.2.6.2. Hiện tượng tích tụ vật liệu

Do đặc điểm địa hình dốc, đất đá di chuyển do trọng lực (sườn tích), do dòng nước cuốn đi (lũ tích) thường được tích đọng ở những nơi địa hình thấp như các thung lũng sông, suối, các thung lũng giữa núi. Ở 2 bờ suối khu vực vùng hồ, có địa hình tương đối bằng phẳng thường tích tụ các vật liệu hạt nhỏ hơn tạo nên các bãi bồi cao. Lòng suối thường tích tụ vật liệu hạt lớn hơn như cát cuội sỏi tạo nên các bãi cát ở giữa lòng suối hoặc bên bờ.

#### 5.2.6.3. Hiện tượng đá lăn, đá đổ

Vùng nghiên cứu có địa hình khá dốc, chia cắt mạnh, bắt gặp các khối đá lăn kích thước lớn hàng m - hàng chục m nằm rải rác ở sườn dốc, lòng các khe suối (cửa suối) và tập trung ở phần lòng suối, đôi chỗ chúng xếp chồng lên nhau. Hiện tượng phân bố các tầng lớn này là do vùng đã trải qua các trận lũ lớn đưa các khối tảng khối sườn dốc và xuống khu vực hạ lưu.

Mương xói được hình trên các sườn dốc chính là các dòng chảy tạm thời có dạng tuyến, tầng đất phủ bị xói mạnh dồn xuống phía dưới tạo nên các bãi tích tụ proluvi quy mô nhỏ.

Tại khu vực nhà máy, phía taluy dương đường san ủi sau khi đào mái đường không thực hiện các biện pháp gia cố mái, trải qua các mùa mưa đã tạo nên các rãnh xói gây sạt trượt cục bộ tại một số vị trí.

Toàn khu vực vùng tuyến gặp nhiều diện lộ đá gốc, ít hoặc không có nguy cơ gây nên các hiện tượng đá lật, đá đổ.

#### 5.2.6.5. Hiện tượng phong hóa đá gốc

Dưới các tác nhân phong hoá vật lý, hoá học, đá gốc bị nứt nẻ, phá huỷ, rửa trôi, hoà tan, làm thay đổi thành phần, hình thành nên lớp vỏ phong hoá trên bề mặt đá gốc.

Chiều dày vỏ phong hóa phụ thuộc nhiều vào các đặc điểm địa mạo địa hình như: độ dốc bề mặt địa hình, độ dày thảm thực vật, các dòng chảy tạm thời, các đới đứt gãy. Dọc theo các đới dập vỡ kiến tạo, do các đá gốc bị cày nát dập vỡ, nước ngầm và nước mặt có thể di chuyển và thấm sâu hơn, nên chiều sâu các đới phong hóa tăng mạnh so với các vị trí lân cận. Cũng do đó, theo các đới kiến tạo chôn vùi, các tai biến địa chất thường xảy ra với cường độ cao hơn và mật độ lớn hơn.

Theo tài liệu các hồ khoan khảo sát trong phạm vi nghiên cứu thì mặt cắt đầy đủ của vỏ phong hoá của đá gốc phân bố trong khu vực dự án được phân chia, như sau:

- Lớp sườn tàn tích (edQ) và đới phong hóa mảnh liệt (IA1): Thành phần chủ yếu là á sét màu nâu đỏ, xám nâu, xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, lẫn 10-40% dăm sạn, kích thước dăm sạn, cục tảng 0.5-10cm, đôi chỗ gặp



các tầng lớn đến hàng m với thể tích vài m<sup>3</sup>, thành phần là đá bột cát kết, sét bột kết, cứng chắc trung bình, bề dày thay đổi theo sườn dốc. Tại khu vực tháp điều áp có chiều dày tầng phủ dày nhất, hố khoan HK5 gặp 15.0m. Khu vực đập chiều dày tầng phủ rất mỏng, dày hơn khi càng lên cao phía sườn, dày nhất gặp tại cửa nhận nước hố khoan HK4 là 4.0m, Khu vực nhà máy phân phối tầng phủ mỏng, hố khoan HK6 gặp tầng phủ dày 3.0m, hố khoan HK7 gặp tầng phủ dày 5.0m.

- Đới phong hóa mạnh (IA2): đới được hình thành trong cả 2 giai đoạn phong hóa vật lý và phong hóa hóa học, khiến cho đá gốc bị nứt nẻ vỡ vụn mạnh đến rất mạnh thành dạng dăm cục tảng và á cát, á sét. Nỗn khoan thường ở dạng á cát, á sét và dăm cục chứa mảnh đá kích thước 1-5cm có thể bẻ được bằng tay. Tính chất cơ lý đá giảm rất mạnh. Bề dày giao động lớn khi ở khu vực đập rất mỏng khoảng 3-5m (HK1, HK3, HK4) – tới rất dày ở khu vực nhà máy khoảng 17m (HK6), với hố khoan ở lòng suối (HK2) thường không gặp đới này.

- Đới đá phong hoá (IB): Được hình thành ở giai đoạn hoạt động phong hoá vật lý đóng vai trò chủ yếu. Khối đá gốc bị nứt nẻ mạnh, một phần thành phần khoáng vật bị biến đổi, màu sắc ban đầu của đá gốc thay đổi chuyển thành màu xám vàng đục. Các khe nứt được mở rộng, phân chia khối đá thành những tảng nhỏ. Bề mặt các khe nứt thường có lớp đọng oxyt Fe, một phần khe nứt được lấp nhét bởi các sản phẩm phong hoá sét, sạn, can xít, bề mặt khe nứt gồ ghề. Nỗn khoan dạng cục, ít thỏi, kích thước 1-25cm. Thông thường tính chất cơ lý của đá giảm mạnh có thể tới 40-60% so với đá không bị phong hóa, đá cứng chắc trung bình đôi chỗ cứng chắc, bề dày khá phân tán, dao động 4.5m (HK7) – 14.3m (HK5), trung bình khoảng 8-10m. Trị số RQD = 15-30%, mô đun khe nứt  $M_t = 5-20$ . Cường độ kháng nén một trục trạng thái khô gió trung bình  $\delta = 22$  MPa, trạng thái bão hòa khoảng  $\delta = 18.0$  MPa. Đá đới IB đáp ứng trung bình điều kiện làm nền cho các hạng mục công trình trong dự án.

- Đới đá nứt nẻ, giảm tải (IIA): Đá gốc bị nứt nẻ trung bình do các tác nhân phong hoá vật lý ở giai đoạn đầu hoạt động phong hoá và sự phân bố lại ứng suất thiên nhiên trong khối đá cứng khi có thung lũng cắt sâu. Đá cứng chắc đến rất cứng chắc, các khe nứt có độ mở 1-5mm, nỗn khoan đạt chất lượng tốt. Do thành phần khoáng vật biến đổi ít nên màu sắc đá gốc ít bị biến đổi. Nỗn khoan chủ yếu dạng thỏi dài 10-50cm. Tính chất cơ học của đá thường giảm khoảng 10-20% so với đá không bị phong hóa. Trị số RQD = 55-80%,  $M_t < 5$ . Cường độ kháng nén một trục trung bình trạng thái khô gió  $\delta = 40$  MPa, trạng thái bão hòa  $\delta = 30$  MPa. Đá đới IIA thuộc loại tốt đáp ứng tốt điều kiện làm nền cho các hạng mục công trình trong dự án.

- Đới đá tươi tương đối nguyên vẹn IIB: Đá nguyên khối hầu như không bị tác động của các hoạt động phong hoá vật lý, hoá học. Đá tươi, ít nứt nẻ, không quan sát được biến đổi. Các khe nứt nhỏ, kín hoặc lấp đầy bởi thạch anh và một số khoáng vật thứ sinh. Các hố khoan thuộc dự án không khoan tới độ sâu thuộc đới này.



### 5.2.7. Phân chia các lớp địa chất công trình

Phân chia các lớp đất đá trong khu vực nghiên cứu dựa theo nguồn gốc thành tạo, mức độ phong hoá và các đặc điểm địa chất công trình, địa chất thủy văn, thể hiện trên các bản vẽ ĐCCT.

Phạm vi tuyến đầu mỗi phân bố đá sét bột kết màu nâu đỏ hệ tầng Nậm Pô ( $J_{1-np1}$ ) và phạm vi hầm phụ - tháp điều áp – nhà máy đập đá bột cát kết màu xám nâu hệ tầng Suối Bằng ( $T_{3n-rsb}$ ).

Các thành tạo tầng phủ bao gồm các lớp đất được ký hiệu lớp 1 và lớp 2. Đá gốc ký hiệu lớp 3a và 3b. Mô tả địa chất công trình các đới đất đá nêu trên như sau:

Lớp 1: Aluvi – proluvi (apQ) tập trung thành một số bãi nhỏ hẹp ven suối và lòng suối, thành phần là cát, sạn, á cát, tầng, cục đa kích thước lẫn ít sét bụi, phân bố tại lòng suối, ven suối và các suối nhánh, bề dày dự kiến 0.5-5m.

Lớp 2: Đất sườn tàn tích và đới phong hóa mãnh liệt (edQ+IA<sub>1</sub>) thành phần là á sét màu nâu đỏ, xám trắng, xám nâu, xám vàng, dẻo cứng đến nửa cứng, lẫn 10-40% dăm sạn, kích thước dăm sạn, cục tảng 0.5-10cm, đôi chỗ gặp các tảng lớn đến hàng m, thành phần là đá phiến sét, bột kết, cát kết. Bề dày thay đổi theo sườn dốc và phụ thuộc vào từng khu vực cụ thể. Vai trái gặp dải đá lộ dọc theo ven suối, phía trên sườn dốc hồ khoan khảo sát HK1 bề dày tầng phủ 2.0m, khu vực cửa nhận nước bề dày tầng phủ 4.0m. Khu vực tháp điều áp và nhà máy phân bố tầng phủ dày 3-15m.

Lớp 3a: Đá gốc sét bột kết màu nâu đỏ.

Lớp 3b: Đá gốc bột cát kết màu xám nâu, nằm chính hợp dưới lớp 3a.

Dựa trên mức độ phong hóa của đá gốc phân chia lớp 3a, 3b này thành các đới IA<sub>2</sub>, IB, IIA và IIB theo những mô tả đã nêu trong phần đặc điểm vỏ phong hóa. Đánh giá chất lượng đới khối đá thể hiện trên bảng 2.5.1

Tính chất cơ lý đặc trưng của các lớp đất, đá xem chi tiết trong bảng 2.5.2 và 2.5.3.

**Bảng 2.5.1: Phân chia chất lượng đới khối đá**

| Đới đá                                                       | RMR    | Q           | Phân loại |
|--------------------------------------------------------------|--------|-------------|-----------|
| IA <sub>2</sub> , Đới kiến tạo, đới yếu, đới nứt nẻ tăng cao | < 20   | < 1         | Rất xấu   |
| IB                                                           | 20-40  | 1.0 – 4.0   | Xấu       |
| IIA                                                          | 41-70  | 4.0 - 10.0  | Khá – tốt |
| IIB                                                          | 71- 90 | 10.0 – 40.0 | Tốt       |

### 5.2.8. Đặc điểm địa chất thủy văn

#### 5.2.8.1. Phân chia các phân vị ĐCTV

##### 5.2.8.1.1. Nước mặt



Trong khu vực nghiên cứu, hệ thống khe suối phát triển khá phong phú, nước lưu chuyển theo các suối nhánh, đổ vào suối Nậm Ngà.

#### 5.2.8.1.2. Nước ngầm

Dựa vào đặc tính thấm nước và khả năng tàng trữ nước ngầm của đất đá, vùng nghiên cứu được chia làm 2 phức hệ chứa nước chính như sau:

##### a. Tầng chứa nước trong các thành tạo bờ rời Đệ Tứ (apQ)

Thượng nguồn suối Nậm Ngà bắt nguồn từ rìa tây khối núi Hoàng Liên Sơn chảy qua khu vực tuyến đập đến khu vực nhà máy. Mùa khô, mực nước của các suối hạ thấp đến 0,5-1m; mùa mưa, mực nước dâng cao 3-5m. Các khe suối trong khu vực dự án hầu như có nước chảy thường xuyên và chảy tràn trong mùa mưa lũ. Nước suối trong có vị ngọt. Vào mùa mưa nước mang nhiều phù sa, có độ đục khá cao.

Tầng chứa nước trong các trầm tích bờ rời phân bố dọc thung lũng sông các suối nhánh trong vùng. Nước chứa và vận động trong các lỗ rỗng của cát cuội sỏi lẫn tầng với chế độ thủy lực có quan hệ trực tiếp với nước mặt và nước của các tầng trên cao, miễn thoát là suối, mực nước dao động theo mùa.

##### b. Phức hệ chứa nước trong các thành tạo thuộc hệ tầng Nậm Pô và Suối Bàng

Phân bố tại phạm vi vùng tuyến công trình từ cụm đầu mối, tuyến hầm dẫn nước đến nhà máy thủy điện. Nước chứa và vận động các khe nứt, đứt gãy và các lỗ hổng của đá.

Tầng chứa nước này có tính thấm không đồng nhất thông thường thấm ít, thấm mạnh tại những đới nứt nẻ tầng cao và các đới phá hủy kiến tạo. Mặc dù chưa có số liệu cụ thể các đới nứt nẻ tầng cao, đới kiến tạo tuy nhiên có thể dự đoán trong các đới này, tính thấm mạnh đến rất mạnh có hệ số thấm dự kiến lên tới 2-5m/ngđ.

Nguồn cấp là nước mặt và nước từ các tầng trên cao ngấm xuống, miễn thoát là suối Nậm Ngà, suối Nậm Nhé, các suối nhánh và các sườn dốc.

#### 5.2.8.2. Tính thấm của đất đá nền

Kết quả thí nghiệm ĐCTV được phân tích ở khu vực đập theo các đới đất đá, và theo mức độ phong hóa được tổng hợp trong các bảng 2.4.1 và 2.4.2.

##### Thí nghiệm đồ nước:

Trong đới khô thực hiện thí nghiệm đồ nước để xác định tính thấm của tầng phủ. Quá trình khảo sát đã thực hiện 2 thí nghiệm đồ nước, kết quả thể hiện trong bảng 2.4.1, cụ thể:

- Lớp sườn tàn tích và đới phong hóa hoàn toàn cho kết quả  $K = 0.536 - 0.794$  m/ngđ, thuộc loại thấm vừa.
- Trong lớp trầm tích ven sông apQ không thực hiện được thí nghiệm cụ thể, theo kinh nghiệm đã khảo sát các dự án thủy điện có thực hiện thí nghiệm

trong lớp apQ cho thấy hệ số thấm thường rất lớn, trong khoảng  $k = 100-150$  m/ngđ.

**Bảng 2.4.1: Tổng hợp kết quả thí nghiệm đồ nước trong hố khoan**

| TT                 | Tên hố<br>khoan | Thí nghiệm ĐCTV |                 |             | Phân loại<br>TCVN<br>4253:2012 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|--------------------------------|
|                    |                 | Đổ nước         |                 |             |                                |
|                    |                 | Độ sâu          | Lớp, đới đất đá | K,<br>m/ngđ |                                |
| 1                  | HK1             | 0.0-2.0         | edQ+IA1         | 0.794       | thấm vừa                       |
| 2                  | HK4             | 0.0-4.0         | edQ+IA1         | 0.536       | thấm vừa                       |
| Giá trị trung bình |                 |                 |                 | 0.665       | thấm vừa                       |

#### 5.2.9. Tính chất cơ lý của đất đá nền

Trên cơ sở các mô tả đất đá tại thực địa, tham khảo các công trình khác đã và đang thi công, kiến nghị chỉ tiêu tính toán đưa trong bảng 2.4, 2.5. Trong đó chỉ tiêu cơ học khối đá có tham khảo các thí nghiệm cơ địa tại thủy điện Thượng Kon Tum, Dambri... và theo tiêu chuẩn TCVN 4253-2012.



| TT | Các chỉ tiêu                          | Lớp                |                    | Đối đá                 |                        |  |
|----|---------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------------|--|
|    |                                       | edQ + IA1          | IA2                | IB                     | IIA                    |  |
| 1  | Khối lượng thể tích TN/BH ( $T/m^3$ ) | 1.68/1.84          | 2.45/2.47          | 2.65/2.68              | 2.70/2.72              |  |
| 2  | Kháng nén mẫu đá TN/BH ( $kg/cm^2$ )  | -                  | 40/30              | 200/90                 | 370/220                |  |
| 3  | Góc ma sát trong<br>GH2/GH1(độ)       | TN                 | 28                 | 33                     | 43                     |  |
|    |                                       | BH                 | 25                 | 30                     | 40                     |  |
| 4  | Lực dính GH2/GH1<br>( $kg/cm^2$ )     | TN                 | 0.38               | 1.0                    | 2.0                    |  |
|    |                                       | BH                 | 0.32               | 0.8                    | 1.8                    |  |
| 5  | Modun biến dạng TN/BH (MPa)           | 12/8.5             | 110/90             | 3000/2800              | 8000/7800              |  |
| 6  | Hệ số nén lún TN/BH ( $kPa^{-1}$ )    | 3.074/4.433        | -                  | -                      | -                      |  |
| 7  | Hệ số Poisson                         | -                  | 0.33               | 0.30                   | 0.25                   |  |
| 8  | Hệ số thấm K ( $cm/s$ )               | $5 \times 10^{-4}$ | $6 \times 10^{-4}$ | $(1-3) \times 10^{-4}$ | $(1-3) \times 10^{-4}$ |  |

Bảng 2.5.2: Bảng kiến nghị các chỉ tiêu cơ lý tính toán khu vực đầu mối

**Bảng 2.5.3: Bảng kiến nghị các chỉ tiêu cơ lý tính toán khu vực nhà máy**

| TT | Các chỉ tiêu                                  | Lớp                |  |  | Đối đá             |                        |                        |
|----|-----------------------------------------------|--------------------|--|--|--------------------|------------------------|------------------------|
|    |                                               | edQ + IA1          |  |  | IA2                | IB                     | IIA                    |
| 1  | Khối lượng thể tích TN/BH (T/m <sup>3</sup> ) | 1.68/1.84          |  |  | 2.45/2.47          | 2.65/2.68              | 2.70/2.72              |
| 2  | Kháng nén mẫu đá TN/BH (kG/cm <sup>2</sup> )  | -                  |  |  | 40/30              | 200/160                | 360/250                |
| 3  | Góc ma sát trong GH2/GH1(độ)                  | 20.5/20.0          |  |  | 26                 | 31                     | 41                     |
|    |                                               | 16.5/16.0          |  |  | 24                 | 29                     | 38                     |
| 4  | Lực dính GH2/GH1 (kG/cm <sup>2</sup> )        | 0.27/0.26          |  |  | 0.35               | 0.8                    | 1.8                    |
|    |                                               | 0.18/0.17          |  |  | 0.30               | 0.6                    | 1.6                    |
| 5  | Modun biến dạng TN/BH (MPa)                   | 12/8.5             |  |  | 100/80             | 2800/2500              | 7500/7200              |
| 6  | Hệ số nén lún TN/BH (kPa <sup>-1</sup> )      | 3.074/4.433        |  |  | -                  | -                      | -                      |
| 7  | Hệ số Poisson                                 | -                  |  |  | 0.33               | 0.31                   | 0.25                   |
| 8  | Hệ số thấm K (cm/s)                           | 5x10 <sup>-4</sup> |  |  | 5x10 <sup>-4</sup> | (1-3)x10 <sup>-4</sup> | (1-3)x10 <sup>-4</sup> |

(\*): Cường độ kháng nén khối đá theo XNiP II-94-80



**Bảng 5.6- Bảng phân cấp đất đá khai đào phục vụ thi công**

| Thành tạo | Ký hiệu             | Đá bột cát kết tầng Suối Bàng - khu nhà máy<br>(T <sub>3n-rsb</sub> ) | Đá sét bột kết hệ tầng Nậm Pồ<br>(J <sub>1-2np1</sub> ) |
|-----------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Tầng phủ  | apQ                 | Đất cấp 1: 30%;                                                       |                                                         |
|           | (Lớp 1)             | Đất cấp 2: 65%;                                                       |                                                         |
|           |                     | Đá cấp 4 nhóm 1: 5%                                                   |                                                         |
|           | edQ+IA <sub>1</sub> | Đất 3: 50 %; Đất cấp 4: 45%                                           |                                                         |
|           | (Lớp 2)             | Đá cấp 4 nhóm 1: 5%                                                   |                                                         |
| Đá gốc    | IA <sub>2</sub>     | Đất cấp 4: 80%                                                        |                                                         |
|           |                     | Đá cấp 4 nhóm 1-2-3-4: 5-5-5-5%                                       |                                                         |
|           | IB                  | Đá cấp 4 nhóm 1-2-3-4:                                                | Đá cấp 4 nhóm 1-2-3-4:                                  |
|           |                     | 50-15-10-10%                                                          | 40-15-15-20%                                            |
|           | IIA                 | Đá cấp 3: 15%                                                         | Đá cấp 3: 10%                                           |
|           |                     | Đá cấp 4 nhóm 1: 10%                                                  | Đá cấp 4 nhóm 1: 20%                                    |
|           |                     | Đá cấp 3: 40 %                                                        | Đá cấp 3: 50%                                           |
|           |                     | Đá cấp 2: 30%;                                                        | Đá cấp 2: 20%;                                          |
|           | IIB                 | Đá cấp 1: 20%                                                         | Đá cấp 1: 10%                                           |
|           |                     | Đá cấp 4 nhóm 1: 5%                                                   | Đá cấp 4 nhóm 1: 10%                                    |
|           |                     | Đá cấp 3: 20 %; Đá cấp 2: 40%                                         | Đá cấp 3: 30 %; Đá cấp 2: 40%                           |
|           |                     | Đá cấp 1: 35%                                                         | Đá cấp 1: 20%                                           |

### 5.3 ĐIỀU KIỆN ĐCCT, ĐCTV VÙNG HỒ

Quá trình khảo sát và tính toán thiết kế đã dự kiến vị trí tuyến đập cách khuỷu cong suối Nậm Ngà về hạ lưu khoảng 60m. Kết cấu đập bê tông trọng lực có chiều cao lớn nhất khoảng 41m;

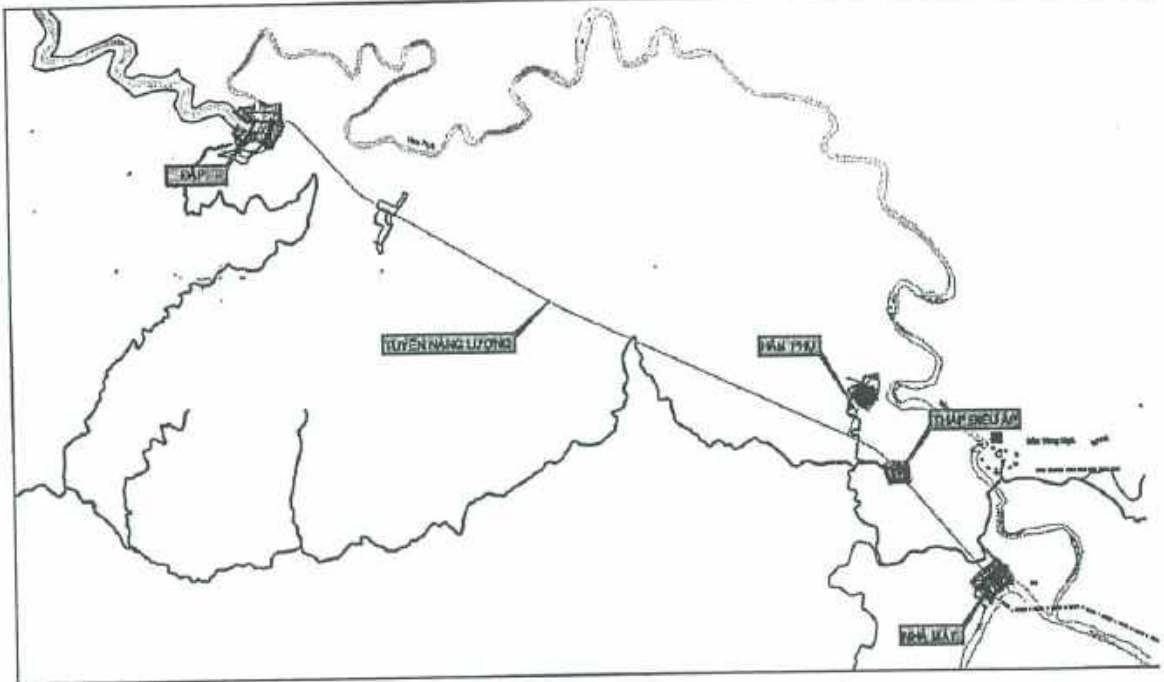
Tuyến hầm dẫn nước bên bờ phải, chiều dài khoảng 5.2km;

Nhà máy thủy điện có công suất lắp máy 24.0MW.

Sơ đồ phương án tìm tuyến công trình thể hiện trên hình 3.1.

Về tổng quát phạm vi tuyến đầu mỗi phân bổ đá phiến sét, sét bột kết màu nâu đỏ hệ tầng Nậm Pô ( $J_{1-2}np_1$ ) và phạm vi hầm phụ - tháp điều áp – nhà máy gặp đá bột cát kết màu xám nâu hệ tầng Suối Bàng ( $T_{3n-rsb}$ ). Trong quá trình tổng hợp tài liệu kết quả về tầng phủ được xem xét toàn khu vực trên cùng một đơn nguyên địa chất công trình. Các chỉ tiêu kiến nghị tính toán đất, đá nền được thể hiện trong bảng 2.5.2 và 2.5.3.

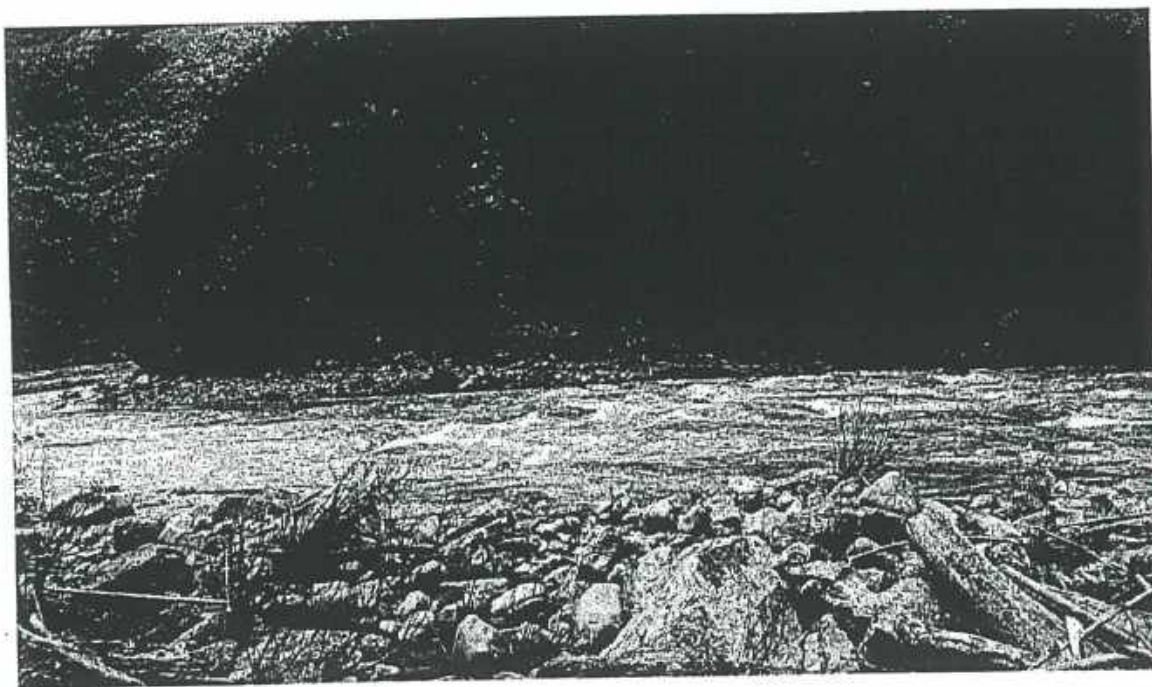
Các điều kiện ĐCCT trình bày dưới đây được dựa vào tài liệu các hố khoan khảo sát và kết quả đo vẽ bản đồ ĐC-ĐCCT đã thực hiện. Đối với các tuyến hầm phụ, do không thực hiện các khảo sát chi tiết, nên điều kiện ĐCCT được lấy theo tài liệu đo vẽ bản đồ hiện trường, chiều dày các lớp, đới được dự kiến qua các vách taluy quan sát được.



Hình 3.1. Tổng thể bố trí phương án tuyến



**5.3.1. Điều kiện địa chất công trình tuyến đập**



*Ảnh 3.1.1: Khu vực vai trái đập*



*Ảnh 3.1.1: Khu vực vai phải đập*

Trước đây, tại khu vực tuyến đập chưa có các khảo sát chi tiết. Trong giai đoạn này đã thực hiện các công tác khảo sát, gồm:

- Đo vẽ lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1:1.000 bao trùm khu vực tuyến đập.
- Khoan thăm dò kết hợp thí nghiệm ĐCTV, lấy mẫu thí nghiệm trong phòng phục vụ tính toán thiết kế.

Bản vẽ 24.07-I.01.DC.01-05.

**Vai trái tuyến đập** khoan hố HK1/30m ở cao trình 469.25m, cho thấy:

- Lớp edQ+IA1 có xu hướng dày dần lên theo sườn dốc.
- Đới IA2 dự kiến dày trung bình 3m.
- Đới IB dày trung bình 4-6m, trong đới này không thực hiện thí nghiệm mẫu
- Tại hố khoan HK1 thực hiện 1 thí nghiệm mẫu cơ lý đá tại độ sâu 26.2-26.8m thuộc đới IIA cho kết quả trung bình  $\sigma_{TN/BH} = 40.9/24.4$  MPa.
- Bề mặt nước ngầm nằm ở độ sâu trung bình 9.0m từ bề mặt địa hình tự nhiên.



Khu vực sát suối quan sát được diện lộ đá kéo dài dọc bờ suối.

**Tim đập vai phải** khoan hố HK3/30m ở cao trình 453.55m cho thấy:

- Không quan sát thấy tầng phủ, vách đá lộ dựng đứng cao 3-5m, lên phía sườn vẫn lộ các chỏm đá IA2
- Độ sâu 0-0.6m: đới phong hóa mạnh IA2;
- Độ sâu 0.6-1.2m: đới đá phong hóa trung bình IB, trong đới này không thực hiện thí nghiệm cơ lý đá.
- Độ sâu 1.2-30m: đới đá nứt nẻ IIA, trong đới này thực hiện 1 thí nghiệm mẫu cơ lý đá tại độ sâu 12.6-13.0m cho kết quả  $\delta_{TN/BH} = 37.2/20.5$  MPa, đá cứng chắc trung bình.
- Bề mặt nước ngầm nằm ở độ sâu trung bình 14.0m từ bề mặt địa hình tự nhiên.

Khu vực sát suối quan sát được diện lộ đá kéo dài dọc bờ suối.

**Tim đập lòng sông** khoan hố HK2/20m cho thấy:

- Sát mép nước phủ lớp trầm tích apQ chứa nhiều tầng lẫn đa kích thước.
- Tại lòng sông phân bố lớp apQ dày khoảng 2-5m, toàn bộ lớp này cần được bóc bỏ toàn bộ khi thi công đập.
- Độ sâu 3.6-20m: đới đá nứt nẻ IIA, trong đới này thực hiện 1 thí nghiệm mẫu cơ lý đá tại độ sâu 15.0-16.0m cho kết quả  $\delta_{TN/BH} = 20.7/9.9$  MPa, đá cứng chắc yếu.

Trong phạm vi nền đập dự kiến không gặp các đới yếu, tuy nhiên tại kết quả mẫu trạng thái bão hòa giảm cường độ 0.5-0.6 lần so với trạng thái tự nhiên, khi thi công gặp trong hố móng các đới nén ép, nứt nẻ mạnh, đới xen kẹp phiến sét mềm yếu có thể xử lý bằng cách đào sâu hết đới ảnh hưởng và đổ bê tông bù, đồng thời cần xử lý thấm tại các vị trí này.

Như vậy, kiến nghị:

- Lớp apQ tại lòng sông và edQ+IA1 khu vực hố móng cần bóc bỏ hoàn toàn, phía trên cần tính hệ số mái phù hợp tránh hiện tượng sạt trượt xảy ra.
- Với chiều cao cột nước 35-40m, gradient thủy lực cho phép  $J_{cp} = 9-12$ , chiều dày màng chống thấm = 2.5-3.0m, cần bố trí 2 hàng khoan phun.
- Với nền đá sử dụng phương pháp khoan phụt chống thấm với 2 hàng khoan so le cách nhau 3m, các hố trong hàng cách nhau 3m. Hàng khoan sâu, khoan sâu qua đới IIA hoặc đảm bảo chiều sâu chống thấm =  $2H/3$ , 1 hàng khoan nông có chiều sâu =  $0.5H$ . Khi gặp đới nén ép nứt nẻ cần tăng cường khoan phụt theo sự phân bố thực tế, khoảng cách hố trong hàng 1-1.5m.

- Trước khi triển khai thi công cần thực hiện công tác phụt thử nghiệm để quyết định các thông số về nồng độ, áp lực và khoảng cách các hố khoan.
- Hiện tại các hố khoan dọc tim đập kèm theo thí nghiệm hiện trường và trong phòng rất hạn chế, trong giai đoạn tới cần có các công tác khoan bổ sung để xác định chính xác địa tầng cũng như tính chất cơ lý và tính thấm dọc tim đập.

### 5.3.2. Tuyến hầm dẫn nước

Bản vẽ 24.07-I.02.DC.01-04.

Hầm dẫn nước dự kiến có đường kính 4.0m, tổng chiều dài khoảng 5.2km.

Tuyến hầm dẫn nước được khảo sát và nghiên cứu theo 1 phương án tuyến tối ưu.

Công tác khảo sát tại các phương án tuyến năng lượng, gồm:

- Đo vẽ lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1:5.000 dọc tim hầm dẫn nước.

*Cửa nhận nước và đoạn đầu tuyến năng lượng (Km0 tới Chiron gom nước)*

Cửa nhận nước được bố trí bên bờ phải cách tim đập về thượng lưu khoảng 100m.

Tại tim cửa nhận nước, hố khoan HK4/30m ở cao trình 460.60m phân bố lớp edQ+IA1 dày 4.0m sau đó chuyển tiếp ngay vào đới IB, đá cứng chắc trung bình. Mực nước ngầm trong hố khoan đo được ngày 29/8/2024 ở độ sâu 15.6m tương ứng với cao trình 445.00m.

Kiến nghị cửa nhận nước và đoạn đầu tuyến hầm cần được đẩy sâu vào đá gốc, thiết kế các mố đỡ, mố neo ngầm vào đá IIA, kết hợp các biện pháp gia cố cho mái taluy đảm bảo an toàn trong quá trình thi công nhất là trong mùa mưa bão.

Dọc đoạn hầm dự kiến gặp 1 đới đứt gãy bậc IV gây bất lợi cho quá trình thi công hầm. Khi gặp các đoạn yếu cần neo hệ thống vượt trước kết hợp dựng vì chống BTCT để đảm bảo an toàn, với những đới nứt nẻ cao, nước ngầm phong phú cần kết hợp khoan các hố khoan thoát để giảm bớt áp lực nước ngầm có nguy cơ gây mất ổn định.

Đánh giá chất lượng khối đá theo phương pháp Barton, như sau:

- Đới IIA dự kiến  $Q = 4-10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm kết hợp phun vữa.
- Đới IIB dự kiến  $Q > 10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm khi cần thiết.
- Tại những đoạn hầm gặp đới phá hủy kiến tạo, đới nén ép, đới xen kẹp phiến sét mềm yếu  $Q < 1$  kiến nghị dựng vì chống toàn bộ.



*Chiron gom nước**Ảnh 3.2.1: Khu vực Chiron gom nước*

Dự kiến xây dựng 1 chiron gom nước: xây dựng trên nhánh suối phụ đổ vào suối Nậm Ngà, cách tuyến đập khoảng 3km về hạ lưu;

Khu vực dự kiến xây dựng các chiron không thực hiện các công tác khảo sát chi tiết như khoan, đào, lấy mẫu. Do vậy, điều kiện ĐCCT các tuyến này được xác định dựa trên quá trình đo vẽ lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1/5.000 và các tài liệu khảo sát tại các tim tuyến công trình, khi mở móng cần được chuẩn xác lại ranh giới địa tầng của các lớp đất đá để điều chỉnh thiết kế cho phù hợp.

Khu vực 2 bên vai và lòng suối tại tim tuyến chiron lộ vách đá dựng đứng, phía trên phủ lớp edQ+IA1 mỏng dự kiến <5m. Hiện tại không quan sát được các dấu hiệu sạt trượt tại các khu vực dự kiến xây dựng chiron.

Các tính chất cơ lý đất đá được tính theo các chỉ tiêu kiến nghị chung cho toàn vùng.

*Đoạn giữa tuyến năng lượng (Chiron gom nước – Tháp điều áp)*

Khu vực này chỉ thực hiện đo vẽ lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1/5.000, dự kiến phương án tuyến hầm đào chủ yếu trong đới đá IIA+IIB, đá cứng chắc.

Dọc tìm hầm dự kiến gặp 2 đới đứt gãy bậc IV và 4 đới đứt gãy bậc V gây bất lợi cho quá trình thi công hầm. Khi gặp các đoạn yếu cần neo hệ thống vượt trước kết hợp dựng vì chống BTCT để đảm bảo an toàn, với những đới nứt nẻ cao, nước ngầm phong phú cần kết hợp khoan các hố khoan thoát để giảm bớt áp lực nước ngầm có nguy cơ gây mất ổn định.

Đánh giá chất lượng khối đá theo phương pháp Barton, như sau:

- Đới IIA dự kiến  $Q = 4-10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm kết hợp phun vữa.
- Đới IIB dự kiến  $Q > 10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm khi cần thiết.
- Tại những đoạn hầm gặp đới phá hủy kiến tạo, đới nén ép, đới xen kẹp phiến sét mềm yếu  $Q < 1$  kiến nghị dựng vì chống toàn bộ.

*Khu vực tháp điều áp đến nhà máy*

Khu vực tháp điều áp có địa hình tự nhiên thoải 15-35°. Tại tim giếng điều áp dự kiến phân bố tầng phủ khá dày tới 15m, đới IA2 dày từ 5-7m, đới IB dày từ 10.0-20.0m, phía dưới là đới đá IIA cứng chắc.

Mực nước ngầm dự kiến ở độ sâu 25-30m thuộc đới phong hóa trung bình.

Khu vực hạ lưu điều áp, tại vùng trũng thấp bề dày tầng phủ giảm hơn nhiều so với sườn dốc phía trên. Tuy nhiên giếng đứng đã đẩy độ sâu hầm đoạn giếng đứng đến nhà máy xuống sâu dưới đới đá IIA-IIB rất cứng chắc.

Phạm vi từ khu vực tháp điều áp đến nhà máy dự kiến không gặp đứt gãy, đới yếu, tuy nhiên các hệ khe nứt có thể kết hợp tạo thành các nêm đá có thể gây sạt sụt khi thi công công trình ngầm, cần được phát hiện sớm và gia cố kịp thời trong quá trình thi công.

Đánh giá chất lượng khối đá theo phương pháp Barton, như sau:

- Đới IIA dự kiến  $Q = 4-10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm kết hợp phun vữa.
- Đới IIB dự kiến  $Q > 10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm khi cần thiết.
- Tại những đoạn hầm gặp đới nén ép, đới xen kẹp phiến sét mềm yếu,  $Q < 1$  kiến nghị dựng vì chống toàn bộ.

Nhìn chung, ngoại trừ tầng phủ khá dày thì điều kiện ĐCCT khu vực giếng đứng khá thuận lợi.



### 5.3.3. Hầm phụ

**Hầm phụ** giao với hầm chính tại lý trình 3+541m, khu vực cửa hầm chỉ thực hiện đo vẽ bản đồ ĐCCT, có địa hình tự nhiên khá dốc 20-35°. Tại tim hầm dự kiến phân bố tầng phủ 3-8m, đới IA2 dày từ 5-7m, đới IB dày từ 7-25m, phía dưới là đới IIA cứng chắc. Mức nước ngầm dự kiến nằm trong đới đá phong hóa trung bình, khá dốc so với cao trình mực nước suối.

Với điều kiện ĐCCT nêu trên, kiến nghị trong tầng phủ thiết kế mái đào với hệ số mái phù hợp tránh hiện tượng sạt lở mái, cửa hầm đẩy sâu vào đới IB cứng chắc trung bình, đảm bảo ổn định.

Hầm phụ chủ yếu đào trong đới đá IIA, IIB cứng chắc - rất cứng chắc, dự kiến tại hầm không gặp đứt gãy, đới yếu, tuy nhiên các hệ khe nứt có thể kết hợp tạo thành các nêm đá có thể gây sạt sụt khi thi công công trình ngầm, cần được phát hiện sớm và gia cố kịp thời trong quá trình thi công.

Đánh giá chất lượng khối đá theo phương pháp Barton, như sau:

- Đới IIA dự kiến  $Q = 4-10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm kết hợp phun vữa.
- Đới IIB dự kiến  $Q > 10$ , kiến nghị gia cố bằng neo điểm khi cần thiết.
- Tại những đoạn hầm gặp đới sạt sụt,  $Q < 1$  kiến nghị dừng vì chống toàn bộ.

### 5.3.4. Khu vực nhà máy

Bản vẽ 24.07-I.03.DC.01-03

Phân sát bờ sông vị trí cửa ra nhà máy địa hình khá thoải, khu vực lòng sông rộng khoảng 5-7m phân bố diện hẹp bãi bồi tích (apQ), thành phần là á cát, cát, cuội sỏi xen lẫn một số tảng đá lẫn. Tại khu vực tim cửa ra không quan sát thấy lộ đá dọc lòng sông.

Tại khu vực tim nhà máy thủy điện khoan hồ khoan HK7/25m ở cao trình 343.73, khu vực cửa ra khoan hồ HK6/30m ở cao trình 363.37m. Tầng phủ khu vực nhà máy tương đối mỏng và có xu hướng tăng dần lên phía sườn dốc. Tại hồ HK5 và HK6 phân bố lớp edQ+IA1 dày khoảng 3-5m. Đới IA2 khá dày giao động trung bình 9-17m, đới IB trung bình 4-12m, phía dưới là đới đá IIA cứng chắc trung bình đến cứng chắc với giá trị cường độ kháng nén trung bình,  $\delta_{TN/BH} = 36.9/25.3\text{MPa}$ .

Quá trình khoan và tài liệu đo mực nước ngầm trong hồ khoan cho thấy mực nước ngầm thường phân bố ở lân cận tầng phủ và bề mặt đá gốc, với độ sâu khoảng 6.0-15.0m từ bề mặt tự nhiên trở xuống.

Trong tầng phủ khu vực nhà máy quan sát được một số hòn tảng kích thước từ 0.5 - 2.0m, cá biệt có tảng >3m.

Với điều kiện ĐCCT nêu trên, kiến nghị thiết kế mái đào với hệ số mái đào 1/1.5 đến 1/2, nền nhà máy có thể đặt vào đới đá phong hóa IB – IIA đảm bảo ổn định, khi thi công gặp trong hồ móng các đới nén ép, nứt nẻ mạnh, đới

xen kẽ phiên sét mềm yếu có thể xử lý bằng cách đào sâu hết đới ảnh hưởng và đổ bê tông bù, đồng thời cần xử lý thấm tại các vị trí này

### 5.5. Kết luận về các hạng mục công trình

Điều kiện ĐCCT tuyến đập và nhà máy khá ổn định và thuận lợi, chỉ có 1 số đới nén ép nứt nẻ cần được quan tâm và phát hiện sớm về phân bố, chiều sâu đới ảnh hưởng, ... để có thể kịp thời xử lý trong quá trình thi công (dọn sạch và đổ bê tông nền tránh trường hợp các đới nén ép bị giảm cường độ khi gặp nước).

Khu vực cửa nhận nước cần lựa chọn phương án bố trí cửa vào hợp lý và gia cố mái dốc an toàn trong điều kiện mùa mưa kéo dài.

Đối với phương án tuyến năng lượng, toàn tuyến đều nằm trong khối đá trầm tích, chất lượng khối đá trung bình - tốt, chỉ gặp một số đứt gãy bậc IV, V cần được quan tâm và phát hiện sớm về lý trình phân bố, chiều rộng đới ảnh hưởng, ... để có thể kịp thời xử lý trong quá trình thi công, ưu tiên lựa chọn phương án hầm toàn bộ để tránh các hiện tượng sạt trượt có thể xảy ra tại các mái dốc tại vùng trung trong quá trình thi công cũng như vận hành. Các chỉ số đánh giá chất lượng khối đá sẽ được đơn vị mô tả địa chất hố móng đánh giá khi mở móng thi công để áp dụng các biện pháp gia cố phù hợp.

Khu vực Chiron gom nước có điều kiện ĐCCT thuận lợi, cần có phương án thiết kế mái đào với hệ số mái phù hợp tránh hiện tượng sạt lở mái.



## MỤC LỤC

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| <b>Chương 6 .....</b>                                | <b>2</b> |
| <b>SO CHỌN PHƯƠNG ÁN CÔNG TRÌNH.....</b>             | <b>2</b> |
| <b>6.1. Cơ sở so chọn phương án .....</b>            | <b>2</b> |
| 6.1.1. Quy hoạch dự án đã được duyệt.....            | 2        |
| 6.1.2. Tài liệu địa hình.....                        | 2        |
| 6.1.3. Tài liệu địa chất .....                       | 2        |
| 6.1.4. Tài liệu thủy văn.....                        | 2        |
| 6.1.5. Tài liệu khí tượng .....                      | 2        |
| 6.1.6. Đặc tính lưu lượng của tổ máy thủy điện ..... | 3        |
| 6.1.7. Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng .....  | 3        |
| 6.1.8. Các chỉ tiêu kinh tế năng lượng.....          | 3        |
| <b>6.2. So chọn tuyến công trình.....</b>            | <b>3</b> |
| 6.2.1. Về phương án tuyến đập .....                  | 3        |
| 6.2.1. Về phương án tuyến năng lượng .....           | 5        |
| <b>6.3. So chọn thông số thủy năng.....</b>          | <b>5</b> |
| 6.3.1 So chọn MNDBT/MNC.....                         | 5        |
| 6.3.3. So chọn công suất lắp máy.....                | 8        |
| 6.3.6 Tính toán thủy năng phương án chọn.....        | 10       |

## Chương 6

## SO CHỌN PHƯƠNG ÁN CÔNG TRÌNH

## 6.1. Cơ sở so chọn phương án

## 6.1.1. Quy hoạch dự án đã được duyệt

- Quyết định số 3938/QĐ-BCT ngày 16/10/2017 của Bộ công thương về việc phê duyệt bổ sung quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh Lai Châu trong đó có công trình thủy điện Nậm Ngà;

- Quyết định số 262/QĐ-TTg ngày 01 tháng 04 năm 2024 của Thủ tướng chính phủ Phê duyệt Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050;

- Quyết định số 968/QĐ-UBND ngày 1 tháng 7 năm 2024 của Ủy ban nhân dân tỉnh Lai Châu về việc “Chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư”.

## 6.1.2. Tài liệu địa hình

- Bản đồ địa hình 1/10.000; 1/2000; 1/1000; 1/500 hệ tọa độ VN2000 khu vực công trình.

- Quan hệ lòng hồ; các mặt cắt ngang, trắc dọc suối.

## 6.1.3. Tài liệu địa chất

Khu vực lòng hồ và tuyến đập địa chất nền tốt, chủ yếu nằm trên lớp đá liên khối cứng chắc IIA, tổn thất do thấm qua lòng hồ và vai bờ lấy bằng 0,5% so với dung tích trung bình của hồ trong mỗi thời đoạn. Tổng tổn thất bốc hơi và thấm lấy trung bình 0,5% lưu lượng nước đến.

Tuyến nhà máy phía bờ phải suối Nậm Ngà và Nậm Nhé khu vực nhà máy tương đối thoải mép suối lộ đá gốc, tuyến đường hầm đoạn cuối nhà máy tăng phù khá dày.

## 6.1.4. Tài liệu thủy văn

+ Dòng chảy đến

+ Đường lưu lượng trung bình tháng đến tuyến công trình

+ Dòng chảy phù sa

## 6.1.5. Tài liệu khí tượng

Tài liệu khí tượng được kê đến trong tính toán thủy năng là đánh giá tổn thất bốc hơi từ mặt hồ. Lượng tổn thất bốc hơi được xác định bằng hiệu số giữa bốc hơi mặt nước và bốc hơi mặt đất, đó chính là lượng bốc hơi tăng lên khi có hồ chứa. Tổng



thất bốc hơi lấy bằng tổn thất trung bình nhiều năm và được phân phối theo từng tháng trong năm.

#### 6.1.6. Đặc tính lưu lượng của tổ máy thủy điện

Công suất trung bình tháng của nhà máy được xác định theo công thức  $N = 9.81\eta_t\eta_{mf}\eta_{td}Q_{td}H_t$  trong đó  $\eta_t$  và  $\eta_{mf}$  là hệ số hiệu suất của tuốc bin và máy phát, trị số  $K = 9.81\eta_t\eta_{mf}\eta_{td}$  lấy bằng 8.76 (ứng với  $\eta_{td} = 1$ ). Như vậy:  $N = 8.76 \times Q_{td} \times H_t$ .

#### 6.1.7. Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng

Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng được tính là tổn thất từ cửa lấy nước qua đường hầm dẫn nước về đến nhà máy thủy điện, phụ thuộc vào lưu lượng nước chảy qua tuốc bin. Trong bước so chọn, tổn thất cột nước được lấy theo bảng 6.1.

Bảng 6.1: Quan hệ tổn thất cột nước và lưu lượng

| Q(m <sup>3</sup> /s) | Lưu lượng (m <sup>3</sup> /s) |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|-------------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                      | 0.00                          | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 | 15.00 | 18.00 | 21.00 | 24.00 | 27.00 | 30.00 |
| H <sub>w</sub> (m)   | 0.00                          | 0.30 | 1.19 | 2.67 | 4.75  | 7.43  | 10.70 | 14.56 | 19.02 | 24.07 | 29.71 |

#### 6.1.8. Các chỉ tiêu kinh tế năng lượng

Với mỗi phương án ứng với sản lượng điện, tổng mức đầu tư, tính toán các chỉ tiêu kinh tế EIRR, B/C, Thv làm căn cứ chọn phương án kiến nghị là phương án có chỉ tiêu kinh tế tốt nhất, đồng thời phù hợp quy hoạch được duyệt.

#### 6.2. So chọn tuyến công trình

Căn cứ phương án bố trí công trình đề xuất trong hồ sơ Bổ sung quy hoạch, Căn cứ vào bản đồ địa hình 1/10.000; 1/2000; 1/50 bản đồ địa chất 1/5000; 1/200.000 đã được lập trong giai đoạn lập Báo cáo NCKT, tư vấn đã xem xét thêm các phương án về bố trí và hình thức kết cấu các hạng mục công trình. Cụ thể như sau:

##### 6.2.1. Về phương án tuyến đập

Trên cơ sở vị trí tuyến đập đã được phê duyệt quy hoạch và tài liệu địa hình địa chất khu vực, TVTK tiến hành so sánh các vấn đề như sau:

##### a. Phương án tuyến đập

Các vị trí tuyến được so sánh gồm:

+ Tuyến đập theo Quy hoạch: (Tuyến 1)

**Thuận lợi:** Vị trí được chọn lòng sông hẹp, đáy sông và hai bờ lộ đá gốc, tuyến đập vuông góc với lòng sông thuận lợi cho công tác xả lũ. Khối lượng xây dựng nhỏ. Vị trí xây dựng theo đúng quy hoạch đã được duyệt

**Khó khăn:** Tuyến đập có lòng sông hẹp, khó khăn cho công tác bố trí các công trình phục vụ thi công xây dựng như đường thi công, các bãi thải. Cửa lấy nước bố trí trong thân đập nên phải phối hợp thi công nhịp nhàn giữa các nhà thầu.

+ Tuyến thượng lưu: (Tuyến 2)

**Thuận lợi:** Vị trí được chọn lòng sông hẹp, vai trái là sườn thoải, đáy sông cao hơn tuyến 1 và hai bờ lộ đá gốc. Có thể bố trí cửa lấy nước độc lập với tuyến đập dễ thi công.

**Khó khăn:** Đập nằm trên khúc sông cong nên công tác bố trí tràn và xả lũ rất phức tạp. Bờ trái là sườn đồi thoải nên đập bị kéo dài hơn tuyến 1. Địa chất vai trái không tốt bằng tuyến 1. Vị trí tuyến đập cách vị trí được quy hoạch khoảng 55m về phía thượng lưu.

So sánh chiều dài đập và khối lượng các phương án tuyến đập:

| Phương án | Chiều dài đập (m) | Khối lượng BTCT (m <sup>3</sup> ) | Vị trí so với QH |
|-----------|-------------------|-----------------------------------|------------------|
| Tuyến 1   | 136               | 62500                             | Đúng vị trí QH   |
| Tuyến 2   | 160               | 65300                             | Cách điểm QH 55m |

Dựa trên Tổng mặt bằng bố trí các hạng mục xây dựng và khối lượng công trình cũng như các yếu tố phù hợp pháp lý được duyệt, đề nghị **dùng tuyến 1 làm tuyến đề xuất nghiên cứu, thực hiện các bước tiếp theo.**

b. Phương án chiều rộng tràn

Dựa trên lựa chọn phương án tuyến 1, so sánh các phương án tràn tự do với các kích thước tràn  $B_{tr} = 70m; 80m; 90m$ .

Tiêu chí so sánh:

- + Mức nước lũ và cao độ đỉnh đập phù hợp nhất
- + Khối lượng và chi phí xây dựng tốt nhất
- + Vận hành an toàn
- + Giảm thiểu tác động môi trường khu vực lòng hồ.



## Kết quả so sánh

| Phương án Btr (m) | KL BTCT (m <sup>3</sup> ) | Cao trình đỉnh đập (m) |
|-------------------|---------------------------|------------------------|
| 70                | 63700                     | +471.00                |
| 80                | 62500                     | +470.50                |
| 90                | 61900                     | +470.10                |

Kết luận: Kiến nghị chọn phương án **Btr = 80m** làm cơ sở thiết kế cho các bước tiếp theo

**6.2.1. Về phương án tuyến năng lượng**

Tuyến năng lượng thủy điện Nậm Ngà có nhiệm vụ dẫn nước từ hồ chứa đến nhà máy thủy điện.

Trong báo cáo bổ sung quy hoạch đề xuất phương án tuyến năng lượng bên bờ phải bao gồm các hạng mục: Cửa lấy nước – Hầm có áp (có tháp điều áp) – Nhà máy thủy điện.

Trong giai đoạn NCKT, căn cứ vào điều kiện thực tế khảo sát chi tiết địa hình, địa chất, tránh ảnh hưởng tối đa tới đất canh tác, đảm bảo tiến độ thi công vẫn kiến nghị phương án theo quy hoạch đã được phê duyệt.

**6.3. So chọn thông số thủy năng****6.3.1 So chọn MNDBT/MNC**

Theo văn bản số 1413/UBND-KTN ngày 17 tháng 04 năm 2024 của UBND tỉnh Lai Châu, trong đó quy định MNDBT của Nậm Ngà là 465.00m, nhà máy Nậm Ngà có mực nước hạ lưu min là 325.20 m. Trong báo cáo này tính toán luận chứng MNDBT trong các trường hợp MNDBT: 464.0; 465.0 và 466.0 m. Kết quả thể hiện trong bảng sau:

**Bảng 6.2: Các phương án so chọn MNDBT của thủy điện Nậm Ngà**

| TT | Thông số                           | Đơn vị    | Các phương án MNDBT |         |         |
|----|------------------------------------|-----------|---------------------|---------|---------|
|    |                                    |           | 464.00              | 465.00  | 466.00  |
| 1  | MNDBT                              | m         | 464.00              | 465.00  | 466.00  |
| 2  | MNC                                | m         | 463.00              | 463.00  | 463.00  |
| 4  | Dung tích toàn phần, Vtf           | 106m3     | 2.87                | 3.11    | 3.35    |
| 5  | Dung tích hữu ích Vhi              | 106m3     | 0.24                | 0.48    | 0.72    |
| 6  | Dung tích chết VC                  | 106m3     | 2.63                | 2.63    | 2.63    |
| 3  | Cột nước Hmax                      | m         | 137.25              | 138.25  | 139.25  |
| 4  | Cột nước Hmin                      | m         | 121.60              | 121.60  | 121.60  |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m         | 121.60              | 121.60  | 121.60  |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m         | 127.03              | 127.63  | 128.23  |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m3/s      | 0.76                | 0.76    | 0.76    |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m3/s      | 22.53               | 22.53   | 22.53   |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW        | 0.81                | 0.81    | 0.81    |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW        | 24.00               | 24.00   | 24.00   |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh | 75.67               | 76.15   | 76.41   |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh | 47.47               | 47.64   | 47.67   |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh | 21.38               | 21.42   | 21.43   |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh | 18.88               | 18.99   | 19.00   |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh | 7.22                | 7.23    | 7.23    |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh | 28.20               | 28.51   | 28.74   |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh | 20.09               | 20.36   | 20.42   |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh | 5.18                | 5.21    | 5.36    |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh | 2.93                | 2.95    | 2.96    |
| 20 | Số giờ sử dụng Nlm                 | giờ       | 3,153               | 3,173   | 3,184   |
| 21 | Hệ số công suất k                  | -         | 8.76                | 8.76    | 8.76    |
| 22 | Số tổ máy n                        | -         | 2.00                | 2.00    | 2.00    |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy Nmin    | MW        | 7.20                | 7.20    | 7.20    |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Qmin            | m3/s      | 6.76                | 6.76    | 6.76    |
| 25 | Mức nước hạ lưu min Hmin           | m         | 325.20              | 325.20  | 325.20  |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Qmt        | m3/s      | 0.68                | 0.68    | 0.68    |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K | tỷ đồng   | 805.061             | 806.061 | 807.561 |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                 | tỷ đồng   | 326.46              | 336.01  | 339.65  |
| 29 | Tỷ số B/C                          |           | 1.4                 | 1.41    | 1.42    |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR   | %         | 13.52               | 13.61   | 13.64   |

Như vậy, dựa vào bảng 6.2 ở trên cho thấy với các phương án MNDBT chỉ tiêu các phương án chênh nhau không nhiều, để hạn chế diện tích ngập lụt lòng hồ và phù hợp với thông số phê duyệt điều chỉnh quy hoạch, kiến nghị chọn MNDBT = 465.00 m cho công trình thủy điện Nậm Ngà



### 6.3.2. Tính toán thủy năng chọn MNC hồ chứa thủy điện Nậm Ngà

Trên cơ sở MNDBT đã chọn, TVTK đưa ra ba phương án MNC để so chọn gồm: 462.0 m; 463.0 m và 464.0 m. Kết quả được thể hiện trong bảng 6.3 sau đây:

Bảng 6.3: Các phương án so chọn MNC của thủy điện Nậm Ngà

| TT | Thông số                           | Đơn vị            | Các phương án MNC |         |         |
|----|------------------------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|
|    |                                    |                   | 465.00            | 465.00  | 465.00  |
| 1  | MNDBT                              | m                 | 462.00            | 463.00  | 464.00  |
| 2  | MNC                                | m                 | 3.11              | 3.11    | 3.11    |
| 4  | Dung tích toàn phần, Vtf           | 106m <sup>3</sup> | 0.72              | 0.48    | 0.24    |
| 5  | Dung tích hữu ích Vhi              | 106m <sup>3</sup> | 2.38              | 2.63    | 2.87    |
| 6  | Dung tích chết VC                  | 106m <sup>3</sup> | 138.21            | 138.25  | 138.29  |
| 3  | Cột nước Hmax                      | m                 | 120.30            | 121.60  | 123.00  |
| 4  | Cột nước Hmin                      | m                 | 120.30            | 121.60  | 123.00  |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m                 | 127.03            | 127.63  | 128.23  |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m                 | 0.76              | 0.76    | 0.76    |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m <sup>3</sup> /s | 22.77             | 22.53   | 22.27   |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m <sup>3</sup> /s | 0.80              | 0.81    | 0.82    |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW                | 24.00             | 24.00   | 24.00   |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW                | 75.62             | 76.15   | 76.08   |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh         | 47.31             | 47.64   | 47.62   |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh         | 21.23             | 21.42   | 21.42   |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh         | 18.86             | 18.99   | 18.97   |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh         | 7.22              | 7.23    | 7.23    |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh         | 28.31             | 28.51   | 28.46   |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh         | 20.24             | 20.36   | 20.32   |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh         | 5.18              | 5.21    | 5.21    |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh         | 2.89              | 2.95    | 2.94    |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh         | 3,151             | 3,173   | 3,170   |
| 20 | Số giờ sử dụng Nlm                 | giờ               | 8.76              | 8.76    | 8.76    |
| 21 | Hệ số công suất k                  | -                 | 2.00              | 2.00    | 2.00    |
| 22 | Số tổ máy n                        | -                 | 7.20              | 7.20    | 7.20    |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy Nmin    | MW                | 6.83              | 6.76    | 6.68    |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Qmin            | m <sup>3</sup> /s | 325.20            | 325.20  | 325.20  |
| 25 | Mức nước hạ lưu min Hmin           | m                 | 0.68              | 0.68    | 0.68    |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Qmt        | m <sup>3</sup> /s | 808.061           | 806.061 | 805.561 |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K | tỷ đồng           | 326.52            | 336.01  | 335.73  |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                 | tỷ đồng           | 1.40              | 1.41    | 1.41    |
| 29 | Tỷ số B/C                          |                   | 13.51             | 13.61   | 13.61   |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR   | %                 |                   | chọn    |         |
|    | <b>Kết luận</b>                    |                   |                   |         |         |



Kết quả tính toán cho thấy, với  $MNC = 463.00m$  thì có chỉ tiêu kinh tế tốt nhất mà vẫn đảm bảo dung tích hữu ích để phát 5 giờ cao điểm. Kiến nghị chọn  $MNC=463.0$  m cho TĐ Nậm Ngà.

### 6.3.3. So chọn công suất lắp máy

Với thông số hồ chứa đã được xác định  $MNDBT = 465.0$  m,  $MNC = 463.0$  m bước tiếp theo tính toán thủy năng cho các phương án công suất lắp máy - chọn phương án lắp máy phù hợp.

Các phương án công suất lắp máy được xem xét gồm có:  $N_{lm} = 22MW$ ; 24 MW; 26 MW. Số giờ sử dụng công suất lắp của các phương án dao động từ 2600 đến 3500h. Kết quả bảng tính thủy năng của các phương án được trình bày trong bảng 6.4.

Bảng 6.4: Các phương án công suất lắp máy của Nậm Ngà

| TT | Thông số                                | Đơn vị            | Các phương án $N_{lm}$ |                |              |
|----|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|----------------|--------------|
| 1  | MNDBT                                   | m                 | 465.00                 | <b>465.00</b>  | 465.00       |
| 2  | MNC                                     | m                 | 463.00                 | <b>463.00</b>  | 463.00       |
| 4  | Dung tích toàn phần, $V_{tf}$           | 106m <sup>3</sup> | 3.11                   | <b>3.11</b>    | 3.11         |
| 5  | Dung tích hữu ích $V_{hi}$              | 106m <sup>3</sup> | 0.48                   | <b>0.48</b>    | 0.48         |
| 6  | Dung tích chết VC                       | 106m <sup>3</sup> | 2.63                   | <b>2.63</b>    | 2.63         |
| 3  | Cột nước $H_{max}$                      | m                 | 138.60                 | <b>138.25</b>  | 137.85       |
| 4  | Cột nước $H_{min}$                      | m                 | 124.90                 | <b>121.60</b>  | 117.60       |
| 5  | Cột nước tính toán $H_{tt}$             | m                 | 124.90                 | <b>121.60</b>  | 117.60       |
| 6  | Cột nước bình quân $H_{bq}$             | m                 | 129.55                 | <b>127.63</b>  | 125.38       |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo $Q_{db}$              | m <sup>3</sup> /s | 0.76                   | <b>0.76</b>    | 0.76         |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất $Q_{max}$            | m <sup>3</sup> /s | 20.11                  | <b>22.53</b>   | 25.24        |
| 9  | Công suất bảo đảm $N_{db}$              | MW                | 0.84                   | <b>0.81</b>    | 0.79         |
| 10 | Công suất lắp máy $N_{lm}$              | MW                | 22.00                  | <b>24.00</b>   | 26.00        |
| 11 | Điện năng trung bình $E_n$              | triệu kwh         | <b>75.45</b>           | <b>76.15</b>   | <b>76.44</b> |
| 12 | Điện năng mùa mưa $E_{mm}$              | triệu kwh         | 47.51                  | <b>47.64</b>   | 47.89        |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa $E_{cm}$     | triệu kwh         | 21.39                  | <b>21.42</b>   | 21.54        |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa $E_{tbm}$  | triệu kwh         | 18.89                  | <b>18.99</b>   | 19.05        |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa $E_{tm}$    | triệu kwh         | 7.23                   | <b>7.23</b>    | 7.30         |
| 16 | Điện năng mùa khô $E_{mk}$              | triệu kwh         | 27.94                  | <b>28.51</b>   | 28.55        |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô $E_{cmk}$    | triệu kwh         | 19.80                  | <b>20.36</b>   | 20.38        |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô $E_{tbmk}$ | triệu kwh         | 5.20                   | <b>5.21</b>    | 5.23         |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô $E_{tmk}$   | triệu kwh         | 2.94                   | <b>2.95</b>    | 2.95         |
| 20 | Số giờ sử dụng $N_{lm}$                 | giờ               | 3,430                  | <b>3,173</b>   | 2,940        |
| 21 | Hệ số công suất $k$                     | -                 | 8.76                   | <b>8.76</b>    | 8.76         |
| 22 | Số tổ máy $n$                           | -                 | 2.00                   | <b>2.00</b>    | 2.00         |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy $N_{min}$    | MW                | 6.60                   | <b>7.20</b>    | 7.80         |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất $Q_{min}$            | m <sup>3</sup> /s | 6.03                   | <b>6.76</b>    | 7.57         |
| 25 | Mực nước hạ lưu min $H_{min}$           | m                 | 325.20                 | <b>325.20</b>  | 325.20       |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường $Q_{mt}$        | m <sup>3</sup> /s | 0.68                   | <b>0.68</b>    | 0.68         |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K      | tỷ đồng           | 792.939                | <b>806.061</b> | 819.179      |



| TT | Thông số                         | Đơn vị  | Các phương án Nlm |               |       |
|----|----------------------------------|---------|-------------------|---------------|-------|
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV               | tỷ đồng | 330.48            | <b>336.01</b> | 325.1 |
| 29 | Tỷ số B/C                        |         | 1.41              | <b>1.41</b>   | 1.39  |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR | %       | 13.61             | <b>13.61</b>  | 13.45 |
|    | <b>Kết luận</b>                  |         |                   | <b>chọn</b>   |       |

Qua phân tích kinh tế cho thấy phương án  $N_{lm} = 24.0\text{MW}$  có các chỉ tiêu kinh tế tốt nhất. Kiến nghị chọn  $N_{lm} = 24.0\text{MW}$ .

#### 6.3.4. So chọn cột nước thiết kế (Htt)

Trên cơ sở MNDBT, MNC, Nlm đã chọn, tiến hành so chọn cột nước tính toán tối ưu, các giá trị  $H_{tt}$  đưa ra để so chọn gồm  $H_{tt} = H_{min} = 121.60\text{m}$ ;  $H_{tt} = 122.00\text{ m}$  và  $122.50\text{ m}$ . Kết quả thể hiện trong bảng 6.5 sau đây:

Bảng 6.5: Các phương án so chọn Htt

| TT | Thông số                           | Đơn vị            | Các phương án Htt |         |         |
|----|------------------------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|
| 1  | MNDBT                              | m                 | <b>465.00</b>     | 465.00  | 465.00  |
| 2  | MNC                                | m                 | <b>463.00</b>     | 463.00  | 463.00  |
| 4  | Dung tích toàn phần, Vtf           | 106m <sup>3</sup> | <b>3.11</b>       | 3.11    | 3.11    |
| 5  | Dung tích hữu ích Vhi              | 106m <sup>3</sup> | <b>0.48</b>       | 0.48    | 0.48    |
| 6  | Dung tích chết VC                  | 106m <sup>3</sup> | <b>2.63</b>       | 2.63    | 2.63    |
| 3  | Cột nước Hmax                      | m                 | <b>138.25</b>     | 138.26  | 138.27  |
| 4  | Cột nước Hmin                      | m                 | <b>121.60</b>     | 121.60  | 121.60  |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m                 | <b>121.60</b>     | 122.00  | 122.50  |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m                 | <b>127.63</b>     | 127.63  | 127.64  |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m <sup>3</sup> /s | <b>0.76</b>       | 0.76    | 0.76    |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m <sup>3</sup> /s | <b>22.53</b>      | 22.46   | 22.37   |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW                | <b>0.81</b>       | 0.82    | 0.82    |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW                | <b>24.00</b>      | 24.00   | 24.00   |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh         | <b>76.15</b>      | 76.07   | 75.47   |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh         | <b>47.64</b>      | 47.60   | 47.55   |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh         | <b>21.42</b>      | 21.40   | 21.38   |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh         | <b>18.99</b>      | 18.97   | 18.95   |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh         | <b>7.23</b>       | 7.23    | 7.22    |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh         | <b>28.51</b>      | 28.47   | 27.92   |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh         | <b>20.36</b>      | 20.32   | 20.26   |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh         | <b>5.21</b>       | 5.20    | 5.02    |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh         | <b>2.95</b>       | 2.95    | 2.64    |
| 20 | Số giờ sử dụng Nlm                 | giờ               | <b>3173</b>       | 3170    | 3145    |
| 21 | Hệ số công suất k                  | -                 | <b>8.76</b>       | 8.76    | 8.76    |
| 22 | Số tổ máy n                        | -                 | <b>2.00</b>       | 2.00    | 2.00    |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy Nmin    | MW                | <b>7.20</b>       | 7.20    | 7.20    |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Qmin            | m <sup>3</sup> /s | <b>6.76</b>       | 6.74    | 6.71    |
| 25 | Mực nước hạ lưu min Hmin           | m                 | <b>325.20</b>     | 325.20  | 325.20  |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Qmt        | m <sup>3</sup> /s | <b>0.68</b>       | 0.68    | 0.68    |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K | tỷ đồng           | <b>806.061</b>    | 806.061 | 806.061 |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                 | tỷ đồng           | <b>336.01</b>     | 334.55  | 327.54  |

| TT | Thông số                         | Đơn vị | Các phương án Htt |       |       |
|----|----------------------------------|--------|-------------------|-------|-------|
| 29 | Tỷ số B/C                        |        | 1.41              | 1.41  | 1.40  |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR | %      | 13.61             | 13.60 | 13.53 |

Từ bảng 6.5 cho thấy chỉ tiêu kinh tế - năng lượng tốt nhất là  $H_{tt} = 121.60$  m. Kiến nghị chọn  $H_{tt} = H_{min} = 121.60$  m.

### 6.3.5 Tính toán chọn số tổ máy

Trong hồ sơ Báo cáo NCKT – TKCS với  $N_{lm} = 24.0$  MW đã đưa ra so sánh phương án 2 tổ máy và 3 tổ máy.

Với phương án 3 tổ máy thì kích thước nhà máy tăng, chi phí thiết bị tăng nhiều trong khi diện năng tăng không đáng kể. Do vậy kiến nghị chọn  $Z = 2$  tổ máy.

### 6.3.6 Tính toán thủy năng phương án chọn

Qua bước so chọn - tính toán thủy năng lựa chọn thông số và các tính toán kinh tế đã tìm được phương án chọn của hồ chứa và nhà máy thủy điện như sau:

- MNDBT = 465.00 m
- MNC = 463.00m
- $N_{lm}$  = 24.0 MW
- Số tổ máy = 2

Do đặc tính kỹ thuật của tổ máy thủy lực sử dụng tuabin Francis trực đứng nên để đảm bảo tổ máy hoạt động bình thường thì lưu lượng tối thiểu để đảm bảo tổ cho chạy tổ máy chạy là  $Q_{min} = 60\%Q_{tm}$ . Thông số thủy năng phương án kiến nghị chọn trình bày ở bảng 2.10.



Bảng 2.10: Thông số thủy năng phương án kiến nghị chọn

| TT | Thông số                                      | Đơn vị            | Thông số |
|----|-----------------------------------------------|-------------------|----------|
| 1  | MNDBT                                         | m                 | 465.00   |
| 2  | MNC                                           | m                 | 463.00   |
| 4  | Dung tích toàn phần, V <sub>tf</sub>          | 106m <sup>3</sup> | 3.108    |
| 5  | Dung tích hữu ích V <sub>hi</sub>             | 106m <sup>3</sup> | 0.482    |
| 6  | Dung tích chết VC                             | 106m <sup>3</sup> | 2.626    |
| 3  | Cột nước H <sub>max</sub>                     | m                 | 138.25   |
| 4  | Cột nước H <sub>min</sub>                     | m                 | 121.60   |
| 5  | Cột nước tính toán H <sub>tt</sub>            | m                 | 121.60   |
| 6  | Cột nước bình quân H <sub>bq</sub>            | m                 | 127.63   |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Q <sub>đb</sub>             | m <sup>3</sup> /s | 0.76     |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Q <sub>max</sub>           | m <sup>3</sup> /s | 22.53    |
| 9  | Công suất bảo đảm N <sub>đb</sub>             | MW                | 0.81     |
| 10 | Công suất lắp máy N <sub>lm</sub>             | MW                | 24.00    |
| 11 | Điện năng trung bình E <sub>n</sub>           | triệu kwh         | 76.15    |
| 12 | Điện năng mùa mưa E <sub>mm</sub>             | triệu kwh         | 47.64    |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa E <sub>cm</sub>    | triệu kwh         | 21.42    |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa E <sub>tbm</sub> | triệu kwh         | 18.99    |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa E <sub>tm</sub>   | triệu kwh         | 7.23     |
| 16 | Điện năng mùa khô E <sub>mk</sub>             | triệu kwh         | 28.51    |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô E <sub>cmk</sub>   | triệu kwh         | 20.36    |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô E <sub>tbm</sub> | triệu kwh         | 5.21     |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô E <sub>tmk</sub>  | triệu kwh         | 2.95     |
| 20 | Số giờ sử dụng N <sub>lm</sub>                | giờ               | 3,173    |
| 21 | Hệ số công suất k                             | -                 | 8.76     |
| 22 | Số tổ máy n                                   | -                 | 2        |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy N <sub>min</sub>   | MW                | 7.2      |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Q <sub>min</sub>           | m <sup>3</sup> /s | 6.76     |
| 25 | Mực nước hạ lưu min H <sub>min</sub>          | m                 | 325.2    |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Q <sub>mt</sub>       | m <sup>3</sup> /s | 0.679    |

## MỤC LỤC

|                                                     |          |
|-----------------------------------------------------|----------|
| <b>Chương 7 .....</b>                               | <b>2</b> |
| <b>CHI TIẾT PHƯƠNG ÁN KIẾN NGHỊ .....</b>           | <b>2</b> |
| <b>7.1. Bố trí chung .....</b>                      | <b>2</b> |
| <b>7.2. Cụm công trình đầu mối .....</b>            | <b>2</b> |
| 7.2.1. Đập tràn.....                                | 3        |
| 7.2.2. Đập dâng.....                                | 5        |
| <b>7.3. Tuyến năng lượng.....</b>                   | <b>9</b> |
| 7.3.1. Cửa lấy nước .....                           | 9        |
| 7.3.3. Đường hầm áp lực .....                       | 10       |
| 7.3.4. Lót thép đường hầm và đường ống áp lực.....  | 10       |
| 7.3.5. Nhà máy thủy điện và kênh xả.....            | 11       |
| 7.3.6. Trạm phân phối điện và đường dây 110KV ..... | 12       |
| 7.3.7. Nhà QLVH.....                                | 12       |
| 7.3.8. Đường thi công vận hành.....                 | 13       |



## Chương 7

## CHI TIẾT PHƯƠNG ÁN KIẾN NGHỊ

## 7.1. Bố trí chung

Thủy điện Nậm Ngà là công trình nhà máy thủy điện kiểu đường dẫn, các hạng mục công trình bao gồm:

+ Đập xây dựng trên suối Nậm Ngà, Nhà máy xây dựng bên bờ trái suối Nậm Nhé, cách vị trí hợp lưu suối Nậm Ngà – suối Nậm Nhé khoảng 100m về phía thượng lưu.

+ Tuyến năng lượng gồm:

- Cửa lấy nước trong thân đập vai phải
- Đường hầm dẫn nước có áp bờ phải
- Đường ống áp lực từ cửa ra hầm đến các tổ máy (dài khoảng 30m)
- Nhà máy thủy điện công suất lắp máy 24 MW/2 tổ máy bên bờ trái suối

Nậm Nhé.

- Trạm phân phối điện 110 KV

Các thông số mực nước chính tại tuyến đập và nhà máy:

- Mực nước dâng bình thường (MNDBT): +465,00m
- Mực nước chết (MNC): +463,00m
- Mực nước lũ thiết kế (P=1.0%): +468,96m
- Mực nước lũ kiểm tra (P=0.2%): +469,80m
- Mực nước hạ lưu nhà máy lớn nhất: +339,25m
- Mực nước hạ lưu nhà máy nhỏ nhất: +325,20m

## 7.2. Cụm công trình đầu mối

Bao gồm: Đập dâng, đập tràn, Cổng xả cát và Cửa nhận nước tại vai phải đập.

Tuyến đập được bố trí trên suối Nậm Ngà tại xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu. Toạ độ tìm đập như sau:

| STT | Tên điểm      | X (m)      | Y (m)     |
|-----|---------------|------------|-----------|
| 1   | A (Vai trái)  | 2455266.46 | 475497.72 |
| 2   | A1 (Vai trái) | 2455241.43 | 475522.75 |
| 3   | B(Vai phải)   | 2455241.43 | 475643.75 |

Đập có kết cấu bê tông cốt thép, chiều dài toàn tuyến đập là 136,00 m gồm:

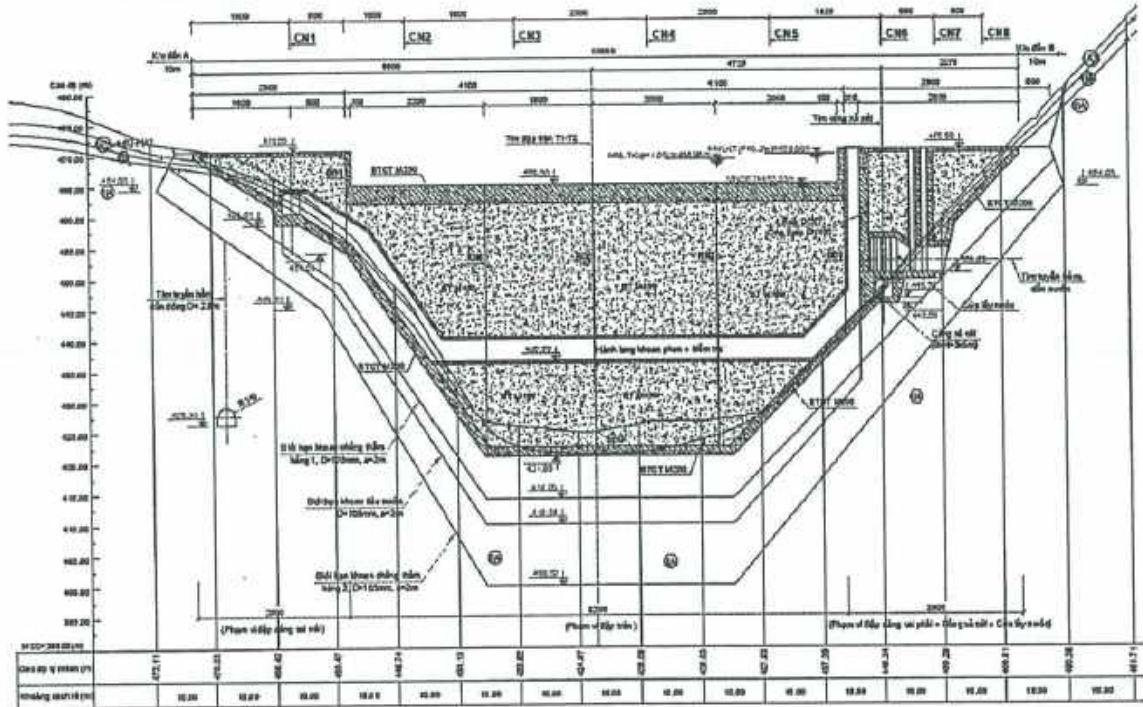
+ Đập tràn tự do mặt cắt ofixerop bố trí lòng sông, bề rộng tràn 80,0m, cao trình ngưỡng tràn +465,0m;

+ Đập dâng vai phải là đập BTTL có chiều dài 29,0m, bề rộng đỉnh đập B=7,0m, cao trình đỉnh đập +470,50m; trong thân đập dâng vai phải bố trí CLN & CXC. Trong đập dâng vai phải bố trí ống thép đen D400mm để xả dòng chảy tối thiểu về hạ lưu tại cao trình +460,00m.

+ Đập dâng vai trái là BTTL có chiều dài 25,00m, tại bờ trái có bố trí cửa ra của hành lang khoan phun. Cao trình đỉnh đập dâng là +470,50m.

+ Trong thân đập bố trí hành lang khoan phun, mặt cắt thông thủy BxH=3,0x3,5m. Bờ phải bố trí lỗ xả thiết bị khoan phun từ đỉnh đập cao độ +470,50m, bờ trái bố trí cửa thăm phía hạ lưu cao trình +459,65m.

Dọc theo chiều dài đập bố trí 3 khe biến dạng (BD) và 2 khe nhiệt (KN).



Hình 1: Mặt cắt dọc tim đập

### 7.2.1. Đập tràn

Đập tràn tự do, kết cấu bê tông trọng lực. Mặt cắt tràn dạng Ofixerop không chân không với cao trình ngưỡng bằng cao trình mực nước dâng bình thường là 465,0m, hình thức tiêu năng mũi phun.

Thông số tràn:

|                                                      |                        |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| - Loại đập tràn:                                     | Đập tràn tự do         |
| - Bề rộng tràn nước B:                               | 80,0 m                 |
| - Số khoang tràn n:                                  | 1 khoang               |
| - Cao trình ngưỡng tràn Znguong:                     | 465,00 m               |
| - Cao trình đáy đập chỗ sâu nhất :                   | 421,00 m               |
| - Chiều dày trụ biên:                                | 1,0 m                  |
| - Cao trình đỉnh trụ biên:                           | 470,50m                |
| - Chiều cao mặt cắt sâu nhất tính đến ngưỡng tràn:   | 44,0 m                 |
| - Chiều cao mặt cắt sâu nhất tính đến đỉnh trụ biên: | 49,5 m                 |
| - Lưu lượng xả ứng với tần suất thiết kế P(1.0%):    | 1498 m <sup>3</sup> /s |
| - Lưu lượng xả ứng với tần suất kiểm tra P(0.2%):    | 1986 m <sup>3</sup> /s |
| - Cột nước trên tràn ứng với P (1.0%):               | 3,96m                  |



- Cột nước trên tràn ứng với P (0.2%): 4,80m

1. Kết cấu:

- Mặt tràn được thiết kế theo kiểu đập tràn Ôphixerốp không chân không với cột nước định hình  $H=4,80$  m, mũi phun tiêu năng với bán kính cong  $R=8,0$  m, cao trình mũi phun 450,00m.

- Kết cấu đập:

- + Mặt tràn là bê tông cốt thép M250, chiều dày trung bình 1,50 m
- + Tường thượng lưu mác bê tông M200 dày 1m từ đáy đến cao trình 451,00m
- + Tường hạ lưu mác bê tông M200 dày 1,0m.
- + Bàn đáy M200 từ thượng lưu về hạ lưu 9m dày 1 m còn lại dày 0,5m.
- + Lõi đập là bê tông M150.
- + Vị trí thấp nhất tại hành lang khoan phun bố trí ống xả nước thấm ra hạ lưu

2. Xử lý chống thấm nền:

Đá dưới nền đập có mức độ nứt nẻ trung bình đến mạnh. Để chống thấm cho nền đập nhằm đảm bảo an toàn thấm ở nền, giảm áp lực thấm lên đáy đập đã thiết kế màn chống thấm bằng khoan phụt xi măng ở nền đập. Theo các tiêu chuẩn thiết kế màn chắn xi măng dưới đập bê tông trọng lực trên nền đá, gradien thấm qua màn chắn xi măng dưới đập nhỏ hơn  $[J]=20$  như vậy chiều dày màn chắn xi măng cần thiết được xác định trong khoảng 2-3m. Căn cứ vào các số liệu khảo sát địa chất, chiều cao đập, màng chắn xi măng chống thấm dưới đập được thiết kế với 1 hàng lỗ khoan phụt sâu bằng  $2/3$  cột nước (khoan sâu vào lớp đá gốc IIA). Các lỗ khoan được bố trí cách nhau 2,0 m, khoan thẳng đứng đến độ sâu thiết kế. Tiêu chuẩn xử lý chống thấm nền đập là lượng mất nước nhỏ hơn 0,03 l/phút (3Lu).

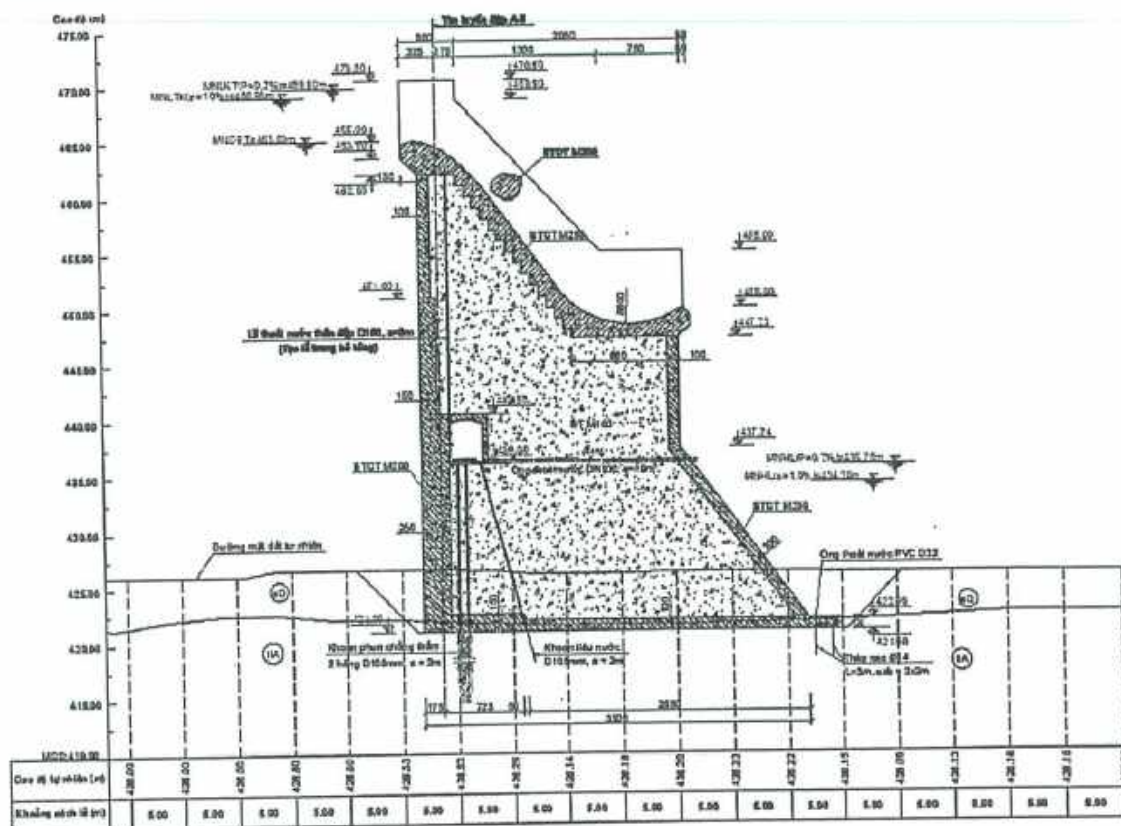
3. Gia cố nền

Nền đập tràn nằm trên lớp đá IB và IIA, nền đá rắn chắc, ít nứt nẻ, đảm bảo khả năng chịu tải vì vậy không cần khoan phun gia cố nền đập tràn.

4. Bố trí thiết bị quan trắc:

Công trình đầu mối dự án thủy điện Nậm Ngà theo tiêu chuẩn thiết kế thuộc công trình cấp II, các hạng mục quan trắc yêu cầu bao gồm:

- Quan trắc thấm;
- Quan trắc chuyển vị (đứng – ngang);
- Quan trắc mạch động
- Thiết bị đo ứng suất cốt thép 3 chiều
- Quan trắc nhiệt độ bê tông thân đập;



Hình 2: Mặt cắt đại diện đập tràn

### 7.2.2. Đập dâng.

Phần đập dâng 2 bờ có tổng chiều dài 54,00 m bao gồm:

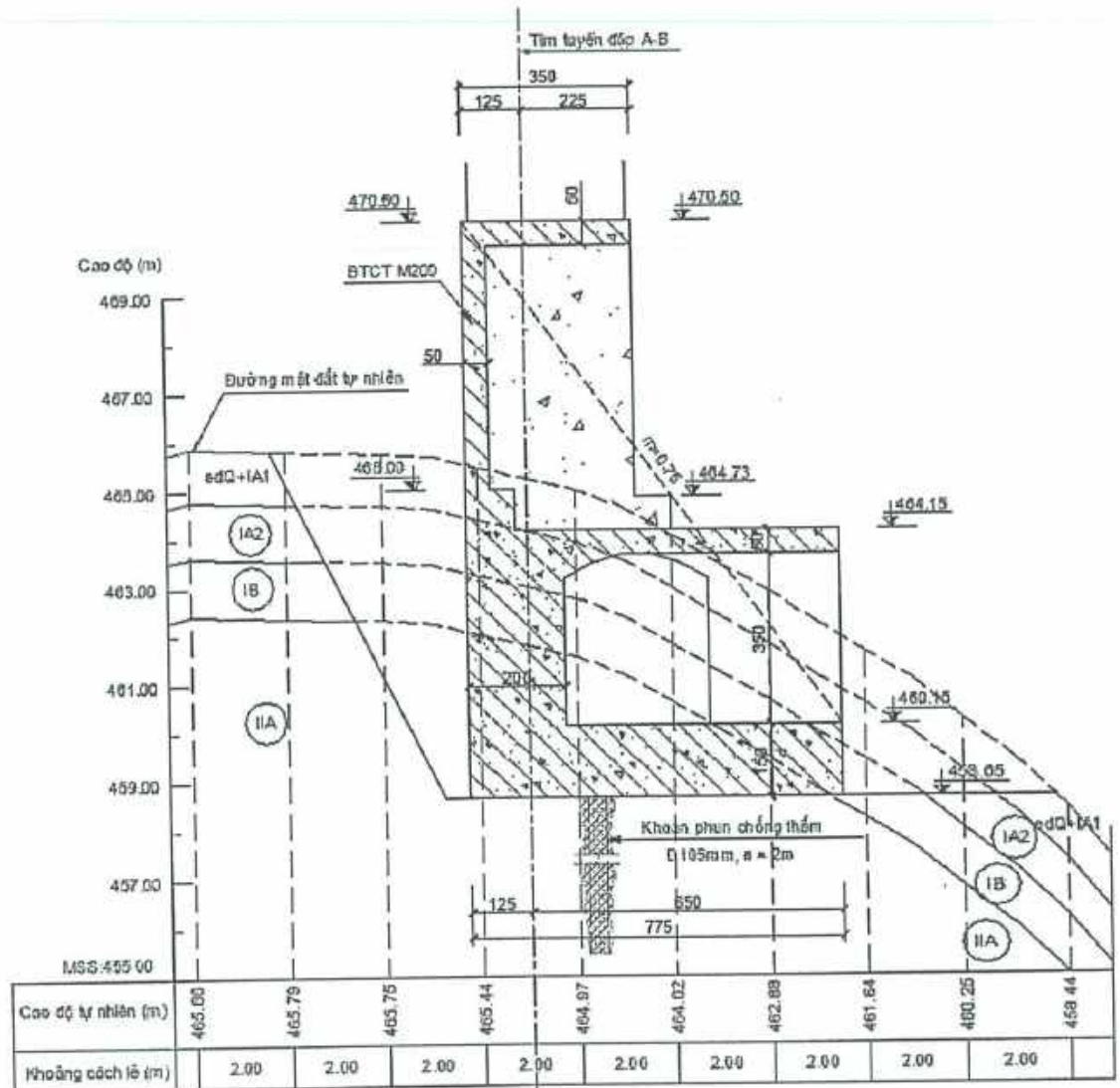
- Đập dâng bờ trái là đập BTTL chiều dài 25,00m
- Đập dâng bờ phải là đập BTTL có chiều dài theo đỉnh là 29,0m.

a. Đập dâng bờ trái

### 1. Kết cấu đập dâng BTTL

- + Tường thượng lưu mác bê tông M200 dày 1,0m từ đáy đến cao độ 465,00m; từ cao độ +465,00m đến đỉnh đập dày 0,5m.
  - + Tường hạ lưu mác 0.7 giát bậc, không bọc BTCT
  - + Bản đáy M200 dày 1m
  - + Lõi đập là bê tông M150
  - + Thân đập bố trí hành lang khoan phun và cửa ra tại cao trình +460,15m
  - + Đỉnh đập rộng 3,5m, không có nhu cầu giao thông trên đỉnh đập
- Xử lý chống thấm, bố trí quan trắc tương tự đập tràn.





Hình 3: Mặt cắt đại diện đập bờ trái

## 2. Xử lý chống thấm nền:

Tương tự đập tràn.

## 3. Gia cố nền

Nền cống chủ yếu nằm trên lớp đá IB, nền đá rắn chắc, ít nứt nẻ, đảm bảo khả năng chịu tải vì vậy không cần khoan phun gia cố nền.

## 4. Bố trí thiết bị quan trắc:

Tương tự như đập tràn

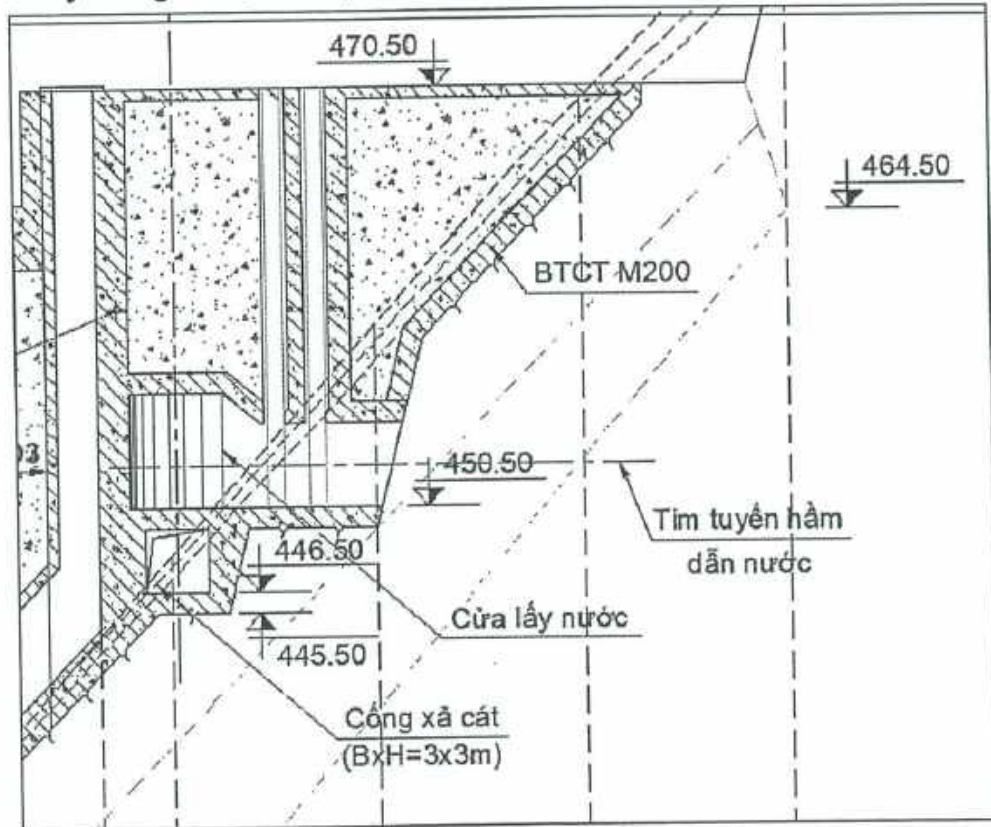
### b. Đập dâng vai phải

Đập dâng vai phải được thiết kế với bề rộng 7,0m, có chiều dài 29,0m, cao trình đỉnh đập 470,50m. Trong thân đập dâng vai phải kết hợp bố trí Cửa nhận nước, Cống xả cát, ống xả dòng chảy tối thiểu.

### 1. Kết cấu đập dâng BTTL

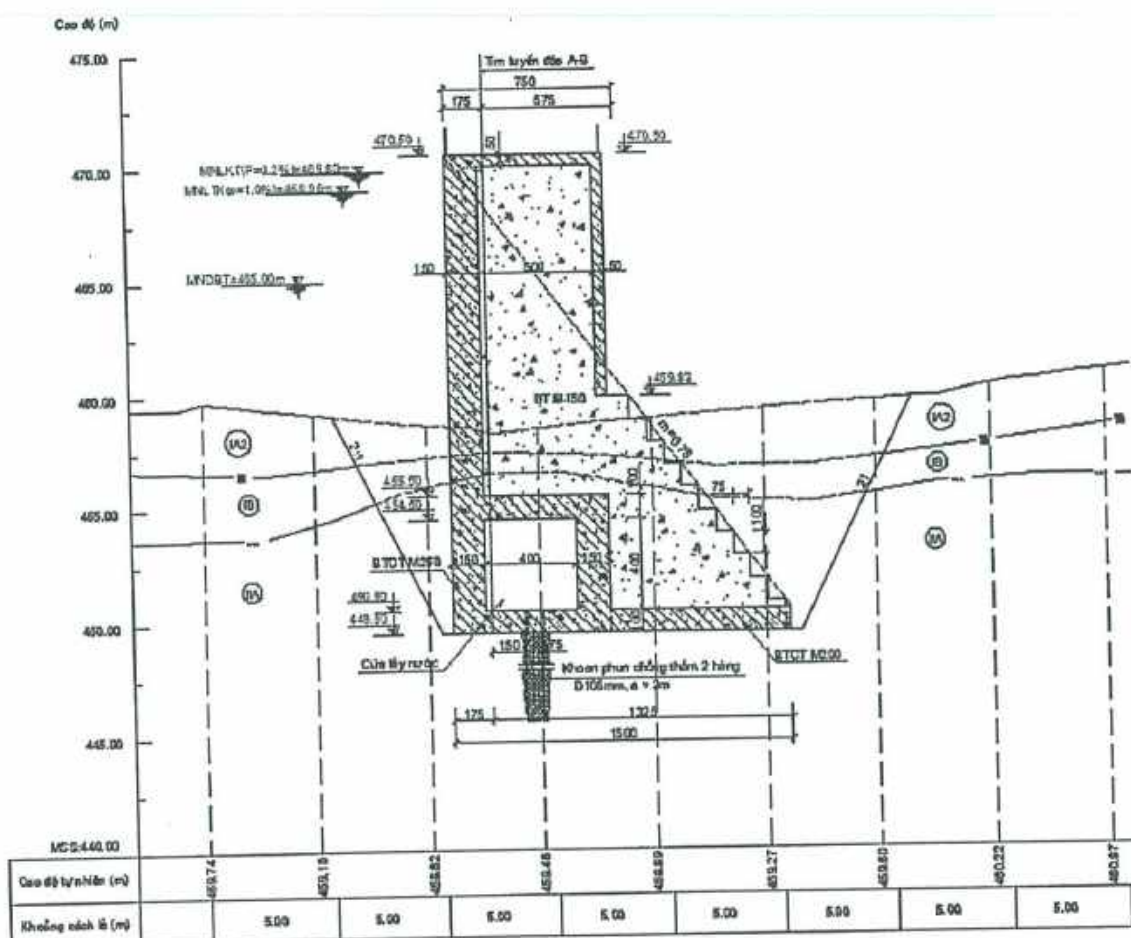
- + Tường thượng lưu mác bê tông M200 dày chiều dày biến đổi từ 1,5m đến 0,5m tùy vào vị trí bố trí CLN và CXC

- + Tường hạ lưu mái 0.7 giạt bậc, không bọc BTCT
  - + Bản đáy M200 dày 1m
  - + Lõi đập là bê tông M150
- Xử lý chống thấm, bố trí quan trắc tương tự đập tràn.



Hình 3: Mặt cắt dọc đập dâng vai phải





Hình 4: Mặt cắt đại diện đập dâng vai phải

### c. Chiron gom nước

Đập phụ 1 được xây dựng trên nhánh suối hạ lưu bờ phải đập chính. Đập có kết cấu BTCT, tràn tự do toàn tuyến. Các thông số chính của đập phụ 1:

- + MNDBT đập phụ 1: 467,00m
- + Cao trình ngưỡng tràn: 467m
- + Chiều rộng tràn thoát lũ là: 12,0m
- + Chiều cao đập lớn nhất: 2,5m

Đập phụ 1 có bố trí ống xả dòng chảy tối thiểu để đảm bảo luôn luôn có dòng chảy về hạ lưu. Ống xả dòng chảy tối thiểu là ống thép có đường kính  $D=0,15m$ , tim ống đặt tại cao trình 466,50m

- + Tại đập bố trí Cửa lấy nước và đường ống  $D400mm$  dẫn thẳng vào hầm chính.

### d. Cổng xả cát

Cổng xả cát được bố trí trong thân đập dâng vai phải, dưới khoang thu của Cửa lấy nước, có các thông số như sau:

- + Cao trình ngưỡng vào CXC: +446,50m
- + Kích thước thông thủy:  $B \times H = 3,0 \times 3,0m$

- + Cổng xả cát được bố trí 2 cửa van gồm cửa van sửa chữa và cửa van vận hành được nâng hạ bằng máy vít điện sức nâng 60 tấn.
- + Để sửa chữa các van CXC và vớt rác cho Cửa lấy nước, bố trí một monorail chạy dọc tìm CXC để

### 7.3. Tuyến năng lượng

Tuyến năng lượng bao gồm những hạng mục chính:

- + Cửa nhận nước nằm trong thân đập dâng vai phải
- + Đường hầm dẫn nước có áp
- + Đường ống áp lực (đoạn cửa ra hầm vào các tổ máy)
- + Nhà máy thủy điện và kênh xả.
- + Trạm phân phối 110KV.

#### 7.3.1. Cửa lấy nước

Cửa lấy nước được đặt trong thân đập dâng vai phải, cửa lấy nước được bố trí lấy nước chính diện mặt đập và dẫn vào hầm theo trục tim đập. Cửa lấy nước được bố trí trên Cổng xả cát nhằm phát huy hết khả năng của cổng xả cát.

- |                                        |                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| + Kích thước thông thủy cửa nhận nước: | $B \times H = 4,0 \times 4,0 \text{ m};$ |
| + Số khoang cửa nhận nước:             | $n = 1 \text{ (khoang);}$                |
| + Cao trình ngưỡng cửa vào:            | $Z_{ng} = +450,50 \text{ m};$            |
| + Cao trình đỉnh cửa nhận nước         | $Z_d = +470,50 \text{ m}$                |
| + Lưu lượng thiết kế                   | $Q_{tk} = 22,53 \text{ m}^3/\text{s}$    |

Trên cửa nhận nước bố trí một hệ thống thiết bị cơ khí thủy công phục vụ vận hành bao gồm: (thứ tự từ thượng lưu – hạ lưu).

Lưới chắn rác có kích thước thông thủy  $B \times H = 4,5 \times 6,0 \text{ m}$ , đảm bảo vận tốc dòng chảy có thể vớt rác theo quy phạm, lưới chắn rác được nâng hạ và vớt rác bằng bằng Pa lăng điện 15 tấn thông qua chốt xích và việc nâng hạ lưới chắn rác được tiến hành trong trạng thái không áp.

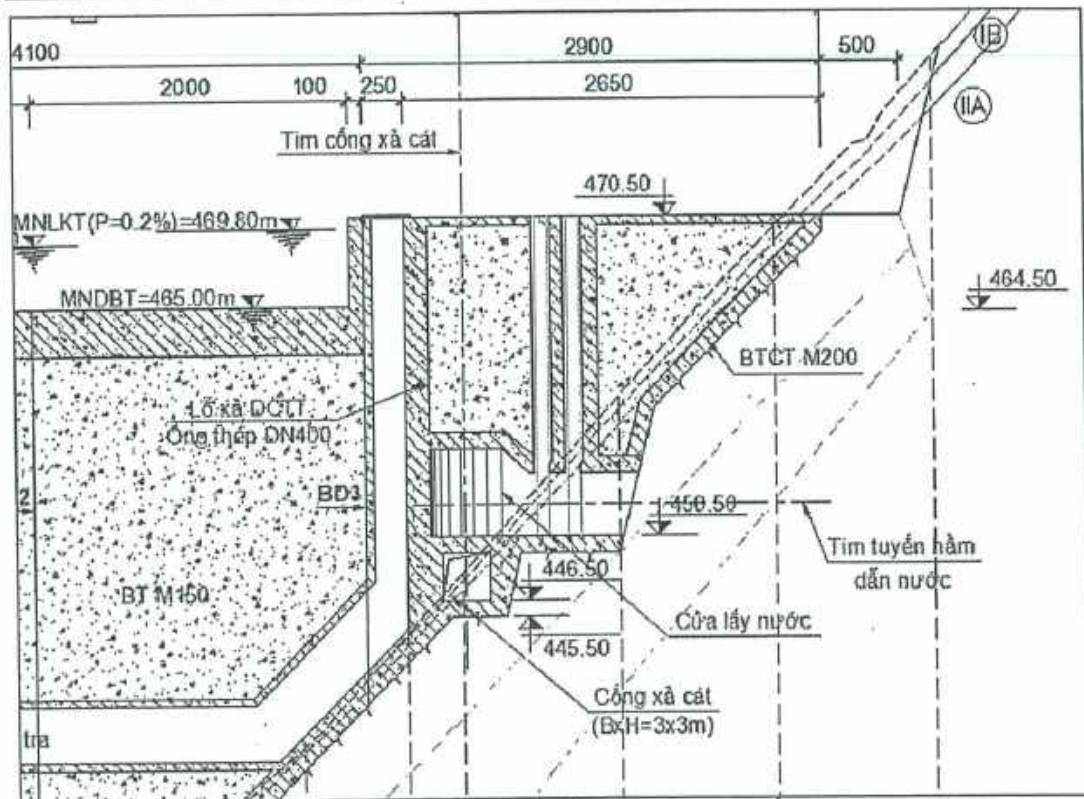
Van sửa chữa loại phẳng trượt, kết cấu thép hàn kích thước thông thủy  $B \times H = 4,0 \times 4,0 \text{ m}$ , nâng hạ trong trạng thái hai bên cân bằng nước bằng Pa lăng 15 tấn thông qua chốt xích. Khi cần nâng hạ van sửa chữa, lắp palang lên dàn tời để vận hành. Khi không sử dụng, van sửa chữa được treo tại đỉnh khe.

Van vận hành là loại phẳng có bánh xe, kết cấu thép hàn, kích thước thông thủy  $B \times H = 4,0 \times 4,0 \text{ m}$  được nâng hạ trong điều kiện có áp lực bằng xi lanh thủy lực 80 tấn. Khi sửa chữa van, nâng van lên bằng tời dùng chung với cửa sửa chữa

Sau cửa van vận hành bố trí 01 lỗ thăm kích thước lỗ  $(0,8 \times 0,8) \text{ m}$ . Các lỗ thăm, khe van...được bố trí nắp đập và lan can đảm bảo an toàn cho người vận hành.

- + Trên đỉnh cửa nhận nước bố trí khung nhà kết cấu BTCT để che mưa cho các thiết bị CKTC và các tủ điện điều khiển..
- + Nền cửa lấy nước được xử lý tương tự đập dâng.





Hình 5: Mặt cắt đại diện cửa lấy nước

### 7.3.3. Đường hầm áp lực

Đường hầm áp lực bên bờ phải suối Nậm Ngà, nối tiếp từ cửa nhận nước có dạng chữ u ngược kích thước đào BxHxR=4,0x4,0x2,0m.

- + Chiều dài tuyến đường hầm (bao gồm đoạn măng xông):  $L = 5109,19 \text{ m}$
- + Đường kính hầm:  $D = 4,0\text{m}$
- + Độ dốc dọc:  $i = 2,77\%; 1,16\%; 2,73\%$
- + Cao độ tim đầu hầm:  $Z_{dt} = +452,50 \text{ m.}$
- + Cao độ tim cuối hầm:  $Z_{dt} = +332,50 \text{ m.}$
- + Mặt cắt hầm gồm 7 dạng mặt cắt áp dụng cho các đoạn hầm có địa chất khác nhau.
- + Tại lý trình Km 4 + 267,77m bố trí tháp điều áp có đường kính trong 8m, đường kính viên trụ 4m, chiều cao đỉnh tháp +481,50m. Tháp có kết cấu BTCT, phần vi trụ ngầm, phần thân tháp từ cao trình +448,00 -:- 481,50m kiểu hở.

### 7.3.4. Lót thép đường hầm và đường ống áp lực

- + Đoạn hầm dẫn từ bẫy đá về cửa ra hầm lý trình km4+809,19, đến km5+109,19m chịu áp suất lớn. Để đảm bảo hoạt động ổn định của hầm trong đoạn này bố trí lót thép đường hầm dài khoảng 300m, đường kính ống  $D=3,0\text{m}$ .

Nối tiếp từ km4+809,19 là đường ống áp lực sau cửa hầm dẫn về nhà máy thủy điện. Ống được chia làm 2 đoạn gồm ống chính, đường kính  $D=3,0\text{m}$ . Hai đường ống nhánh vào tổ máy đường kính  $D1=1,6\text{m}$  đi vào 2 van đĩa trước turbine (phần đoạn 2).

Các ống thép được chế tạo sẵn tại xưởng và vận chuyển về công trình để tổ hợp, đưa vào vị trí thi công lắp dựng. Chiều dài các đốt ống phụ thuộc vào điều kiện vận chuyển và thiết bị phục vụ lắp dựng.

### 7.3.5. Nhà máy thủy điện và kênh xả

Nhà máy thủy điện Nậm Ngà là nhà máy kiểu hở kết cấu bê tông cốt thép M250, bố trí bên bờ trái suối Nậm Nhé, cách vị trí hợp lưu suối Nậm Ngà và suối Nậm Nhé khoảng 100m về phía thượng lưu

Tọa độ tìm nhà máy:

| Stt | Tên điểm           | X (m)      | Y (m)     |
|-----|--------------------|------------|-----------|
| 1   | Tìm tổ máy 1 (TM1) | 2452495.47 | 479849.71 |
| 2   | Tìm tổ máy 2 (TM2) | 2452502.55 | 479854.94 |

Nhà máy gồm 02 tổ máy, tổng công suất lắp máy 24MW, Turbine Francis trục đứng, cao trình lắp máy +325,50m.

Kích thước nhà máy tính từ đáy móng đến nóc nhà máy bao gồm các phòng chức năng là  $L \times B \times H = 29,50 \times 23,80 \times 33,00\text{m}$ , khoảng cách tìm các tổ máy là 8,8m.

Gian lắp ráp bố trí ở đầu phía cửa vào (hồi phía Tây Nam nhà máy – thượng lưu) tại cao độ +340,0m có chức năng tổ hợp thiết bị, sửa chữa bảo dưỡng... Cửa chính nhà máy vào từ gian lắp ráp được bố trí theo hướng từ đường, phù hợp với điều kiện địa hình, đường vận hành chung của công trình và đảm bảo việc đưa thiết bị vào tổ hợp an toàn, đúng kỹ thuật. Gian lắp ráp được tách rời với khối tổ máy bằng khe biến dạng.

Các gian thiết bị và các phòng điều khiển nhà máy được bố trí đầy đủ tại sàn +340,00m phía thượng lưu của tổ máy để vận hành nhà máy một cách thuận tiện và ổn định nhất.

Sàn máy chính đặt tại cao độ +330,60 m là nơi lắp đặt 2 tổ máy thủy lực và các hệ thống thiết bị phụ phục vụ vận hành nhà máy.

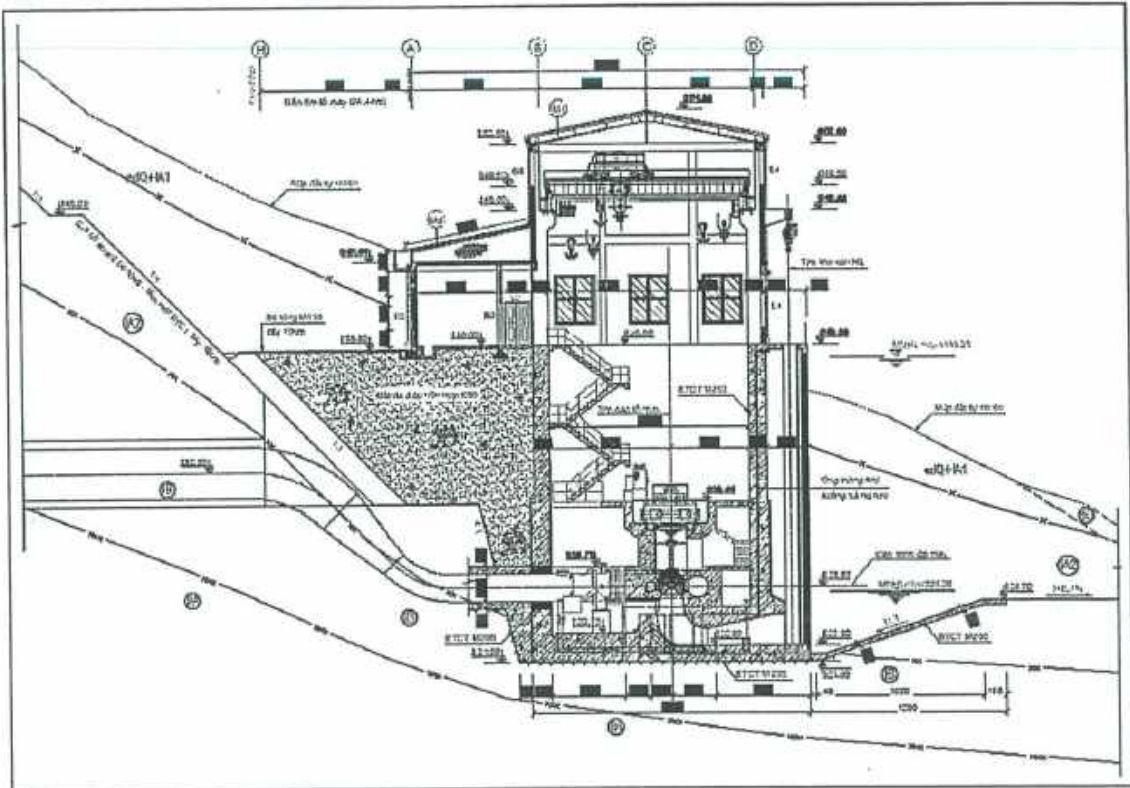
Đề tổ hợp, lắp đặt, sửa chữa thiết bị nhà máy, trong nhà máy bố trí cầu trục sức nâng 60/10tấn, khẩu độ  $L_k=12,0\text{m}$ , chiều dài đường ray dọc nhà máy  $L_r=29,00\text{m}$ .

Bể xả - Kênh xả hạ lưu nhà máy:

+ Nối tiếp cửa ra buồng xả 2 tổ máy là bể xả kết cấu BTCT M200 có cao trình đầu bể là +321,50m, cao độ cuối bể +324,70m tạo độ dốc ngược với mái  $m=3$ , chiều rộng cuối bể là 15.70m nối tiếp với kênh xả hạ lưu.

+ Kênh xả hạ lưu dài 26,20m, rộng 15,70m nối tiếp kênh xả với suối Nậm Nhé, cao độ đầu kênh +324,70m, độ dốc đáy kênh  $i=0.1\%$ . Mái kênh được gia cố đá xây và đá hộc xếp khan hạn chế xói lở.





Hình 5: Mặt cắt đại diện nhà máy

#### 7.3.6. Trạm phân phối điện và đường dây 110KV

Phương án đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà vào hệ thống điện quốc gia được lập trong đề án riêng và phải được thỏa thuận với Đơn vị quản lý lưới điện (Tổng công ty Điện lực Miền Bắc).

Phương án đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà vào hệ thống điện Quốc gia được xem xét trong hồ sơ đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà dự kiến như sau:

- Xây dựng ĐDK 110kV mạch đơn AC-185 chiều dài  $L = 32,5$  km (Dự kiến) đấu nối tại thanh cái 110 kV của TBA 500/220/110 kV Lai Châu;

- Xây dựng trạm tăng áp 31,5MVA-110/10,5 kV tại nhà máy thủy điện Nậm Ngà

Trạm biến áp 110kV kích thước rộng x dài = 15x32m được đặt tại cao trình +339,80m cạnh nhà máy. Trong trạm bố trí đầy đủ các thiết bị công nghệ và đường vận hành trong trạm, đảm bảo khoảng cách an toàn với nhà máy.

Các tủ công nghệ phục vụ điều khiển trạm được bố trí tại các phòng chức năng và phòng điều khiển trung tâm của nhà máy, kết nối trực tiếp với các thiết bị ngoài trạm thông qua hệ thống cáp.

#### 7.3.7. Nhà QLVH

Nhà quản lý vận hành của dự án thủy điện Nậm Ngà là dãy nhà cấp 4 được thiết kế đầy đủ công năng phục vụ đơn vị Quản lý và vận hành nhà máy thủy điện Nậm

## MỤC LỤC

|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chương 8.....</b>                                                   | <b>2</b>  |
| <b>ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG.....</b>                               | <b>2</b>  |
| <b>8.1. Hiện trạng môi trường Kinh tế - Xã hội khu vực dự án .....</b> | <b>2</b>  |
| <b>8.2. Các tác động của dự án đến môi trường.....</b>                 | <b>3</b>  |
| 8.2.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn chuẩn bị dự án .....          | 3         |
| 8.2.2. Đánh giá tác động trong giai đoạn thi công xây dựng .....       | 4         |
| 8.2.3. Đánh giá tác động trong giai đoạn quản lý vận hành.....         | 5         |
| 8.2.4. Dự báo những rủi ro về sự cố môi trường do dự án gây ra.....    | 6         |
| <b>8.3. Biện pháp giảm thiểu các tác động đến môi trường.....</b>      | <b>7</b>  |
| 8.3.1. Trong giai đoạn chuẩn bị và thi công xây dựng .....             | 7         |
| 8.3.2. Trong giai đoạn quản lý vận hành .....                          | 9         |
| 8.3.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó với các rủi ro, sự cố .....       | 10        |
| <b>8.4. Biện pháp đảm bảo nhu cầu dùng nước phía hạ du .....</b>       | <b>11</b> |



## Chương 8

**ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG****8.1. Hiện trạng môi trường Kinh tế - Xã hội khu vực dự án**

Tỉnh Lai Châu có 08 đơn vị hành chính trực thuộc, bao gồm thành phố Lai Châu và các huyện: Mường Tè, Sìn Hồ, Nậm Nhùn, Tam Đường, Phong Thổ, Tân Uyên, Than Uyên; 108 đơn vị hành chính cấp xã, bao gồm: 96 xã, 05 phường và 07 thị trấn (tăng 01 huyện, 03 xã và 02 phường). Tỉnh Lai Châu được chia làm 3 khu vực:

- Khu vực I: Là các xã có điều kiện phát triển kinh tế - xã hội thuận lợi. Chủ yếu là các xã ở vùng thấp, gần trung tâm các huyện, thành phố, giao thông và các dịch vụ xã hội thuận lợi.
- Khu vực II: Là các xã có điều kiện phát triển kinh tế- xã hội khó khăn, phần lớn các xã này nằm ở vùng sâu, vùng xa, giao thông đi lại còn tương đối khó khăn; các dịch vụ xã hội cơ bản đã được đáp ứng tương đối tốt.
- Khu vực III: Là các xã có điều kiện kinh tế - xã hội đặc biệt khó khăn, các xã ở vùng sâu vùng biên giới, xa các trung tâm huyện, thành phố; địa hình bị chia cắt mạnh, giao thông đi lại còn rất nhiều khó khăn; các dịch vụ xã hội còn hạn chế.

Nậm Nhùn là một huyện của tỉnh Lai Châu. Huyện được thành lập ngày 02 tháng 11 năm 2012 theo nghị định số 71/NQ-CP của Chính phủ Việt Nam trên cơ sở một phần của huyện Mường Tè cũ và một phần của huyện Sìn Hồ cũ. Địa giới hành chính của huyện: Phía Đông giáp huyện Sìn Hồ; Phía Tây giáp huyện Mường Nhé (tỉnh Điện Biên); Phía Nam giáp thị xã Mường Lay (tỉnh Điện Biên); Phía Bắc giáp huyện Mường Tè và nước Cộng hòa nhân dân Trung Hoa.

Huyện Nậm Nhùn có tổng diện tích là 138.804,16 ha, chiếm 15,31% diện tích của tỉnh Lai Châu, đứng thứ 3/8 huyện, thành phố của tỉnh về diện tích. Huyện có 11 đơn vị hành chính, trong đó có 10 xã (Hua Bum, Lê Lợi, Mường Mô, Nậm Ban, Nậm Chà, Nậm Hàng, Nậm Manh, Nậm Pi, Pú Dao, Trung Chải) và 01 thị trấn (TT Nậm Nhùn). Dân số toàn huyện là 26,27 nghìn người trong đó nữ chiếm 46,1% và nam chiếm 53,9% ; Mật độ dân số là 18,926 ng/km<sup>2</sup>; Nậm Nhùn là 1 huyện đa dân tộc gồm 11 dân tộc: dân tộc Kinh, Thái, Mông, Dao, Tày, Hà Nhì, Mảng, Cống, Khơ Mú, Mường, Hoa. (Theo tài liệu niên giám thống kê tỉnh Lai Châu năm 2015).

Công trình thủy điện Nậm Ngà dự kiến xây dựng tại xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn tỉnh Lai Châu.

## 8.2. Các tác động của dự án đến môi trường

Mức độ ảnh hưởng đến môi trường khi thực hiện dự án thủy điện Nậm Ngà là tối thiểu vì hồ chứa nhỏ ở diện tích ngập ít, không có khu dân cư. Nhà máy Nậm Ngà bên bờ trái suối Nậm Nhé có đường dân sinh đi qua nên rất thuận lợi.

Toàn bộ diện tích khu vực đường đi qua kể cả lòng hồ chủ yếu cây tạp, không có khu vực đất canh tác lâu năm. Dọc theo hồ chứa từ vị trí công trình đầu mối đến vùng đuôi hồ, trong vùng dự án không có dân cư sinh sống và hiện không có công trình nào trực tiếp lấy nước phục vụ cho nhu cầu sản xuất và đời sống ở khu vực này. Như vậy hồ chứa không gây tổn thất đối với ngành thủy lợi, không gây ảnh hưởng đến nhu cầu dùng nước ở phía thượng du ngay cả trong tương lai.

Do lòng hồ nhỏ, MNDBT thấp vì thế không ảnh hưởng lớn đến việc ngập lụt cho nhân dân trong vùng, không phải di chuyển nhà dân, không chiếm dụng một phần đất nông nghiệp lâu năm nào hiện đang sử dụng. Vùng hồ chứa, tuyến đường hầm dẫn nước và khu vực nhà máy không có công trình văn hóa, tôn giáo và di tích lịch sử nào nên tác động của dự án là không có.

Công trình tiến độ xây dựng công trình ngắn, diện tích chiếm đất để xây dựng các hạng mục công trình nhỏ, không ảnh hưởng tiêu cực đến môi trường.

Diện tích chiếm đất các hạng mục công trình của dự án gồm:

**Bảng 8.1. Bảng thống kê diện tích chiếm đất của công trình**

| TT        | Hạng mục                                                  | Đơn vị    | Diện tích    | Ghi chú |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|
| <b>I</b>  | <b>Chiếm đất vĩnh viễn</b>                                | <b>ha</b> | <b>31.12</b> |         |
| 1         | Lòng hồ                                                   | ha        | 21.85        |         |
| 2         | Cụm đầu mối                                               | ha        | 1.10         |         |
| 3         | Tuyến gom nước (đập gom+ ống gom + <del>mãng xống</del> ) | ha        | 1.80         |         |
| 4         | Tháp điều áp                                              | ha        | 0.44         |         |
| 5         | Cửa hầm phụ                                               | ha        | 0.23         |         |
| 6         | Nhà máy+ kênh xả+ Phụ trợ BT 4                            | ha        | 1.62         |         |
| 7         | Đường dây đầu nối                                         | ha        | 1.43         |         |
| 8         | Công trình ngầm                                           | ha        | 2.64         |         |
| <b>II</b> | <b>Chiếm đất tạm thời</b>                                 | <b>ha</b> | <b>2.09</b>  |         |
| 1         | Các khu phụ trợ bãi thải                                  | ha        | 2.09         |         |
|           | <b>Tổng ( I+II )</b>                                      | <b>ha</b> | <b>33.21</b> |         |



### 8.2.1. Đánh giá tác động trong giai đoạn chuẩn bị dự án

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án một số công việc cần thực hiện như: Xin chủ trương đầu tư, lựa chọn các đơn vị tư vấn, tiến hành điều tra, khảo sát, lập các hồ sơ cần thiết của dự án, trình các đơn vị có thẩm quyền phê duyệt, tiến hành các công tác chuẩn bị thực hiện dự án: giải phóng mặt bằng, di dân tái định cư, chuẩn bị các hạng mục phụ trợ như lán trại, đường giao thông . . .

### 8.2.2. Đánh giá tác động trong giai đoạn thi công xây dựng

#### 8.2.2.1. Nguồn gây tác động liên quan đến chất thải

Nguồn phát ra chất thải nguy hại: Máy móc, thiết bị khi vận hành, sửa chữa sẽ thải ra các chất thải gây ảnh hưởng đến môi trường.

#### 8.2.2.2. Nguồn phát ra chất thải rắn

##### - Nguồn phát sinh

Các hoạt động xây dựng: Hoạt động thi công giải phóng mặt bằng, đào đất đá từ việc đào hồ móng đập dâng tràn, nhà máy, kênh xả, các vật liệu dư thừa và rơi vãi trong quá trình xây dựng khai thác vật liệu.

##### - Đối tượng, qui mô bị tác động.

Đối tượng bị tác động; con người (công nhân xây dựng), môi trường không khí, môi trường nước mặt, nước ngầm, môi trường đất, các loài thủy sinh, gây tắc nghẽn cống rãnh nếu không được thu gom.

#### 8.2.2.3. Nguồn gây tác động có khả năng phát ra chất thải lỏng

Các nguồn phát sinh ra chất thải lỏng được phát sinh từ ba nguồn chính: Nước thải xây dựng, nước thải sinh hoạt và nước mưa chảy tràn.

Đối tượng qui mô bị tác động là: môi trường nước phía hạ lưu các con suối, các sinh vật thủy sinh, các đối tượng dùng nước phía hạ lưu các con suối, con người (công nhân xây dựng là chủ yếu), ảnh hưởng đến an toàn công trình do sạt lở.

#### 8.2.2.4. Nguồn gây tác động có khả năng phát ra chất thải khí

- Bụi: Phát sinh từ quá trình khai thác vật liệu xây dựng, san lấp mặt bằng, từ các xí nghiệp phụ trợ.

- Nguồn ô nhiễm khí thải phát sinh từ các thiết bị vận tải, máy móc.

- Tiếng ồn: Do nổ mìn, phương tiện máy móc thiết bị, các hoạt động xây dựng.

#### 8.2.2.2. Nguồn gây tác động không liên quan đến chất thải

##### \* Tác động do dẫn dòng thi công và lưu vực dòng chảy

- Sụt giảm nghiêm trọng các loài sinh vật nước ngọt, sự đa dạng và số lượng các loài cá và các loài thủy sinh bị thay đổi rõ rệt, đặc biệt là những loại di trú theo mùa, hoặc làm mất đi các bãi đẻ trong mùa sinh sản;
- Ngăn dòng trầm tích chảy xuống hạ lưu, khiến nhiều bờ suối suy yếu và có thể gây ra sụt đáy suối;

- Tác động xấu tới chất lượng nước mặt do lượng đất đá bị cuốn theo và một phần do quá trình phân huỷ thực vật dẫn tới lượng các chất hữu cơ trong nước của dòng suối bị giảm;

**\* Tác động đến môi trường sinh thái**

- Tác động đến môi trường sinh thái, tài nguyên và đa dạng sinh học trên cạn
- Tác động đến thủy sinh vật: Cản trở sự di cư của các loài cá và sinh vật thủy sinh giữa thượng lưu và hạ lưu sông Đăk Krin.

**\* Các tác động đối với địa hình, địa mạo và cảnh quan khu vực**

**\* Tác động đến hiện trạng sử dụng đất cho dự án**

Tổng diện tích đất được sử dụng để xây dựng dự án bao gồm cấp đất vĩnh viễn và cấp đất tạm thời.

**- Cấp đất vĩnh viễn:**

- + Đập dâng, đập tràn
- + Tuyến năng lượng, nhà máy, trạm phân phối điện
- + Đường vận hành
- + Hồ chứa

**- Cấp đất tạm thời:**

- + Các khu phụ trợ phục vụ thi công
- + Đường thi công
- + Các bãi thải

**\* Ảnh hưởng đến giao thông**

**\* Thay đổi các vấn đề kinh tế- xã hội của người dân trong khu vực công trình:**

**\* Ảnh hưởng đến an ninh trật tự trên địa bàn, công tác quản lý của chính quyền địa phương**

**8.2.3. Đánh giá tác động trong giai đoạn quản lý vận hành**

**8.2.3.1. Tác động liên quan đến chất thải**

- Tác động do tiếng ồn
- Tác động do khí thải
- Tác động nguồn nước thải
- Tác động do chất thải rắn
- Tác động do chất thải nguy hại: như dầu máy biến áp, dầu áp lực ..

**8.2.3.2. Tác động không liên quan đến chất thải**

**- Môi trường tự nhiên:**

- + Thay đổi vi khí hậu, cảnh quan, sinh thái khu vực
- + Làm thay đổi chế độ thủy văn nước mặt và mực nước ngầm
- + Tác động đến địa chất, địa mạo
- + Tác động đến môi trường nước



- + Trượt lở và tái tạo bờ hồ
- + Thăm mắt nước hồ chứa
- + Ngập và bán ngập
- + Khoáng sản lòng hồ: Cho đến thời điểm hiện nay trong vùng nghiên cứu trên tờ bản đồ địa chất tỉnh Kon Tum chưa thấy loại khoáng sản kim loại, phi kim loại nào có giá trị khai thác công nghiệp trong khu vực lòng hồ.
- + Tích nước hồ, chế độ vận hành nhà máy làm thay đổi chế độ dòng chảy: Dự án có quy mô hồ chứa nhỏ, điều tiết ngày đêm nên không làm ảnh hưởng đến chế độ dòng chảy hạ lưu.

+ Điện từ trường

- *Thay đổi các vấn đề kinh tế xã hội của người dân trong vùng ảnh hưởng*

+ Cấp thoát nước: Nước phục vụ cho mọi hoạt động của dự án được lấy hoàn toàn từ các con suối, nên hoạt động của dự án không ảnh hưởng gì đến việc cấp nước cho khu vực dân cư xung quanh.

+ Giao thông: Dự án công trình thủy điện Đăk Krin không làm ngập đường giao thông cũng như không làm ảnh hưởng tới giao thông đường thủy vì các con suối là sông miền núi không có tuyến đường vận chuyển giao thông đường thủy.

+ Văn hoá và di tích lịch sử: Trong khu vực của dự án, không có di tích lịch sử nào, nên hoạt động của dự án không ảnh hưởng gì đến di tích lịch sử và phát triển văn hoá trong vùng

+ Kinh tế xã hội: Công trình đi vào phát điện sẽ đóng góp tiền thuế đáng kể cho địa phương, cung cấp điện phục vụ sinh hoạt và sản xuất, phát triển du lịch và dịch vụ.

**8.2.4. Dự báo những rủi ro về sự cố môi trường do dự án gây ra**

Vấn đề môi trường tiềm ẩn ở các kho chứa nhiên liệu, kho thuốc nổ là khả năng rò rỉ và cháy nổ khi có sự cố.

Sự cố vỡ đê quai và vỡ đập vẫn có khả năng xảy ra, tác động rất lớn đến làng bản, xã bên bờ sông phía hạ du, có thể gây thương vong hoặc làm thiệt hại đến tính mạng con người, các công trình trên đất, tài sản của người dân. Nhưng tác động này là không lớn do hồ chứa nhỏ, kích thước công trình đầu mối nhỏ.

Sự cố môi trường xảy ra trong trường hợp bất khả kháng như: thiên tai, đứt gãy kiến tạo, động đất hoặc sự cố chập điện gây cháy nổ, khi đó nước thải, chất thải rắn và các loại hoá chất phát tán vào môi trường gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng.

Dự báo sự cố môi trường do nứt đất:

Khả năng xảy ra lũ ống, lũ quét, sạt lở đất vùng dự án: lũ ống, lũ quét thường xảy ra trên các sông, suối miền núi có độ dốc cao, dòng chảy xiết có hàm lượng chất rắn cao và có sức tàn phá lớn gây nguy hiểm cho khu dân cư.

Khu vực công trình khai thác đất đá để phục vụ công trình, làm mất sự cân bằng của đất đá, nếu không khai thác hợp lý thì có nguy cơ sạt lở đất.

### **8.3. Biện pháp giảm thiểu các tác động đến môi trường**

#### **8.3.1. Trong giai đoạn chuẩn bị và thi công xây dựng**

##### **8.3.1.1. Biện pháp giảm thiểu tác động liên quan đến chất thải**

###### **\* Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm khí thải, bụi, tiếng ồn**

- Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm khí thải:

Tất cả các xe vận tải và các thiết bị thi công cơ giới đưa vào sử dụng phải đạt tiêu chuẩn quy định của Cục Đăng kiểm về mức độ an toàn kỹ thuật và an toàn môi trường.

Các phương tiện giao thông máy móc thiết bị phải được kiểm tra bảo dưỡng thường xuyên.

Điều tiết xe phù hợp tránh làm gia tăng mật độ xe.

- Giảm thiểu ô nhiễm bụi:

Cảnh quan khu vực xây dựng công trình: Cải tạo và san lấp các mỏ vật liệu, hầm hố và các đồng đất đá vương vãi để làm đẹp phong cảnh và giữ lại tầng đất mặt để tái trồng các loài cây địa phương.

Khi thời tiết khô thì sẽ bố trí xe phun nước ít nhất 2lần/ngày tưới tại các khu vực san lấp mặt bằng.

Tất cả các xe cộ vận chuyển vật liệu xây dựng (cát, xi măng, đá,...) sẽ được che phủ thùng xe để hạn chế phát tán bụi.

Trang bị đầy đủ áo quần giày, găng tay, khẩu trang bảo hộ cho người lao động.

- Giảm thiểu ô nhiễm tiếng ồn:

Sắp xếp thời gian làm việc thích hợp, chế độ điều tiết các phương tiện máy móc thiết bị phù hợp tránh hiện tượng cộng hưởng, sao cho giảm tác động của tiếng ồn đối với công nhân trực tiếp lao động.

Các chi phí của biện pháp giảm nhẹ các tác động của tiếng ồn, bụi khí thải được tính trong chi phí chung của nhà thầu xây dựng.

###### **\* Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải lỏng**

Thực hiện an toàn về máy móc thiết bị thi công, không để xảy ra rò rỉ dầu máy trong quá trình thi công, thay dầu mỡ của máy thi công tại các cơ sở sửa chữa và bãi đỗ xe theo quy định.

Hạn chế các nội dung thi công liên quan đến đào đắp vào mùa mưa nhằm giảm nguy cơ xói lở, ô nhiễm nước vào mùa mưa.

Nước thải xây dựng và sinh hoạt sẽ được thu gom và đổ vào nơi quy định

###### **\* Biện pháp giảm thiểu chất thải rắn**

- Vật liệu thải:



Chất thải rắn xây dựng: Đối với các loại đất, đá và chất thải khác nếu không tận dụng được, được thu gom và đầm nén tại khu bãi thải.

Đảm bảo môi trường tại khu vực bãi chứa đất thải:

- Rác thải sinh hoạt:

Phải có các điểm tập trung xử lý, phân loại rác thải xả ra môi trường.

\* *Biện pháp giảm thiểu chất thải nguy hại*

- *Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường sinh thái.*

Hạn chế diện tích thảm thực vật cần chặt bỏ cho mục đích làm đường và các hạng mục công trình.

Không cho phép các nhà thầu xây dựng mở rộng ra ngoài phạm vi cấp đất cho Công trình.

Giáo dục công nhân ý thức bảo vệ đa dạng sinh học trong quá trình thi công.

Giáo dục về phòng chống cháy rừng và bảo vệ rừng, bảo vệ môi trường cho toàn bộ công nhân xây dựng và cho nhân dân địa phương.

### 8.3.1.2. *Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường KTXH*

+ *Về y tế sức khỏe cộng đồng:*

Áp dụng các biện pháp phòng ngừa hữu hiệu để giảm khả năng gây bệnh trong cộng đồng dân cư và trong công nhân xây dựng: tuyên truyền vận động giữ gìn vệ sinh, sử dụng nước sạch, tiêm chủng phòng ngừa một số bệnh, diệt trừ muỗi và côn trùng, tăng cường trang thiết bị y tế, thuốc chữa bệnh là lực lượng y, bác sỹ.

+ *Dự trữ thuốc chữa và chống sốt rét*

+ *Về dân sinh kinh tế:*

Đối với địa hình và địa mạo: sau khi xây dựng công trình, ngoài một số cơ sở cố định như nhà làm việc, các đường vận hành.....có thể sử dụng tiếp tục, các cơ sở khác ở khu vực chiếm dụng đất tạm thời (lán trại công nhân, bãi trữ vật liệu .....) được dỡ bỏ, thu dọn sạch, san ủi để trả lại mặt bằng.

Đối với công nhân: đảm bảo sức khỏe cho công nhân, phòng chống các tệ nạn xã hội:

Xây dựng lán trại để đảm bảo điều kiện sinh hoạt cho công nhân;

Đảm bảo việc xử lý chất thải sinh hoạt của công nhân để hạn chế nguy cơ lây lan bệnh;

Cấp phát thuốc miễn phí chữa bệnh thông thường cho công nhân đặc biệt là sốt rét;

Đảm bảo điều kiện thông tin giải trí tạo sân chơi giải trí lành mạnh cho công nhân.

Mức khả thi: thực hiện được.

Hiệu quả: biện pháp được thực hiện có hiệu quả cao trong việc ổn định và cải

thiện đời sống, sản xuất và bảo vệ môi trường.

Biện pháp giảm thiểu tác động liên quan đến an toàn lao động trong quá trình thi công.

Ban hành các quy chế sự an toàn lao động cho người lao động cũng như an toàn giao thông cho dân sở tại.

Thực hiện nghiêm chỉnh các quy định về an toàn lao động. Đặc biệt tại các khu vực có đào đắp lớn và khoan nổ mìn.

Các tuyến giao thông cần có biển báo tại các vị trí hạn chế tầm nhìn, độ dốc lớn và các vị trí nguy hiểm khác. Tuyên truyền, giáo dục người dân về quy định giao thông và khu vực thi công. Các thông báo này được phổ biến rộng rãi trên các phương tiện thông tin đại chúng.

Rà phá bom mìn, vật nổ ở những khu vực cần thiết trước khi tiến hành các hoạt động xây dựng và đã được chủ đầu tư thực hiện, nhằm hạn chế các tai nạn xảy ra do bom mìn vật nổ trong chiến tranh còn sót lại.

### **8.3.2. Trong giai đoạn quản lý vận hành**

#### **8.3.2.1. Biện pháp giảm thiểu đến chất lượng nước hồ**

Theo tính toán thì việc ngập thảm thực vật trong lòng hồ không làm ảnh hưởng đến chất lượng nước. Nhưng để tạo cảnh quan đẹp trước đập và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cho công trình cần thiết phải thu dọn thảm thực vật phía trước đập trước khi tích nước vào hồ.

#### **8.3.2.2. Giảm thiểu đến xói mòn, bồi lắng lòng hồ**

Phục hồi bằng lớp phủ ở các diện tích đã sử dụng tạm thi công là các mô đất sử dụng cho công trình.

Không thực hiện các hoạt động khai thác đất đá hoặc san ủi gần hồ.

Hỗ trợ cho người dân địa phương phát triển nghề nuôi cá trong lòng hồ để nâng cao thu nhập, giảm sức ép chặt phá rừng.

Tăng độ che phủ của rừng không chỉ làm giảm xói mòn trên toàn bộ bề mặt lưu vực mà còn có tác dụng điều hoà nguồn nước giữa mùa khô và mùa mưa, giảm sự chênh lệch giữa hai mùa của hồ nước, sẽ giảm được lượng đất sụt lở xung quanh hồ đảm bảo được tuổi thọ của công trình.

#### **8.3.2.3. Chống xói mòn hạ lưu**

Có biện pháp tiêu năng sau tràn đảm bảo tránh xói lở, gia cố mái hạ lưu đập.

#### **8.3.2.4. Giảm thiểu tác động đến môi trường sinh thái**

Hạn chế chặt phá rừng bừa bãi

Khi kết thúc việc xây dựng công trình phải tái tạo lại cảnh quan và hoàn trả lại mặt bằng.

Khu vực khai thác đá: sau khi khai thác xong lấp lại mặt bằng bằng lớp phủ.



**8.3.2.5. Giảm thiểu tiếng ồn, rung động**

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 tuabin, máy phát điện, máy nén khí sẽ bố trí dưới các tầng hầm để giảm thiểu tiếng ồn và rung động.

Lắp đặt máy móc theo đúng thiết kế của nhà sản xuất, thường xuyên kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng, thay thế các chi tiết mau mòn.

Có chế độ giải lao và chế độ chuyển ca hợp lý cho công nhân nhằm giảm tiếp xúc với tiếng ồn.

**8.3.2.6. Giảm thiểu tác động đến môi trường nước**

- Giảm thiểu ô nhiễm nước sông phía hạ lưu
- Xử lý nước thải sinh hoạt

**8.3.2.7. Các biện pháp quản lý chất thải rắn**

Bùn, cặn, đất, cát các loại từ quá trình vệ sinh tuabin, đường hầm, thiết bị đường ống trong nhà máy thủy điện được thu gom và sử dụng vào mục đích trồng cây xanh trong khuôn viên dự án.

Rác thải sinh hoạt sẽ được thu gom và chứa trong các thùng rác có nắp đậy.

**8.3.2.8. Các biện pháp quản lý chất thải nguy hại**

Đối với nước rò rỉ từ các gian máy và đường ống sẽ được dẫn vào bể lắng cặn, lọc (đặt trong khuôn viên nhà máy với dung tích từ  $90 \text{ m}^3 - 120 \text{ m}^3$ ) trước khi bơm thải ra các con suối.

Thu gom dầu mỡ thải.

Đối với dầu làm mát máy biến áp, dầu áp lực tuân thủ nghiêm ngặt quy trình sử dụng và bảo quản của nhà sản xuất.

**8.3.3. Biện pháp phòng ngừa, ứng phó với các rủi ro, sự cố****8.3.3.1. Trong giai đoạn chuẩn bị, thi công xây dựng**

**\* Do vỡ đê quai, vỡ đập, lũ ống, lũ quét:**

Lập ban phòng lũ trực thường xuyên (24/24h) trên công trường và ở khu vực có nguy cơ vỡ.

Chuẩn bị các vật liệu để coi đê quai khi thấy có nguy cơ lũ vượt thiết kế.

Kịp thời thông báo cho công nhân thi công, công nhân vận hành và di chuyển máy móc trên công trường ra khỏi khu vực nguy hiểm.

Khẩn trương thông báo cho chính quyền địa phương ở hạ du di chuyển người dân ra khỏi khu vực có khả năng ngập lụt để tránh thiệt hại về tài sản và con người.

**\* Để phòng sự cố vết nứt:**

Sử dụng vật liệu hạn chế phát sinh nhiệt trong quá trình thi công, đặc biệt là thi công đập bê tông, tránh gây ra nứt đập.

\* Phải có giải pháp an toàn trong khâu nổ mìn phá đá trong quá trình thi công công trình

\* Những vấn đề bất khả kháng:

Phải có biện pháp làm giảm: tiếng ồn, tác động đến cảnh quan lòng hồ, sự biến đổi của dòng chảy bùn cát, phù sa, hệ sinh thái...

#### 8.3.3.2. Trong giai đoạn vận hành

Trong thân đập bố trí một lỗ xả sinh thái dưới cao trình mực nước chết của hồ đảm bảo xả đủ lưu lượng duy trì hệ sinh thái theo đúng quy định hiện hành.

### 8.4. Biện pháp đảm bảo nhu cầu dùng nước phía hạ du

Công trình thủy điện Nậm Ngà có sơ đồ khai thác là: Hồ chứa - Đường hầm - Nhà máy.

Nước được chuyển từ hồ chứa qua đường dẫn đến nhà máy để phục vụ phát điện. Vì vậy, khi hồ chứa tích nước và phát điện có thể dẫn đến tình trạng sẽ có 1 đoạn suối từ hạ lưu đập đến nhà máy lưu lượng dòng chảy của suối không còn đáng kể có thể ảnh hưởng đến các hoạt động sinh thái trên đoạn suối này. Để đảm bảo duy trì sinh thái đoạn suối phía sau đập, cần xả liên tục ngay sau đập một lưu lượng tối thiểu (hay còn gọi là dòng chảy tối thiểu).

Theo Thông tư số: 03/2024/TT-BTNMT quy định về xác định dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu các hồ chứa, đập dâng.

Dòng chảy tối thiểu trên sông suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất.

Các đặc trưng dòng chảy mùa cạn: Dòng chảy tháng nhỏ nhất, trung bình 3 tháng nhỏ nhất (chọn bình quân 3 tháng nhỏ nhất của từng năm) tại các tuyến nghiên cứu được xác định theo chuỗi dòng chảy tháng đã nêu trên đây, kết quả tính toán như sau.

Dòng chảy nhỏ nhất các thời đoạn mùa kiệt đến đập Nậm Ngà

| Đặc trưng                   | $Q_{tb}$ (m <sup>3</sup> /s) | $M_{tb}$ (l/s/km <sup>2</sup> ) | $Q_{min}$ (m <sup>3</sup> /s) |
|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| Tuyến đập                   |                              |                                 |                               |
| Dòng chảy 3 tháng kiệt nhất | 1.65                         | 9.29                            | 0.893                         |
| Dòng chảy tháng kiệt nhất   | 1.49                         | 8.35                            | 0.679                         |
| Chiron gom nước             |                              |                                 |                               |
| Dòng chảy 3 tháng kiệt nhất | 0.038                        | 9.29                            | 0.020                         |
| Dòng chảy tháng kiệt nhất   | 0.034                        | 8.35                            | 0.015                         |

Theo Khoản 1, Điều 15 của TT03/2024/TT-BTNMT, dòng chảy tối thiểu trên sông suối và hạ lưu hồ chứa được xác định phải nằm trong phạm vi từ lưu lượng tháng nhỏ nhất đến lưu lượng trung bình của 3 tháng nhỏ nhất (m<sup>3</sup>/s).



Trong trường hợp có yêu cầu khác thì mức tăng tối đa không quá lưu lượng trung bình mùa cạn, mức giảm tối đa không vượt quá 50% lưu lượng của tháng nhỏ nhất.

Căn cứ khoản 1 Điều 15 của Thông tư, thủy điện Nậm Ngà phải xả xuống hạ du lượng dòng chảy tối thiểu là lưu lượng bình quân tháng nhỏ nhất vào mùa khô. Trong chuỗi dòng chảy thiết kế cho thủy điện Nậm Ngà, lưu lượng bình quân tháng nhỏ nhất là:

Tuyến đập:  $Q_{\text{tháng\_min}} = 0.679 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tuyến Chiron:  $Q_{\text{tháng\_min}} = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Việc lựa chọn phương án dòng chảy tối thiểu thích hợp nhất sẽ được xem xét cụ thể tại hồ sơ xin cấp phép khai thác nước mặt. Trong phạm vi của báo cáo, để đảm bảo dòng chảy tối thiểu và đảm bảo hiệu quả phát điện của dự án tạm tính:

Tuyến đập:  $Q_{\text{tt}} = Q_{\text{tháng\_min}} = 0.679 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Tuyến Chiron:  $Q_{\text{tt}} = Q_{\text{tháng\_min}} = 0.015 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## MỤC LỤC

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chương 9. THIẾT BỊ CƠ KHÍ .....</b>                   | <b>2</b>  |
| <b>9.1. Tổng quan .....</b>                              | <b>2</b>  |
| <b>9.2. Thiết bị cơ khí thủy lực phương án chọn.....</b> | <b>3</b>  |
| <b>9.3. Thiết bị cơ khí thủy công.....</b>               | <b>19</b> |



## Chương 9

**THIẾT BỊ CƠ ĐIỆN****9.1. Tổng quan****a. Thiết bị cơ khí thủy công:**

Các thiết bị cơ khí thủy công của công trình thủy điện Nậm Ngà gồm: Các cửa van, lưới chắn rác, đường ống áp lực, ống thép lót đường hầm, các thiết bị nâng hạ, các bộ phận đặt sẵn và thiết bị phụ đi kèm khác ...

Các thiết bị trên được bố trí lắp đặt cụ thể ở các hạng mục công trình sau:

- Cổng xả cát; ống xả dòng chảy tối thiểu
- Cửa lấy nước;
- Đường ống áp lực và ống chia nhánh vào các tổ máy;
- Cửa van hạ lưu nhà máy thủy điện

**b. Thiết bị cơ khí thủy lực & hệ thống điện nhà máy:**

Trên cơ sở thiết kế chính của công trình, bố trí các hạng mục thiết bị cơ khí thủy lực chính, các hệ thống thiết bị phụ và hệ thống thiết bị điện, trạm biến áp và đường dây 110kV phù hợp với các tiêu chuẩn cơ bản sau đây:

- Tiêu chuẩn của Hội kỹ thuật điện Quốc tế (International Electrotechnical Commission standar) IEC
- Sổ tay kỹ thuật thiết kế thiết bị cơ điện sử dụng ở trạm thủy điện 1992 do JICA ấn hành (Technical manual for Designing the Electric/Mechanical Equipment used in Hydro-electric Power Station).
- ...và các Quy trình, Quy phạm, Tiêu chuẩn ngành hiện hành đang được áp dụng tại Việt Nam.

Từ các thông số cơ sở của công trình, tiến hành tính toán xác định các thông số chính và đặc tính cơ bản của thiết bị thủy lực cho các phương án của thủy điện Nậm Ngà giai đoạn Báo cáo nghiên cứu khả thi – thiết kế cơ sở.

\* Hệ thống thiết bị chính của nhà máy gồm:

- Turbine Francis trục đứng – điều tốc kỹ thuật số PID;
- Máy phát điện 3 pha trục đứng đồng bộ - Kích từ tĩnh;
- Van đĩa trước tổ máy;
- Cầu trục gian máy.

\* Hệ thống thiết bị phụ gồm:

- + Hệ thống dầu;
- + Hệ thống khí nén;
- + Hệ thống nước kỹ thuật;

- + Hệ thống bơm tiêu nước rò rỉ & tháo cạn nhà máy;
- + Hệ thống cứu hỏa;
- + Hệ thống thông gió và điều hoà không khí;
- + Hệ thống đo lường thủy lực;

...

\* Hệ thống điện, trạm biến áp và đường dây 110kV

- Hệ thống điện trong nhà máy bao gồm:
  - + Hệ thống điều khiển toàn nhà máy;
  - + Hệ thống đo lường và bảo vệ Rơ le;
  - + Hệ thống điện tự dùng xoay chiều và một chiều;

...

- Trạm biến áp 110kV và Đường dây truyền tải 110kV (sẽ được báo cáo trong một chuyên đề riêng không có trong phạm vi Báo cáo này)

**Số liệu ban đầu:**

Để phục vụ cho việc tính toán xác định phương án tối ưu cho công trình, tiến hành xem xét bố trí, tính toán khối lượng thiết bị cơ khí thủy công, thiết bị cơ khí thủy lực và thiết bị điện cho các phương án: mực nước dâng, công suất lắp máy, số tổ máy.

Tính toán lựa chọn thiết bị thủy lực, thủy công đối với các phương án trong BCNCKT được tiến hành từ các thông số chính sau:

| Thông số                  | Ký hiệu         | Đơn vị | Trị số |
|---------------------------|-----------------|--------|--------|
| Mực nước dâng bình thường | MNDBT           | m      | 465,00 |
| Mực nước chết             | MNC             | m      | 463,00 |
| Công suất lắp máy         | N <sub>lm</sub> | MW     | 24     |
| Số tổ máy                 | N               | Tổ     | 2      |
| Cột nước tính toán        | H <sub>tt</sub> | m      | 121,60 |

## 9.2. Thiết bị cơ khí thủy lực phương án chọn

**Thông số thủy năng thiết kế:**

- Mực nước dâng bình thường ( $Z_{MNDBT}$ ): 465.00 m
- Mực nước chết ( $Z_{MNC}$ ): 463.00 m
- Cột nước lớn nhất của trạm ( $H_{max}$ ): 138.25 m
- Cột nước nhỏ nhất của trạm ( $H_{min}$ ): 121.60 m
- Cột nước tính toán của trạm ( $H_{tt}$ ): 121.60 m
- Cột nước bình quân của trạm ( $H_{bq}$ ): 127.63 m
- Công suất lắp máy của trạm ( $N_{lm}$ ): 24 MW
- Công suất bảo đảm ( $N_{db}$ ): 0.81 MW
- Lưu lượng lớn nhất qua trạm ( $Q_{max}$ ): 22.53 m<sup>3</sup>/s



|                                             |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| - Lưu lượng bảo đảm ( $Q_{bd}$ ):           | 0.76m <sup>3</sup> /s |
| - Mức nước hạ lưu nhỏ nhất ( $Z_{HLmin}$ ): | 325.20 m              |

#### A - Thiết bị thủy lực chính

Các thiết bị cơ khí thủy lực chính của nhà máy thủy điện gồm:

- Turbine thủy lực
- Máy điều tốc
- Máy phát điện
- Van đĩa trước tổ máy

##### 1. Turbine thủy lực

Các thông số chính của Turbine thiết kế:

|                                                                                                                                                                                                     |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| - Loại turbine:                                                                                                                                                                                     | Francis - Trục đứng       |
| - Ký hiệu                                                                                                                                                                                           | HLD307c                   |
| - Số vòng quay định mức                                                                                                                                                                             | 500 (v/ph)                |
| - Số vòng quay lồng tốc                                                                                                                                                                             | 1000 (v/ph)               |
| - Lưu lượng phát điện định mức                                                                                                                                                                      | 11.04 (m <sup>3</sup> /s) |
| - Đường kính bánh xe công tác D1                                                                                                                                                                    | 1.5 (m)                   |
| - Công suất turbine tại lưu lượng cột nước đ.mức                                                                                                                                                    | $N_{TB} = 12685$ (kW)     |
| - Hiệu suất turbine thực                                                                                                                                                                            | $\eta_u = 0.944$          |
| - Chiều cao hút $H_s < 1.25m$                                                                                                                                                                       |                           |
| - Turbine được trang bị đồng bộ tất cả thiết bị phụ cần thiết và hệ thống tự động điều chỉnh bao gồm: máy điều tốc điện thủy lực kỹ thuật số, thiết bị dầu áp lực và tủ điều khiển tự động Turbine. |                           |

##### Chọn cao trình lắp máy:

Cao trình lắp máy đối với turbine francis trục đứng chính là cao trình đường tim đi qua giữa cánh hướng turbine .

Với chiều sâu hút  $H_{s(tính toán)} < 1.25m$ , tuy nhiên vì điều kiện đảm bảo là mực nước hạ lưu khi khởi động tổ máy phải ngập trần của buồng xả (vị trí van hạ lưu) tránh khí thực và nhiễu động thủy lực nên chọn  $H_{s(chọn)} = 0.3m$ .

$$V_{LM} = MNHL_{min} + H_s = 325.20 + 0.3 = 325.50m$$

Cao trình lắp máy đối với nhà máy Nậm Ngà được chọn là +325.50m (Xem phụ lục tính toán PL.04,CKTL.03).

##### 2. Máy điều tốc

- Kiểu loại máy điều tốc Điện - thủy lực với PID-Kỹ thuật số
- Phương thức điều chỉnh: Tự động điều chỉnh.
- Dung tích thùng dầu tích năng : V = 500 lít
- Năng lực điều chỉnh : 2500 KGm

|                                         |                |
|-----------------------------------------|----------------|
| - Thời gian đóng mở (có thể chỉnh định) | : 2 ~ 8 giây   |
| - Hằng số thời gian gia tốc             | : 0 ~ 3,5 giây |
| - Vùng làm việc không nhảy theo tần số  | : ~ 0.1%       |
| - Thời gian chết Tc                     | : ~ 0.2 giây   |
| - Phạm vi điều chỉnh vòng quay          | : 85% ~ 110%   |
| - áp lực dầu thao tác                   | : P= 6-12 MPa  |

### 3. Van trước Turbine

Trước mỗi Turbine phải được trang bị một van đĩa có đường kính trong  $D_v = 1,6\text{m}$ , van này được thiết kế để vận hành an toàn và tin cậy dưới các chế độ vận hành bình thường và sự cố của tổ máy, bao gồm cả đóng ngắt dòng chảy với lưu lượng và cột nước lớn nhất có thể xuất hiện.

Van phải có chế độ vận hành bằng tay và tự động theo trình tự vận hành tổ máy. Mỗi van được trang bị một van cân bằng (by pass) được sử dụng để cân bằng áp lực nước ở hai phía của van.

Mỗi van được cung cấp kèm theo một bộ thiết bị dầu áp lực (áp suất dầu làm việc 6.3~40Mpa) và điều khiển đồng bộ để đóng mở van cầu trong quá trình vận hành, một khớp lắp ráp đặt ngay sau van về phía Turbine dùng để lắp đặt và tháo các van, một đoạn ống nối gồm có mặt bích để bắt bulông với mặt bích cuối đường ống nhánh.

Các thông số chính của van đĩa:

|                                                   |                              |
|---------------------------------------------------|------------------------------|
| - Kiểu loại                                       | : Van đĩa                    |
| - Đường kính trong $D_v$ (m)                      | : 1,6 (m)                    |
| - Áp lực nước lớn nhất (gồm nước va & 1.3Hst)     | : 180 (m)                    |
| - Lưu lượng thiết kế                              | : 11,265 (m <sup>3</sup> /s) |
| - Thời gian đóng (Có thể chỉnh định 20 – 60 giây) | : 30 giây                    |
| - Thời gian mở (Có thể chỉnh định 30 – 90 giây)   | : 60 giây                    |
| - Số lượng van                                    | : 02 Bộ                      |

### 4. Máy phát điện

Với kết cấu tổ máy trục đứng, bánh xe công tác Turbine được lắp cùng trục máy phát điện vì vậy số vòng quay định mức của máy phát chính là số vòng quay định mức của Turbine là  $n_{dm} = 500$  v/ph, tốc độ quay lồng nlt = 1000 v/ph. Hiệu suất của máy phát theo IEC có thể lấy bằng  $\eta_{mp} = 96,5\%$  Máy phát điện có các thông số chính:

|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| - Kiểu loại:                         | : Đồng bộ-Trục đứng-3 pha |
| - Công suất định mức (KW)            | : 12000 KW                |
| - Hệ số công suất Cosφ               | : 0,85                    |
| - Điện áp định mức (kV)              | : 6,3                     |
| - Hệ thống kích thích tĩnh Thyristor |                           |
| - Tự động điều chỉnh điện áp (A.R.V) |                           |



|                                          |        |
|------------------------------------------|--------|
| - Tần số dòng điện (Hz)                  | : 50   |
| - Vòng quay định mức (V/ph)              | : 500  |
| - Vòng quay lồng (V/ph)                  | : 1000 |
| - Mô men quán tính của tổ máy GD2 (Tm2 ) | : 200  |

Máy phát điện đồng bộ trục đứng kiểu dù: 01 tổ hợp ổ đỡ đặt ở phần giá chữ thập trên của máy phát, ổ hướng đặt tại giá chữ thập dưới. Tải trọng được truyền vào ổ đỡ đặt tại giá chữ thập trên sau đó truyền qua vỏ stato xuống móng máy phát.

Máy phát điện là loại trục đứng kiểu dù. Máy phát điện và Turbine chung một trục chính, đảm bảo tất cả các bộ phận vừa chịu được ứng suất trong điều kiện làm việc bình thường và trong trạng thái ngắn mạch, quá tốc và không đồng bộ.

Stator máy phát có phần vỏ là kết cấu thép hàn liền khối, được lắp đặt trên trụ giềng máy phát. Toàn bộ trọng lượng phần tĩnh của máy phát và truyền lên giá chữ thập và stator rồi truyền xuống phần bê tông cốt thép trụ giềng.

Rotor máy phát gồm trục được chế tạo hoàn thiện thành 1 khối đặt trên giá đỡ để vận chuyển đến công trình.

Máy phát điện được nhà máy chế tạo hoàn chỉnh gồm các bộ phận rotor, stator, các ổ đỡ, ổ trục chặn, hệ thống phanh hãm... các cuộn dây được đấu nối và đánh dấu trên stator máy phát. Tất cả các bộ phận của máy phát được vận chuyển đơn khối và tổ hợp tại công trường.

Sau khi lắp đặt, căn chỉnh và đưa vào vận hành, máy phát điện cần đảm bảo các thông số kỹ thuật với điều kiện vận hành cơ bản như sau:

- Đảm bảo công suất thiết kế trong mọi trường hợp;
- Làm việc liên tục bình thường với vòng quay từ 50 đến 110% vòng quay định mức;
- Làm việc bình thường trong 15 phút với số vòng quay định mức trong điều kiện mất nước trong bộ trao đổi nhiệt;
- Dừng tổ máy bình thường khi mất nước làm mát trong bộ trao đổi nhiệt;
- Làm việc bình thường trong 5 phút với số vòng quay lồng của tổ máy, trong điều kiện lưu lượng bình thường qua bộ trao đổi nhiệt;
- Hệ thống phanh hãm máy phát gồm các bộ phanh dầu thủy lực (hoặc khí nén), thông thường dùng 4 má phanh đặt trên giá chữ thập dưới của máy phát, khi có lệnh phanh, 4 guốc phanh được đẩy lên tì vào vành thép gắn liền với rotor để hãm tổ máy. Quá trình thực hiện phanh hãm rotor tổ máy được thực hiện tự động bắt đầu từ lúc số vòng quay của tổ máy giảm xuống còn 20% số vòng quay định mức;
- Hệ thống làm mát máy phát kết hợp giữa:

- + Phương pháp đối lưu không khí: Không khí được làm mát bằng dòng khí đối lưu được tạo ra các cánh quạt gió lắp trên vành rotor máy phát
- + Phương pháp làm mát bằng bộ trao đổi nhiệt dùng nước lắp trên stator máy phát.

Dầu trong các ổ đỡ, ổ chặn của máy phát được làm mát bằng hệ thống nước làm mát tuần hoàn (*Hệ thống tuần hoàn kín hoặc hở sẽ chính xác trong giai đoạn sau*).

### 5. Hệ thống kích từ

Hệ thống kích thích máy phát-kiểu máy biến áp-chỉnh lưu Thyristor. Hệ thống đảm bảo quá trình kích thích và tự động kiểm tra quá trình kích thích máy phát ở các chế độ sau:

- Kích thích ban đầu
- Chạy không tải
- Khởi động tự động và hoà vào lưới theo phương pháp hoà đồng bộ chính xác.
- Đảm bảo khả năng làm việc của máy phát trong hệ thống điện với các điều kiện vận hành chấp nhận được cho máy phát.
- Gia cường kích thích với bội số cho trước theo điện áp và dòng điện trong điều kiện có sự vi phạm các thông số định mức trong hệ thống gây giảm điện áp tại thanh cái nhà máy.

Giảm kích thích khi trong hệ thống có sự vi phạm các thông số định mức, gây tăng điện áp tại thanh cái nhà máy.

## B - Các hệ thống thiết bị phụ

### 1. Hệ thống cung cấp nước kỹ thuật

Hệ thống này dùng để đảm bảo nước mát cho các bộ phận sau của tổ máy:

- Thiết bị làm mát không khí máy phát
- Thiết bị làm mát dầu ổ hướng và ổ đỡ của máy phát
- Thiết bị làm mát dầu cho các thiết bị dùng dầu
- Gioăng chèn trục

- Hệ thống nước kỹ thuật của nhà máy là hệ thống tuần hoàn, có thể dùng các phương án:

- + Phương án nước tuần hoàn kín:

- Phương án nước kỹ thuật tuần hoàn kín có sơ đồ gồm két giải nhiệt nước kỹ thuật được ngâm tại bể làm mát (hạ lưu hoặc trong nhà máy), bơm tuần hoàn, hệ thống ống và các két làm mát. Nước kỹ thuật được dùng là nước sạch đổ vào hệ thống kín, sau khi nước đi qua các bộ phận cần làm mát thì mang theo nhiệt về két giải nhiệt ngâm trong bể làm mát để tản nhiệt rồi được bơm trở lại hệ thống theo 1 chu trình khép kín, chỉ trao đổi nhiệt mà không thay nước. Phương án này có ưu điểm là kiểm soát được chất lượng nước làm mát (nước sạch không có cặn, rác...do người chủ động



cấp), hiệu suất làm mát cao, chỉ cấp thêm nước khi hệ thống bị hao tuy nhiên phương án này tốn kém chi phí đầu tư và vận hành do phải dùng các thiết bị điện. Hiện nay rất nhiều dự án đã áp dụng.

**+ Phương án nước tuần hoàn không khép kín:**

- Phương án nước kỹ thuật tuần hoàn không khép kín là phương án dùng nước từ đường ống, thông qua bộ lọc rồi đưa vào các két làm mát sau đó xả thẳng về hạ lưu, nước chỉ dùng 1 lần. Phương án này có ưu điểm là chi phí thấp hơn, vận hành cơ học là chính tuy nhiên việc kiểm soát chất lượng nước tương đối khó khăn, hiệu suất giải nhiệt kém, đặc biệt là mất 1 phần lưu lượng phát điện do nước thường được trích từ đường ống áp lực. Đây là phương án cấp nước kỹ thuật truyền thống của các nhà máy thủy điện vừa và nhỏ.

- Việc dùng phương án cấp nước kỹ thuật nào sẽ được quyết định trong giai đoạn tiếp theo tùy vào điều kiện kinh tế - kỹ thuật của Chủ đầu tư và khả năng đáp ứng của các nhà thầu thiết bị công nghệ.

- Hệ thống cấp nước kỹ thuật phải đảm bảo cấp nước mát & sạch không ngừng tới các hộ tiêu thụ, nhằm giữ ổn định chế độ nhiệt quy định của các bộ phận đang làm việc của tổ máy ở chế độ vận hành bình thường cũng như chế độ chuyển tiếp.

- Từ các lý do trên, chúng tôi đề xuất phương án dùng “hệ thống làm mát bằng nước trích từ đường ống qua bình lọc” để tính toán các thông số thủy lực yêu cầu của hệ thống, tuy nhiên không loại trừ “phương án làm mát tuần hoàn kín”. Cả hai phương án sẽ được phân tích chi tiết và lựa chọn trong giai đoạn sau.

Lưu lượng nước sạch và áp lực yêu cầu của các hộ tiêu thụ chính như sau:

| TT | Hộ tiêu thụ                                                      | Lưu lượng tính toán | áp lực max (MPa) |
|----|------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------|
| 1. | Nước làm mát không khí máy phát<br>( <i>Tính toán dự phòng</i> ) | 72,24               | 0,3              |
| 2. | Ồ trục chặn (đĩa gương)                                          | 4,37                | 0,3              |
| 3. | Ồ trục hướng máy phát                                            | 4,2                 | 0,3              |
| 4. | Nước chèn trục                                                   | 2,0                 | 0,3              |
| 5. | Nước làm thiết bị đầu áp lực                                     | 3,0                 | 0,3              |

Như vậy tổng lưu lượng nước làm mát cho 1 khối tổ máy là 85,81 m<sup>3</sup>/h.

Chọn năng suất cung cấp nước của Hệ thống nước kỹ thuật là  $Q=100\text{m}^3/\text{h}/\text{tm}$ .

Với cột nước tính toán của trạm thủy điện  $H_t=121,60\text{m}$ , áp suất là không quá lớn, phương án lấy nước cấp cho hệ thống làm mát có thể so sánh gồm:

+ Phương án lấy nước trực tiếp từ đường ống áp lực: Trích 2 ống nhánh trước van đĩa để cấp cho các bình lọc nước kỹ thuật thông qua một van giảm áp, áp suất yêu cầu tại bình lọc đạt <60m cột nước. Phương án này có ưu điểm sơ đồ khối đơn giản, cơ



học, không mất chi phí điện vận hành nhưng phải bố trí van giảm áp, khó kiểm soát chất lượng nước đầu vào, dễ gây tắc lọc.

+ Phương án lấy nước bằng hệ thống bơm nước từ hạ lưu (hoặc bể âm trong nhà máy): Phương án này lấy nước theo sơ đồ bơm hút nước từ bể tĩnh phía hạ lưu cấp cho bình lọc, áp suất yêu cầu tại bình lọc đạt <30m cột nước. Phương án này có ưu điểm là kiểm soát tốt hơn về chất lượng nước tuy nhiên tốn chi phí vận hành, hệ thống điều khiển tự động và rủi ro khi máy bơm bị hỏng.

Qua phân tích như trên và kinh nghiệm vận hành của các nhà máy tương tự, đề xuất dùng phương án lấy nước trực tiếp từ đường ống thông qua các van giảm áp để làm cơ sở thiết kế. *Tuy nhiên không loại trừ phương án bơm nước kỹ thuật từ bể xả hạ lưu nhà máy (Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.09)*

Sơ đồ được chọn là sơ đồ khối cấp kết hợp cho các tổ máy như sau:

Trước khi đưa tổ máy vào hoạt động, mở các van chính và van giảm áp để đưa nước vào hệ thống, kiểm tra lưu lượng, áp suất nước tại đầu vào và đầu ra của các thiết bị dùng nước, đảm bảo điều kiện kỹ thuật mới cho phép tổ máy được khởi động. Nước kỹ thuật được giảm áp thông qua van giảm áp và đưa về 2 bình lọc nước kỹ thuật (ngoài ra sẵn sàng 1 bình lọc dự phòng nóng) cấp nước làm mát cho các thiết bị của 02 tổ máy. Năng suất 1 bộ lọc 100m<sup>3</sup>/h, PN 0.6MPa.

Nước sau khi qua 2 bộ lọc được cấp tới các thiết bị cần làm mát bằng đường ống có đường kính từ DN 125mm đến DN 25mm.

Hệ thống đường ống, van khóa đóng mở bằng tay, bằng điện, và bộ lọc nước được bố trí tại khoang van tổ máy số 2 cao độ +322,75m về phía thượng lưu nhà máy.

Lọc cơ học được thực hiện nhờ các bộ lọc đứng có các lưới lọc cố định. Khi tồn thất cột nước từ 1.5 - 2 m nhờ áp kế vi sai, lúc đó các bộ lọc được thau rửa bằng dòng chảy ngược, nước rửa được xả vào hạ lưu máy.

Nước sạch sau khi qua bộ lọc sẽ được dẫn vào đường ống cấp nước kỹ thuật vòng phía ngoài máy phát (*nếu có*). Từ đường ống chính, nước đi tới các hộ tiêu thụ của tổ máy bằng các đường ống phân nhánh. Lưu lượng nước sau làm mát được xả về hạ lưu. Hệ thống được tiến hành thau rửa bằng phương pháp rửa ngược, đường ống áp lực sẽ trở thành đường ống xả nước về hạ lưu, đường ống xả - thành đường ống áp lực.

Xả không khí từ hệ thống được tiến hành bằng các van bố trí tại điểm cao nhất của hệ thống đường ống. Việc tháo cạn đường ống có các van bố trí tại điểm thấp nhất. Lưu lượng nước yêu cầu của các hộ tiêu thụ sẽ được chính xác hóa theo các số liệu của nhà máy chế tạo, từ đó kích thước đường ống cũng như các thiết bị của hệ thống sẽ được chọn cho phù hợp.

Thiết kế hệ thống cấp nước kỹ thuật tổ máy phải đảm bảo các yêu cầu sau:



- áp lực tiêu chuẩn để tính toán lựa chọn độ dày đường ống, van và các chi tiết khác là PN 0,6Mpa.

- Tốc độ nước trong đường ống từ 2-3m/s và hệ thống cho phép đổi chiều dòng chảy thường xuyên để chống bám của các vi sinh vật cũng như cặn bẩn.

- Năng suất của các cửa lấy nước bằng 100% năng suất tính toán, bộ lọc được lấy dự phòng bằng 100% năng suất tính toán.

- Toàn bộ các đường ống dẫn nước bằng thép đen tráng kẽm được bố trí phía ngoài bê tông để dễ dàng thay thế, sửa chữa. Đường ống đặt trong bê tông là loại đường ống thép kéo nóng với yêu cầu dự phòng han rỉ 2mm.

- Tất cả các chi tiết nối ống đều phải là sản phẩm chế tạo công nghiệp (không phải gia công bằng phương pháp hàn tại hiện trường).

- Các bộ phin lọc được chế tạo từ vật liệu không rỉ với mắt lưới phù hợp với yêu cầu của từng hộ tiêu thụ.

- Tất cả các van đều bằng thép.

- Hệ thống được điều khiển và kiểm tra hoàn toàn tự động từ trung tâm điều khiển nhà máy, từ bảng điều khiển tổ máy. Hệ thống cũng cho phép vận hành tại chỗ bằng tay.

Hệ thống được trang bị các thiết bị kiểm tra lưu lượng tự động sau:

+ Lưu lượng nước làm mát dầu ổ chặn máy phát.

+ Lưu lượng nước làm mát không khí máy phát (nếu có).

+ Lưu lượng nước làm mát dầu ở hướng máy phát.

Kiểm tra bằng mắt thường thông qua các áp kế và nhiệt kế chỉ thị:

+ Áp lực trên tuyến ống áp lực và ống xả.

+ Áp lực trước và sau các bộ lọc.

Hệ thống có bố trí các vị trí để lắp các bộ các đồng hồ kiểm tra áp lực, nhiệt độ phục vụ thử nghiệm và hiệu chỉnh hệ thống.

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.02&09)

## 2. Hệ thống cấp khí nén

Hệ thống cấp khí nén của nhà máy thủy điện được thiết kế là hệ thống khí nén áp lực thấp  $P = 0.8 \text{ Mpa}$ . Hệ thống gồm các thiết bị chính:

+ 02 Máy nén khí  $Q=1\text{m}^3/\text{phút}$ ,  $P=1\text{Mpa}$

+ 01 bình chứa khí nén  $V=1\text{m}^3$ ,  $P=1\text{Mpa}$

+ Hệ thống ống thép và các van

Hệ thống cấp khí nén làm việc hoàn toàn tự động, được kiểm soát bằng đồng hồ áp lực có tiếp điểm điện bố trí tại ống đầu nối ra các bình. Khi áp lực một trong số các bình hạ xuống thấp tới áp lực định mức, máy nén khí sẽ hoạt động trở lại để nâng áp lực trong hệ thống tới áp lực cần thiết.

Hệ thống khí nén áp lực thấp được lắp đặt để phục vụ các nhu cầu:

- Cấp khí nén cho nhu cầu sử dụng các dụng cụ vận hành bằng khí nén trong sửa chữa và các nhu cầu sử dụng khác.
- Cấp khí nén cho hệ thống phanh hãm tổ máy.

Nguồn cấp khí nén được lấy từ 02 máy nén khí áp lực thấp 1,0 MPa,  $Q=1 \text{ m}^3/\text{ph}$ , khí nén được nạp vào 01 bình chứa khí áp lực 1MPa, rồi phân chia riêng cho mỗi hộ tiêu thụ bằng đường ống dẫn và các van phân phối riêng.

Cấp khí nén cho các nhu cầu sử dụng dụng cụ vận hành bằng khí nén và nhu cầu khác được thực hiện chung từ bình chứa khí  $1 \text{ m}^3$  và tuyến đường ống DN 20mm, bố trí dọc nhà máy. Từ tuyến ống, khí nén còn được dẫn theo các ống nhánh đến các vùng và buồng có nhu cầu dùng khí:

- Sàn lắp ráp & gian máy;
- Khu vực Turbine.
- Hệ thống phanh
- Hệ thống điều tốc (*dự phòng*)
- Hệ thống rửa các ống...
- Các đầu chờ ...

Trong thời gian sửa chữa, các phương tiện vận hành bằng khí nén sử dụng nhiều, máy nén khí dự phòng sẵn sàng làm việc cấp khí cho hệ thống.

Đầu đường ống vào mỗi nhóm dùng khí nén lắp đặt các van một chiều để các hộ hoạt động một cách độc lập.

Việc xác định công suất máy nén được căn cứ vào lưu lượng tối đa cần thiết cho các nhu cầu vận hành sửa chữa kỹ thuật.

#### Bố trí thiết bị cấp khí nén:

Toàn bộ các máy nén khí, các bình chứa khí, đường ống góp, các van của hệ thống khí nén 0,8 MPa đều được bố trí tại sàn turbine cao độ +326,75m. Tất cả các máy nén khí đều được làm mát bằng không khí tự nhiên.

*Trong trường hợp nhà thầu đề xuất dùng hệ thống phanh thủy lực dùng chung hệ thống tích áp của hệ thống điều tốc thì có thể bỏ hệ thống khí nén áp suất thấp độc lập nói trên.*

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.02&11)

### **3. Hệ thống dầu Turbine**

Dự tính tổng lượng dầu Turbine có kể đến hệ số dự phòng (1 tổ máy):  $2.0 \text{ m}^3$

- |                                            |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| - Dầu của hệ thống điều khiển Turbine      | : $0.05 \text{ m}^3$ |
| - Dầu của hệ thống điều khiển van Turbine  | : $0.1 \text{ m}^3$  |
| - Dầu bôi trơn tổ máy                      | : $0.5 \text{ m}^3$  |
| - Dầu trong ống dẫn và dầu dự trữ vận hành | : $0.12 \text{ m}^3$ |

Hệ thống dầu Turbine được bố trí:



- + Các phuy dầu sạch được đặt tại sàn lắp ráp +340.00m
- + 01 thùng chứa dầu vận hành bằng thép  $V=0,8 \text{ m}^3$  tại cao trình +340m
- + 01 thùng chứa dầu thải bằng thép  $V=0,8 \text{ m}^3$  tại cao trình +322.75m
- + 02 máy bơm dầu di động  $Q=1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $P=0,3 \text{ Mpa}$ , đặt tại sàn lắp ráp

Dầu sạch được nạp trực tiếp cho các ổ từ các phuy dầu sạch để trên sàn lắp ráp, cầu các phuy về vị trí cần cấp dầu và dùng bơm di động bơm vào các ổ. Dầu bẩn sau khi sử dụng hoặc xả sự cố được bơm về thùng dầu bẩn tại cao độ +322.75m, từ đây dầu được chở đi xử lý.

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.01&10)

#### 4. Hệ thống tháo khô phần dẫn dòng Turbine khi sửa chữa tổ máy.

*Các yêu cầu và giải pháp tháo khô phần dẫn dòng Turbine.*

Việc làm cạn phần dẫn dòng tổ máy được tiến hành khi kiểm tra, sửa chữa Turbine, một phần đường ống áp lực.

Khối lượng nước trong ống dẫn cao hơn mực nước hạ lưu nên sẽ tự chảy vào hạ lưu qua ống xả tổ máy.

Lượng nước cần tháo bao gồm: Nước còn lại trong ống áp lực và nước rò rỉ qua van thượng lưu.

*Lựa chọn, bố trí thiết bị hệ thống tháo khô phần dẫn dòng Turbine.*

Hệ thống bao gồm các bộ phận chính sau:

- + Van xả cạn đường ống DN150 bố trí trước van đĩa;
- + Van xả cạn đường ống DN50 bố trí trước van đĩa;
- + Hệ thống ống tháo nước về bể nước tháo cạn;

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.07&12)

#### 5. Hệ thống thoát nước rò rỉ và tiêu cạn nhà máy

+ Hệ thống bơm nước rò rỉ và rò rỉ lẫn dầu:

Hầm thu nước rò rỉ và rò rỉ lẫn dầu toàn nhà máy được bố trí gồm 02 bể nhỏ đặt giữa 2 tổ máy TM1 và TM2, đáy bể đặt ở cao trình +321,50m.

Nước rò rỉ lẫn dầu được lọc tách dầu và tự chảy sang bể nước kỹ thuật qua xi phông có gắn van một chiều. (Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.07&12).

Dung tích bể có thể chứa được  $8,0 \text{ m}^3$  nước lẫn dầu và thông nước sang bể chứa nước tách dầu dung tích  $\sim 8,0 \text{ m}^3$  nên luôn đảm bảo dung tích khả dụng. Trong bể có phao báo mức để tiện cho việc hút nước lẫn dầu đi làm sạch.

Chọn 1 bơm hút dầu có thông số như sau:

- Lưu lượng :  $5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cột nước : 30m

Chọn 2 bơm nước rò rỉ có thông số như sau:

- Lưu lượng :  $15 \text{ m}^3/\text{h}$
- Cột nước : 30m

+ Hệ thống bơm tháo cạn tổ máy

Hệ thống bơm tháo cạn tổ máy phục vụ công tác bơm nước bể tháo cạn phục vụ sửa chữa tổ máy khi mực nước hạ lưu cao hơn sàn máy và trường hợp tháo nước sự cố sau cứu hỏa...

Hệ thống bao gồm các bơm tháo cạn được đặt trên sàn cao độ +324,30m, hút nước từ bể tháo cạn cao độ đáy +321,50m xả về hạ lưu tại cao độ +339,50m.

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.07&12)

**6. Hệ thống cấp nước cứu hỏa nhà máy**

**a. Yêu cầu chức năng và thành phần thiết bị.**

Hệ thống PCCC thiết kế cho NMTĐ có vị trí nằm ở xa trung tâm, sự hỗ trợ của đội chữa cháy chuyên nghiệp là gần như không có.

Trên cơ sở xác định các mức độ nguy hiểm của các khu vực đặt thiết bị tại NMTĐ, Hệ thống chữa cháy bao gồm các hạng mục chính sau:

Hệ thống chữa cháy cho nhà máy dùng chất chữa cháy là nước và khí CO<sub>2</sub>.

Đối với bên ngoài nhà các công trình của nhà máy dùng các trụ nước chữa cháy với các lăng phun di động, phun nước với áp lực cao để dập tắt đám cháy và làm mát cho toàn khu vực.

Đối với bên trong các buồng nhà máy, khu nhà phục vụ sản xuất, phòng điều khiển trung tâm và bãi lắp ráp dùng khí CO<sub>2</sub>, để làm loãng không khí và cách ly đám cháy với môi trường xung quanh (làm gián đoạn quá trình cháy) đồng thời kết hợp làm mát và ngăn cháy bằng nước.

Đối với những sự cố cháy nhỏ, sử dụng bình chữa cháy cá nhân chứa khí CO<sub>2</sub> (loại 5kg). Đối với những đám cháy lớn, dùng hệ thống chữa cháy hòng nước trên tường gồm các hộp vòi chữa cháy phun nước với áp lực cao để dập tắt đám cháy và làm mát cho toàn khu vực.

**b. Hệ thống chữa cháy bằng nước.**

Hệ thống chữa cháy bao gồm các loại sau:

Hệ thống cấp nước chữa cháy bên trong toà nhà, khu vực nguy hiểm, hệ thống hòng chờ bên trong và các phương tiện chữa cháy bằng bình chữa cháy di động bố trí trên các mặt bằng nhà máy.

- Các khu vực có nguy cơ cháy thấp thì sử dụng các phương tiện chữa cháy di động, các bình khí CO<sub>2</sub> đặt ở vị trí thuận tiện cho người sử dụng.
- Hệ thống chữa cháy bên ngoài nhà máy bằng các trụ cứu hỏa đặt nổi trên mặt đất.

Các thành phần trong hệ thống chữa cháy:

\* *Nguồn nước:* Nước dùng để chữa cháy được lấy từ các nguồn chính:



+ Bơm cứu hỏa được đặt trong nhà máy tại cao trình +322,75m, nguồn nước cứu hỏa được bơm trực tiếp từ bể xả hạ lưu nhà máy (Xem bản vẽ 24.07-I.03.TB.14).

+ Lấy trực tiếp thông qua hệ thống nước kỹ thuật.

Nước chữa cháy được bơm từ bể, thông qua hệ thống lọc rồi dẫn theo đường ống DN100mm nối với nhau để đảm bảo cấp nước liên tục tới đường ống cấp nước chữa cháy khép kín có đường kính DN80mm, đi vòng quanh nhà máy, được bố trí tại các cao độ +340.00m; +330,60m; 326,75m. Từ đường ống khép kín nước được cấp đến các họng cứu hỏa trong nhà máy và trạm biến áp.

+ Lấy từ bể dự phòng trên sân nhà máy

*\* Thiết bị lọc nước*

Thiết bị lọc nước được bố trí tại cao trình +322,75m. Thiết bị lọc nước bao gồm 2 bộ lọc, trong đó một dự phòng. Năng suất lọc của mỗi bộ lọc là 60m<sup>3</sup>/h, áp lực làm việc PN 0,6MPa, kích cỡ lỗ lưới lọc 0,254mm (60 mesh), tổn thất thủy lực qua bộ lọc không vượt quá 2m ở lưu lượng thiết kế.

*\* Hệ thống chữa cháy bằng tay:*

- Hệ thống chữa cháy bên trong nhà máy:

Mạng đường ống dẫn nước chữa cháy bên trong là mạch mạch vòng với đường kính ống chính DN80mm tại các cao độ +340.00m; +330,60m; 326,75m. Từ mạng ống chính rẽ nhánh đến các tủ cứu hỏa trong nhà máy và các cột ngoài nhà máy. Các ống chính, ống nhánh dẫn nước chữa cháy và toàn bộ phụ kiện của đường ống đều dùng ống thép đen và được sơn chống rỉ ở mặt ngoài ống hai lớp khi ống đặt trong bê tông. Ống đặt ngoài bê tông cần sơn chống rỉ 2 lớp sau đó sơn đỏ 2 lớp. Các ống dẫn dùng mối nối ống bằng hàn với que hàn E-42A hay mặt bích và các van điện, van tay làm bằng thép được thiết kế chịu được áp lực PN 0,6Mpa (6kg/cm<sup>2</sup>).

Hệ thống chữa cháy bằng tay:

Lăng phun nước

|                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| Lưu lượng         | : 2,5 lit/giây              |
| Kích cỡ           | : D50/13                    |
| Độ phun xa        | : 20 m                      |
| Vật liệu chế tạo  | : Hợp kim nhôm              |
| Phụ kiện kèm theo | : Khớp nối nhanh            |
| Vòi chữa cháy     |                             |
| Chiều dài         | : 20 m                      |
| Kích cỡ           | : D50                       |
| Vật liệu chế tạo  | : Sợi tổng hợp tráng cao su |
| Phụ kiện kèm theo | : Khớp nối nhanh            |

Hộp vòi chữa cháy

Từ đường ống cấp nước chữa cháy khép kín có đường kính DN65, nước theo mạng lưới đường ống thép hàn điện có đường kính DN50mm đặt hờ dọc theo các cột, tường và dưới sàn nhà, nước tới các hộp vòi chữa cháy tiêu chuẩn đặt cao cách mặt sàn nhà 1,25m tại các vị trí thích hợp trong nhà máy.

Mỗi hộp vòi chữa cháy tiêu chuẩn; trong hộp bố trí:

Một (01) bộ khớp nối để nối giữa ống cấp nước chữa cháy với ống mềm bằng vải tổng hợp.

Một (01) bộ khớp nối để nối giữa ống mềm bằng sợi tổng hợp với lăng chữa cháy phun toả nước.

Một (01) lăng chữa cháy phun toả nước.

Một (01) van đóng mở bằng tay. Các bộ phận này phải được liên kết với nhau bằng ren.

Một (01) ống vải tổng hợp có chiều dài  $L=20m$ .

Hai (02) bình chữa cháy CO<sub>2</sub> (loại 5 kg)

- *Hệ thống chữa cháy bên ngoài nhà máy:*

Đường ống cấp nước chữa cháy bên ngoài nhà dùng ống thép có đường kính DN 80mm đặt nổi trên mặt đất. Trên đường ống đặt 02 trụ nước chữa cháy đường kính DN65 mm, có họng tiếp nước, đặt trong giếng ngầm dưới đất. Khi có cháy sẽ lắp ống mềm sợi tổng hợp, đầu có vòi phun vào trụ và van được mở bằng tay để cung cấp nước cho vòi phun nước dập tắt đám cháy.

Áp lực nước tại trụ chữa cháy là 0,3 MPa; lưu lượng nước là 10 l/s.

Trụ cấp nước dập cháy đặt ngoài trời phải là các đoạn ống rẽ DN 80mm được nối với các ống cung cấp nước dập cháy và có trụ bê tông bảo vệ xung quanh. Đầu trên của các nhánh rẽ này phải được trang bị một bộ khoá để khớp với ống mềm dập cháy, có độ cao khoảng 0,75m so với mặt đất. Khi có cháy sẽ sử dụng vòi phun và ống mềm lắp vào trụ nước để phun nước cứu hoả.

Tại mỗi vị trí trụ thuộc hệ thống cấp nước bên ngoài bố trí:

|                               |                   |
|-------------------------------|-------------------|
| Hộp đựng dụng cụ chữa cháy    | : 01              |
| Cuộn vòi mềm đường kính 65 mm | : 20 mét (4 cuộn) |
| Lăng phun chữa cháy           | : 02 cái          |
| Dụng cụ mở họng phun          | : 1 bộ            |

- *Hệ thống chữa cháy bằng bình chữa cháy di động*

Trong nhà máy được dập cháy tự động được nhờ các bộ cảm biến nhiệt, khói. Các bình chữa cháy di động được đặt tại các nơi thuận tiện để nhìn thấy, người vận hành có thể nhanh chóng tiếp cận, thực hiện chữa cháy từ phía ngoài vào trung tâm đám cháy, đồng thời phải có khả năng sử dụng hỗ trợ cho nhau từ các khu vực lân cận

Bình bột chữa cháy MFZL8

Bột chữa cháy : ABC



|                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| Lượng bột nạp trong bình       | : 8kg (MFZL8)             |
| áp lực nén trực tiếp vào bình  | : 12 kg/ cm <sup>2</sup>  |
| Vỏ bình                        | : bằng thép               |
| Trọng lượng khí đẩy            | : CO <sub>2</sub> : 170+5 |
| Bình chứa cháy CO <sub>2</sub> |                           |
| Khí chữa cháy                  | : CO <sub>2</sub>         |
| Lượng khí trong bình           | : 5 kg                    |
| Trọng lượng toàn bình          | : 12,5 kg                 |
| Thời gian phun                 | : 9 giây                  |
| Tầm phun xa                    | : 2 m                     |
| Vỏ bình                        | : bằng thép               |

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.03&14)

### 7. Hệ thống đo lường thủy lực

Hệ thống đo lường các thông số thủy lực của công trình đảm bảo cung cấp liên tục các số liệu về mực nước thượng hạ lưu, cột nước và lưu lượng qua công trình phục vụ cho việc điều khiển tự động các tổ máy của nhà máy thủy điện.

Hệ thống thực hiện những yêu cầu sau:

- Đo và ghi nhận mực nước thượng lưu, hạ lưu.
- Xác định và ghi nhận áp suất tại các vị trí của tổ máy.
- Xác định và ghi nhận lưu lượng nước qua từng tổ máy và toàn bộ nhà máy (cộng dồn lưu lượng theo thời gian).
- Xác định mức chênh áp lực qua lưới chắn rác tại cửa lấy nước, qua đó đánh giá được khả năng lấy nước của Cửa lấy nước.

Sơ đồ hệ thống gồm:

- Thiết bị đo sơ cấp.
- Thiết bị lọc, khuếch đại và dẫn truyền tín hiệu.
- Thiết bị tiếp nhận và lưu giữ tín hiệu thứ cấp.

Thiết bị đo sơ cấp là các Sensor (cảm biến) về mức nước, áp suất và lưu tốc dòng chảy. Nó là các bộ cảm biến siêu âm hay Rada. Tín hiệu đầu ra được quy chuẩn dưới dạng dòng điện, cường độ 4÷20 mA.

Các tín hiệu đo được lọc, khuếch đại và truyền dẫn tới khối thiết bị thứ cấp. Tại đây các tín hiệu đo được số hóa (qua khối PLC). Kết quả đo theo thời đoạn (t) đặt trước được hiển thị liên tục trên các đồng hồ của khối thiết bị thứ cấp bố trí ở phòng điều khiển trung tâm. Mặt khác được kết nối với mạng Computer để cung cấp các dữ liệu phục vụ cho chương trình điều khiển tự động và lưu giữ các kết quả đo trong suốt thời gian vận hành. Khi cần thiết các kết quả này được xuất ra máy in trong bất cứ thời gian nào theo yêu cầu.

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.15&16)

### 8. Hệ thống thông gió và điều hòa không khí

#### a. Các quy định chung

Việc thông gió của các buồng được xem xét từ tính toán nhiệt độ cho phép ở các buồng sản xuất và ở các buồng làm việc.

Nhiệt độ không khí bên ngoài trong năm rất ít dao động

Để xác định lượng không khí trao đổi trong các buồng, trong tính toán có lấy nhiệt độ cao nhất của không khí bên ngoài  $38^{\circ}\text{C}$ .

Độ ẩm tương đối trung bình 70%-97%

### **b. Bố trí hệ thống thông gió và điều hòa không khí**

Đối với nhà máy thủy điện Nậm Ngà, nhà máy chỉ được chia làm 2 khu chính là Sàn máy gồm sàn lắp ráp và tầng gian bơm; khu điều khiển vận hành nên hệ thống thông gió và điều hòa không khí được thiết kế đơn giản bao gồm:

+ Khu vực sàn lắp ráp (cao độ +340.00m) và gian máy chính (cao độ +330.60m) được thông gió theo kiểu đối lưu tự nhiên, gió tươi được lấy vào từ các cửa chính, cửa sổ và thoát qua các cầu hút gió trên nóc gian máy (cao độ +354.00m).

+ Khu vực sàn giếng turbine (cao độ +326.75m) và gian bơm (cao độ +324.30m) được thông gió theo kiểu đối lưu tự nhiên kết hợp quạt thổi gió ra hướng cầu thang vận hành và khoang van phía thượng lưu

+ Khu vực các gian điều khiển và các tủ điện (cao độ +340.00m) gió tươi được cấp từ các cửa chính, khí nóng được các quạt treo tường hút đẩy ra thượng lưu gian điều khiển.

Tại phòng điều khiển trung tâm bố trí 2 điều hòa không khí công suất 24000BTU/1 máy và 2 quạt thông gió công suất 350m<sup>3</sup>/h.

Tại phòng phân phối 7.2kV và gian Diesel, mỗi gian bố trí 2 quạt thông gió công suất 350m<sup>3</sup>/h.

(Xem bản vẽ: 24.07-I.03.TB.13)

### **9. Cầu trục gian máy**

Để lắp đặt, sửa chữa tổ máy và các thiết bị trong nhà máy, bố trí một cầu trục chạy dọc nhà máy. Sức nâng của cầu trục gian máy được chọn theo khối lượng nâng lớn nhất của vật nâng trong quá trình lắp ráp.

Đối với nhà máy thủy điện Nậm Ngà, vật cầu nặng nhất là roto máy phát điện có khối lượng ước khoảng 45 tấn. Tổ hợp stator tại nhà máy, đưa máy phát đã tổ hợp vào vị trí lắp đặt... lựa chọn cầu trục sức nâng 60/10T khẩu độ Lk = 12m.

Các thông số chính của cầu trục gian máy:

- |                            |          |
|----------------------------|----------|
| - Sức nâng của móc chính   | : 60tấn  |
| - Sức nâng của móc phụ     | : 10 tấn |
| - Chiều cao nâng móc chính | : 16 m.  |
| - Chiều cao nâng móc phụ   | : 20 m.  |



- Khẩu độ cầu trục Lk : 12 m.
- Số lượng : 01 cầu trục.

Để thử tải cầu trục, tại sàn lắp ráp bố trí 1 học có 1 móc chôn trong khối bê tông cho phép thử tải tới 60 tấn và trang bị 1 bộ lực kế thủy lực có khoảng thử tải cho phép từ 5 tấn đến 60 tấn.

Cấp điện cho cầu trục bằng nguồn tự dùng nhà máy thông qua hệ thống thanh dẫn đặt trên tường gian máy.

Sau khi lắp đặt xong, cầu trục cần phải tiến hành thử tải trước khi đưa vào vận hành.

Thử tải tĩnh:

Móc chính:  $P_t = 1,25 \times 60$  tấn.

Móc phụ:  $P_t = 1,25 \times 10$  tấn.

Thử tải động:

Móc chính:  $P_t = 1,10 \times 60$  tấn

Móc phụ:  $P_t = 1,10 \times 10$  tấn.

#### Bảng liệt kê thiết bị thủy lực của công trình

| TT | TÊN THIẾT BỊ                      | Thông số                                                             | Slg | KL<br>Đ.vi | Tổng (T)   |
|----|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----|------------|------------|
| 1  | Turbine và điều tốc               | Francis trục đứng<br>$H_u=121,60$ m;<br>$N=12000$ KW;<br>$n=500$ rpm | 2   | 20         | 40         |
| 2  | Máy phát và kích từ               | Trục đứng<br>$N=12000$ KW;<br>$n=500$ rpm                            | 2   | 80         | 160        |
| 3  | Van trước Turbine và thiết bị dầu | Van đĩa<br>$D=1,6$                                                   | 2   | 15         | 30         |
| 4  | Cầu trục gian máy                 | $P=60/10T$ ; $Lk=12m$                                                | 1   | 20         | 20         |
| 6  | Các thiết bị khác                 |                                                                      |     |            | 5          |
|    | <b>Tổng cộng</b>                  |                                                                      |     |            | <b>255</b> |

### 9.3. Thiết bị cơ khí thủy công

Thiết bị cơ khí thủy công của công trình thủy điện Nậm Ngà gồm: Các cửa van, lưới chắn rác, monorail, đường ống lót hầm dẫn nước vào các Turbine, các ống thông hơi, các cửa ra vào và nắp đậy kín, các máy nâng hạ và các thiết bị phụ khác.

Các thiết bị cơ khí trên được lắp đặt ở các hạng mục công trình: Cổng xả cát, Cửa nhận nước, nhà máy thủy điện.

Tóm lược về bố trí công nghệ, thông số kỹ thuật chính các thiết bị cơ khí thủy công của các hạng mục công trình như sau:

#### 9.3.1. Hạng mục cổng xả cát - Đập chính

Tại cổng xả cát được bố trí 02 bộ van chính gồm:

+ Van vận hành: Kiểu phẳng có bánh xe, kích thước thông thủy 3x3m;

+ Van sự cố - sửa chữa: Kiểu phẳng có bánh xe, kích thước thông thủy 3x3m.

Nâng hạ cửa van sự cố sửa chữa bằng vít điện sức nâng 60 tấn bố trí tại cao trình đỉnh đập 470.50m. Van sự cố - sửa chữa có khả năng vận hành trong điều kiện nâng trong nước tĩnh, hạ và giữ cửa van trong nước động. Nâng hạ cửa van vận hành được thực hiện bằng vít điện sức nâng 60 tấn (lực ấn 35 tấn) bố trí tại cao trình đỉnh đập 470.50m. Van vận hành có khả năng vận hành trong các điều kiện mực nước khác nhau, có áp lực thủy động. Cửa van vận hành cổng xả cát nâng trong nước động và hạ trong trạng thái nước động nhờ lực ấn của máy vít.

(Xem bản vẽ 24.07-LCK. 01.00 -:-04)

#### 9.3.2. Hạng mục công trình cửa lấy nước

Thiết bị cơ khí được bố trí tại Cửa nhận nước tính theo chiều dòng chảy gồm:

+ 01 gầu vớt rác: Kết cấu thép cầu tạo từ các cột đỡ và cầu tạo nhịp. Các cột đỡ có cầu tạo tiết diện hình hộp làm từ 2 thép chữ U. Trong các cột được gắn các trụ công xôn có gắn các bánh xe một mép. Các bánh xe di chuyển trong rãnh gầu vớt rác và giữ khoảng cách cố định của gầu và thanh lưới chắn rác. Các mép bánh xe có chức năng hạn chế chuyển dịch ngang.

+ 01 lưới chắn rác kết cấu thép hàn kích thước thông thủy  $B \times H = 4.5 \times 6.0\text{m}$ , khoảng cách thông thủy khe lưới  $b = 6\text{cm}$ , các thanh lưới có profin thuận thủy lực để giảm thiểu tổn thất qua lưới (Khoảng cách thanh lưới sẽ được chuẩn xác sau khi có yêu cầu từ nhà chế tạo thiết bị turbine).

+ 01 Van sửa chữa kết cấu thép hàn, kích thước thông thủy  $B \times H = 4.0 \times 4.0\text{m}$  kiểu phẳng trượt. Khi không sử dụng van sửa chữa được treo trên đỉnh khe van bằng thanh treo van. Van sửa chữa được vận hành trong điều kiện nước tĩnh, nâng hạ bằng thiết bị Pa lăng 15T treo trên tó ở đỉnh khe van sửa chữa.



+ 01 Van vận hành kết cấu thép hàn, kích thước thông thủy  $B \times H = 4.0 \times 4.0$  m kiểu phẳng có bánh xe, van vận hành được nâng hạ bằng xi lanh 80 tấn trong điều kiện có áp lực thủy động với mọi cột nước thiết kế.

+ 02 pa lăng điện 15T thực hiện các công tác nâng hạ các van và lưới chắn rác khi cần sửa chữa, lắp đặt...

(Xem bản vẽ 24.07-I.CK.02.00 -:-04)

### 9.3.3. Đường ống áp lực

Thép lót đường hầm bắt đầu từ sau bể đá có cao trình đường tâm 340.01 đến cửa ra hầm có cao trình đường tâm 332.50 m, với tổng chiều dài là 311 m (theo trục ống), có đường kính trong  $\phi = 3000$ mm, chiều dày biến đổi  $\delta = 10, 14, 16$ mm. Phía ngoài đường ống bọc bê tông cốt thép dày 0.5-:-1.0m với các gân dọc đường ống.

Đoạn chạc ba và các ống nhánh có đường kính ống biến đổi từ  $\phi 3000$ mm xuống  $\phi = 1600$ mm, chiều dày  $\delta = 18 - 14$  mm nối với van trước Turbine.

Các ống thép được chế tạo sẵn tại xưởng và vận chuyển về công trình để tổ hợp, đưa vào vị trí thi công lắp dựng. Chiều dài các đốt ống phụ thuộc vào điều kiện vận chuyển và thiết bị phục vụ lắp dựng

(Xem bản vẽ 24.07-I.CK.03.01 -:-04)

### 9.3.5. Hạ mục nhà máy thủy điện

#### a. Cầu trục gian máy

Trong gian máy trạm thủy điện được đặt một cầu trục chuyên dụng sức nâng 60/10T, khẩu độ  $L_k = 12$  m. Cầu trục này phục vụ công tác lắp ráp và sửa chữa các thiết bị nhà máy.

#### b. Cửa van hạ lưu nhà máy

Thiết bị cơ khí được bố trí tại hạ lưu nhà máy gồm:

+ 02 Van sửa chữa kết cấu thép hàn, kích thước thông thủy  $B \times H = 3.5 \times 2.0$ m kiểu phẳng trượt, cửa van sửa chữa được vận hành trong điều kiện nước tĩnh, nâng hạ bằng pa lăng 10T của hạ lưu.

+ 01 pa lăng 15T thực hiện các công tác nâng hạ các cửa van khi cần sửa chữa, lắp đặt...

(Xem bản vẽ 24.07-I.CK.04.00-:-02)

**BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG CƠ KHÍ THUỶ CÔNG**

| STT        | Nội dung                         | Đơn vị | Số lượng  | Khối lượng (Kg) |                 | Ghi chú |
|------------|----------------------------------|--------|-----------|-----------------|-----------------|---------|
|            |                                  |        |           | Đơn vị          | Tổng            |         |
| <b>I</b>   | <b>Cửa lấy nước</b>              |        | <b>01</b> | <b>97027.0</b>  | <b>97027.0</b>  |         |
| 1          | Khe lưới chắn rác+ GVR           | Bộ     | 02        | 9854.8          | 19709.6         |         |
| 2          | Khe cửa van sửa chữa             | Bộ     | 01        | 9414.3          | 9414.3          |         |
| 3          | Khe cửa van vận hành             | Bộ     | 01        | 11014.9         | 11014.9         |         |
| 4          | Lưới chắn rác                    | Bộ     | 05        | 5364.5          | 26822.5         |         |
| 5          | Cửa van sửa chữa                 | Bộ     | 01        | 5650.8          | 5650.8          |         |
| 6          | Cửa van vận hành                 | Bộ     | 01        | 6896.4          | 6896.4          |         |
| 7          | Dầm nâng lưới chắn rác           | Bộ     | 01        | 1588.3          | 1588.3          |         |
| 8          | Gầu vớt rác                      | Bộ     | 01        | 5520.1          | 5520.1          |         |
| 9          | Cáp nâng cửa van sửa chữa        | Bộ     | 01        | 1585.7          | 1585.7          |         |
| 10         | Trục nổi, gối dẫn+ bộ đỡ xy lanh | Bộ     | 01        | 3591.0          | 3591.0          |         |
| 11         | Xi lanh 80 T                     | Bộ     | 1         |                 |                 | TB mua  |
| 12         | Cầu thang, lỗ thông hơi          | Bộ     | 01        | 986.0           | 986.0           |         |
| 13         | Pa lăng Cửa nhận nước 15T        | Bộ     | 02        |                 |                 | TB mua  |
| 14         | Ray Pa lăng cửa nhận nước        | Bộ     | 01        | 2247.4          | 2247.4          |         |
| 15         | Dự phòng                         | Bộ     | 01        | 2000.0          | 2000.0          |         |
| <b>II</b>  | <b>Cổng xả cát</b>               |        | <b>1</b>  | <b>39121.9</b>  | <b>39121.9</b>  |         |
| 1          | Khe van sự cố - sửa chữa         |        | 1         | 8960.2          | 8960.2          |         |
| 2          | Khe van vận hành                 |        | 1         | 9000.5          | 9000.5          |         |
| 3          | Cửa van sự cố - sửa chữa         |        | 1         | 6540.6          | 6540.6          |         |
| 4          | Cửa van vận hành                 |        | 1         | 6570.6          | 6570.6          |         |
| 5          | Trục nổi CVSC + đế máy vớt       |        | 1         | 3100.0          | 3100.0          |         |
| 6          | Trục nổi CVVH + đế máy vớt       |        | 1         | 3100.0          | 3100.0          |         |
| 7          | Máy vớt 60VĐ1                    |        | 2         |                 |                 | TB mua  |
| 8          | Ống thông khí                    |        | 1         | 850.0           | 850.0           |         |
| 9          | Dự phòng                         | Lô     | 1         | 1000.0          | 1000.0          |         |
| <b>III</b> | <b>ĐƯỜNG ống ÁP LỰC</b>          |        | <b>1</b>  | <b>543035.9</b> | <b>543035.9</b> |         |
| 3.1        | Thép lót đường hầm               | Bộ     | 1         | 463495.7        | 463495.7        |         |
| 1          | Thép ống lót hầm đến nhà máy     |        | 1         | 423,495.7       | 423,495.7       |         |
| 2          | Thép biện pháp                   |        | 1         | 40,000.0        | 40,000.0        |         |
| 3.2        | Ống phân nhánh                   | Bộ     | 1         | 40705.2         | 40705.2         |         |
| 3.3        | Thép lót+ Cửa thăm hầm phụ       |        | 1         | 17080.0         | 17080.0         |         |
| 3.3        | Thép bọc tháp điều áp            |        | 1         | 21755.0         | 21755.0         |         |
| <b>IV</b>  | <b>ĐẬP GOM</b>                   |        | <b>01</b> | <b>6100.0</b>   | <b>6100.0</b>   |         |
| <b>V</b>   | <b>ĐƯỜNG ống GOM NƯỚC</b>        |        | <b>01</b> | <b>19091.5</b>  | <b>19091.5</b>  |         |



|           |                           |    |           |                 |                |           |
|-----------|---------------------------|----|-----------|-----------------|----------------|-----------|
| <b>VI</b> | <b>HẠ LƯU NHÀ MÁY</b>     |    | <b>01</b> | <b>31866.2</b>  | <b>31866.2</b> |           |
| 1         | Khe van sửa chữa          | Bộ | 02        | 8170.5          | 16341.0        |           |
| 2         | Cửa van sửa chữa          | Bộ | 02        | 4730.6          | 9461.2         |           |
| 3         | Dầm nâng cửa van sửa chữa | Bộ | 01        | 1639.0          | 1639.0         |           |
| 4         | Pa lăng 15T               | Bộ | 01        |                 |                | TB<br>mua |
| 5         | Ray pa lăng               | Bộ | 01        | 1825.0          | 1825.0         |           |
| 6         | Ống thông khí             |    | 2         | 800             | 1600.0         |           |
| 7         | Dự phòng                  | Lô | 1         | 1000            | 1000.0         |           |
|           | <b>TỔNG KHỐI LƯỢNG</b>    |    |           | <b>736242.5</b> |                |           |

#### 9.4. Dự kiến tổ chức bộ máy quản lý vận hành nhà máy thủy điện Nậm Ngà

**Bộ phận trực tiếp sản xuất: 14 người**

- 01 Giám đốc phụ trách chung;
- 04 Trưởng ca)
- 04 Công nhân vận hành
- 03 Công nhân sửa chữa
- 02 Công nhân vận hành công trình đầu mối

***Tổng cộng 14 người***

## Chương 10

# THIẾT BỊ CÔNG NGHỆ NHÀ MÁY

## MỤC LỤC

|             |                                                           |          |
|-------------|-----------------------------------------------------------|----------|
| <b>9.1.</b> | <b>Thiết bị điện.....</b>                                 | <b>2</b> |
| 9.1.1.      | Phương án đấu nối nhà máy vào hệ thống điện Quốc gia..... | 2        |
| 9.1.2.      | Sơ đồ nối điện chính.....                                 | 2        |
| 9.1.3.      | Máy phát điện xoay chiều.....                             | 3        |
| 9.1.4.      | Máy biến áp tăng.....                                     | 4        |
| 9.1.5.      | Thiết bị và thanh cái điện áp máy phát.....               | 4        |
| 9.1.6.      | Trạm biến áp 110 kV.....                                  | 5        |
| 9.1.7.      | Thiết bị tự dừng điện xoay chiều.....                     | 6        |
| 9.1.8.      | Hệ thống phân phối tự dừng điện một chiều.....            | 6        |
| 9.1.9.      | Hệ thống điều khiển.....                                  | 7        |
| 9.1.10.     | Hệ thống rơ le bảo vệ và đo lường điện.....               | 7        |
| 9.1.11.     | Hệ thống chiếu sáng.....                                  | 8        |
| 9.1.12.     | Hệ thống nối đất.....                                     | 8        |
| 9.1.13.     | Hệ thống chống sét.....                                   | 9        |
| 9.1.14.     | Hệ thống báo cháy tự động.....                            | 9        |
| 9.1.15.     | Hệ thống thông tin liên lạc.....                          | 10       |
| 9.1.16.     | Bảng liệt kê thiết bị vật liệu điện chính.....            | 11       |



## Chương 10

### THIẾT BỊ ĐIỆN

#### 10.1. Thiết bị điện

##### 10.1.1. Phương án đấu nối nhà máy vào hệ thống điện Quốc gia

###### 10.1.1.1. Tiêu chí đấu nối NMTĐ Nậm Ngà vào hệ thống điện quốc gia:

Phương án đấu nối nhà máy vào hệ thống điện quốc gia được căn cứ trên các tiêu chuẩn kỹ thuật là đảm bảo chất lượng điện áp, tổn thất công suất thấp và tối ưu về kinh tế. Ngoài ra cần xét đến các yêu cầu giảm thiểu ảnh hưởng môi trường, chi phí đền bù, thuận tiện trong công tác quản lý vận hành và đo đếm phục vụ mua bán điện.

Việc đấu nối NMTĐ.Nậm Ngà vào hệ thống điện quốc gia được căn cứ theo lưới điện hiện trạng cùng với tiến độ đưa vào vận hành ở từng giai đoạn của các công trình lưới điện trong khu vực.

###### 10.1.1.2. Phương án đấu nối NMTĐ Nậm Ngà vào hệ thống điện

Phương án đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà vào hệ thống điện quốc gia được lập trong đề án riêng và phải được thỏa thuận với Đơn vị quản lý lưới điện (Tổng công ty Điện lực Miền Bắc-NPC).

Phương án đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà vào hệ thống điện quốc gia được xem xét trong hồ sơ đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà. Phương án đấu nối nhà máy thủy điện Nậm Ngà vào lưới điện Quốc gia dự kiến như sau:

Xây dựng ĐDK 110kV mạch đơn AC-185/32.5 chiều dài khoảng  $L=32,5\text{m}$  đấu nối tại thanh cái 110 kV Trạm biến áp 500/220/110kV Lai châu

Việc lập hồ sơ phương án đấu nối NMTĐ Nậm Ngà vào lưới điện quốc gia không thuộc phạm vi của đề án này.

#### 10.1.2. Sơ đồ nối điện chính

##### 10.1.2.1. Các phương án sơ đồ nối điện

###### 10.1.2.2. So sánh các sơ đồ nối điện chính

Nhà máy thủy điện Nậm Ngà có tổng công suất 24 MW là một thủy điện cỡ nhỏ trong hệ thống điện khu vực, căn cứ vào kiến nghị phương án đấu nối NMTĐ Nậm Ngà ở trên, trong giai đoạn này kiến nghị một số phương án sơ đồ nối điện chính như sau:

##### 1. Phương án 1:

Nhà máy có các tổ máy được đấu theo sơ đồ khối kết hợp : Hai máy phát điện đấu với một máy biến áp tăng có sử dụng máy cắt đầu cực các máy phát điện. Máy biến áp chính chọn loại ba pha hai cuộn dây. Công suất định mức máy biến áp chính  $S_{dm} = 31,5 \text{ MVA}$ . Máy cắt 110kV được bố trí phía cao áp



máy biến áp tăng. Sơ đồ này làm việc đơn giản phù hợp với các nhà máy có công suất nhỏ, vốn đầu tư thấp

## 2. Phương án 2:

Nhà máy có các tổ máy được đầu theo sơ đồ khối kết hợp : “ Hai máy phát điện – hai máy biến áp hai cuộn dây ”. Tại đầu ra máy phát điện có bố trí máy cắt. Máy biến áp chính chọn loại ba pha hai cuộn dây, Công suất định mức máy biến áp chính  $S_{dm} = 16\text{MVA}$ . Tại cấp điện áp tăng 110kV có: Hai ngăn đầu nối tới hai khối tổ máy, một ngăn đường dây 110kV. Sơ đồ có bố trí các máy cắt 110kV phía cao áp các máy biến áp tăng và đường dây truyền tải 110kV. Thanh cái 110kV sử dụng sơ đồ một hệ thống thanh cái không có phân đoạn.

Nhận xét các phương án sơ đồ nối điện chính:

- Phương án 1: Sơ đồ đơn giản về lắp đặt thiết bị, sơ đồ điều khiển, bảo vệ rơ le đơn giản, tin cậy và thuận lợi trong vận hành., vốn đầu tư thấp phù hợp với khả năng huy động vốn của chủ đầu tư , nhược điểm khi sự cố máy biến áp tăng nhà máy phải ngừng phát điện nhưng trên thực tế vận hành sự cố máy biến áp tăng xác suất xảy ra rất ít hầu như không xảy ra

- Phương án 2 : Sơ đồ làm việc linh hoạt nhưng sơ đồ điều khiển, bảo vệ rơ le phức tạp hơn phương án 1, độ tin cậy kém hơn phương án 1. Vốn đầu tư lớn hơn phương án 1. ưu điểm khi sự cố hoặc duy tu sửa chữa máy biến áp chính của 1 tổ máy, nhà máy vẫn phát điện được hơn 50% công suất. Phương án này có tổn thất công suất, tổn thất điện năng lớn hơn phương án 1.

Từ những phân tích trên, đối với những nhà máy thủy điện có công suất nhỏ phát công suất lên lưới điện 110 kV , kiến nghị chọn Phương án 1 để đưa vào thiết kế và xây dựng cho nhà máy thủy điện Nậm Ngà.

### 10.1.2.3. Kết luận, kiến nghị chọn sơ đồ nối điện chính

Từ các nhận xét trên, kiến nghị chọn phương án 1 làm sơ đồ nối điện chính trong công tác thiết kế cho nhà máy thủy điện Nậm Ngà.

### 10.1.3. Máy phát điện xoay chiều

Các đặc tính chính

Máy phát điện có các đặc tính sau :

| Loại                          | Đồng bộ 3 pha |
|-------------------------------|---------------|
| Công suất định mức ( MW/MVA ) | 12/14,12      |
| Điện áp định mức ( KV )       | 10,5          |
| Hệ số công suất định mức      | 0,85          |
| Phạm vi dao động điện áp (%)  | $\pm 5$       |
| Tần số định mức ( Hz )        | 50            |



|                               |      |
|-------------------------------|------|
| Số vòng quay đồng bộ ( v/ph ) | 500  |
| Số vòng quay lồng ( v/ph )    | 1000 |
| Cấp cách điện                 | F    |

Các thông số khác sẽ được nhà chế tạo cung cấp phù hợp với công nghệ chế tạo tiên tiến nhất hiện nay cho máy phát điện.

#### 10.1.4. Máy biến áp tăng

|                        |                                          |
|------------------------|------------------------------------------|
| Tiêu chuẩn chế tạo     | IEC                                      |
| Chủng loại             | 3 pha hai dây quấn                       |
| Phương pháp làm mát    | ONAN/ONAF                                |
| Tổ đấu dây             | YNd11                                    |
| Công suất định mức     | 31,5MVA                                  |
| Tỉ số điện áp định mức | $115 \pm 2 \times 2.5\% / 10,5\text{kV}$ |
| Điện áp ngắn mạch      | $U_N = 10,5\%$                           |

#### 10.1.5. Thiết bị và thanh cái điện áp máy phát

Các máy cắt, dao cách ly, máy biến điện áp, máy biến dòng và chống sét van v.v... 10,5 kV bố trí trong mạch nối giữa máy phát điện và máy biến áp lực kể cả thiết bị trung tính máy phát điện được sử dụng loại tủ thiết bị trọn bộ.

##### 10.1.5.1. Các yêu cầu kỹ thuật

|                                                             |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| - Điện áp cao nhất đối với hệ thống :                       | 12 kV               |
| - Điện áp định mức                                          | 10,5 kV             |
| - Điện áp chịu đựng xung sét định mức (giá trị đỉnh):       | 75 kV               |
| - Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp (giá trị hiệu dụng): | 28 kV               |
| - Dòng ngắn mạch ổn định nhiệt                              | 25kA/1sec           |
| - Dòng ngắn mạch đỉnh                                       | 63 kA               |
| - Dòng điện định mức cho thanh cái các tủ hợp bộ            | $\geq 2000\text{A}$ |

##### 10.1.5.2. Kiểu và thông số cơ bản của thiết bị:

- Máy cắt: 12kV-1250A-25kA/1s – truyền động 3pha đồng thời, cách điện chân không hoặc khí SF6 lắp đặt trong tủ trọn bộ.
- Máy cắt: 12kV-2000A-25kA/1s – truyền động 3pha đồng thời, cách điện chân không hoặc khí SF6 lắp đặt trong tủ trọn bộ.
- Dao tiếp đất: 12kV-25kA/3s
- Máy biến dòng điện: 12kV-25kA/1s - 1pha, kiểu khô, cách điện epoxy
  - Tỉ số biến dòng/cấp chính xác:
    - Tỉ số: 900/1/1/1/1A cho mạch đầu ra máy phát

- Tỉ số: 900/1/1/1/1A cho mạch đầu ra trung tính máy phát
  - Tỉ số: 1800/1/1/1/1A cho mạch đầu ra máy biến áp tăng
  - Tỉ số: 30/1/1/1A cho mạch MBA tự dùng
  - Cấp chính xác: 0,5 cho đo lường – 5P20 cho bảo vệ
- e. Máy biến điện áp: 12kV-25kA/3s - 1pha, Kiểu cảm ứng, cách điện epoxy
- Tỉ số biến áp/cấp chính xác:
    - Tỉ số biến áp :  $\frac{10,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$   
 $\frac{10,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{3} kV$
    - Cấp chính xác: 0,5 cho đo lường - 3P cho bảo vệ
    - Tổ đấu dây: Yo/Yo/ Yo và Yo/Yo/ Tam giác hở
- f. Chống sét van: 15kV - 1pha, Kiểu ôxít kẽm, không khe hở phóng điện, dòng phóng định mức 10 kA.

#### 10.1.6. Trạm biến áp 110 kV

##### 10.1.6.1. Các tham số về hệ thống

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| - Tần số:               | 50Hz   |
| - Số pha:               | 3      |
| - Điện áp hệ thống:     | 110 kV |
| - Điện áp làm việc:     | 115kV  |
| - Điện áp max:          | 123kV  |
| - Dòng ngắn mạch 3 pha: | 31,5kA |

##### 10.1.6.2. Trạm phân phối 110kV:

- Vị trí: Bên bờ trái về phía thượng lưu của nhà máy, cao trình 339,80m
- Kích thước trạm: 32m x 15m
- Kết cấu: 01 ngăn phân phối 110kV
- Dây dẫn đấu nối giữa các thiết bị : ACSR185/29 kèm phụ kiện đấu nối
- Cách điện: dùng sứ đứng và sứ chuỗi 110kV loại C70 hoặc U-70BS
- Cột, xà, trụ đỡ thiết bị dùng thép hình mạ kẽm



**10.1.6.3. Kiểu và thông số cơ bản của thiết bị:**

- a. Máy cắt: 123kV-1250A-31.5kA/1s – truyền động 3pha đồng thời, cách điện khí SF6 lắp ngoài trời.
- b. Dao cách ly: 123kV-1250A-31,5kA/1s – mở ngang
- c. Máy biến dòng điện: 123kV - 1pha, ngâm dầu, lắp ngoài trời.
- Tỉ số biến dòng/cấp chính xác:
  - Tỉ số: 100-200/1/1/A cho trung tính MBA tăng
  - Tỉ số: 200-400-800-1200/1/1/1/1A cho ngăn MBA tăng và đường dây 110 kV
  - Cấp chính xác: 0,5 cho đo đếm chính, 0,5 cho đo đếm dự phòng và đo đếm vận hành, 5P20 cho bảo vệ
- d. Máy biến điện áp: 123kV- 1pha, Kiểu tụ, ngâm dầu, lắp ngoài trời.
- Tỉ số biến áp/cấp chính xác:
  - Tỉ số biến áp :  $\frac{115}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$
  - Cấp chính xác: 0,5 và 0,5 cho đo lường - 3P cho bảo vệ
  - Tổ đấu dây: Yo/Yo/Yo/ Yo/ Yo
- e. Chồng sét van: 96kV- 1pha lắp ngoài trời, Kiểu ôxít kẽm, không khe hở phóng điện, dòng phóng định mức 10 kA.

**10.1.7. Thiết bị tự dùng điện xoay chiều**

Do các phụ tải đều sử dụng điện áp 380/220 V nên cấp điện áp được chọn thống nhất là: 400/230 V cho toàn bộ nhà máy.

**Thiết bị phân phối hạ thế 400 V**

Thiết bị phân phối hạ thế là loại thiết bị trọn bộ có vỏ bọc kim loại lắp đặt trên sàn, trong nhà được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC-298. Cấp bảo vệ của tủ : IP 43 theo tiêu chuẩn IEC.

- Điện áp định mức : 500 V
- Dòng điện định mức thanh cái tủ: 1000 A
- Dòng ngắn mạch: 25 kA

**10.1.8. Hệ thống phân phối tự dùng điện một chiều**

Hệ thống điện một chiều trong nhà máy chủ yếu phục vụ cho các mạch điều khiển, bảo vệ, tín hiệu và chiếu sáng sự cố

Phần này bao gồm :

- Một tổ Ấc qui 220 V - 300 Ah, hai máy nạp - một nạp nhanh cho tổ ắc quy và một cho phụ nạp thường xuyên.
- Hệ thống tủ phân phối DC 220 V .
- Hệ thống DC220/AC 230V và UPS .

#### 10.1.9. Hệ thống điều khiển

Nhà máy Thủy điện Nậm Ngà sẽ được trang bị một hệ thống điều khiển, giám sát, hiện đại, áp dụng công nghệ máy tính. Hệ thống điều khiển, giám sát nhà máy được trang bị nhằm đảm bảo vận hành an toàn, tin cậy và tối ưu hoá chế độ làm việc của hệ thống các thiết bị công nghệ sau:

- 02 tổ tuốc bin - máy phát và các thiết bị phân phối điện áp máy phát
- Máy biến áp tăng 31,5MVA-10,5/115kV và các máy biến áp tự dòng.
- Thiết bị điện trạm biến áp 110kV.
- Hệ thống điện tự dòng xoay chiều, một chiều.
- Các hệ thống thiết bị phụ trong và ngoài nhà máy (bao gồm cả giám sát mực nước thượng lưu và hạ lưu).

Các trang thiết bị điều khiển, giám sát phải tuân theo các tiêu chuẩn Quốc tế thông dụng được áp dụng cho nhà máy thủy điện và phù hợp với các quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

#### 10.1.10. Hệ thống rơ le bảo vệ và đo lường điện

a. Hệ thống rơ le bảo vệ và đo lường điện được trang bị bao gồm:

- Bảo vệ và đo lường cho 02 máy phát.
- Bảo vệ và đo lường cho máy biến áp và đường dây 110 kV.
- Bảo vệ và đo lường hệ thống tự dòng xoay chiều, tự dòng một chiều và các thiết bị phụ tổ máy.

b. Yêu cầu đối với hệ thống rơ le bảo vệ:

- Hệ thống rơ le bảo vệ được thiết kế theo quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và phù hợp với các tiêu chuẩn IEC tương ứng.
- Nguồn điện thao tác cho các thiết bị bảo vệ rơ le là nguồn một chiều 220V DC.
- Các rơ le phải có khả năng giao tiếp với thủ tục phù hợp.

c. Yêu cầu đối với hệ thống đo lường điện:

Thiết bị đo lường phần điện tối thiểu phải có các chức năng đo lường sau đây, nhưng không giới hạn:

- Dòng điện ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ).
- Điện áp ( $U_a$ ,  $U_b$ ,  $U_c$  hoặc  $U_{ab}$ ,  $U_{bc}$ ,  $U_{ca}$ ).
- Góc pha giữa  $I$  và  $U$ .



- Tần số f.
- Công suất kW, kVar, (3 pha).
- Hệ số công suất.
- Điện năng (MWh, MVarh): sử dụng loại công tơ điện từ 3 pha có tối thiểu là 3 biểu giá, thông số kỹ thuật phải tuân theo các tiêu chuẩn hiện hành.

Thiết bị đo lường không điện tối thiểu phải có các chức năng đo lường sau đây, nhưng không giới hạn:

- Đo lường mức nước thượng lưu và mức nước hạ lưu
- Đo lưu lượng nước qua tổ máy
- Các thiết bị đo lường cơ khí thủy lực khác.
- Các rơ le phải có khả năng giao tiếp với thủ tục phù hợp.

Hệ thống đo đếm điện năng phải tuân theo Yêu cầu kỹ thuật trang thiết bị đo đếm điện năng đối với các nhà máy điện và các quy định hiện hành.

#### **10.1.11. Hệ thống chiếu sáng**

Hệ thống chiếu sáng và cấp nguồn công suất nhỏ được thiết kế để thỏa mãn điều kiện môi trường làm việc tốt cho người vận hành và đảm bảo tính an toàn khi vận hành.

Hệ thống chiếu sáng và cấp nguồn công suất nhỏ được thiết kế trong phạm vi công trình nhằm phục vụ cho các đối tượng sau đây:

Nhà máy: chiếu sáng trong nhà máy, chiếu sáng ngoài trời xung quanh nhà máy và đoạn đường vào nhà máy.

Đập tràn và cửa lấy nước : Chiếu sáng trong nhà điều khiển đập tràn, chiếu sáng ngoài trời khu vực đập tràn, cửa nhận nước và đường vận hành.

Trạm biến áp 110kV: chiếu sáng ngoài trời trạm phân phối.

Cấp nguồn cho ổ cắm, cho các thiết bị tiêu thụ điện.

#### **10.1.12. Hệ thống nổi đất**

Hệ thống nổi đất toàn công trình được thiết kế theo hình thức nổi đất tự nhiên kết hợp với nổi đất nhân tạo.

Hệ thống nổi đất cho công trình bao gồm nổi đất làm việc và nổi đất chống sét.

- Hệ thống nổi đất được thiết kế nhằm đạt được hai mục tiêu chính là:

Trong điều kiện làm việc bình thường cũng như khi có sự cố, hệ thống đảm bảo tiêu tán dòng điện đi vào đất mà không để vượt quá giới hạn của thiết bị và giới hạn vận hành.

Trong điều kiện làm việc bình thường cũng như khi có sự cố, hệ thống đảm bảo cho người đang ở trong phạm vi lân cận hệ thống nối đất không bị nguy cơ điện giật (đảm bảo an toàn chống các ảnh hưởng của dòng điện, hồ quang, điện áp tiếp xúc và điện áp bước nguy hiểm).

- Cấu trúc của hệ thống nối đất:

▪ Khu vực nhà máy - kênh xả hạ lưu:

Hệ thống nối đất dưới móng nhà máy và kênh xả được thiết kế dạng Lưới nối đất, dây tiếp đất dùng thép tròn mạ kẽm và được hàn vào các kết cấu thép như đường ống áp lực, buồng xoắn, thép ốp khe van cửa nhận nước, thép ốp khe van hạ lưu, v.v...

▪ Khu vực trạm biến áp 110kV:

Hệ thống nối đất chung của trạm thiết kế là dạng lưới dây-cọc. Lưới nối đất, cọc tiếp đất dùng thép tròn mạ kẽm

Lưới nối đất khu vực trạm phân phối 110kV được liên kết với lưới nối đất nhà máy bằng hai dây nối đất sử dụng thép tròn mạ kẽm.

Tất cả các giá đỡ thiết bị đều được nối với hệ thống nối đất chung theo đúng quy định hiện hành.

▪ Khu vực đập tràn, cửa lấy nước:

Lưới nối đất dùng thép tròn mạ kẽm và hàn liên kết với thép khe van và các ray cầu trục tại các vị trí phù hợp.

▪ Nối đất thiết bị:

Trong nhà máy sử dụng các mạch vòng và các tia dây nối đất cho các hệ thống thiết bị cơ điện bằng thép dẹt mạ kẽm và dây đồng bện.

#### 10.1.13. Hệ thống chống sét

Chống sét đánh trực tiếp vào công trình sử dụng hệ thống kim và lưới thu sét bằng thép tròn mạ kẽm được nối với lưới nối đất.

Hệ thống bao gồm:

- Các kim thu sét sử dụng loại thép tròn  $\Phi 16$  mạ kẽm.
- Lưới thu sét và dây dẫn sét sử dụng thép tròn mạ kẽm.

#### 10.1.14. Hệ thống báo cháy tự động

NMTĐ Nậm Ngà được trang bị một hệ thống báo cháy tự động có khả năng phát hiện và thông báo địa điểm xảy ra cháy trong nhà máy.



- a. Hệ thống báo cháy tự động có nhiệm vụ:
- Giám sát liên tục các khu vực có thể xảy ra cháy trong nhà máy.
  - Cảnh báo bằng tín hiệu chuông và đèn cho người vận hành chính (trưởng ca) khu vực xảy ra cháy.
  - Cảnh báo bằng tín hiệu chuông và đèn báo hiệu trên toàn nhà máy khi xảy ra cháy.
  - Chỉ dẫn các lối thoát hiểm nhanh nhất và an toàn cho người trong nhà máy khi có xảy ra cháy.
  - Cho phép người vận hành tại mọi vị trí trong nhà máy khi phát hiện ra đám cháy có thể báo động gấp bằng thao tác nhấn nút báo cháy.
  - Gửi tín hiệu tới hệ thống tự động dập cháy.
  - Hệ thống báo cháy tự động cũng đáp ứng các tiêu chuẩn về an toàn PCCC cho công trình xây dựng theo quy định hiện hành..
- b. Hệ thống báo cháy tự động bao gồm các bộ phận chính như sau:
- Trung tâm báo cháy.
  - Các đầu báo cháy có địa chỉ.
  - Các hộp nút ấn báo cháy.
  - Mạng cáp và các bộ phận liên kết.
  - Các đèn, chuông, còi báo cháy.
  - Nguồn điện.

#### 10.1.15. Hệ thống thông tin liên lạc

Yêu cầu chung đối với hệ thống viễn thông cho NMTĐ Nậm Ngà như sau:

- Đồng bộ, ổn định, đảm bảo độ an toàn cao và có khả năng mở rộng và phát triển.
- Đảm bảo nhu cầu thông tin hiện tại và tương lai.
- Đảm bảo chất lượng và số lượng các dịch vụ viễn thông truyền thống chuyên dụng (kênh thoại, kênh cho rơ le bảo vệ, kênh SCADA,...).
- Sử dụng các phương tiện truyền dẫn chất lượng cao, các kỹ thuật công nghệ mới, các dịch vụ cấp cao, hiện đại, đáp ứng yêu cầu tự động hóa hệ thống, giảm tổn thất và sự cố cho hệ thống điện.
- Đáp ứng nhu cầu thông tin điều độ vận hành sản xuất điện của nhà máy.

**10.1.16. Bảng liệt kê thiết bị vật liệu điện chính***Bảng 9.16*

| TT                                      | Tên thiết bị                                                    | Thông số kỹ thuật                                                  | Đơn vị | Số lượng | Khối lượng (T) |     | Ghi chú                        |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------------|-----|--------------------------------|
|                                         |                                                                 |                                                                    |        |          | Đ.V            | T.B |                                |
| I. Máy biến áp:                         |                                                                 |                                                                    |        |          |                |     |                                |
| 1                                       | Máy biến áp tăng kiểu ngâm dầu ba pha, hai cuộn dây             | 31,5MVA<br>115±2x2,5%/10,5kV<br>YNd-11<br>U <sub>N</sub> =10,5%    | Máy    | 01       |                |     | Lắp đặt ngoài trời             |
|                                         | Máy biến áp tự dòng kiểu khô, ba pha, hai cuộn dây, vỏ kim loại | 320kVA<br>6,3±2x2,5%/0,4kV<br>Dyn -11, Uk=4%                       | Máy    | 01       |                |     | Lắp trong nhà kiểu khô trọn bộ |
| 3                                       | Máy biến áp tự dòng kiểu ngâm dầu, ba pha, hai cuộn dây         | 320kVA<br>35±2x2,5%/0,4kV<br>Yyn-12, Uk=6%                         | Máy    | 01       |                |     | Lắp ngoài trời                 |
| 4                                       | Máy biến áp của hệ thống kích thích, ba pha, hai cuộn dây       | 10,5 kV<br>Kiểu khô                                                | Máy    | 02       |                |     | Hợp bộ với máy phát            |
| II. Thiết bị phân phối 110kV ngoài trời |                                                                 |                                                                    |        |          |                |     |                                |
| 1                                       | Máy cắt điện 123kV 3 pha cách điện SF6                          | 123kV-1250A;<br>31,5kA/1s                                          | Bộ     | 01       |                |     |                                |
| 2                                       | Dao cách ly 3 pha 123kV có 2 lưỡi tiếp đất.                     | 123kV- 1250A truyền động cơ, mở ngang                              | Bộ     | 02       |                |     |                                |
| 3                                       | Chống sét van 110kV (ZnO) kèm bộ đếm sét                        | 96 kV/10kA                                                         | Bộ     | 06       |                |     |                                |
| 4                                       | Máy biến điện áp kiểu tự 123 kV                                 | 115/√3/0.11/√3;<br>0.11/√3 kV; 0.11/√3kV;<br>0.11/√3 kV;0.11/√3 kV | Bộ     | 03       |                |     |                                |
| 5                                       | Máy biến dòng điện 1 pha 123kV                                  | 123kV;<br>200-400-800-<br>1200/1/1/1/1/1A                          | Bộ     | 03       |                |     |                                |
| 8                                       | Sứ chuỗi 110 KV                                                 | ΠC-120 hoặc U-120BS                                                | Chuỗi  | 06       |                |     | Hoặc tương đương               |
| 9                                       | Dây nhôm lõi thép                                               | ACSR-185/29                                                        |        | Km       |                |     |                                |



| TT                                                    | Tên thiết bị                                                         | Thông số kỹ thuật                                                                                                                                                            | Đơn vị | Số lượng | Khối lượng (T) |   | Ghi chú             |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|----------------|---|---------------------|
|                                                       |                                                                      |                                                                                                                                                                              | 0,4    |          |                |   |                     |
| 10                                                    | Phụ kiện đầu dây                                                     | Cho dây<br>AC-185/29                                                                                                                                                         | Lô     | 01       | -              | - |                     |
| 10                                                    | Phụ kiện đầu dây                                                     | Cho dây chống sét                                                                                                                                                            | Lô     | 01       |                |   |                     |
| 12                                                    | Kết cấu kim loại trạm 110KV                                          | Thép hình, mạ kẽm                                                                                                                                                            | Lô     | 01       | -              | - |                     |
| 13                                                    | Hệ thống chống sét đánh thẳng                                        | Mạ kẽm                                                                                                                                                                       | HT     | 01       |                |   | Kim + dây chống sét |
| 14                                                    | Phụ kiện khác                                                        |                                                                                                                                                                              | Lô     | 01       |                |   |                     |
| <b>III. Thiết bị phân phối điện áp máy phát 12 kV</b> |                                                                      |                                                                                                                                                                              |        |          |                |   |                     |
| 1                                                     | Tủ máy biến dòng điện đầu ra trung tính                              | CT-12kV- 900/1/1/1/1A                                                                                                                                                        | Tủ     | 02       |                |   |                     |
| 2                                                     | Tủ máy cắt , máy biến dòng điện và dao nối đất                       | CB-12kV-1250A-25kA/1s<br>CT-900/1/1/1/1A<br>ES-12 kV                                                                                                                         | Tủ     | 02       |                |   |                     |
| 3                                                     | Tủ máy cắt , máy biến dòng điện ,dao nối đất đầu ra máy biến áp tăng | CB-12kV-2000A-25kA/1s<br>CT-1800/1/1/1/1A<br>ES-12 kV                                                                                                                        | Tủ     | 01       |                |   |                     |
| 4                                                     | Tủ biến điện áp, dao nối đất và chống sét van thanh cái              | VT-12kV<br>$\frac{10,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{3} \text{ kV}$<br>LA-15kV-10kA<br>ES-12 kV                                                           | Tủ     | 01       |                |   |                     |
| 5                                                     | Tủ máy biến điện áp                                                  | VT-12kV<br>$\frac{10,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{3} \text{ kV}$<br>$\frac{10,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} \text{ kV}$ | Tủ     | 03       |                |   |                     |

| TT                                                          | Tên thiết bị                                                                                               | Thông số kỹ thuật                                   | Đơn vị | Số lượng | Khối lượng (T) |  | Ghi chú |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|----------|----------------|--|---------|
| 6                                                           | Tủ cầu dao phụ tải và cầu chì đầu ra máy biến áp tự dòng                                                   | LS:12kV-200A<br>Fuse-12kV-50A<br>CT-12kV- 30/1/1/1A | Tủ     | 01       |                |  |         |
| <b>V. Thiết bị phân phối ngoài trời 35 kV ( Trạm treo )</b> |                                                                                                            |                                                     |        |          |                |  |         |
| 1                                                           | Chống sét van 35 kV                                                                                        | LA-42kV-10kA                                        | Cái    | 03       |                |  |         |
| 2                                                           | Cầu chì tự rơi                                                                                             | FCO-40,5 kV-10A                                     | Tủ     | 03       |                |  |         |
| 3                                                           | Cột bê tông ly tâm                                                                                         | LT-12C                                              | Cột    | 02       |                |  |         |
| 4                                                           | Kết cấu kim loại                                                                                           | Thép hình , mạ kẽm                                  | Lô     | 01       |                |  |         |
| 5                                                           | Các phụ kiện khác                                                                                          | Đầu dây                                             | Lô     | 01       |                |  |         |
| <b>VI. Thiết bị tự dòng điện xoay chiều và 1 chiều</b>      |                                                                                                            |                                                     |        |          |                |  |         |
| 1                                                           | Dây tủ tự dòng xoay chiều.                                                                                 | 400/230VAC, 630A                                    | Lô     | 01       |                |  |         |
| 2                                                           | Dây tủ tự dòng 220VDC                                                                                      | 220VDC                                              | Lô     | 01       |                |  |         |
| 3                                                           | Ắc quy axit chì loại kín                                                                                   | 220VDC, 300Ah                                       | HT     | 01       |                |  |         |
| 4                                                           | Máy phát điện Diesel kèm phụ kiện                                                                          | 150kVA – 0,4/0,23kV                                 | Bộ     | 01       |                |  |         |
| 5                                                           | Thiết bị nạp ắc qui                                                                                        |                                                     | Bộ     | 02       |                |  |         |
| 6                                                           | Bộ lưu điện UPS                                                                                            |                                                     | Bộ     | 02       |                |  |         |
| <b>VII. Thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ rơ le</b>     |                                                                                                            |                                                     |        |          |                |  |         |
| 1                                                           | Trạm máy tính điều khiển                                                                                   | Kỹ thuật số                                         | HT     | 01       |                |  |         |
| 2                                                           | Hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ, đo lường và tín hiệu tại chỗ tổ máy                                        | Kỹ thuật số                                         | HT     | 02       |                |  |         |
| 3                                                           | Hệ thống tủ điều khiển, bảo vệ, đo lường và tín hiệu trạm biến áp 110kV                                    | Kỹ thuật số                                         | HT     | 01       |                |  |         |
| 4                                                           | Điều khiển tại chỗ các thiết bị phụ toàn nhà máy, điều khiển hệ thống điện tự dòng xoay chiều và một chiều | Kỹ thuật số                                         | HT     | 01       |                |  |         |



| TT                                                       | Tên thiết bị                                                                                                      | Thông số kỹ thuật                                | Đơn vị | Số lượng | Khối lượng (T) |  | Ghi chú |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------|----------|----------------|--|---------|
| 5                                                        | Hệ thống tủ giám sát, đo lường và tín hiệu tại đập tràn và cửa nhận nước                                          | Kỹ thuật số                                      | HT     | 01       |                |  |         |
| 6                                                        | Hệ thống đo đếm điện năng                                                                                         | Kỹ thuật số                                      | HT     | 01       |                |  |         |
| <b>VIII. Hệ thống chiếu sáng, chống sét, nối đất</b>     |                                                                                                                   |                                                  |        |          |                |  |         |
| 1                                                        | Thiết bị chiếu sáng bao gồm các tủ, các loại đèn + thiết bị đóng cắt                                              |                                                  | HT     | 01       |                |  |         |
| 2                                                        | Hệ thống nối đất, chống sét: Thép tròn $\Phi 16$ và thép hình các loại                                            | Thép CT3, mạ kẽm                                 | HT     | 01       |                |  |         |
| IX                                                       | Cáp lực và cáp kiểm tra các loại điện áp và tiết diện, giá đỡ cáp vv...                                           | Ruột đồng, cách điện PVC; XLPE có vỏ chống cháy. | Lô     | 01       |                |  |         |
| <b>X. Hệ thống thông tin liên lạc</b>                    |                                                                                                                   |                                                  |        |          |                |  |         |
| 1                                                        | Hệ thống thông tin liên lạc                                                                                       |                                                  | Lô     | 01       |                |  |         |
| <b>XI. Hệ thống báo cháy địa chỉ</b>                     |                                                                                                                   |                                                  |        |          |                |  |         |
| 1                                                        | Tủ báo cháy địa chỉ trung tâm, nguồn 12/24/36V, máy in, đầu báo các loại, phụ kiện và các vật tư thiết bị khác... |                                                  | Lô     | 01       |                |  |         |
| <b>XII. Hệ thống cấp điện thi công</b>                   |                                                                                                                   |                                                  |        |          |                |  |         |
| 1                                                        | ĐDK-35kV và các TBA 35/0.4kV phục vụ thi công công trình                                                          |                                                  | Lô     | 01       |                |  |         |
| <b>XIII. Phân đầu nối nhà máy vào lưới điện quốc gia</b> |                                                                                                                   |                                                  |        |          |                |  |         |
| 1                                                        | ĐDK-110kV mạch đơn                                                                                                | 1xAC185/29<br>OPGW                               | km     | 32,5     |                |  |         |

## MỤC LỤC

|                                                                                                  |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>MỤC LỤC .....</b>                                                                             | <b>1</b> |
| Chương 11.....                                                                                   | 2        |
| <b>TỔ CHỨC XÂY DỰNG .....</b>                                                                    | <b>2</b> |
| 11.1 TỔNG QUAN.....                                                                              | 2        |
| 11.2 DẪN DÒNG THI CÔNG .....                                                                     | 3        |
| 11.2.1 Các lưu lượng tính toán dẫn dòng thi công .....                                           | 3        |
| 11.2.2 Phương án dẫn dòng thi công đập .....                                                     | 4        |
| 11.2.3 Các hạng mục công trình dẫn dòng thi công đập .....                                       | 7        |
| 11.3 TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG .....                                                                 | 7        |
| 11.3.1 Mục đích lập tổng tiến độ, sơ bộ các mốc chính thi công .....                             | 7        |
| 11.3.2 Bố trí công trình và khối lượng các công tác chính phương án chọn.....                    | 7        |
| 11.3.3 Các khối lượng công tác chính .....                                                       | 8        |
| 11.3.4 Cường độ thi công lớn nhất .....                                                          | 8        |
| 11.3.5 Tổng tiến độ thi công.....                                                                | 8        |
| 11.4 BIỆN PHÁP THI CÔNG .....                                                                    | 10       |
| 11.4.1.Công tác đào, đắp đất đá.....                                                             | 11       |
| 11.4.2 Công tác thi công bê tông.....                                                            | 12       |
| 11.4.3 Công tác ván khuôn .....                                                                  | 12       |
| 11.4.4 Công tác cốt thép .....                                                                   | 12       |
| 11.4.5 Công tác xây lát đá.....                                                                  | 12       |
| 11.4.6 Khoan phun xi măng.....                                                                   | 12       |
| 11.4.7 Công tác vận chuyển lắp đặt thiết bị và kết cấu thép .....                                | 12       |
| 11.5 CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ THI CÔNG .....                                                         | 13       |
| 11.6 TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG .....                                                                | 14       |
| 11.6.1.Quy hoạch tổng mặt bằng thi công.....                                                     | 14       |
| 11.6.2 Quy mô khu phụ trợ và lán trại.....                                                       | 14       |
| 11.6.3 Nhu cầu vật liệu .....                                                                    | 15       |
| 11.6.4 Hệ thống đường giao thông trong và ngoài công trường phục vụ thi công -<br>vận hành ..... | 15       |
| 11.6.5 Hệ thống điện, nước thi công trong công trường.....                                       | 16       |



## Chương 11

### TỔ CHỨC XÂY DỰNG

#### 11.1 TỔNG QUAN

Công trình thủy điện Nậm Ngà dự kiến xây dựng trên Suối Nậm Ngà, thuộc địa bàn xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu

Vị trí khu vực dự án nằm về phía Tây Nam của tỉnh Lai Châu cách thành phố Lai Châu khoảng 173 km và cách thị trấn Nậm Nhùn khoảng 49km về phía Tây Bắc.

Thủy điện Nậm Ngà dự kiến thi công trong thời gian 24 tháng và 6 tháng chuẩn bị. Để đáp ứng được tiến độ, các công tác tổ chức xây dựng phải được kiểm soát chặt chẽ từ khâu vật liệu, máy móc thiết bị đầu vào đến khâu đảm bảo an toàn, chất lượng và tiến độ trong suốt quá trình xây dựng.

Sơ đồ dẫn dòng thi công công trình thủy điện Nậm Ngà nhằm đáp ứng các mốc thi công chính như sau:

- Khởi công xây dựng công trình vào đầu tháng 12/Năm XD 1.
- Từ đầu năm chuẩn bị dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên, đồng thời tiến hành khơi dòng, mở rộng dòng chảy trước khi dẫn dòng, tiến hành san ủi mặt bằng làm đường thi công, vận hành
- Tiến hành đào hố móng phần trên nước khu vực nhà máy, cụm đầu mối, tiến hành đào hầm theo 2 hướng từ phía cụm đầu mối và phía nhà máy.
- Tiến hành đào hoàn thiện hầm dẫn dòng trước cuối tháng 12/XD1.
- Mùa kiệt từ tháng 1-:3/XD1 tiến hành đắp hoàn thiện đê quai thượng lưu và hạ lưu hố móng đập trong tháng 1, dẫn dòng qua hầm dẫn dòng đã hoàn thiện, đào hoàn thiện hố móng đập, tiến hành thi công bê tông đập tràn lòng sông đến cao độ tối thiểu 429.00m.
- Mùa kiệt tháng 04/XD1 dẫn dòng qua hầm dẫn dòng đã thi công, tiếp tục thi công bê tông đập tràn lòng sông phần trên nước đến cao độ tối thiểu 442.00m.
- Mùa lũ từ tháng 5-:11/XD1 dẫn dòng qua đập tràn lòng sông xây dở và hầm dẫn dòng đã thi công (2.8x2.8)m, tiến hành thi công bê tông đập tràn phần trên lũ và hoàn thiện bê tông đập dâng vai trái, đến cao độ thiết kế.
- Mùa kiệt từ tháng 12-:04/XD2 dẫn dòng qua hầm dẫn dòng, tiến hành đắp đê qua thượng và hạ lưu đập, tiến hành hoàn thiện bê tông đập tràn lòng sông đến cao độ thiết kế, hoàn thiện bê tông vai phải, cửa lấy nước đảm bảo hạ cửa van chống lũ trước mùa lũ.

- Mùa lũ từ tháng 05-:-11/XD2 tiến hành hoàn thiện hầm dẫn nước, nhà máy, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác.
- Phát điện tổ máy 1 cuối tháng 10/ Năm XD2, tổ máy 2 vào cuối tháng 11/XD2.

Mặt bằng thi công được bố trí phù hợp với mặt bằng bố trí công trình và điều kiện địa hình, giao thông khu vực.

## 11.2 DẪN DÒNG THI CÔNG

### 11.2.1 Các lưu lượng tính toán dẫn dòng thi công

Theo QCVN 04-05:2022, công trình thủy điện Nậm Ngà là công trình cấp II nên công trình tạm thuộc công trình cấp IV. Tần suất và lưu lượng tính toán lớn nhất trong các năm thi công công trình thủy điện Nậm Ngà được cho ở các bảng dưới đây.

Theo tài liệu thủy văn thì mùa kiệt được bắt đầu từ tháng XII đến hết tháng IV, mùa lũ từ tháng V đến hết tháng XI hàng năm.

**Bảng 11-1: Lưu lượng lớn nhất các tháng và các thời đoạn thi công trong mùa kiệt tại tuyến đập Nậm Ngà**

| P (%) | I    | II   | III  | IV    | V    | X   | XI   | XII  | X-V | XI-V | XI-IV |
|-------|------|------|------|-------|------|-----|------|------|-----|------|-------|
| 5%    | 13.1 | 19.5 | 11.5 | 53.1  | 114  | 264 | 111  | 21.0 | 274 | 153  | 116   |
| 10%   | 9.77 | 12.7 | 7.75 | 36.08 | 87.6 | 180 | 74.0 | 16.0 | 191 | 117  | 78.8  |

**Bảng 11-2: Lưu lượng đỉnh lũ tính toán (tần suất P=10%)**

| P%                       | 10  | P%                         | 10   |
|--------------------------|-----|----------------------------|------|
| Q(m <sup>3</sup> /s) đập | 855 | Nhà máy(m <sup>3</sup> /s) | 1830 |

**Bảng 11-3: Quan hệ giữa lưu lượng và mực nước tại cụm đầu mối đập**

| TT | TV1                   |        | TV2                   |        | TV3                   |        |
|----|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|
|    | Q (m <sup>3</sup> /s) | H (m)  | Q (m <sup>3</sup> /s) | H (m)  | Q (m <sup>3</sup> /s) | H (m)  |
| 1  | 0.00                  | 423.09 | 0.00                  | 424.81 | 0.00                  | 423.59 |
| 2  | 0.00                  | 423.50 | 0.057                 | 425.00 | 0.365                 | 424.00 |
| 3  | 0.00                  | 424.00 | 1.77                  | 425.50 | 2.90                  | 424.50 |
| 4  | 0.00                  | 424.50 | 7.66                  | 426.00 | 9.2                   | 425.00 |
| 5  | 0.00                  | 425.00 | 19.3                  | 426.50 | 19.6                  | 425.50 |
| 6  | 0.00                  | 425.50 | 38.2                  | 427.00 | 37.1                  | 426.00 |
| 7  | 0.770                 | 426.00 | 66.7                  | 427.50 | 62.2                  | 426.50 |
| 8  | 6.70                  | 426.50 | 105                   | 428.00 | 94                    | 427.00 |
| 9  | 18.8                  | 427.00 | 153                   | 428.50 | 136                   | 427.50 |
| 10 | 38.1                  | 427.50 | 199                   | 428.91 | 187                   | 428.00 |
| 11 | 64.6                  | 428.00 | 211                   | 429.00 | 248                   | 428.50 |
| 12 | 99                    | 428.50 | 280                   | 429.50 | 319                   | 429.00 |
| 13 | 141                   | 429.00 | 358                   | 430.00 | 401                   | 429.50 |
| 14 | 191                   | 429.50 | 448                   | 430.50 | 494                   | 430.00 |
| 15 | 248                   | 430.00 | 548                   | 431.00 | 595                   | 430.50 |
| 16 | 308                   | 430.50 | 654                   | 431.50 | 699                   | 431.00 |
| 17 | 374                   | 431.00 | 768                   | 432.00 | 805                   | 431.50 |



| TT | TV1      |        | TV2      |        | TV3      |        |
|----|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
|    | Q (m3/s) | H (m)  | Q (m3/s) | H (m)  | Q (m3/s) | H (m)  |
| 18 | 446      | 431.50 | 885      | 432.50 | 918      | 432.00 |
| 19 | 524      | 432.00 | 1010     | 433.00 | 1037     | 432.50 |
| 20 | 608      | 432.50 | 1141     | 433.50 | 1164     | 433.00 |
| 21 | 698      | 433.00 | 1281     | 434.00 | 1298     | 433.50 |
| 22 | 794      | 433.50 | 1428     | 434.50 | 1438     | 434.00 |
| 23 | 897      | 434.00 | 1582     | 435.00 | 1586     | 434.50 |
| 24 | 1006     | 434.50 | 1743     | 435.50 | 1740     | 435.00 |
| 25 | 1120     | 435.00 | 1911     | 436.00 | 1902     | 435.50 |
| 26 | 1242     | 435.50 | 2087     | 436.50 | 2071     | 436.00 |
| 27 | 1369     | 436.00 | 2270     | 437.00 | 2246     | 436.50 |
| 28 | 1503     | 436.50 | 2461     | 437.50 | 2429     | 437.00 |
| 29 | 1643     | 437.00 |          |        | 2619     | 437.50 |
| 30 | 1790     | 437.50 |          |        |          |        |
| 31 | 1944     | 438.00 |          |        |          |        |
| 32 | 2105     | 438.50 |          |        |          |        |
| 33 | 2272     | 439.00 |          |        |          |        |
| 34 | 2447     | 439.50 |          |        |          |        |
| 35 | 2628     | 440.00 |          |        |          |        |

### 11.2.2 Phương án dẫn dòng thi công đập

#### 11.2.2.1 Các phương án bố trí sơ đồ dẫn dòng thi công

Các giải pháp dẫn dòng và thi công cụm đầu mối và nhà máy được xác định tận dụng tối đa các tháng mùa kiệt để dẫn dòng thi công các hạng mục: đập dâng, đập tràn. Các tháng mùa lũ có lưu lượng đến tuyến cao hơn thì hạng mục công trình đầu mối sẽ đáp ứng yêu cầu vượt lũ.

Với điều kiện khu vực tuyến công trình lưu lượng các tháng mùa kiệt nhỏ, chênh lệch so với các tháng mùa lũ. Do đó tận dụng cống xả cát để dẫn dòng thi công được cho là tối ưu về phương án dẫn dòng thi công cụm đầu mối.

#### 11.2.2.2 Sơ đồ dẫn dòng thi công cụm đầu mối và nhà máy

Sơ đồ dẫn dòng thi công từ (tháng 12/Năm XD1 đến tháng 11/Năm XD2) được chia làm 2 giai đoạn như sau:

1) *Giai đoạn chuẩn bị: từ tháng 09/Năm chuẩn bị -:- 11/Năm chuẩn bị.*

Dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên với lưu lượng là  $Q_{10\%} = 855 \text{ (m}^3\text{/s)}$ .

2) *Giai đoạn I: từ tháng 12/Năm XD 1 -:- 03/Năm XD 1*

+ Mùa kiệt tháng 12/XD1: dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên với lưu lượng  $Q_k(\text{XII})_{\text{dap}} = 16 \text{ (m}^3\text{/s)}$ , tiến hành đào hoàn thiện hầm dẫn dòng thi công trong tháng 12/XD1.

+ Mùa kiệt (từ tháng 01/Năm XD1 -:- 03/Năm XD1): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng kích thước  $(2.8 \times 2.8) \text{ m}$  với lưu lượng  $Q_{k(\text{I-III})_{\text{dap}}} = 13.30 \text{ (m}^3\text{/s)}$ , tiến hành hoàn đắp đê quai thượng hạ lưu hố móng đập lần lượt cao độ 430.00 và 427.50, tiến hành thi công bê tông đập tràn lòng sông đến cao độ tối thiểu 429.00;

- + Mùa kiệt tháng 04/XD1: dẫn dòng qua hầm dẫn dòng kích thước (2.8x2.8)m với lưu lượng  $Q_{k(IV)dap} = 37.88 \text{ (m}^3/\text{s)}$  tiến hành thi công bê tông đập tràn lòng sông phần trên lũ đến cao độ tối thiểu 442.00m;
- + Mùa lũ (từ tháng 5/Năm XD1 :- 11/Năm XD1): dẫn dòng qua đập tràn xây dở với lưu lượng  $Q_{10\%} = 855 \text{ (m}^3/\text{s)}$  và hầm dẫn dòng đã thi công (2.8x2.8)m. Tiếp tục thi công bê tông đập tràn phần trên nước, đập dâng vai trái đến cao độ thiết kế.

3) *Giai đoạn II: từ tháng 12/Năm XD 2 :- 11/Năm XD 2*

Mùa kiệt (từ tháng 12/Năm XD2 :- 03/Năm XD2): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng, lưu lượng  $Q_{k(XII-III)dap} = 16.80 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Tiến hành đắp đê quai thượng, hạ lưu đập lần lượt cao độ 430.50m và 428.00m tiến hành hoàn thiện bê tông đập tràn còn lại đến cao độ thiết kế.

Mùa kiệt (từ tháng 04/Năm XD2): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng, lưu lượng  $Q_{k(IV)dap} = 37.88 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Hoàn thiện đào và gia cố hầm chính dẫn nước hướng cửa lấy nước trước tháng 04/XD2, tiến hành thi công bê tông đập dâng vai phải, cống xả cát, cửa lấy nước đảm bảo hạ được cửa van chống lũ.

Mùa lũ (từ tháng 05/Năm XD2 :- 11/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn lòng sông đã hoàn thiện, lưu lượng  $Q_{1.5\%} = 1498 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Tiến hành thi công hoàn thiện bê tông nhà máy, hoàn thiện gia cố hầm chính, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác.

Mùa lũ (từ tháng 10/Năm XD2 :- 11/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn hoàn thiện với lưu lượng  $Q_{1.5\%} = 1498 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Hoàn thiện lắp đặt thiết bị nhà máy

- Phát điện tổ máy 1 vào cuối tháng 10/Năm XD 2
- Phát điện tổ máy 2 vào cuối tháng 11/Năm XD 2

Sơ đồ dẫn dòng xem ở bảng sau:



Bảng 11-4: Sơ đồ dẫn dòng thi công đập

| STT | Nội dung                           | Năm chuẩn bị       |   |   |   |    |    | Năm xây dựng thứ 1                                         |        |        |        |   |   | Năm xây dựng thứ 2                  |   |   |        |        |         |
|-----|------------------------------------|--------------------|---|---|---|----|----|------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---|---|-------------------------------------|---|---|--------|--------|---------|
|     |                                    | 6                  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12                                                         | 1      | 2      | 3      | 4 | 5 | 6                                   | 7 | 8 | 9      | 10     | 11      |
|     |                                    | Khởi công          |   |   |   |    |    | Kết P=10%                                                  |        |        |        |   |   | Kết P=10%                           |   |   |        |        |         |
| 1   | Giai đoạn dẫn dòng                 |                    |   |   |   |    |    |                                                            |        |        |        |   |   |                                     |   |   |        |        |         |
| 2   | Các mốc chính                      | Khởi công          |   |   |   |    |    | Đào hầm dẫn dòng, đập đá quai, thi công đập tràn lòng sông |        |        |        |   |   | Đập đá quai, thi công đập tràn lòng |   |   |        |        |         |
| 3   | Công trình dẫn dòng thi công       | Lòng sông tự nhiên |   |   |   |    |    | Hầm dẫn dòng                                               |        |        |        |   |   | Hầm dẫn dòng                        |   |   |        |        |         |
| 4   | Tần suất tính toán P (%)           | 10%                |   |   |   |    |    | 10%                                                        |        |        |        |   |   | 10%                                 |   |   |        |        |         |
| 5   | Lưu lượng tính toán (m³/s)         | 855.00             |   |   |   |    |    | 16.00                                                      | 13.30  | 37.88  | 855.00 |   |   |                                     |   |   | 16.80  | 37.88  | 1498.00 |
| 6   | Lưu lượng xả qua công trình (m³/s) | 855.00             |   |   |   |    |    |                                                            | 13.30  |        | 855.00 |   |   |                                     |   |   | 16.80  |        | 1498.00 |
| 7   | Vận tốc xả lớn nhất (m/s)          |                    |   |   |   |    |    |                                                            |        |        |        |   |   |                                     |   |   |        |        |         |
| 8   | Mức nước hồ tính toán (m)          | 433.80             |   |   |   |    |    | 426.88                                                     | 429.38 | 432.32 | 434.75 |   |   |                                     |   |   | 428.73 | 432.32 | 468.96  |
| 9   | Cao trình đá quai hạ lưu (m)       |                    |   |   |   |    |    |                                                            | 430.00 |        |        |   |   |                                     |   |   | 430.50 |        |         |
| 10  | Cao trình đập đến trước mùa lũ (m) |                    |   |   |   |    |    |                                                            |        |        |        |   |   |                                     |   |   |        |        |         |
| 11  | Mức nước hạ lưu tính toán (m)      | 431.72             |   |   |   |    |    | 426.33                                                     | 426.82 | 428.15 | 431.72 |   |   |                                     |   |   | 427.04 | 428.15 | 434.20  |
| 12  | Chênh lệch mực nước (m)            | 2.08               |   |   |   |    |    |                                                            | 427.50 |        |        |   |   |                                     |   |   | 428.00 |        |         |
| 13  | Cao trình đá quai kết hạ lưu (m)   |                    |   |   |   |    |    |                                                            |        |        |        |   |   |                                     |   |   |        |        |         |

### 11.2.3 Các hạng mục công trình dẫn dòng thi công đập

#### 1) Hàm dẫn dòng thi công

Hàm dẫn dòng có kích thước (2.8x2.8)m, được đặt tại vai trái đập, cao độ cửa vào 427.00 và cao độ cửa ra 425.50, độ dốc hàm trung bình  $i=2\%$ , hàm đi qua địa chất IIA.

#### 2) Đê quây mùa kiệt (01-:-03/XD1) – khu vực đầu mối

Đê quây ngang ở thượng lưu và hạ lưu bao hồ móng đập tràn lòng sông có kết cấu bằng vật liệu đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói.

Đê quây ngang thượng lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 430.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp  $m=1.5$ ;

Đê quây ngang hạ lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 427.50m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp  $m=1.5$ ;

#### 3) Đê quây mùa kiệt (12-:-03/XD2) – khu vực đầu mối

Đê quây ngang thượng lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 430.50m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp  $m=1.5$ ;

Đê quây ngang hạ lưu có các thông số như sau: Cao trình đỉnh đê quây thượng lưu 428.00m, Kết cấu bằng đất đá đắp hỗn hợp đầm chặt K90, mái tiếp xúc nước được đắp đá gia cố chống xói, đê có chiều cao thấp, hệ số mái đắp  $m=1.5$ ;

## 11.3 TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG

### 11.3.1 Mục đích lập tổng tiến độ, sơ bộ các mốc chính thi công

Quá trình thiết kế đã đưa ra các phương án so chọn sơ đồ khai thác, tuyến, kết cấu các hạng mục công trình. Căn cứ vào các chỉ tiêu kinh tế và năng lượng đã lựa chọn được phương án chọn vì vậy tổng tiến độ thi công chỉ lập cho phương án chọn.

Thủy điện Nậm Ngà dự kiến thi công trong thời gian 2 năm và 6 tháng chuẩn bị. Để đáp ứng được tiến độ, các công tác tổ chức xây dựng phải được kiểm soát chặt chẽ từ khâu vật liệu, máy móc thiết bị đầu vào đến khâu đảm bảo an toàn, chất lượng và tiến độ trong suốt quá trình xây dựng.

### 11.3.2 Bố trí công trình và khối lượng các công tác chính phương án chọn

- Cụm đầu mối bao gồm: Đập dâng, đập tràn, cống xả cát
- Tuyến năng lượng gồm: Cửa lấy nước, hàm dẫn nước, đường ống, nhà máy và kênh xả.

Theo phương án kiến nghị, các công tác thi công chủ yếu là:

- Đào đất, đá hồ
- Đắp đất, đá



- Đổ bê tông thường các công trình hờ
- Khoan phun gia cố và chống thấm
- Lắp đặt thiết bị và kết cấu kim loại.

### 11.3.3 Các khối lượng công tác chính

Các loại công việc và khối lượng chính của dự án thủy điện Nậm Ngà:

|                        |                              |
|------------------------|------------------------------|
| - Đào đất, đá hờ       | : 90,39 nghìn m <sup>3</sup> |
| - Đào ngầm             | : 81,62 nghìn m <sup>3</sup> |
| - Đắp đất đá           | : 7,21 nghìn m <sup>3</sup>  |
| - Bê tông CVC các loại | : 76,88 nghìn m <sup>3</sup> |
| - Cốt thép             | : 1013,59 tấn                |
| - Thiết bị thủy công   | : 736,54 tấn.                |

### 11.3.4 Cường độ thi công lớn nhất

Cường độ thi công lớn nhất các công tác xây lắp chính:

|                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| - Đào đất đá hờ              | : 12,16 nghìn m <sup>3</sup> /tháng |
| - Đào hầm                    | : 4,26 nghìn m <sup>3</sup> /tháng  |
| - Đổ bê tông CVC các loại    | : 6,02 nghìn m <sup>3</sup> /tháng  |
| - Lắp đặt thiết bị thủy công | : 169,87 tấn/tháng                  |

### 11.3.5 Tổng tiến độ thi công

Tổng tiến độ thi công được xem xét trên cơ sở khối lượng công trình chính, sơ đồ bố trí các công trình phụ trợ phục vụ thi công, điều kiện thực tế để triển khai công tác đào đất đá hờ hố móng, sơ đồ dẫn dòng thi công, thi công bê tông hờ và lắp đặt thiết bị.

Cường độ thi công được tính toán trên cơ sở biện pháp thi công, năng lực thiết bị thi công thông dụng của phần lớn các nhà thầu thi công hiện nay ở Việt Nam, cùng với kinh nghiệm có được từ các công trình thủy điện đã và đang được thi công.

Với phương án bố trí công trình được kiến nghị, đã xem xét lựa chọn sơ đồ dẫn dòng thi công khu vực cụm đầu mối theo phương án: dẫn dòng giai đoạn I, II - mùa kiệt qua hầm dẫn dòng, mùa lũ dẫn dòng qua tràn xây dở. Tiến độ thi công các hạng mục như sau:

#### 11.3.3.1 Năm chuẩn bị và xây dựng thứ nhất (Năm XD 1)

- + Mùa kiệt tháng 12/XD1: dẫn dòng qua lòng sông tự nhiên với lưu lượng  $Q_{k(XII)_{dap}} = 16(m^3/s)$ , tiến hành đào hoàn thiện hầm dẫn dòng thi công trong tháng 12/XD1.
- + Mùa kiệt (từ tháng 01/Năm XD1 -:- 03/Năm XD1): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng kích thước  $(2.8 \times 2.8)m$  với lưu lượng  $Q_{k(I-III)_{dap}} = 13.30 (m^3/s)$ , tiến hành hoàn đắp đê quai thượng hạ lưu hố móng đập lần lượt cao độ 430.00 và 427.50, tiến hành thi công bê tông đập tràn lòng sông đến cao độ tối thiểu 429.00;

- + Mùa kiệt tháng 04/XD1: dẫn dòng qua hầm dẫn dòng kích thước (2.8x2.8)m với lưu lượng  $Q_{k(IV)đáp} = 37.88 \text{ (m}^3/\text{s)}$  tiến hành thi công bê tông đập tràn lòng sông phần trên lũ đến cao độ tối thiểu 442.00m;
- + Mùa lũ (từ tháng 5/Năm XD1 :- 11/Năm XD1): dẫn dòng qua đập tràn xây dở với lưu lượng  $Q_{10\%} = 855 \text{ (m}^3/\text{s)}$  và hầm dẫn dòng đã thi công (2.8x2.8)m . Tiếp tục thi công bê tông đập tràn phần trên nước, đập dâng vai trái đến cao độ thiết kế.

### 11.3.3.2 Năm xây dựng thứ hai (Năm XD 2)

Mùa kiệt (từ tháng 12/Năm XD2 :- 03/Năm XD2): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng, lưu lượng  $Q_{k(XII-III)đáp} = 16.80 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Tiến hành đắp đê quai thượng, hạ lưu đập lần lượt cao độ 430.50m và 428.00m tiến hành hoàn thiện bê tông đập tràn còn lại đến cao độ thiết kế.

Mùa kiệt (từ tháng 04/Năm XD2): dẫn dòng qua hầm dẫn dòng, lưu lượng  $Q_{k(IV)đáp} = 37.88 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Hoàn thiện đào và gia cố hầm chính dẫn nước hướng cửa lấy nước trước tháng 04/XD2, tiến hành thi công bê tông đập dâng vai phải, cống xả cát, cửa lấy nước đảm bảo hạ được cửa van chống lũ.

Mùa lũ (từ tháng 05/Năm XD2 :- 11/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn lòng sông đã hoàn thiện, lưu lượng  $Q_{1.5\%} = 1498 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Tiến hành thi công hoàn thiện bê tông nhà máy, hoàn thiện gia cố hầm chính, trạm biến áp, đường dây truyền tải và các hạng mục khác.

Mùa lũ (từ tháng 10/Năm XD2 :- 11/Năm XD2): dẫn dòng qua đập tràn hoàn thiện với lưu lượng  $Q_{1.5\%} = 1498 \text{ (m}^3/\text{s)}$ . Hoàn thiện lắp đặt thiết bị nhà máy

- Phát điện tổ máy 1 vào cuối tháng 10/Năm XD 2
- Phát điện tổ máy 2 vào cuối tháng 11/Năm XD 2

**Bảng 11-5: Tổng tiến độ thi công**



| Hạng mục            | Tên công việc                     | Đơn vị                         | Khối lượng                     | Năm chuẩn bị |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | Năm xây dựng thứ nhất |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | Năm xây dựng thứ 2 |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|-------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|-----------------------|--------|---|---|---|----|----|----|---|---|---|--------------------|--------|---|---|---|---|----|----|--|--|--|--------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|                     |                                   |                                |                                |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   |                                |                                | 6            | 7     | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5                     | 6      | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4                  | 5      | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CÁC MỐC CHÍNH       |                                   |                                |                                | 100% công    |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | KH                    |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | LĐ                 |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | KH     |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  | LĐ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CHUẨN BỊ            | Hệ thống đường thi công, vận hành | Km                             |                                | 11.40        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Cơ sở phụ trợ và bản vẽ           | ha                             | 1.65                           | 1.00         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CÔNG TRÌNH CHÍNH    | ĐẬP DẪNG VÀ TRẢ                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 2.74         | 2.74  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Khoan phun chống thấm          | 10 <sup>3</sup> m              | 0.27         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 0.27   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 8.09         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 8.09   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.39         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 0.39   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | ĐẬP TRẦN                          | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 13.23        | 13.23 |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Khoan phun chống thấm          | 10 <sup>3</sup> m              | 1.28         | 1.08  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 335.18       | 51.8  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       | 117.20 |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 134.1  |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 57.69        | 14.25 |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       | 19.95  |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 22.6   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | ĐẬP DẪNG VÀ PHÂN BỐ CỤM CÚC       | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 5.29         | 5.3   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Khoan phun chống thấm          | 10 <sup>3</sup> m              | 0.32         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 0.32   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 63.47        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 63.47  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 4.77         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 4.77   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | HÀM DẪN NƯỚC                      | Thiết bị cơ khí thủy công      | Tấn                            | 136.46       |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       | 74.82  |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 74.82        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 266.2  |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 266.20       |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 7.20   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 7.20         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 543.04 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | THÁP ĐIỀU KHIỂN                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 15.3         | 15.3  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 2.58         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       | 2.58   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 102.96       |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 102.96 |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.99         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 0.99   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | MĂNG XÔNG                         | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 2.45         | 2.45  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 21.87        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 21.9   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | HÀM PHỤ                           | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.54         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 0.5    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.56         | 0.56  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 3.70         | 3.7   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 21.8   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 21.81        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 0.2    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | HÀM MÁY THỦY ĐIỆN                 | Thi công bê tông hồ            | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.20         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đào đắp, đá hồ                 | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 46.57        | 14.0  |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 32.9   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Đập đất đá                     | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 3.16         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 3.16   |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     |                                   | Thi công cốt thép              | Tấn                            | 184.75       |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    | 184.75 |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        | 3.71   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CỤP CHIRON          | Thiết bị cơ khí thủy công         | Tấn                            | 31.57                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 31.67              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị cơ khí thủy lực          | MW                             | 24.00                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 24.00  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đào đắp, đá hồ                    | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.17                           | 0.17         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Khoan phun chống thấm             | 10 <sup>3</sup> m              | 0.03                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 0.03                  |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ĐƯỜNG CÔNG GOM      | Thi công cốt thép                 | Tấn                            | 8.16                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 8.16               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thi công bê tông hồ               | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.33                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 0.33               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị cơ khí thủy công         | Tấn                            | 6.10                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 6.10               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đào đắp, đá hồ                    | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 2.70                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 3.70               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CÔNG TRÌNH DẪN DÒNG | Thi công cốt thép                 | Tấn                            | 1.08                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 1.08               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thi công bê tông hồ               | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.03                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 0.03               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị cơ khí thủy công         | Tấn                            | 19.09                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 16.08              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đào đắp, đá hồ                    | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 0.89                           | 0.89         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CƯỜNG SỬ CƯỜNG TÁC  | Đập đất đá                        | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 4.04                           | 1.82         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 2.22                  |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đào đắp, đá hồ                    | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 90.03                          | 40.3         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 13.2                  |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 36.40              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đào đắp, đá hồ                    | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 81.09                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 81.09                 |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Đập đất đá                        | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 7.21                           | 1.82         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 2.22                  |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 3.2                |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Khoan phun chống thấm             | 10 <sup>3</sup> m              | 1.89                           | 1.08         |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 0.30                  |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 0.32               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thi công cốt thép                 | Tấn                            | 1013.49                        | 13.73        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 225.19                |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 359.0              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 345.34 |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thi công bê tông hồ               | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 67.34                          | 14.25        |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   | 20.90                 |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 24.00              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 8.09   |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thi công bê tông hồ               | 10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> | 8.40                           |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 8.40               |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  |        |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị cơ khí thủy công         | Tấn                            | 736.54                         |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   | 57.06              |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 579.48 |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị cơ khí thủy lực          | MW                             | 24.00                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 24.00  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                     | Thiết bị điện                     | MVA                            | 30.00                          |              |       |   |   |    |    |    |   |   |   |   |                       |        |   |   |   |    |    |    |   |   |   |                    |        |   |   |   |   |    |    |  |  |  | 30.00  |        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



### **11.4.1. Công tác đào, đắp đất đá**

#### **11.4.1.1 Công tác đào đá hờ**

Công tác đào đất đá hờ được thực hiện tại các hố móng của các hạng mục công trình và xây dựng các tuyến đường phục vụ thi công và vận hành công trình.

Đào đất nơi có tầng đào mỏng được tiến hành đào quảng tải bằng máy xúc  $1,25m^3$  kết hợp ủi xuống bên dưới để xúc chuyển ra bãi thải. Nơi có tầng đào đủ dày được xúc chuyển ra bãi thải bằng máy xúc  $1,25m^3$  và ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp ủi 110CV.

Đào đá được thực hiện bằng khoan nổ mìn, tại các tầng đào lớn được khoan nổ bằng lỗ 105mm, tại các tầng đào nhỏ được khoan nổ bằng lỗ 42mm. xúc chuyển ra bãi thải hoặc bãi trữ bằng máy xúc  $1,6m^3$ , ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp máy ủi 110Cv.

Tại các vị trí là móng của công trình bê tông hoặc bê tông tựa vào, trên mặt bằng và mái dốc có  $m \leq 1$  cách đáy thiết kế 2m được tiến hành khoan nổ nhỏ  $\Phi 42mm$ , khi mái dốc có  $m > 1$  tiến hành khoan nổ viền.

#### **11.4.1.2 Công tác đào ngầm**

Đào đá ngầm được thực hiện tại hầm dẫn nước. Đào đá ngầm được thực hiện bằng phương pháp khoan nổ thủ công thông thường.

Tại các hầm ngang công tác khoan nổ được thực hiện bằng máy khoan tự hành, bốc xúc vận chuyển đá nổ mìn ra ngoài theo các hướng đào bằng máy xúc cào vơ hoặc máy xúc lật kết hợp ô tô vận chuyển chuyên dụng trong hầm.

Trong quá trình đào ngầm, tùy các vị trí có đứt gãy, sụt lở ... hầm được gia cố bằng các hình thức khung chống bằng thép hình, khoan néo hoặc phun vữa.

Đá đào phải được phân loại ngay tại bãi đào trước khi vận chuyển ra bãi trữ hoặc bãi thải. Phần đá đào trong lớp IIA được chuyển ra bãi trữ để sử dụng làm đá hộc dùng trong xây lát. Đá đủ chỉ tiêu sẽ tận dụng để nghiền sàng tạo cốt liệu cho bê tông, đá dôi IB dùng để đắp đê quai, làm đường thi công....

Công tác đào ngầm thẳng đứng tại tháp điều áp được đào từ trên xuống, phương pháp khoan và nổ mìn tương tự hầm ngang. Đất đá nổ mìn được bốc xúc thủ công và đưa lên đỉnh tháp bằng tời điện trước khi chuyên chở về bãi thải và các khu phụ trợ đã được quy hoạch

Công tác cấp điện thi công: Điện thi công được kéo về từ các máy biến áp thi công đặt tại khu vực các cửa hầm phục vụ công, điện được kéo bằng dây bọc chống nước vào các vị trí thi công, cấp nguồn điện chiếu sáng và thông gió. Ngoài nguồn điện lưới thi công, mỗi cửa hầm được bố trí 1 máy phát điện Diesel công suất  $> 100kVA$  dự phòng nóng khi mất điện lưới.

Công tác thông gió: Công tác thông gió hầm được thực hiện bằng các quạt trục và ống mềm thông gió từ cửa hầm đến các vị trí thi công. Công tác thông gió được



tuân thủ theo quy phạm hiện hành, đảm bảo nguồn gió tươi phục vụ công tác đào các gương hầm.

#### **11.4.1.3 Công tác đắp đất đá**

Công tác đắp đất đá được thực hiện tại các Đê quây, đắp hoàn trả hố móng và đắp trong xây dựng đường phục vụ thi công và vận hành công trình.

Đắp đất đá hỗn hợp: Đất đá hỗn hợp được tận dụng từ đất đá đào móng hoặc khai thác tại mỏ, được trộn ngay từ chỗ khai thác hoặc được vận chuyển về trộn tại bãi trữ trung gian xúc chuyển đến vị trí đắp bằng máy xúc  $1,25\text{m}^3$  ô tô vận chuyển 12 tấn kết hợp ủi 110CV. Tại vị trí đắp đất được đắp theo từng lớp  $30 \div 35$  cm đầm chặt theo yêu cầu thiết kế.

Đắp đá: Đá để đắp được tận dụng từ đào móng công trình được lấy trực tiếp trong quá trình đào móng hoặc tại các bãi trữ trên công trường xúc vận chuyển đến vị trí đắp bằng máy xúc  $1,6\text{m}^3$  ô tô vận chuyển 12 tấn. Tại vị trí đắp đá được đắp theo từng lớp và đầm chặt theo yêu cầu thiết kế.

#### **11.4.2 Công tác thi công bê tông**

Các công trình bê tông bao gồm:

- Đập dâng, đập tràn chủ yếu là bê tông khối lớn;
- Cửa lấy nước và nhà máy thủy điện: Phần dưới sàn lắp máy chủ yếu là bê tông khối lớn và phần trên sàn lắp máy chủ yếu là bê tông kết cấu.

Khối lượng bê tông hồ được thi công theo các phương pháp thông thường, trộn bằng trạm trộn cố định, vận chuyển bằng xe chuyên dụng, đổ bằng cần trục xích 25T. Chiều cao khối đổ của bê tông khối lớn không quá 1,5m. Tại cửa nhận nước và nhà máy thủy điện là những kết cấu phức tạp, cốt thép nhiều và có những phần thiết bị đặt sẵn trong bê tông.

#### **11.4.3 Công tác ván khuôn**

Dùng ván khuôn gỗ kết hợp ván khuôn thép được chế tạo tại công xưởng, vận chuyển bằng ô tô tới hiện trường lắp dựng có sự hỗ trợ của cần cẩu tự hành.

#### **11.4.4 Công tác cốt thép**

Cốt thép được gia công từ công xưởng vận chuyển đến hiện trường bằng ô tô, lắp dựng bằng thủ công có sự hỗ trợ của cần cẩu tự hành.

#### **11.4.5 Công tác xây lát đá**

Vữa xây trộn máy, xây lát bằng thủ công kết hợp cần trục để nâng vận chuyển vữa xây và vật liệu đá học.

#### **11.4.6 Khoan phun xi măng**

Công tác khoan phun xi măng được thực hiện theo các quy phạm Việt Nam hiện hành và điều kiện kỹ thuật tạm thời thi công khoan phun gia cường bề mặt và tạo màn chống thấm.

Các lỗ khoan phụt chống thấm và gia cố nền có đường kính 105mm.

Công tác khoan phụt xi măng chống thấm và nền đập phải được thực hiện từng đoạn phụt dài từ 3m đến 5m, tùy theo từng hố khoan sẽ thực hiện theo cả hai phương pháp phụt: Phụt từ trên xuống và phụt từ dưới lên. Công tác khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được thực hiện bằng các thiết bị phụt xi măng chuyên dùng. Màn khoan phụt xi măng chống thấm nền đập được đánh giá là đạt yêu cầu khi kết quả kiểm tra ép nước tại các hố khoan kiểm tra cho thấy lượng mất nước đơn vị ở khu vực màn chống thấm có giá trị  $q \leq 0,03 \text{ l/p}$ .

#### 11.4.7 Công tác vận chuyển lắp đặt thiết bị và kết cấu thép

- Thiết bị cổng xả cát: Gồm cửa van vận hành, cửa sửa chữa, các khe van và thiết bị nâng được tổ hợp tại chỗ lắp ráp bằng cần trục của nhà cung ứng thiết bị.
- Cửa nhận nước bao gồm các thiết bị: Lưới chắn rác, van vận hành, thiết bị nâng được tổ hợp tại chỗ lắp ráp bằng cần trục của nhà cung ứng thiết bị và thiết bị nâng của cửa nhận nước.
- Nhà máy thủy điện: Các loại thiết bị kết cấu, chi tiết đặt sẵn của nhà máy sẽ được tập kết tại các kho bãi của nhà thầu để thực hiện tổ hợp, sau đó được chuyển tới vị trí lắp ráp bằng thiết bị nâng chuyển bằng cần trục xích và thủ công. Tuốc bin, máy phát và các thiết bị phụ trợ khác lắp ráp bằng cần trục gian máy.

#### 11.4.8 Công tác nghiền sàng vật liệu

Đá đào tại hố móng công trình và hầm được phân loại trực tiếp và đưa về các bãi nghiền sàng (tại 2 khu vực trạm trộn đã được quy hoạch trên TMB)

Đá đưa vào nghiền sàng phục vụ thi công phải được các đơn vị chuyên môn thí nghiệm và cấp phép mới được thực hiện. Quy trình thí nghiệm cốt liệu bê tông được thực hiện theo Quy định hiện hành trước khi được phép đưa vào trộn bê tông hoặc thực hiện các công tác xây dựng khác.

### 11.5 CÁC THIẾT BỊ PHỤC VỤ THI CÔNG

| TT | Loại thiết bị - Công suất (kW)         | Đơn vị | Hoạt động | Dự phòng | Tổng |
|----|----------------------------------------|--------|-----------|----------|------|
| 1  | Máy khoan cầm tay có chống             | Cái    | 5         | 1        | 6    |
| 2  | Máy nén khí 10-20m <sup>3</sup> /ph    | Cái    | 3         | 1        | 4    |
| 3  | Ô tô tự đổ 5T                          | -      | 5         | 1        | 6    |
| 4  | Cần trục bánh xích 25T                 | -      | 2         | -        | 1    |
| 5  | Bơm tiêu nước 100-250m <sup>3</sup> /h | -      | 2         | 1        | 3    |
| 6  | Máy xúc 0,7-1,7m <sup>3</sup>          | -      | 4         | 2        | 6    |
| 7  | Ủi 110-140CV                           | -      | 3         | -        | 3    |



|    |                                        |     |    |   |    |
|----|----------------------------------------|-----|----|---|----|
| 8  | Ô tô 10-15T                            | -   | 5  | - | 5  |
| 9  | Máy trộn bê tông 250-500lít            | -   | 2  | - | 2  |
| 10 | Máy phụt vữa                           | -   | 2  | 1 | 3  |
| 11 | Máy bơm bê tông 10-20m <sup>3</sup> /h | -   | 1  | 1 | 2  |
| 12 | Bình chữa cháy                         | -   | 15 | 5 | 20 |
| 13 | Máy phát điện 10000kVA(0,4kV)          | -   | 2  | - | 2  |
| 14 | Máy lu 7-16T                           | -   | 1  | - | 1  |
| 15 | Đầm cọc                                | -   | 5  | 2 | 7  |
| 16 | Đầm dùi                                | Cái | 5  | 2 | 7  |

Theo kết quả điều tra địa chất, đất (lớp edQ, IA1,IA2), đá (đới IIA+IB) trong khu vực tuyến đập, cửa nhận nước, hầm dẫn nước và nhà máy có chất lượng tương đối tốt, đảm bảo cho việc xây dựng. Vì vậy chủ dự án dự kiến sẽ tận dụng toàn bộ đá đào để gia cố đê quây và đưa về trạm nghiền sàng phục vụ xây dựng các hạng mục công trình. Lượng đá thiếu sẽ được chủ dự án mua từ các khu vực lân cận.

Để đảm bảo an toàn cho các bãi thải không bị sạt lở, xói mòn vào mùa mưa lũ, ngoài việc bố trí các bãi thải nằm trên mực nước dâng bình thường của hồ chứa, dự kiến còn bố trí xếp đá kè phía bờ sông. Vật liệu đá kè tận dụng từ đá đào hồ móng để tiết kiệm chi phí.

## 11.6 TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### 11.6.1. Quy hoạch tổng mặt bằng thi công

Mặt bằng thi công công trình được bố trí phù hợp với mặt bằng bố trí công trình và điều kiện địa hình các khu vực thượng, hạ lưu tuyến đầu mối, địa hình khu vực tuyến năng lượng, khu phụ trợ được bố trí phù hợp với đường đến công trình và điều kiện địa hình, địa chất, sự phân bố khối lượng công tác chủ yếu của các hạng mục công trình. Thành phần các cơ sở sản xuất trong khu phụ trợ được xác định theo các loại công tác xây lắp của công trình.

Qui mô cụ thể của từng cơ sở sản xuất, của các khu nhà ở và các cơ sở phục vụ khác được xác định trên cơ sở cường độ của các loại công tác xây lắp trong Tổng tiến độ thi công, chỉ tiêu sử dụng công suất thiết bị, chỉ tiêu sử dụng thời gian... Riêng số cán bộ công nhân cần thiết trên công trường được xác định trên cơ sở định mức chi phí nhân công.

### 11.6.2 Quy mô khu phụ trợ và lán trại

Quy mô khu phụ trợ được trình bày chi tiết trong bản vẽ Tổng mặt bằng thi công thủy điện Nậm Ngà. Quy mô khu phụ trợ xem ở bảng sau:

**Bảng 11.6: Các hạng mục phụ trợ chính của tổng mặt bằng thi công**

| HẠNG MỤC                              | ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT     | DIỆN TÍCH (HA) |
|---------------------------------------|-----------------------|----------------|
| <b>BÃI THẢI</b>                       |                       |                |
| <b>KHU PHỤ TRỢ</b>                    |                       |                |
| Cơ sở nghiền sàng + Bãi trữ           |                       |                |
| Cơ sở bê tông                         | 60m <sup>3</sup> /giờ |                |
| Cơ sở gia công ván khuôn              | -                     |                |
| Cơ sở cốt thép                        | 8 Tấn/ca              |                |
| Cơ sở sửa chữa thường xuyên và bãi đỗ | 30 xe                 |                |
| Cơ sở thí nghiệm                      | -                     |                |
| Trạm cứu hỏa                          | 01 xe                 |                |
| Kho xăng dầu                          | 30 tấn                |                |
| Cơ sở khoan phun                      | -                     |                |
| Cơ sở điện nước                       | -                     |                |
| Trạm biến áp khu vực đập              | 400KVA                |                |
| Trạm biến áp khu vực nhà máy          | 250KVA                |                |
| Bãi trữ đá tận dụng                   |                       |                |
| Kho mìn                               |                       |                |
| <b>KHU LÁN TRẠI</b>                   |                       |                |
| Nhà ở cán bộ, công nhân               | -                     |                |
| Trạm biến áp                          | -                     |                |
| Bể nước                               | 100m <sup>3</sup>     |                |
| Bãi rác                               | -                     |                |
| Trạm cấp cứu hiện trường              | 1 trạm                |                |
|                                       |                       | <b>1.65</b>    |

**11.6.3 Nhu cầu vật liệu**

Vật liệu đắp: Do khối lượng đắp không lớn, chủ yếu là đắp đê quai, đắp trả khu vực đường ống áp lực, nhà máy nên sẽ tận dụng lượng đất đá từ công tác đào hố móng công trình.

Các vật liệu chính như: đá sẽ được tận dụng từ đào hầm và hố móng nhà máy, cát xay tại chỗ.

Các vật liệu xi măng, sắt, thép,... được mua tại huyện Nậm Nhùn và các khu vực lân cận.



#### 11.6.4 Hệ thống đường giao thông trong và ngoài công trường phục vụ thi công - vận hành

Trong khu vực công trình có đường sẵn có chạy qua. Ngoài ra còn có các hệ thống đường giao thông hiện có đi đến gần các khu vực xây dựng công trình. Để đến các vị trí công trình cần thiết phải xây dựng các tuyến đường để phục vụ thi công - vận hành và đường thi công cho toàn bộ công trường.

Hệ thống đường trong công trường được chia làm 2 loại đường thi công - vận hành và đường tạm thi công. Vị trí các tuyến đường này được chỉ rõ trên tổng mặt bằng thi công.

##### a) Đường thi công - vận hành

Là các tuyến đường trong giai đoạn thi công được sử dụng làm đường thi công, sau khi hoàn thiện thi công công trình các tuyến đường sẽ được cải tạo để vận hành công trình. Hệ thống đường này bao gồm các đường: VH1, VH2.

##### b) Đường thi công

Là các tuyến đường tạm chỉ phục vụ thi công nhưng cố định trong suốt quá trình thi công, các tuyến đường này bao gồm: Đường thi công từ TC1, các tuyến đường này được thiết kế với chiều rộng nền đường 5,0m với kết cấu mặt bằng đá tận dụng.

**Bảng 11-7: Đường thi công - vận hành**

| Tên đường   | Điểm đầu     | Điểm cuối          | Chiều dài (km) | Ghi chú                                  |
|-------------|--------------|--------------------|----------------|------------------------------------------|
| VH1         | Đường có sẵn | Vai phải đập chính | 7.0            | Nâng cấp cải tạo: 6670m<br>Làm mới: 330m |
| VH2         | Đường có sẵn | Nhà máy            | 0.63           | Nâng cấp cải tạo                         |
| TC1         | Đường VH1    | Cửa vào hầm chính  | 0.25           |                                          |
| TC2         | Đường có sẵn | Tháp điều áp       | 0.37           | Nâng cấp cải tạo                         |
| TC3         | Đường TC2    | Cửa vào hầm phụ    | 0.8            | Nâng cấp cải tạo                         |
| TC4         | Đường có sẵn | Măng xông          | 2.3            | Nâng cấp cải tạo: 1600m<br>Làm mới: 700m |
| <b>Tổng</b> |              |                    | <b>11.4</b>    |                                          |

#### 11.6.5 Hệ thống điện, nước thi công trong công trường

Công trình thủy điện Nậm Ngà được thi công cùng với các tổ hợp Nhà thầu và một phần do Chủ đầu tư thực hiện.

Hệ thống cung cấp điện, nước phục vụ công tác thi công công trình thủy điện Nậm Ngà trong khu vực xây dựng và cơ sở phụ trợ do các Nhà thầu xây dựng tự thiết kế, thi công.

**11.6.5.1 Điện thi công**

Thiết kế hệ thống điện phục vụ thi công phải được lập phù hợp với quy hoạch Tổng mặt bằng thi công.

Nguồn cấp điện được chọn từ nguồn điện địa phương gần khu vực công trình.

Đề cấp điện cho các cụm phụ tải các khu vực phải xây dựng các nhánh rẽ đường dây 22kV từ đường trục chính đến các trạm phân phối 22/0.4kV.

Cần có nguồn dự phòng trong trường hợp mất điện lưới bằng máy phát điện Diesel.

Ở các giai đoạn tiếp theo sẽ tiến hành tính toán nhu cầu sử dụng chi tiết.

**11.6.5.2 Nước thi công**

Nhu cầu nước và chế độ dùng nước sinh hoạt, nước kỹ thuật cho các hạng mục công trình là không lớn, các hộ tiêu thụ chính trong thời gian thi công là:

- Cơ sở sản xuất phụ trợ
- Thi công công trình
- Khu nhà ở, nhà làm việc và các công trình công cộng.

Nguồn nước phục vụ cho thi công công trình nên được khai thác từ nguồn nước mặt là các khe, suối tại các khu vực xây dựng để dẫn nước cung cấp vào các bể chứa và một phần cung cấp trực tiếp cho xây dựng các hạng mục.

Ở các giai đoạn tiếp theo sẽ tiến hành tính toán nhu cầu sử dụng chi tiết.



## MỤC LỤC

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Chương 12 .....</b>                                                  | <b>2</b>  |
| <b>TÍNH TOÁN THỦY NĂNG – KINH TẾ NĂNG LƯỢNG.....</b>                    | <b>2</b>  |
| <b>12.1. Nhiệm vụ của dự án .....</b>                                   | <b>2</b>  |
| <b>12.2. Tính toán thủy năng - thủy lợi .....</b>                       | <b>2</b>  |
| <i>12.2.1. Mục đích tính toán thủy năng thủy lợi .....</i>              | <i>2</i>  |
| <i>12.2.2. Mức bảo đảm.....</i>                                         | <i>2</i>  |
| <i>12.2.3. Phương pháp tính toán và các tài liệu cơ sở .....</i>        | <i>2</i>  |
| <i>12.2.4. Tính toán lựa chọn các thông số của TTD Nậm Ngà.....</i>     | <i>6</i>  |
| <b>12.3. Phân tích kinh tế - Tài chính dự .....</b>                     | <b>13</b> |
| <i>12.3.1. Văn bản pháp lý trong phân tích kinh tế- tài chính .....</i> | <i>13</i> |
| <i>12.3.2. Tổng mức đầu tư xây dựng công trình.....</i>                 | <i>14</i> |
| <i>12.3.3. Phân tích hiệu quả kinh tế.....</i>                          | <i>15</i> |

**Chương 12****TÍNH TOÁN THỦY NĂNG – KINH TẾ NĂNG LƯỢNG****12.1. Nhiệm vụ của dự án**

Nhiệm vụ của thủy điện Nậm Ngà là phát điện lên lưới với công suất lắp máy là 24.0 MW hàng năm cung cấp cho hệ thống điện Quốc Gia với sản lượng điện trung bình  $76.15 \times 10^6$  kWh và công suất đảm bảo  $N_{db} = 0.81$  MW.

**12.2. Tính toán thủy năng - thủy lợi****12.2.1. Mục đích tính toán thủy năng thủy lợi**

Công trình thủy điện Nậm Ngà với nhiệm vụ chính là phát điện lên lưới để đáp ứng cho nhu cầu sử dụng điện đang tăng nhanh của Quốc gia và khu vực, phục vụ việc đẩy mạnh công nghiệp hoá tại các tỉnh miền núi.

Tính toán thủy năng nhằm mục đích xác định các thông số của công trình như:  $N_{db}$ ,  $N_{lm}$ ,  $E_o$ ,  $Q_{max}$ ,  $H_{tt}$ ... tương ứng với các phương án đề xuất nhằm chọn phương án khai thác tối ưu cho công trình.

Để đáp ứng các mục đích trên đây, trong phạm vi của báo cáo NCKT – TKCS thủy điện Nậm Ngà sẽ tiến hành tính toán thủy năng cho các nội dung sau:

- Tính toán thủy năng xác định tuyến công trình.
- Tính toán thủy năng ứng với các phương án MNDBT.
- Tính toán thủy năng ứng với các phương án MNC.
- Tính toán thủy năng chọn công suất lắp máy.

Với các thông số về qui mô hồ chứa đã chọn [MNDBT/MNC] tiến hành tính toán với một số công suất lắp máy để chọn phương án lắp máy tối ưu.

- Tính toán thủy năng chọn cột nước thiết kế.
- Tính toán thủy năng chọn số tổ máy.
- Tính toán thủy năng phương án kiến nghị chọn.

**12.2.2. Mức bảo đảm**

Thủy điện Nậm Ngà có công suất lắp máy 24.0 MW, có đập ngăn sông cao  $25m < H \leq 60m$  nên thuộc công trình cấp II theo thông tư 06/2021/TT-BXD và QCVN04-05:2022/BNNPTNT tương ứng với mức đảm bảo tính toán là 85%.

**12.2.3. Phương pháp tính toán và các tài liệu cơ sở****12.2.3.1. Phương pháp luận**

Qua nghiên cứu cho thấy thủy điện Nậm Ngà chỉ có thể điều tiết ngày đêm. Chính vì vậy dòng chảy thủy văn sử dụng là chuỗi dòng chảy ngày đêm, phân mùa theo mùa khô và mùa mưa (trên cơ sở chuỗi dòng chảy tháng) theo thông tư số 32/2014/QĐ-BCT ngày 09 tháng 10 năm 2014 của Bộ Công Thương, về Ban hành quy định về biểu giá chi phí tránh được và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các



nhà máy điện nhỏ sử dụng năng lượng tái tạo và Quyết định số 1670/QĐ-BCT ngày 25 tháng 06 năm 2024 ban hành biểu giá chi phí tránh được năm 2024.

Kết quả tính toán bao gồm: Các giá trị trung bình thời đoạn của lưu lượng thấm, bay hơi, lưu lượng qua tuốc bin; các giá trị của mực nước thượng - hạ lưu, dung tích hồ chứa ở cuối thời đoạn hay giá trị trung bình; các giá trị trung bình thời đoạn của cột nước phát điện, công suất, điện năng, lưu lượng xả thừa,...

Công suất đảm bảo là công suất nhà máy có thể cung cấp với mức đảm bảo 85% theo số năm phá hoại, tức là công suất phát của nhà máy không nhỏ hơn công suất đảm bảo trong 85% thời gian mô phỏng, chỉ có 15% số năm nhà máy không thỏa mãn điều kiện này.

- Vào mùa mưa lưu lượng trung bình ngày lớn nước sẽ được phát công suất tối đa để đảm bảo thu được điện năng lớn nhất.

- Vào mùa khô lưu lượng trung bình ngày đến nhỏ, vào giờ thấp điểm và giờ trung bình tích nước để tập trung phát vào giờ cao điểm, sau đó tích nước đầy hồ, còn dư nước sẽ phát với lưu lượng thiên nhiên hoặc lưu lượng tối thiểu của tổ máy.

Các cột nước đặc trưng gồm cột nước lớn nhất ( $H_{\max}$ ), cột nước nhỏ nhất ( $H_{\min}$ ), cột nước tính toán hay cột nước thiết kế ( $H_t$ ), cột nước trung bình ( $H_b$ ).

Dựa vào kinh nghiệm của một số dự án thủy điện đã và đang thiết kế, các dự án đang vận hành thì với dự án Nậm Ngà giai đoạn NCKT, trong bước so chọn các thông số công trình, công suất lắp máy lấy theo số giờ làm việc  $\approx 3000-3500h$ .

#### **12.2.3.2. Sơ đồ thuật toán.**

Thuật toán tính toán thủy năng là phương pháp giải tích bằng cách lập bảng, sử dụng dòng chảy đo được trong quá khứ để mô phỏng quá trình vận hành của TTD. Thuật toán mô phỏng quá trình vận hành được thực hiện theo nguyên lý như sau: Trước khung giờ cao điểm thứ nhất (6h00) hồ cần phải tích nước để đạt đến tối đa MNDBT; trong các khung giờ cao điểm (từ 6h00 đến 8h00 và từ 17h đến 20h) sẽ ưu tiên phát tối đa công suất để tận dụng nguồn nước; các khung giờ còn lại sẽ sử dụng để tích nước, nếu tích đầy hồ thì sẽ cho phát điện với dòng chảy thiên nhiên hoặc dòng chảy tối thiểu của thiết bị. Mực nước thượng lưu là mực nước trung bình thời đoạn trong từng khung giờ của hồ chứa.

#### **12.2.3.3. Số liệu cơ bản dùng trong tính toán**

##### **12.2.3.3.1- Tài liệu địa hình**

- Đặc tính địa hình hồ chứa thủy điện Nậm Ngà theo quan hệ dung tích, diện tích mặt nước hồ chứa và mực nước ở hồ. Đường quan hệ  $Z = f(F, V)$  được thiết lập trên cơ sở đo vẽ từ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500.

Bảng 12.1: Đường quan hệ  $F, V = f(Z)$  đập chính

| Z (m)  | F (km2) | V(tr.m3) |
|--------|---------|----------|
| 432.00 | 0.000   | 0.000    |
| 440.00 | 0.0049  | 0.0130   |
| 450.00 | 0.1090  | 1.4696   |
| 460.00 | 0.1806  | 1.9027   |
| 470.00 | 0.3069  | 4.3128   |

#### 12.2.3.3.2- Tài liệu thủy văn

+ Dòng chảy đến: Tính toán theo chuỗi ngày từ năm 1963-2023 theo tài liệu thủy văn. Chi tiết trong phụ lục kèm theo.

+ Đặc trưng dòng chảy năm thiết kế tại tuyến đập Nậm Ngà:

+ Lưu lượng duy trì sinh thái: (Theo thông tư số 03/2024/TT-BTNMT ngày 16/05/2024):

$$Q_{mt} = Q_{minthangkiet} = 0.679 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

#### 12.2.3.3.2- Tổn thất bốc hơi và thấm qua hồ chứa

Tổng tổn thất bốc hơi và thấm lấy trung bình 0.5% lưu lượng nước đến.

#### 12.2.3.3.4- Tài liệu khí tượng

Tài liệu khí tượng được kê đến trong tính toán thủy năng là đánh giá tổn thất bốc hơi từ mặt hồ. Lượng tổn thất bốc hơi được xác định bằng hiệu số giữa bốc hơi mặt nước và bốc hơi mặt đất, đó chính là lượng bốc hơi tăng lên khi có hồ chứa. Tổn thất bốc hơi lấy bằng tổn thất trung bình nhiều năm và được phân phối theo từng tháng trong năm. Tổn thất bốc hơi từ hồ chứa thủy điện Nậm Ngà trình bày ở bảng 12.2.

Bảng 12.2. Tổn thất bốc hơi hồ chứa Nậm Ngà

Đơn vị: (mm)

| Tháng                 | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | Năm   |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| $\Delta Z(\text{mm})$ | 23.5 | 28.9 | 37.7 | 37.1 | 33.3 | 21.3 | 20.2 | 22.3 | 23.9 | 23.7 | 21.0 | 20.7 | 313.7 |

#### 12.2.3.3.4- Đặc tính lưu lượng của tổ máy thủy điện

Công suất trung bình tháng của nhà máy được xác định theo công thức  $N = 9.81\eta_t\eta_{mf}\eta_{td}Q_{td}H_t$  trong đó  $\eta_t$  và  $\eta_{mf}$  là hệ số hiệu suất của tuốc bin và máy phát, trị số  $K = 9.81\eta_t\eta_{mf}\eta_{td}$  lấy bằng 8.76 (ứng với  $\eta_{td} = 1$ ). Như vậy:  $N = 8.76 \times Q_{td} \times H_t$ .

#### 12.3.3.5- Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng



Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng được tính là tổn thất từ cửa lấy nước, đường hầm về đến nhà máy thủy điện, phụ thuộc vào lưu lượng nước chảy qua tuốc bin. Trong bước so chọn, tổn thất cột nước của thủy điện Nậm Ngà được lấy theo bảng 12.3.

*Bảng 12.3: Tổn thất cột nước trên tuyến năng lượng thủy điện Nậm Ngà*

|                      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 0.00 | 3.00 | 6.00 | 9.00 | 12.00 | 15.00 | 18.00 | 21.00 | 24.00 | 27.00 | 30.00 |
| Hw(m)                | 0.00 | 0.30 | 1.19 | 2.67 | 4.75  | 7.43  | 10.70 | 14.56 | 19.02 | 24.07 | 29.71 |

12.2.3.3.6- Quan hệ Q-Zhl nhà máy

*Bảng 12.4: Quan hệ Q-Zhl nhà máy Nậm Ngà*

|                      |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 0.00    | 1.69    | 6.76    | 8.65    | 19.49   | 22.53   | 33.74   | 36.39   |         |
| Zhl(m)               | 324.70  | 325.00  | 325.20  | 325.50  | 326.00  | 325.70  | 326.50  | 327.00  |         |
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 41.69   | 46.99   | 49.64   | 98.91   | 168.29  | 251.33  | 352.87  | 476.74  |         |
| Zhl(m)               | 328.00  | 329.00  | 329.50  | 330.00  | 330.50  | 331.00  | 331.50  | 332.00  |         |
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 616.02  | 773.25  | 946.77  | 1135.95 | 1343.28 | 1565.27 | 1802.41 | 2058.14 |         |
| Zhl(m)               | 332.50  | 333.00  | 333.50  | 334.00  | 334.50  | 335.00  | 335.50  | 336.00  |         |
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 2327.58 | 2612.30 | 2912.29 | 3228.87 | 3560.28 | 3907.49 | 4269.94 | 4647.28 | 5039.15 |
| Zhl(m)               | 336.50  | 337.00  | 337.50  | 338.00  | 338.50  | 339.00  | 339.50  | 340.00  | 340.50  |
| Q(m <sup>3</sup> /s) | 5446.70 | 5868.36 | 6305.70 | 6760.97 | 7232.27 | 7716.55 | 8221.44 | 8735.73 | 9267.81 |
| Zhl(m)               | 341.00  | 341.50  | 342.00  | 342.50  | 343.00  | 343.50  | 344.00  | 344.50  | 345.00  |

12.2.3.3.6 Cơ sở phân tích kinh tế so chọn thông số

- Quyết định số 2014/QĐ-BCN ngày 13 tháng 6 năm 2007 của Bộ công nghiệp về “Ban hành quy định tạm thời nội dung tính phân tích kinh tế, tài chính đầu tư và khung giá mua bán điện các dự án nguồn điện”.

- Quyết định số 1670/QĐ-BCT ngày 25/06/2024 của Bộ Công thương Vv Ban hành Biểu giá chi phí tránh được năm 2024 áp dụng cho các nhà máy thủy điện nhỏ đầu nối với lưới điện quốc gia.

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình

- Thông tư số 78/2014/TT-BTC ngày 18/06/2014 hướng dẫn thi hành NĐ số 218/2013 của Chính phủ quy định và hướng dẫn thi hành luật thuế thu nhập doanh nghiệp.

- Quyết định số 45/2013/QĐ-BTC ngày 25 tháng 04 năm 2013 của Bộ trưởng bộ Tài chính, về ban hành chế độ quản lý sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định.

- Quyết định số 2941/QĐ-BCT ngày 08/11/2023 của Bộ trưởng Bộ công thương về “Quy định giá bán điện”;

- Nghị định số 147/2016/NĐ-CP ngày 02/11/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/09/2010 về chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng.

- Chi phí kinh tế là toàn bộ chi phí cho chuẩn bị, tiến hành đầu tư và vận hành công trình. Chi phí này không bao gồm các khoản chuyển giao nội bộ, các chi phí tài chính như lãi vay.

- Thời gian xây dựng: 2 năm

- Chi phí vận hành và bảo dưỡng (O&M): 2.0%(XD+TB)

- Hiệu ích kinh tế được tính toán thông qua giá bán điện bình quân 1228.18 đ/kWh tương đương 4.94 UScents/kWh

- Tổn thất tự dùng: 1.0%

- Hệ số chiết khấu: 10%

- Tỷ giá hối đoái: 24 850 đồng/1USD theo công bố của ngân hàng Vietcombank ngày 10/09/2024

- Thời đoạn phân tích: 42 năm (gồm cả 2 năm xây dựng).

- Hiệu quả kinh tế của công trình được đánh giá thông qua các chỉ tiêu

Giá trị lợi nhuận qui về hiện tại: NPV

Tỉ lệ hoàn vốn nội tại: EIRR

Hệ số sinh lợi kinh tế: B/C

- Phương án được chọn là phương án có chỉ tiêu  $EIRR > I_{ck}$ ,  $B/C > 1$  và có giá trị NPV lớn nhất.

#### 12.2.4. Tính toán lựa chọn các thông số của TTD Nậm Ngà

Mục đích của việc tính toán trong giai đoạn này là nhằm chính xác hoá các thông số thiết kế của TTD và bao gồm các bước sau:

- Lựa chọn tuyến công trình
- Lựa chọn MNDBT
- Lựa chọn MNC
- Lựa chọn Nlm
- Lựa chọn cột nước thiết kế
- Lựa chọn số tổ máy

##### 12.2.4.1. Lựa chọn tuyến công trình

Tuyến công trình được lựa chọn xem chi thiết chương 6 của Tập 2: Báo cáo chính.



#### 12.2.4.2. Xác định dung tích hữu ích để đảm bảo phát được 5h cao điểm

Để tận dụng khả năng của nguồn nước, phát huy tối đa công suất và năng lượng, hồ chứa Nậm Ngàcần phải có dung tích ngày đêm tối thiểu để tích nước trong các giờ thấp điểm và phát công suất tối đa vào giờ cao điểm khi nhu cầu phụ tải của khu vực yêu cầu.

Tổng lượng nước để phát 5 giờ cao điểm (chia 2 lần: sáng 2 giờ và chiều 3 giờ) với  $Q_{\max} = 22.53 \text{ m}^3/\text{s}$  được xác định như sau:

$$W_{hi} = (Q_{\max} - Q_{db}) \times 3h \times 3600 \approx 0,235 \times 10^6 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Trong đó:

$W_{hi}$ : Dung tích hữu ích hồ chứa

$Q_{\max}$ : Lưu lượng thiết kế,  $Q_{\max} = 22.53 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_{db}$ : Lưu lượng đảm bảo ứng với tần suất 85% (đã trừ  $Q_{mt}$ ),  $Q_{db} = 0.76 \text{ m}^3/\text{s}$

Như vậy dung tích hữu ích yêu cầu của hồ chứa phải đạt  $235.085 \times 10^3 \text{ m}^3$  mới đảm bảo dung tích điều tiết ngày.

Theo đường cong quan hệ dung tích lòng hồ cho thấy hồ chứa có tích hữu ích  $V_{hi} = 482.03 \times 10^3 \text{ m}^3$  đảm bảo phát cho 5 giờ cao điểm.

#### 12.2.4.3. Tính toán thủy năng chọn MNDBT hồ chứa thủy điện Nậm Ngà

Theo văn bản số 1413/UBND-KTN ngày 17 tháng 04 năm 2024 của UBND tỉnh Lai Châu, trong đó quy định MNDBT của Nậm Ngà là 465.00m, nhà máy Nậm Ngà có mực nước hạ lưu min là 325.20 m. Trong báo cáo này tính toán luận chứng MNDBT trong các trường hợp MNDBT: 464.0; 465.0 và 466.0 m. Kết quả thể hiện trong bảng sau:

*Bảng 12.5: Các phương án so chọn MNDBT của thủy điện Nậm Ngà*

| TT | Thông số                      | Đơn vị            | Các phương án MNDBT |               |        |
|----|-------------------------------|-------------------|---------------------|---------------|--------|
| 1  | MNDBT                         | m                 | 464.00              | <b>465.00</b> | 466.00 |
| 2  | MNC                           | m                 | 463.00              | <b>463.00</b> | 463.00 |
| 4  | Dung tích toàn phần, $V_{tf}$ | 106m <sup>3</sup> | 2.87                | <b>3.11</b>   | 3.35   |
| 5  | Dung tích hữu ích $V_{hi}$    | 106m <sup>3</sup> | 0.24                | <b>0.48</b>   | 0.72   |
| 6  | Dung tích chết VC             | 106m <sup>3</sup> | 2.63                | <b>2.63</b>   | 2.63   |
| 3  | Cột nước $H_{\max}$           | m                 | 137.25              | <b>138.25</b> | 139.25 |
| 4  | Cột nước $H_{\min}$           | m                 | 121.60              | <b>121.60</b> | 121.60 |
| 5  | Cột nước tính toán $H_{tt}$   | m                 | 121.60              | <b>121.60</b> | 121.60 |
| 6  | Cột nước bình quân $H_{bq}$   | m                 | 127.03              | <b>127.63</b> | 128.23 |

| TT | Thông số                                      | Đơn vị            | Các phương án MNDBT |                |              |
|----|-----------------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------|--------------|
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Q <sub>đb</sub>             | m <sup>3</sup> /s | 0.76                | <b>0.76</b>    | 0.76         |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Q <sub>max</sub>           | m <sup>3</sup> /s | 22.53               | <b>22.53</b>   | 22.53        |
| 9  | Công suất bảo đảm N <sub>đb</sub>             | MW                | 0.81                | <b>0.81</b>    | 0.81         |
| 10 | Công suất lắp máy N <sub>lm</sub>             | MW                | 24.00               | <b>24.00</b>   | 24.00        |
| 11 | Điện năng trung bình E <sub>n</sub>           | triệu kwh         | <b>75.67</b>        | <b>76.15</b>   | <b>76.41</b> |
| 12 | Điện năng mùa mưa E <sub>mm</sub>             | triệu kwh         | 47.47               | <b>47.64</b>   | 47.67        |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa E <sub>cm</sub>    | triệu kwh         | 21.38               | <b>21.42</b>   | 21.43        |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa E <sub>tbm</sub> | triệu kwh         | 18.88               | <b>18.99</b>   | 19.00        |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa E <sub>tm</sub>   | triệu kwh         | 7.22                | <b>7.23</b>    | 7.23         |
| 16 | Điện năng mùa khô E <sub>mk</sub>             | triệu kwh         | 28.20               | <b>28.51</b>   | 28.74        |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô E <sub>cmk</sub>   | triệu kwh         | 20.09               | <b>20.36</b>   | 20.42        |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô E <sub>tbm</sub> | triệu kwh         | 5.18                | <b>5.21</b>    | 5.36         |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô E <sub>tmk</sub>  | triệu kwh         | 2.93                | <b>2.95</b>    | 2.96         |
| 20 | Số giờ sử dụng N <sub>lm</sub>                | giờ               | 3,153               | <b>3,173</b>   | 3,184        |
| 21 | Hệ số công suất k                             | -                 | 8.76                | <b>8.76</b>    | 8.76         |
| 22 | Số tổ máy n                                   | -                 | 2.00                | <b>2.00</b>    | 2.00         |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy N <sub>min</sub>   | MW                | 7.20                | <b>7.20</b>    | 7.20         |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Q <sub>min</sub>           | m <sup>3</sup> /s | 6.76                | <b>6.76</b>    | 6.76         |
| 25 | Mức nước hạ lưu min H <sub>min</sub>          | m                 | 325.20              | <b>325.20</b>  | 325.20       |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Q <sub>mt</sub>       | m <sup>3</sup> /s | 0.68                | <b>0.68</b>    | 0.68         |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K            | tỷ đồng           | 805.061             | <b>806.061</b> | 807.561      |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                            | tỷ đồng           | 326.46              | <b>336.01</b>  | 339.65       |
| 29 | Tỷ số B/C                                     |                   | 1.4                 | <b>1.41</b>    | 1.42         |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR              | %                 | 13.52               | <b>13.61</b>   | 13.64        |

Như vậy, dựa vào bảng 12.5 ở trên cho thấy với các phương án MNDBT chỉ tiêu các phương án chênh nhau không nhiều, để hạn chế diện tích ngập lụt lòng hồ và phù hợp với thông số phê duyệt điều chỉnh quy hoạch, kiến nghị chọn MNDBT = 465.0 m cho công trình thủy điện Nậm Ngà.

#### 12.2.4.4. Tính toán thủy năng chọn MNC hồ chứa thủy điện Nậm Ngà

Trên cơ sở MNDBT đã chọn, TVTK đưa ra ba phương án MNC để so chọn gồm: 462.0 m; 463.0 m và 464.0 m. Kết quả được thể hiện trong bảng 12.6 sau đây:

Bảng 12.6: Các phương án so chọn MNC của thủy điện Nậm Ngà

| TT | Thông số                             | Đơn vị            | Các phương án MNC |               |        |
|----|--------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------|--------|
| 1  | MNDBT                                | m                 | 465.00            | <b>465.00</b> | 465.00 |
| 2  | MNC                                  | m                 | 462.00            | <b>463.00</b> | 464.00 |
| 4  | Dung tích toàn phần, V <sub>tf</sub> | 106m <sup>3</sup> | 3.11              | <b>3.11</b>   | 3.11   |
| 5  | Dung tích hữu ích V <sub>hi</sub>    | 106m <sup>3</sup> | 0.72              | <b>0.48</b>   | 0.24   |
| 6  | Dung tích chết V <sub>c</sub>        | 106m <sup>3</sup> | 2.38              | <b>2.63</b>   | 2.87   |
| 3  | Cột nước H <sub>max</sub>            | m                 | 138.21            | <b>138.25</b> | 138.29 |



| TT | Thông số                           | Đơn vị            | Các phương án MNC |                |         |
|----|------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|---------|
| 4  | Cột nước Hmin                      | m                 | 120.30            | <b>121.60</b>  | 123.00  |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m                 | 120.30            | <b>121.60</b>  | 123.00  |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m                 | 127.03            | <b>127.63</b>  | 128.23  |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m <sup>3</sup> /s | 0.76              | <b>0.76</b>    | 0.76    |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m <sup>3</sup> /s | 22.77             | <b>22.53</b>   | 22.27   |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW                | 0.80              | <b>0.81</b>    | 0.82    |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW                | 24.00             | <b>24.00</b>   | 24.00   |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh         | 75.62             | <b>76.15</b>   | 76.08   |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh         | 47.31             | <b>47.64</b>   | 47.62   |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh         | 21.23             | <b>21.42</b>   | 21.42   |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh         | 18.86             | <b>18.99</b>   | 18.97   |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh         | 7.22              | <b>7.23</b>    | 7.23    |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh         | 28.31             | <b>28.51</b>   | 28.46   |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh         | 20.24             | <b>20.36</b>   | 20.32   |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh         | 5.18              | <b>5.21</b>    | 5.21    |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh         | 2.89              | <b>2.95</b>    | 2.94    |
| 20 | Số giờ sử dụng Nlm                 | giờ               | 3,151             | <b>3,173</b>   | 3,170   |
| 21 | Hệ số công suất k                  | -                 | 8.76              | <b>8.76</b>    | 8.76    |
| 22 | Số tổ máy n                        | -                 | 2.00              | <b>2.00</b>    | 2.00    |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy Nmin    | MW                | 7.20              | <b>7.20</b>    | 7.20    |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Qmin            | m <sup>3</sup> /s | 6.83              | <b>6.76</b>    | 6.68    |
| 25 | Mực nước hạ lưu min Hmin           | m                 | 325.20            | <b>325.20</b>  | 325.20  |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Qmt        | m <sup>3</sup> /s | 0.68              | <b>0.68</b>    | 0.68    |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K | tỷ đồng           | 808.061           | <b>806.061</b> | 805.561 |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                 | tỷ đồng           | 326.52            | <b>336.01</b>  | 335.73  |
| 29 | Tỷ số B/C                          |                   | 1.40              | <b>1.41</b>    | 1.41    |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR   | %                 | 13.51             | <b>13.61</b>   | 13.61   |
|    | <b>Kết luận</b>                    |                   |                   | <b>chọn</b>    |         |

Kết quả tính toán cho thấy, với MNC = 463.00m thì có chỉ tiêu kinh tế tốt nhất mà vẫn đảm bảo dung tích hữu ích để phát 5 giờ cao điểm. Kiến nghị chọn MNC=463.0 m cho TĐ Nậm Ngà.

#### 12.2.4.5-Tính toán thủy năng chọn công suất lắp máy

Với thông số hồ chứa đã được xác định MNDBT = 465.0 m, MNC = 463.0 m bước tiếp theo tính toán thủy năng cho các phương án công suất lắp máy - chọn phương án lắp máy phù hợp.

Các phương án công suất lắp máy được xem xét gồm có: N<sub>lm</sub> = 22MW; 24 MW; 26 MW. Số giờ sử dụng công suất lắp của các phương án dao động từ 2600 đến 3500h. Kết quả bảng tính thủy năng của các phương án được trình bày trong bảng 12.7.



**Bảng 12.7: Các phương án công suất lắp máy của Nậm Ngà**

| TT | Thông số                           | Đơn vị            | Các phương án Nlm |                |              |
|----|------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|--------------|
| 1  | MNDBT                              | m                 | 465.00            | <b>465.00</b>  | 465.00       |
| 2  | MNC                                | m                 | 463.00            | <b>463.00</b>  | 463.00       |
| 4  | Dung tích toàn phần, Vtf           | 106m <sup>3</sup> | 3.11              | <b>3.11</b>    | 3.11         |
| 5  | Dung tích hữu ích Vhi              | 106m <sup>3</sup> | 0.48              | <b>0.48</b>    | 0.48         |
| 6  | Dung tích chết VC                  | 106m <sup>3</sup> | 2.63              | <b>2.63</b>    | 2.63         |
| 3  | Cột nước Hmax                      | m                 | 138.60            | <b>138.25</b>  | 137.85       |
| 4  | Cột nước Hmin                      | m                 | 124.90            | <b>121.60</b>  | 117.60       |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m                 | 124.90            | <b>121.60</b>  | 117.60       |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m                 | 129.55            | <b>127.63</b>  | 125.38       |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m <sup>3</sup> /s | 0.76              | <b>0.76</b>    | 0.76         |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m <sup>3</sup> /s | 20.11             | <b>22.53</b>   | 25.24        |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW                | 0.84              | <b>0.81</b>    | 0.79         |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW                | 22.00             | <b>24.00</b>   | 26.00        |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh         | <b>75.45</b>      | <b>76.15</b>   | <b>76.44</b> |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh         | 47.51             | <b>47.64</b>   | 47.89        |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh         | 21.39             | <b>21.42</b>   | 21.54        |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh         | 18.89             | <b>18.99</b>   | 19.05        |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh         | 7.23              | <b>7.23</b>    | 7.30         |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh         | 27.94             | <b>28.51</b>   | 28.55        |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh         | 19.80             | <b>20.36</b>   | 20.38        |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh         | 5.20              | <b>5.21</b>    | 5.23         |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh         | 2.94              | <b>2.95</b>    | 2.95         |
| 20 | Số giờ sử dụng Nlm                 | giờ               | 3,430             | <b>3,173</b>   | 2,940        |
| 21 | Hệ số công suất k                  | -                 | 8.76              | <b>8.76</b>    | 8.76         |
| 22 | Số tổ máy n                        | -                 | 2.00              | <b>2.00</b>    | 2.00         |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy Nmin    | MW                | 6.60              | <b>7.20</b>    | 7.80         |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Qmin            | m <sup>3</sup> /s | 6.03              | <b>6.76</b>    | 7.57         |
| 25 | Mức nước hạ lưu min Hmin           | m                 | 325.20            | <b>325.20</b>  | 325.20       |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Qmt        | m <sup>3</sup> /s | 0.68              | <b>0.68</b>    | 0.68         |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K | tỷ đồng           | 792.939           | <b>806.061</b> | 819.179      |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                 | tỷ đồng           | 330.48            | <b>336.01</b>  | 325.1        |
| 29 | Tỷ số B/C                          |                   | 1.41              | <b>1.41</b>    | 1.39         |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR   | %                 | 13.61             | <b>13.61</b>   | 13.45        |
|    | <b>Kết luận</b>                    |                   |                   | <b>chọn</b>    |              |

Qua phân tích kinh tế cho thấy phương án  $N_{lm} = 24.0\text{MW}$  có các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật tốt nhất. Kiến nghị chọn  $N_{lm} = 24.0\text{MW}$ .

#### 12.2.4.6. Tính toán thủy năng lựa chọn cột nước thiết kế (Htt)

Trên cơ sở MNDBT, MNC, Nlm đã chọn, tiến hành so chọn cột nước tính toán tối ưu, các giá trị  $H_{tt}$  đưa ra để so chọn gồm  $H_{tt} = H_{min} = 121.60\text{m}$ ;  $H_{tt} = 122.00\text{ m}$  và  $122.50\text{ m}$ . Kết quả thể hiện trong bảng 12.8 sau đây:



Bảng 12.8: Các phương án so chọn H<sub>tt</sub>

| TT | Thông số                                        | Đơn vị            | Các phương án H <sub>tt</sub> |         |         |
|----|-------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------|---------|
| 1  | MNDBT                                           | m                 | 465.00                        | 465.00  | 465.00  |
| 2  | MNC                                             | m                 | 463.00                        | 463.00  | 463.00  |
| 4  | Dung tích toàn phần, V <sub>tf</sub>            | 106m <sup>3</sup> | 3.11                          | 3.11    | 3.11    |
| 5  | Dung tích hữu ích V <sub>hi</sub>               | 106m <sup>3</sup> | 0.48                          | 0.48    | 0.48    |
| 6  | Dung tích chết VC                               | 106m <sup>3</sup> | 2.63                          | 2.63    | 2.63    |
| 3  | Cột nước H <sub>max</sub>                       | m                 | 138.25                        | 138.26  | 138.27  |
| 4  | Cột nước H <sub>min</sub>                       | m                 | 121.60                        | 121.60  | 121.60  |
| 5  | Cột nước tính toán H <sub>tt</sub>              | m                 | 121.60                        | 122.00  | 122.50  |
| 6  | Cột nước bình quân H <sub>bq</sub>              | m                 | 127.63                        | 127.63  | 127.64  |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Q <sub>đb</sub>               | m <sup>3</sup> /s | 0.76                          | 0.76    | 0.76    |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Q <sub>max</sub>             | m <sup>3</sup> /s | 22.53                         | 22.46   | 22.37   |
| 9  | Công suất bảo đảm N <sub>đb</sub>               | MW                | 0.81                          | 0.82    | 0.82    |
| 10 | Công suất lắp máy N <sub>lm</sub>               | MW                | 24.00                         | 24.00   | 24.00   |
| 11 | Điện năng trung bình E <sub>n</sub>             | triệu kwh         | 76.15                         | 76.07   | 75.47   |
| 12 | Điện năng mùa mưa E <sub>mm</sub>               | triệu kwh         | 47.64                         | 47.60   | 47.55   |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa E <sub>cm</sub>      | triệu kwh         | 21.42                         | 21.40   | 21.38   |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa E <sub>tbm</sub>   | triệu kwh         | 18.99                         | 18.97   | 18.95   |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa E <sub>tm</sub>     | triệu kwh         | 7.23                          | 7.23    | 7.22    |
| 16 | Điện năng mùa khô E <sub>mk</sub>               | triệu kwh         | 28.51                         | 28.47   | 27.92   |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô E <sub>cmk</sub>     | triệu kwh         | 20.36                         | 20.32   | 20.26   |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô E <sub>tbm</sub> k | triệu kwh         | 5.21                          | 5.20    | 5.02    |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô E <sub>tm</sub> k   | triệu kwh         | 2.95                          | 2.95    | 2.64    |
| 20 | Số giờ sử dụng N <sub>lm</sub>                  | giờ               | 3173                          | 3170    | 3145    |
| 21 | Hệ số công suất k                               | -                 | 8.76                          | 8.76    | 8.76    |
| 22 | Số tổ máy n                                     | -                 | 2.00                          | 2.00    | 2.00    |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy N <sub>min</sub>     | MW                | 7.20                          | 7.20    | 7.20    |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Q <sub>min</sub>             | m <sup>3</sup> /s | 6.76                          | 6.74    | 6.71    |
| 25 | Mực nước hạ lưu min H <sub>min</sub>            | m                 | 325.20                        | 325.20  | 325.20  |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Q <sub>mt</sub>         | m <sup>3</sup> /s | 0.68                          | 0.68    | 0.68    |
| 27 | Tổng mức đầu tư thuần trước thuế K              | tỷ đồng           | 806.061                       | 806.061 | 806.061 |
| 28 | Lợi nhuận ròng NPV                              | tỷ đồng           | 336.01                        | 334.55  | 327.54  |
| 29 | Tỷ số B/C                                       |                   | 1.41                          | 1.41    | 1.40    |
| 30 | Hệ số thu hồi vốn bên trong EIRR                | %                 | 13.61                         | 13.60   | 13.53   |

Từ bảng 12.8 cho thấy chỉ tiêu kinh tế - năng lượng tốt nhất là H<sub>tt</sub> = 121.60 m.  
 Kiến nghị chọn H<sub>tt</sub>=H<sub>min</sub>=121.60 m.

#### 12.2.4.7. Tính toán chọn số tổ máy

Trong hồ sơ Báo cáo NCKT – TKCS với N<sub>lm</sub>=24.0 MW đã đưa ra so sánh phương án 2 tổ máy và 3 tổ máy.

Với phương án 3 tổ máy thì kích thước nhà máy tăng, chi phí thiết bị tăng nhiều trong khi điện năng tăng không đáng kể. Do vậy kiến nghị chọn Z=2 tổ máy.

#### 12.2.4.8. Tính toán thủy năng phương án chọn

Qua bước so chọn - tính toán thủy năng lựa chọn thông số và các tính toán kinh tế đã tìm được phương án chọn của hồ chứa và nhà máy thủy điện như sau:

- MNDBT = 465.00 m
- MNC = 463.00m
- $N_{lm}$  = 24.0 MW
- Số tổ máy = 2

Do đặc tính kỹ thuật của tổ máy thủy lực sử dụng tuabin Francis trục đứng nên để đảm bảo tổ máy hoạt động bình thường thì lưu lượng tối thiểu để đảm bảo tổ cho chạy tổ máy chạy là  $Q_{min} = 60\%Q_{tm}$ . Thông số thủy năng phương án kiến nghị chọn trình bày ở bảng 12.9

Bảng 12.9: Thông số thủy năng phương án kiến nghị chọn

| TT | Thông số                           | Đơn vị            | Thông số |
|----|------------------------------------|-------------------|----------|
| 1  | MNDBT                              | m                 | 465.00   |
| 2  | MNC                                | m                 | 463.00   |
| 4  | Dung tích toàn phần, Vtf           | 106m <sup>3</sup> | 3.108    |
| 5  | Dung tích hữu ích Vhi              | 106m <sup>3</sup> | 0.482    |
| 6  | Dung tích chết VC                  | 106m <sup>3</sup> | 2.626    |
| 3  | Cột nước Hmax                      | m                 | 138.25   |
| 4  | Cột nước Hmin                      | m                 | 121.60   |
| 5  | Cột nước tính toán Htt             | m                 | 121.60   |
| 6  | Cột nước bình quân Hbq             | m                 | 127.63   |
| 7  | Lưu lượng đảm bảo Qđb              | m <sup>3</sup> /s | 0.76     |
| 8  | Lưu lượng lớn nhất Qmax            | m <sup>3</sup> /s | 22.53    |
| 9  | Công suất bảo đảm Nđb              | MW                | 0.81     |
| 10 | Công suất lắp máy Nlm              | MW                | 24.00    |
| 11 | Điện năng trung bình En            | triệu kwh         | 76.15    |
| 12 | Điện năng mùa mưa Emm              | triệu kwh         | 47.64    |
| 13 | Điện năng cao điểm mùa mưa Ecm     | triệu kwh         | 21.42    |
| 14 | Điện năng trung bình mùa mưa Etbm  | triệu kwh         | 18.99    |
| 15 | Điện năng thấp điểm mùa mưa Etm    | triệu kwh         | 7.23     |
| 16 | Điện năng mùa khô Emk              | triệu kwh         | 28.51    |
| 17 | Điện năng cao điểm mùa khô Ecmk    | triệu kwh         | 20.36    |
| 18 | Điện năng trung bình mùa khô Etbmk | triệu kwh         | 5.21     |
| 19 | Điện năng thấp điểm mùa khô Etmk   | triệu kwh         | 2.95     |



| TT | Thông số                                    | Đơn vị            | Thông số |
|----|---------------------------------------------|-------------------|----------|
| 20 | Số giờ sử dụng N <sub>lm</sub>              | giờ               | 3,173    |
| 21 | Hệ số công suất k                           | -                 | 8.76     |
| 22 | Số tổ máy n                                 | -                 | 2        |
| 23 | Công suất tối thiểu tổ máy N <sub>min</sub> | MW                | 7.2      |
| 24 | Lưu lượng nhỏ nhất Q <sub>min</sub>         | m <sup>3</sup> /s | 6.76     |
| 25 | Mức nước hạ lưu min H <sub>min</sub>        | m                 | 325.2    |
| 26 | Lưu lượng xả môi trường Q <sub>mt</sub>     | m <sup>3</sup> /s | 0.679    |

### 12.3. Phân tích kinh tế - Tài chính dự

Với các thông số chính của phương án kiến nghị, đã tiến hành phân tích chỉ tiêu kinh tế - tài chính của dự án thủy điện Nậm Ngà.

#### 12.3.1. Văn bản pháp lý trong phân tích kinh tế- tài chính

- Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp số 14/2008/QH12 ngày 03/6/2008 của Quốc Hội; Luật sửa đổi bổ sung một số điều Luật thuế thu nhập doanh nghiệp 32/2013/QH13 ngày 19/06/2013, Nghị định số 218/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2013 và thông tư số 78/2014/TT-BTC ngày 18 tháng 6 năm 2014 qui định và hướng dẫn thi hành luật thuế thu nhập doanh nghiệp; Văn bản hợp nhất số 66/VBHN-BTC của Bộ Tài chính : Thông tư hướng dẫn thi hành Nghị định số 218/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2013 của Chính phủ quy định và hướng dẫn thi hành Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp;

- Quyết định số 2014/QĐ-BCN ngày 13 tháng 6 năm 2007 của Bộ công nghiệp về “Ban hành quy định tạm thời nội dung tính phân tích kinh tế, tài chính đầu tư và khung giá mua bán điện các dự án nguồn điện”.

- Quyết định số 45/2013/QĐ-BTC ngày 25 tháng 04 năm 2013 của Bộ trưởng bộ Tài chính, về ban hành chế độ quản lý sử dụng và trích khấu hao tài sản cố định.

- Thông tư số 32/2014/QĐ-BCT ngày 09 tháng 10 năm 2014 của Bộ Công Thương, về Ban hành quy định về biểu giá chi phí tránh được và hợp đồng mua bán điện mẫu áp dụng cho các nhà máy điện nhỏ sử dụng năng lượng tái tạo.

- Căn cứ Quyết định 1670/QĐ-BCT ngày 25/06/2024 của Bộ Công thương Vv Ban hành Biểu giá chi phí tránh được năm 2024 áp dụng cho các nhà máy thủy điện nhỏ đầu nối với lưới điện quốc gia.

- Căn cứ Quyết định 2941/QĐ-BCT ngày 08/11/2023 của Bộ Công thương Vv  
Quy định giá bán lẻ điện bình quân và quy định giá bán điện;

- Nghị quyết số 1084/2015/UBTVQH13 kể từ ngày 01/07/2016 ban hành biểu  
mức thuế suất thuế tài nguyên.

- Nghị định số 147/2016/NĐ-CP ngày 02/11/2016 của Chính phủ sửa đổi, bổ  
sung một số điều của Nghị định số 99/2010/NĐ-CP ngày 24/09/2010 về chính sách chi  
trả dịch vụ môi trường rừng.

### 12.3.2. Tổng mức đầu tư xây dựng công trình

Tổng mức đầu tư xây dựng công trình thủy điện Nậm Ngà được thể hiện trong  
bảng 12.10.

**Bảng 12.10 Tổng mức đầu tư xây dựng công trình**

(Đơn vị: đồng)

| TT | KHOẢN MỤC CHI PHÍ                      | CHI PHÍ VNĐ                  |                       |                         |
|----|----------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
|    |                                        | GIÁ TRỊ<br>TRƯỚC<br>THUẾ VAT | THUẾ VAT              | GIÁ TRỊ SAU<br>THUẾ VAT |
| 1  | Chi phí xây dựng                       | 517,139,852,222              | 51,713,985,222        | 568,853,837,445         |
| 2  | Chi phí thiết bị                       | 191,281,699,075              | 19,128,169,907        | 210,409,868,982         |
| 3  | Chi phí giải phóng mặt bằng            | 40,000,000,000               |                       | 40,000,000,000          |
| 4  | Chi phí quản lý dự án                  | 13,819,533,412               | -                     | 13,819,533,412          |
| 5  | Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng         | 31,284,285,952               | 3,128,428,595         | 34,412,714,547          |
| 6  | Chi phí khác                           | 53,846,262,073               | 620,650,073           | 54,466,912,145          |
| -  | Chi phí khác (chưa kể lãi vay)         | 12,535,252,125               | 620,650,073           | 13,155,902,197          |
| -  | Lãi vay trong thời gian xây dựng       | 41,311,009,948               | -                     | 41,311,009,948          |
| 7  | Chi phí dự phòng (5%)                  | 38,303,031,139               | 3,830,303,114         | 42,133,334,253          |
| -  | Dự phòng do yếu tố KL phát sinh (2.5%) | 19,151,515,570               | 1,915,151,557         | 21,066,667,127          |
| -  | Dự phòng do yếu tố trượt giá (2.5%)    | 19,151,515,570               | 1,915,151,557         | 21,066,667,127          |
|    | <b>TỔNG MỨC ĐẦU TƯ</b>                 | <b>885,674,663,873</b>       | <b>78,421,536,911</b> | <b>964,096,200,784</b>  |
|    | <b>LÀM TRÒN</b>                        |                              |                       | <b>964,096,000,000</b>  |

Vì chưa có văn bản và các thỏa thuận về vốn nên chúng tôi giả thiết phương án  
vay vốn để phân tích kinh tế - tài chính cho dự án thủy điện Nậm Ngà:

Vốn đầu tư được hình thành từ 2 nguồn vốn:

- Vốn tự có của chủ đầu tư: chiếm 30% vốn đầu tư ban đầu: 241.818 tỷ đồng



- Vốn vay thương mại trong nước chiếm 70%: 564.242 tỷ đồng. Nguồn vốn này dự kiến vay với lãi suất ưu đãi 9.0%/năm.

Các nguồn vốn vay ân hạn trong thời gian xây dựng, trả nợ gốc đều trong 10 năm kể từ khi công trình vào vận hành.

Theo tiến độ xây dựng công trình thủy điện Nậm Ngà, phân bổ vốn đầu tư theo năm xây dựng được trình bày trong bảng 12.11.

*Bảng 12.11 Phân vốn đầu tư thuần (trước thuế, không tính dự phòng và lãi vay) theo năm xây dựng*

*Đơn vị: tỷ đồng*

| <b>Nguồn vốn</b>   | <b>Tổng vốn thuần</b> | <b>Năm XD1</b> | <b>Năm XD2</b> |
|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| Vốn chủ đầu tư     | 241.818               | 145.091        | 96.727         |
| Vốn vay trong nước | 564.242               | 169.273        | 394.970        |
| <b>Tổng cộng</b>   | <b>806.061</b>        | <b>314.364</b> | <b>491.697</b> |

### 12.3.3. Phân tích hiệu quả kinh tế

#### 12.3.3.1. Mục đích phương pháp luận và tiêu chuẩn phân tích

Mục đích của phân tích hiệu quả kinh tế công trình là nhằm đánh giá hiệu quả của việc đầu tư dự án trên quan điểm của toàn bộ nền kinh tế quốc dân. Dự án chỉ được đánh giá là khả thi và tiến hành đầu tư khi công trình khả thi về mặt kỹ thuật và mang lại hiệu quả cho nền kinh tế quốc dân.

Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm:

- Giá trị lợi nhuận qui về hiện tại: ENPV
- Tỷ lệ hoàn vốn nội tại: EIRR
- Hệ số sinh lợi kinh tế: B/C
- Thời gian hoàn vốn: năm

Phương án được đánh giá là mang lại hiệu quả kinh tế nếu có chỉ tiêu  $ENPV > 0$ ;  $EIRR > I_{ck}$  và  $B/C > 1$ .

#### 12.3.3.2 Chi phí kinh tế

\* Chi phí đầu tư thuần: gồm chi phí chuẩn bị đầu tư công trình, chi phí cho công tác xây lắp, mua sắm thiết bị, chi phí bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng, chi phí khác,... Chi phí đầu tư thuần ban đầu trong phân tích kinh tế của thủy điện Nậm Ngà được ước tính là 806.061 tỷ đồng (trước thuế, không tính dự phòng và lãi vay).

\* Chi phí vận hành và bảo dưỡng:

Chi phí vận hành và bảo dưỡng bao gồm lương công nhân và nhân viên quản lý vận hành, chi phí tu bổ sửa chữa thường xuyên và định kỳ... Các công trình thủy điện

qui mô như thủy điện Nậm Ngà chỉ phí vận hành và bảo dưỡng tính ở mức 2.0% vốn xây lắp và thiết bị.

\* Tỷ lệ chiết khấu: Hiện nay để phân tích kinh tế các công trình điện theo quy định tỷ suất chiết khấu được lấy 10%.

\* Thời đoạn phân tích: 42 năm (bao gồm cả 2 năm xây dựng)

#### 12.3.3.3 Hiệu ích năng lượng

Sau khi xây dựng, hàng năm nhà máy thủy điện Nậm Ngà sẽ sản xuất ra 76.15 triệu kWh/năm.

Tổn thất tự dùng: 1.0%

Tỷ giá qui đổi tại thời điểm: 1USD = 24 850 VND

Hiệu ích kinh tế của thủy điện Nậm Ngà được tính toán thông qua giá bán điện bình quân 1228.18 đ/kWh..

#### 12.3.3.4. Kết quả phân tích

Kết quả phân tích hiệu ích kinh tế của công trình thủy điện Nậm Ngà được thực hiện dựa trên các chi phí và hiệu ích nêu trên.

Tiến hành phân tích kinh tế so chọn các thông số của trạm thủy điện được thể hiện trong chương 2. Kết quả phân tích kinh tế cho thấy phương án MNDBT=465.0 m; MNC=463.0 m;  $N_{lm}=24.0$  MW;  $Z=2$  là phương án tối ưu. Kiến nghị chọn các thông số MNDBT=465.0 m; MNC=463.0m;  $N_{lm}=24.0$  MW;  $Z=2$  cho TTĐ Nậm Ngà.

Bảng 12.12: Kết quả phân tích kinh tế phương án kiến nghị

| Thông số                          | P/án gốc |
|-----------------------------------|----------|
| <b>I. Thông số kỹ thuật</b>       |          |
| $N_{lm}$ (MW)                     | 24.0     |
| Năng lượng (tr.kWh)               | 76.15    |
| Năng lượng tm (tr.kWh)            | 75.39    |
| Vốn đầu tư thuần (tỷ đồng)        | 806.061  |
| Giá bán điện (đ/kWh)              | 1228.18  |
| <b>II. Chỉ tiêu kinh tế</b>       |          |
| ENPV (tỷ đồng)                    | 336.01   |
| B/C                               | 1.41     |
| EIRR (%)                          | 13.61    |
| Thời gian hoàn vốn $T_{hv}$ (năm) | 15.2     |



### 12.3.3.5. Phân tích độ nhạy phương án chọn

Bảng 12.13: Kết quả phân tích độ nhạy phương án chọn

| Thông số       | Đơn vị    | PA gốc         | Vốn tăng 10% | E giảm 10% | Vốn tăng 10%<br>E giảm 10% |
|----------------|-----------|----------------|--------------|------------|----------------------------|
| MNDBT          | m         | <b>465.00</b>  | 465.00       | 465.00     | 465.00                     |
| Nlm            | MW        | <b>24.0</b>    | 24.00        | 24.0       | 24.0                       |
| E <sub>o</sub> | triệu kwh | <b>76.15</b>   | 76.15        | 68.54      | 68.54                      |
| K              | tỷ đồng   | <b>806.061</b> | 886.667      | 806.061    | 886.667                    |
| NPV            | tỷ đồng   | <b>336.01</b>  | 294.81       | 257.18     | 179.97                     |
| B/C            | -         | <b>1.41</b>    | 1.33         | 1.32       | 1.20                       |
| EIRR           | %         | <b>13.61</b>   | 12.91        | 12.80      | 11.80                      |
| Thv            | năm       | <b>15.2</b>    | 17.1         | 18.0       | 22.1                       |

### 12.3.4. Phân tích hiệu quả tài chính

#### 12.3.4.1. Phương pháp luận phân tích tài chính

Phân tích tài chính là nhằm đánh giá tính khả thi của dự án trên quan điểm của chủ đầu tư và dự án. Dự án khả thi về mặt tài chính là dự án có khả năng hoàn trả được vốn vay, thanh toán các khoản chi phí trong quá trình xây dựng, vận hành đem lại lợi nhuận cho chủ đầu tư và các cổ đông.

Phân tích tài chính dựa trên các chi phí và các khoản thu mà chủ đầu tư thu được từ công trình.

Chi phí tài chính là tổng chi phí xây dựng, vận hành công trình.

Hiệu ích tài chính là tiền bán điện và các nguồn thu khác (nếu có).

Các chỉ tiêu cơ bản của phân tích tài chính bao gồm:

- Giá trị lợi nhuận ròng tài chính: FNPV
- Tỷ lệ hoàn vốn nội tại: FIRR
- Hệ số sinh lợi tài chính: B/C
- Thời gian hoàn vốn: năm

Phương án được đánh giá là mang lại hiệu quả tài chính nếu có chỉ tiêu  $FNPV > 0$ ;  $FIRR > i_{ck}$  và  $B/C > 1$ .

#### 12.3.4.2 Chi phí kinh tế

- Chi phí đầu tư thuần: gồm chi phí chuẩn bị đầu tư công trình, chi phí cho công tác xây lắp, mua sắm thiết bị, chi phí bồi thường, hỗ trợ và tái định cư, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng, chi phí khác,... Chi phí đầu tư thuần ban đầu trong phân tích tài chính của thủy điện Nậm Ngà được ước tính là 806.061 tỷ đồng (trước thuế, chưa tính dự phòng và lãi vay).

- Chi phí vận hành và bảo dưỡng:

Chi phí vận hành và bảo dưỡng bao gồm lương công nhân và nhân viên quản lý vận hành, chi phí tu bổ sửa chữa thường xuyên và định kỳ... Các công trình thủy điện qui mô như thủy điện Nậm Ngà chi phí vận hành và bảo dưỡng tính ở mức 2.0% vốn xây dựng và thiết bị.

- Tỷ lệ chiết khấu tài chính tính toán theo thông tư số 57/2014/TT-BCT ngày 19/12/2014 của Bộ Công thương:  $i=7.14\%$ .

- Thời đoạn phân tích: 42 năm. (bao gồm cả thời gian xây dựng 02 năm)

- Các khoản thuế theo luật định gồm:

+ Thuế thu nhập doanh nghiệp: Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp số 14/2008/QH12 ngày 03/6/2008 của Quốc Hội; Luật sửa đổi bổ sung một số điều Luật thuế thu nhập doanh nghiệp 32/2013/QH13 ngày 19/06/2013, Nghị định số 218/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2013 và Thông tư số 78/2014/TT-BTC ngày 18 tháng 6 năm 2014 qui định và hướng dẫn thi hành luật thuế thu nhập doanh nghiệp; Văn bản hợp nhất số 66/VBHN-BTC của Bộ Tài chính : Thông tư hướng dẫn thi hành Nghị định số 218/2013/NĐ-CP ngày 26 tháng 12 năm 2013 của Chính phủ quy định và hướng dẫn thi hành Luật Thuế thu nhập doanh nghiệp, theo đó dự án thủy điện công trình thủy điện Nậm Ngà có mức thuế suất TNDN ưu đãi về thuế thu nhập doanh nghiệp. Cụ thể: được miễn thuế 4 năm kể từ khi có thu nhập chịu thuế và giảm 50% số thuế phải nộp cho 09 năm tiếp theo. Công trình có mức thuế suất ưu đãi là 10% trong 15 năm, sau thời gian trên mức thuế suất là 20%.

- Tồn thất tự dùng của công trình lấy bằng 1.0% sản lượng điện hàng năm của nhà máy.

- Khấu hao tài sản cố định: Theo phương pháp đường thẳng. Thời gian sử dụng các loại như sau:

+ Phần công trình XD&CP khác: 30 năm

+ Phần thiết bị: 20 năm;

- Lãi vay: Vì chưa có văn bản thỏa thuận về vốn nên giả thiết phương án vay vốn các công trình thủy điện hiện nay đang thực hiện. Với điều kiện vay vốn tín dụng ngân hàng trong nước với lãi suất ưu đãi 9.0%/năm. Thời gian cho vay trong 10 năm tính từ lúc công trình đi vào vận hành và ân hạn trong thời gian xây dựng.



### 12.3.4.3 Chi phí tài chính

Hiệu ích kinh tế của thủy điện Nậm Ngà được tính toán thông qua giá bán điện được quy định trong Quyết định 1670/QĐ-BCT ngày 25/06/2024 của Bộ Công Thương ban hành biểu giá chi phí tránh được năm 2024.

*Bảng 12.14: Biểu giá điện cao thấp điểm theo biểu giá chi phí tránh được 2024*

|               | Mùa khô      |                 |               | Mùa mưa      |                 |               |                   |
|---------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|-----------------|---------------|-------------------|
| Giá điện năng | Giờ cao điểm | Giờ bình thường | Giờ thấp điểm | Giờ cao điểm | Giờ bình thường | Giờ thấp điểm | Phần điện năng dư |
| Miền Bắc      | 726          | 726             | 725           | 703          | 704             | 702           | 351               |
| Giá công suất | 1.932        |                 |               |              |                 |               |                   |

Như vậy tổng sản lượng điện hằng năm sản xuất điện được là 76.15 triệu kWh/năm, tính theo giá bán điện trung bình là 1228.18 đồng/KWh trong năm vận hành đầu tiên. Giá bán điện theo biểu giá chi phí tránh được chưa bao gồm thuế tài nguyên và chi phí dịch vụ môi trường rừng, chưa bao gồm VAT nên khi phân tích tài chính không đưa 2 chi phí này vào phân tích và trong báo cáo này giá bán điện được tính theo kịch bản tăng giá điện của EVN là 3.5 %/năm.

### 12.3.4.4. Kết quả phân tích tài chính

Căn cứ vào các số liệu đã phân tích ở trên, đã tiến hành tính toán hiệu ích tài chính trên quan điểm của chủ đầu tư khi đầu tư công trình thủy điện Nậm Ngà theo biểu giá chi phí tránh được. Kết quả phân tích độ nhạy được thể hiện trong bảng sau:

*Bảng 12.15: Kết quả phân tích tài chính độ nhạy*

| Thông số       | Đơn vị    | PA gốc  | Vốn tăng 10% | E giảm 10% | Vốn tăng 10% | O&M tăng 10% |
|----------------|-----------|---------|--------------|------------|--------------|--------------|
|                |           |         |              |            | E giảm 10%   |              |
| MNDBT          | m         | 465.0   | 465.0        | 465.0      | 465.0        | 465.0        |
| Nlm            | MW        | 24      | 24           | 24         | 24           | 24           |
| E <sub>0</sub> | triệu kwh | 76.15   | 76.15        | 68.54      | 68.54        | 76.15        |
| K              | tỷ đồng   | 806.061 | 886.667      | 806.061    | 886.667      | 806.061      |
| FNPV           | tỷ đồng   | 700.80  | 623.12       | 551.51     | 453.57       | 648.90       |
| B/C            | -         | 1.69    | 1.54         | 1.46       | 1.32         | 1.50         |
| FIRR           | %         | 14.15   | 12.63        | 12.70      | 11.00        | 13.85        |
| Thv            | năm       | 13.3    | 16.0         | 16.1       | 19.1         | 14.2         |

Như vậy, dự án có hiệu quả kinh tế - tài chính cao. Kiến nghị các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt để dự án sớm được triển khai nhằm mang lại hiệu quả kinh tế cho chủ đầu tư cũng như xã hội.

## MỤC LỤC

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| <b>CHƯƠNG 13:</b>                  | <b>2</b> |
| <b>THUYẾT MINH TỔNG MỨC ĐẦU TƯ</b> | <b>2</b> |
| 13.1. Sơ lược đặc điểm công trình  | 2        |
| 13.2. Nội dung Tổng mức đầu tư     | 2        |
| 13.3. Cơ sở lập Tổng mức đầu tư    | 3        |
| 13.4. Giá trị Tổng mức đầu tư      | 9        |



## CHƯƠNG 13:

### THUYẾT MINH TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

#### 13.1. Sơ lược đặc điểm công trình

Công trình thủy điện Nậm Ngà dự kiến xây dựng trên suối Nậm Ngà thuộc địa bàn xã Nậm Chà, huyện Nậm Nhùn, tỉnh Lai Châu.

Hồ sơ Báo cáo nghiên cứu khả thi – Thiết kế cơ sở do Công ty Tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập Quý III/2024 với  $MNDBT/MNC = 465.0/463.0$  m, tổng công suất lắp máy  $N_{lm}=24.0$  MW, điện năng trung bình năm  $E_o= 76.15$  tr.KWh. Các thông số cơ bản của công trình như sau:

##### a) Cụm công trình đầu mối.

Công trình đập dâng, đập tràn, cống dẫn dòng kết hợp xả cát.

##### b) Cụm công trình trên tuyến năng lượng.

- Cửa lấy nước;
- Hầm dẫn nước, hầm phụ
- Tháp điều áp
- Nhà máy thủy điện và kênh xả
- Trạm OPY.

##### c) Công trình liên quan

- Đường dây 110KV;
- Đường thi công vận hành;
- Nhà quản lý vận hành.

##### d) Công trình tạm.

- Đê quai dẫn dòng
- TBA thi công và đường dây thi công 35kV

#### 13.2. Nội dung Tổng mức đầu tư

1. Tổng mức đầu tư công trình thủy điện Nậm Ngà được lập theo hướng dẫn của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 về việc “Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng”.

Tổng mức đầu tư công trình thủy điện Nậm Ngà được lập cho các khoản mục chi phí:

- Chi phí xây dựng công trình
- Chi phí thiết bị
- Chi phí đền bù giải phóng mặt bằng
- Chi phí quản lý dự án

- Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng công trình
  - Chi phí khác
  - Chi phí dự phòng
  - Chi phí lãi vay
2. Tổng mức đầu tư công trình thủy điện Nậm Ngà được lập cho khối lượng các hạng mục công trình theo hồ sơ Báo cáo NCKT – TKCS do Công ty Cổ phần Tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập tháng 09/2024.
- Thời điểm lập Tổng mức đầu tư: Quý III/2024.
3. Nguồn vốn tham gia đầu tư công trình thủy điện Nậm Ngà gồm:
- Nguồn vốn tự có
  - Nguồn vốn vay

### **13.3. Cơ sở lập Tổng mức đầu tư**

#### ***1. Cơ sở pháp lý lập Tổng mức đầu tư***

- Căn cứ Nghị định 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 của Chính phủ Vv Quản lý dự án đầu tư công trình xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ Vv Quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 3/5/2021 của Chính phủ Vv Quản lý chất lượng công trình xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Căn cứ Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Ban hành Định mức dự toán xây dựng;
- Công bố số 1597/CB-SXD ngày 30/08/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu tháng 08/2024.
- Công bố số 348/CB-SXD ngày 07/03/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu tháng 02/2024.
- Quyết định số 140/QĐ-SXD ngày 05/12/2023 của Sở xây dựng tỉnh Lai Châu về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu.
- Căn cứ Quyết định 2941/QĐ-BCT ngày 08/11/2023 của Bộ Công thương Vv quy định giá bán điện;



- Căn cứ Thông tư 28/2023/TT-BTC ngày 28/11/2023 của Bộ Tài chính Vv Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng.
- Căn cứ Thông tư 27/2023/TT-BTC ngày 12/05/2023 của Bộ Tài chính Vv Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng;
- Căn cứ Thông tư 10/2020/TT-BTC ngày 20/02/2020 của Bộ Tài chính Vv Quy định về quyết toán dự án hoàn thành sử dụng nguồn vốn nhà nước để hướng dẫn định mức chi phí thẩm tra – phê duyệt quyết toán, chi phí kiểm toán quyết toán.
- Căn cứ Thông tư 195/2016/TT-BTC ngày 08/11/2016 của Bộ Tài chính Vv Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường, đề án bảo vệ môi trường;
- Căn cứ Thông tư 329/2016/TT-BTC ngày 26/12/2016 của Bộ Tài chính Vv Hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định 119/2015/NĐ-CP ngày 13/11/2015 của Chính phủ Quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Nghị định 123/2008/NĐ-CP ngày 08/12/2008 của Chính phủ Vv Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng;
- Căn cứ Thông tư 129/2008/NĐ-CP ngày 26/12/2008 của Bộ Tài chính Vv Hướng dẫn thi hành Nghị định số 123/2008/NĐ-CP của Chính phủ Vv Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Thuế giá trị gia tăng;
- Căn cứ Quyết định 1670/QĐ-BCT ngày 25/06/2024 của Bộ Công thương Vv Ban hành Biểu giá chi phí tránh được năm 2024 áp dụng cho các nhà máy thủy điện nhỏ đầu nối với lưới điện quốc gia.

## **2. Chi phí xây dựng**

### **a) Khối lượng**

Khối lượng công tác của các hạng mục trong Tổng mức đầu tư được tính dựa trên cơ sở khối lượng theo Hồ sơ Báo cáo NCKT – TKCS do Công ty Cổ phần Tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng lập tháng 09/2024.

**b) Biện pháp thi công chính****Công tác đào đất đá:**

- Đào đất ngoài hồ: Thực hiện bằng biện pháp thi công cơ giới sử dụng máy đào, máy ủi. Đất đào sẽ được vận chuyển đến bãi thải bằng ô tô tự đổ 12T.
- Đào đá ngoài hồ: Thực hiện phá đá bằng kết hợp khoan nổ lớn D105mm và khoan nổ nhỏ D42mm, phần tiếp giáp với mái đào và đáy hồ móng công trình bê tông được đào bằng thủ công.
- Vận chuyển đất đá sau khi đào ra bãi thải, bãi trữ.

**Công tác gia cố:**

- Công tác khoan phun xi măng chống thấm và gia cố nền đập: Được thực hiện bằng các thiết bị khoan phun chuyên dụng. Sau khi đổ xong bộ phận áp thì tiến hành khoan phun trực tiếp.

**Công tác đổ bê tông:**

- Bê tông thường và bê tông thủy công: Vữa bê tông được sản xuất tại trạm trộn và vận chuyển bằng ô tô chuyên dụng. Bê tông được đưa đến các khối đổ bằng cần trục, được đổ bằng thủ công, những khối đổ phức tạp có thể sử dụng máy bơm bê tông.

Công tác sản xuất và lắp dựng cốt thép, ván khuôn: Bằng thủ công và cần trục.

**c) Đơn giá chiết tính phần xây dựng****\* Định mức áp dụng:**

Định mức đơn giá dự toán xây dựng cơ bản công tác xây dựng công trình thủy điện Nậm Ngà là chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật xác định mức hao phí cần thiết về vật liệu, nhân công và máy thi công cần thiết để hoàn thành một đơn vị khối lượng tương đối hoàn chỉnh của các công tác hoặc kết cấu xây lắp từ khâu chuẩn bị đến khâu kết thúc (ví dụ như đào, đắp  $1\text{m}^3$  đất, lát  $1\text{m}^2$  nền...)

Định mức đơn giá dự toán xây dựng được cập nhật mới nhất theo quy định hiện hành là Thông tư 12/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng Vv Ban hành Định mức dự toán xây dựng. Khối lượng của từng công tác xây dựng được tính toán bởi Công ty cổ phần tư vấn đầu tư năng lượng Việt Hưng hoàn thành tháng 09/2024. Đơn giá để tính chi phí được xác định như sau:

**\* Chi phí vật liệu:**

- + Giá vật liệu: cát, xi măng, gạch, thép... được lấy theo công bố 1597/CB-SXD ngày 30/08/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu



tháng 08/2024 và công bố số 348/CB-SXD ngày 07/03/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu tháng 02/2024.

+ Đá: tận dụng đá đào hố móng nghiền sàng ra các cấp phối đá phục vụ công tác bê tông.

+ Giá xăng dầu: Lấy theo giá xăng dầu theo giá của tập đoàn Petrolimex công bố ngày 05/09/2024.

+ Giá điện năng: Giá điện theo Quyết định số 2941/QĐ-BCT ngày 08/11/2023 của Bộ Công thương Vv Quy định giá bán điện;

+ Các loại vật liệu không có trong “1597/CB-SXD ngày 30/08/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu tháng 08/2024 và công bố số 348/CB-SXD ngày 07/03/2024 V/v Công bố giá Vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu tháng 02/2024” được lấy theo giá thị trường tháng 09/2024 và tham khảo các công trình tương tự đã và đang thi công.

+ Chi phí vận chuyển vật liệu đến công trình tính theo Thông tư 12/TT-BXD của Bộ xây dựng ngày 31/08/2021.

**\* / Các loại vữa xây, vữa bê tông:**

Cấp phối vữa xi măng xây lát, vữa bê tông theo định mức cấp phối ban hành trong “Định mức dự toán xây dựng công trình” thông tư 12/TT-BXD của Bộ trưởng Bộ Xây dựng ngày 31 tháng 08 năm 2021.

**\* Chi phí nhân công:**

Quyết định số 140/QĐ-SXD ngày 05/12/2023 của Sở xây dựng tỉnh Lai Châu về việc công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn tỉnh Lai Châu.

**\* Chi phí máy thi công:**

+ Giá ca máy công trình được xây dựng theo Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 của Bộ xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng trong đó có việc công bố định mức các hao phí xác định giá ca máy và thiết bị thi công máy xây dựng.

+ Giá nhiên liệu bao gồm xăng, diesel, điện năng được tính theo giá vật liệu đến HTXL của công trình thủy điện Nậm Ngà (như đã nêu ở phần vật liệu).

### **3. Chi phí thiết bị**

- Thiết bị mua nước ngoài: Thiết bị cơ khí thủy lực, thiết bị phụ, thiết bị điện và thiết bị thông tin liên lạc được tính toán trên cơ sở giá trúng thầu thiết bị cơ điện tham khảo gần đây nhất của các công trình tương tự.

- Giá trị gói thầu thiết bị cơ khí thủy công mua và chế tạo trong nước tính toán trên cơ sở giá trúng thầu thiết bị cơ khí thủy công tham khảo gần đây nhất của các

công trình tương tự. Khối lượng thiết bị cơ khí thủy công và giá trị thiết bị nâng hạ tạm tính, sẽ được chính xác khi có hợp đồng mua sắm thiết bị.

- Các chi phí khác của thiết bị: Chi phí vận chuyển, chi phí uỷ thác nhập khẩu, tiếp nhận thiết bị, bảo quản, bốc xếp, vận chuyển từ cảng về kho công trình

+ Đối với thiết bị cơ điện: Tạm tính bằng 5.0% giá trị thiết bị nhập khẩu.

+ Đối với thiết bị cơ khí thủy công: Tạm tính bằng 3.0% (Chi phí mua sắm+chi phí gia công chế tạo).

- Tỷ giá hối đoái: 1 USD = 24 850 VND ngày 10/09/2024 theo ngân hàng Vietcombank.

- Công tác lắp đặt thí nghiệm hiệu chỉnh tạm tính như sau:

+ Đối với thiết bị cơ điện: Tạm tính bằng 5% chi phí mua sắm.

+ Đối với thiết bị cơ khí thủy công: Tạm tính bằng 3% (Chi phí mua sắm + chi phí gia công chế tạo).

- Thuế suất thuế giá trị gia tăng của phần lắp đặt thiết bị là 10%.

#### **4. Tổng hợp kinh phí dự toán các hạng mục xây lắp:**

Tổng hợp kinh phí dự toán các hạng mục công trình trong Tổng mức đầu tư theo quy định trong Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng và được rút gọn dưới dạng công thức.

Đối với các hạng mục công trình thủy điện (công trình công nghiệp) hạng mục hồ:

$$Z = (VL_{đg} + NC_{đg} + M_{đg}) * (1 + 1.1 * 5.1\% + 1.9\% + 2\%) * (1 + 6\%)$$

(Chi phí chung: 1.05\*5.1%, Thu nhập chịu thuế tính trước: 6%)

Chi phí chung áp dụng với công trình được xây dựng vùng núi khó khăn nên nhân thêm với hệ số 1.1.

Đối với các hạng mục công trình thủy điện (công trình hầm) hạng mục ngầm

$$Z = (VL_{đg} + NC_{đg} + M_{đg}) * (1 + 1.1 * 6.9\% + 1.9\% + 6.5\%) * (1 + 6\%)$$

(Chi phí chung: 1.1\*6.9%, Thu nhập chịu thuế tính trước: 6%)

Chi phí chung áp dụng với công trình được xây dựng vùng núi khó khăn nên nhân thêm với hệ số 1.1

#### **5. Đối với các chi phí thuộc chi phí khác thuộc Tổng mức đầu tư công trình:**

a/ Nhóm các chi phí được xác định theo tỷ lệ % được xác định theo “Định mức chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng công trình” ban hành theo thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 08 năm 2021 của Bộ xây dựng về việc hướng dẫn



xác định chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng công trình, một số chi phí khác được tạm tính, bao gồm:

- Chi phí quản lý dự án bao gồm các chi phí để tổ chức thực hiện các công việc quản lý dự án từ giai đoạn chuẩn bị dự án, thực hiện dự án đến khi hoàn thành nghiệm thu bàn giao đưa công trình vào khai thác sử dụng.

Chi phí đầu tư xây dựng công trình:

- + Chi phí lập báo cáo nghiên cứu khả thi
- + Thiết kế phí
- + Thẩm tra báo cáo nghiên cứu khả thi
- + Thẩm tra thiết kế xây dựng
- + Thẩm tra dự toán
- + Lập hồ sơ mời thầu xây lắp và đánh giá
- + Lập hồ sơ mời thầu cung cấp thiết bị và đánh giá
- + Giám sát thi công xây dựng
- + Giám sát lắp đặt thiết bị
- + Chi phí thẩm tra, phê duyệt quyết toán vốn đầu tư
- + Chi phí kiểm toán

*b/ Nhóm các chi phí khác đã có văn bản phê duyệt hoặc được tạm tính bao gồm:*

- + Chi phí khảo sát địa hình, địa chất
- + Lập hồ sơ báo cáo đánh giá tác động môi trường
- + Lập hồ sơ đề nghị cấp phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước
- + Lập Quy trình vận hành hồ chứa
- + Cấm mốc ranh giới công trình ra thực địa
- + Chi phí rà phá bom mìn
- + Cấm mốc hành lang bảo vệ hồ chứa
- + Lập bản đồ địa chính phục vụ rải thửa thu hồi, thuê đất
- + Tư vấn mô tả địa chất hồ móng công trình
- + Lập phương án phòng cháy và chữa cháy nhà máy
- + Thí nghiệm cấp phối bê tông
- + Xây dựng mốc thủy công, thủy chuẩn
- + Lập và thỏa thuận hồ sơ đấu nối lưới
- + Đào tạo cán bộ kỹ thuật và cán bộ quản lý sản xuất

- + Chi phí phương án đầu nổi
- + Chi phí lập hồ sơ giấy phép hoạt động điện lực
- + Chi phí lập hồ sơ mua bán điện
- + Chi phí bảo hiểm.

c/ Chi phí đền bù giải phóng mặt bằng:

Chi phí đền bù giải phóng mặt bằng do Chủ đầu tư cấp.

d/ Chi phí dự phòng bao gồm:

Chi phí dự phòng cho yếu tố phát sinh khối lượng và trượt giá: tính bằng 5% của tổng chi phí xây dựng, chi phí thiết bị, chi phí quản lý dự án, chi phí tư vấn và chi phí khác và chi phí giải phóng mặt bằng

#### 6. Nguồn vốn

- Vốn tự có của Chủ đầu tư: 30% Vốn đầu tư
- Vốn vay: 70% Vốn đầu tư
- Tỷ lệ lãi vay: 9.0%/Năm trong nước.

### 13.4. Giá trị Tổng mức đầu tư

**BẢNG 1: TỔNG MỨC ĐẦU TƯ CTTĐ NẬM NGÀ**

| TT | KHOẢN MỤC CHI PHÍ                      | CHI PHÍ VNĐ            |                       |                        |
|----|----------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|    |                                        | GIÁ TRỊ TRƯỚC THUẾ VAT | THUẾ VAT              | GIÁ TRỊ SAU THUẾ VAT   |
| 1  | Chi phí xây dựng                       | 517,139,852,222        | 51,713,985,222        | 568,853,837,444        |
| 2  | Chi phí thiết bị                       | 191,281,699,075        | 19,128,169,907        | 210,409,868,982        |
| 3  | Chi phí giải phóng mặt bằng            | 40,000,000,000         |                       | 40,000,000,000         |
| 4  | Chi phí quản lý dự án                  | 13,819,533,412         | -                     | 13,819,533,412         |
| 5  | Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng         | 31,284,285,952         | 3,128,428,595         | 34,412,714,547         |
| 6  | Chi phí khác                           | 53,846,262,073         | 620,650,073           | 54,466,912,146         |
| -  | Chi phí khác (chưa kể lãi vay)         | 12,535,252,125         | 620,650,073           | 13,155,902,198         |
| -  | Lãi vay trong thời gian xây dựng       | 41,311,009,948         |                       | 41,311,009,948         |
| 7  | Chi phí dự phòng (5%)                  | 38,303,031,139         | 3,830,303,114         | 42,133,334,253         |
| -  | Dự phòng do yếu tố KL phát sinh (2.5%) | 19,151,515,570         | 1,915,151,557         | 21,066,667,127         |
| -  | Dự phòng do yếu tố trượt giá (2.5%)    | 19,151,515,570         | 1,915,151,557         | 21,066,667,127         |
|    | <b>TỔNG MỨC ĐẦU TƯ</b>                 | <b>885,674,663,873</b> | <b>78,421,536,911</b> | <b>964,096,200,784</b> |
|    | <b>LÀM TRÒN</b>                        |                        |                       | <b>964,096,000,000</b> |



## MỤC LỤC

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| <b>Chương 14:</b>            | <b>2</b> |
| <b>KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ</b> | <b>2</b> |
| <b>14.1. Kết luận</b>        | <b>2</b> |
| <b>14.2. Kiến nghị</b>       | <b>2</b> |

## Chương 14:

### KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

#### 14.1. Kết luận

Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án thủy điện Nậm Ngà được lập trên cơ sở Quyết định phê duyệt quy hoạch của Bộ Công Thương và Kế hoạch thực hiện Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 của Thủ tướng Chính phủ; các kết quả nghiên cứu tài liệu thủy văn, tài liệu khảo sát địa hình, địa chất tại thời điểm tháng 9 năm 2024.

Báo cáo đã tính toán, nghiên cứu, tối ưu hoá các phương án, giải pháp tuyển, lựa chọn các thông số và bố trí các hạng mục công trình.

Trên cơ sở đó đưa ra kết luận như sau:

1. Cấp công trình: Cấp II
2. Tọa độ vị trí xây dựng dự án:

+ Tọa độ tìm tuyến đập:

| Stt | Tên điểm      | X (m)      | Y (m)     |
|-----|---------------|------------|-----------|
| 1   | A (Vai trái)  | 2455266.46 | 475497.72 |
| 2   | A1 (Vai trái) | 2455241.43 | 475522.75 |
| 3   | B(Vai phải)   | 2455241.43 | 475643.75 |

+ Tọa độ tìm nhà máy:

| Stt | Tên điểm           | X (m)      | Y (m)     |
|-----|--------------------|------------|-----------|
| 1   | Tìm tổ máy 1 (TM1) | 2452495.47 | 479849.71 |
| 2   | Tìm tổ máy 2 (TM2) | 2452502.55 | 479854.94 |

#### 3. Hồ chứa đập chính: Điều tiết ngày đêm

- Mức nước dâng bình thường: +465,00 m
- Mức nước chết: +463,00 m
- Dung tích toàn bộ:  $3,11 \times 10^6 \text{ m}^3$
- Dung tích hữu ích:  $0,48 \times 10^6 \text{ m}^3$

#### 4. Nhà máy thủy điện: đường dẫn

- Loại turbine: Turbine Francis
- Công suất lắp máy: 24 MW
- Công suất đảm bảo: 0,81 MW
- Điện lượng trung bình năm:  $76,15 \times 10^6 \text{ kWh}$ .

#### 5. Đập dâng, đập tràn đập chính:



- Kết cấu: Bê tông trọng lực
- Đập tràn: Tự do bề rộng tràn nước 80,0 m

6. Tổng mức đầu tư: 964,096,000,000VNĐ

7. Hiệu ích kinh tế, tài chính:

|   |                        |                   |        |
|---|------------------------|-------------------|--------|
| 1 | Các chỉ tiêu kinh tế   |                   |        |
|   | NPV                    | 10 <sup>9</sup> đ | 336,01 |
|   | IRR                    | %                 | 13,61  |
|   | B/C                    |                   | 1,41   |
|   | Thời gian hoàn vốn     | năm               | 15,2   |
| 2 | Các chỉ tiêu tài chính |                   |        |
|   | NPV                    | 10 <sup>9</sup> đ | 700,80 |
|   | FIRR                   | %                 | 14,15  |
|   | B/C                    |                   | 1,69   |
|   | Thời gian hoàn vốn     | năm               | 13,3   |

8. Tiến độ thi công: 2,0 năm

#### 14.2. Kiến nghị

Dự án thủy điện Nậm Ngà có quy mô vừa phải, bố trí hợp lý, các giải pháp kỹ thuật rõ ràng, phổ biến, điều kiện thi công thuận lợi, có hiệu quả về kinh tế, kỹ thuật.

Dự án triển khai đúng tiến độ sẽ mang lại hiệu quả kinh tế cho nhà đầu tư và đóng góp vào ngân sách địa phương.

Kính đề nghị các cơ quan có thẩm quyền phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi – TKCS công trình thủy điện Nậm Ngà làm cơ sở để triển khai các bước tiếp theo.