CÔNG TY TNHH THỦY ĐIỆN ĐAK LÔ 1-3

UBND TỈNH KON TUM
SỞ CÔNG THƯƠNG
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số ...../.....
ngày.....tháng.....năm 20.....
Ký tên:

CÔNG TRÌNH THUỶ ĐIỆN ĐĂK LÔ 1

HUYỆN KON PLÔNG - TỈNH KON TUM

GIAI ĐOẠN: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN LIGI
THẨM TRA
Theo Văn bản số:...../.....
Ngày .....tháng .....năm 20.....
Ký tên:
Trần Nguyên Nam

BÁO CÁO TÓM TẮT

HÀ NỘI, 11/2021

CÔNG TY TNHH THỦY ĐIỆN ĐAK LÔ 1-3

----------o✪o----------

UBND TỈNH KON TUM
SỞ CÔNG THƯƠNG
THẨM ĐỊNH
Theo Văn bản số ...../.....
ngày.....tháng.....năm 20.....
Ký tên:

CÔNG TRÌNH THUỶ ĐIỆN ĐĂK LÔ 1

HUYỆN KON PLÔNG - TỈNH KON TUM

GIAI ĐOẠN: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN LIGI
THẨM TRA
Theo Văn bản số:...../.....
Ngày .....tháng .....năm 20.....
Ký tên:
Trần Nguyên Nam

BÁO CÁO TÓM TẮT

CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : ĐÀO HUY TRỌNG

TRUNG TÂM TƯ VẤN 1 : NGUYỄN THẾ HUYNH

P.KINH TẾ KỸ THUẬT : NGUYỄN KHÁNH TÙNG

CHỦ ĐẦU TƯ	ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH THỦY ĐIỆN ĐAK LÔ 1-3	CÔNG TY CP TƯ VẤN SÔNG ĐÀ

M.S.D.N: 0100105454 - C.T.C.P
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN SÔNG ĐÀ
Q. THANH XUÂN - T.P HÀ NỘI

K/T TỔNG GIÁM ĐỐC
PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC
Nguyễn Văn Hoằng

THÀNH PHẦN BIÊN CHẾ HỒ SƠ TKKT
CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN ĐĂK LÔ 1

		Báo cáo tóm tắt
Tập 1:		**Báo cáo chính**
Quyển:	1.1	Báo cáo chính phần xây dựng
Quyển:	1.2	Báo cáo chính phần thiết bị công nghệ
Quyển:	1.3	Tiêu chuẩn thiết kế phần xây dựng
Quyển:	1.4	Tiêu chuẩn thiết kế phần thiết bị công nghệ
Tập 2:		**Điều kiện tự nhiên**
Quyển:	2.1	Điều kiện địa hình
Quyển:	2.2.1	Báo cáo khảo sát địa chất công trình
Quyển:	2.2.2	Bản vẽ địa chất công trình
Quyển:	2.2.2	Kết quả thí nghiệm, tập ảnh nõn khoan
Quyển:	2.3	Điều kiện khí tượng thủy văn
Tập 3:		**Tính toán thuỷ năng và Kinh tế năng lượng**
Tập 4:		**Tập bản vẽ**
Quyển:	4.1	Tập bản vẽ phần xây dựng
Quyển:	4.2	Tập bản vẽ phần thiết bị công nghệ
Tập 5:		**Phụ lục tính toán**
Quyển:	5.1	Phụ lục tính toán phần xây dựng
Quyển:	5.2	Phụ lục tính toán phần thiết bị công nghệ
Tập 6:		**Các chỉ dẫn kỹ thuật**
Quyển:	6.1	Các chỉ dẫn kỹ thuật phần xây dựng
Quyển:	6.2	Các chỉ dẫn kỹ thuật phần thiết bị công nghệ
Tập 7:		**Tổng dự toán**
Tập 8:		**Quy hoạch tổng mặt bằng thi công**
Tập 9:		**Quy trình bảo trì công trình**

BẢNG THÔNG SỐ CHÍNH
CÔNG TRÌNH THỦY ĐIỆN ĐĂK LÔ 1
(xã Ngọc Tem – huyện Kon Plông – tỉnh Kon Tum)

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
I	**Tọa độ địa lý**		
1	***Vị trí đập đầu mối chính***		
-	Kinh độ Đông		108°22'42"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'58"
2	***Vị trí đập đầu mối phụ***		
-	Kinh độ Đông		108°23'3"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'53"
3	***Vị trí nhà máy***		
-	Kinh độ Đông		108°23'13"
-	Vĩ độ Bắc		14°44'44"
II	**Cấp công trình**		**III**
III	**Đặc trưng lưu vực**		
1	***Tổng diện tích lưu vực F_{lv}***	***km^2***	***217,80***
	- Lưu vực đập chính	km^2	88,30
	- Lưu vực đập phụ	km^2	13,70
	- Nhà máy	km^2	115,80
2	***Lượng mưa trung bình nhiều năm X_0.***	***mm***	***3250***
3	***Lưu lượng bình quân năm Q_0***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	6,32
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	0,98
4	***Tổng lượng dòng chảy năm W_0***		
-	Tuyến đập	10^6m^3	207
5	***Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 0,5%***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	2295,90
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	554,10
-	Nhà máy	m^3/s	2778,50
6	***Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 1,5%***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	1888,70
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	448,90
-	Nhà máy	m^3/s	2264,40
IV	**Thông số hồ chứa tại đầu mối chính**		

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Mực nước lũ thiết kế (1,5%)	m	410,06
-	Mực nước lũ kiểm tra (0,5%)	m	410,84
-	Mực nước dâng bình thường	m	405.00
-	Mực nước chết	m	400.00
-	Dung tích toàn bộ	10^6 m^3	0,418
-	Dung tích hữu ích	10^6 m^3	0,212
-	Dung tích chết	10^6 m^3	0,206
V	**Thông số thủy năng**		
	Lưu lượng lớn nhất qua Tuabin Q_{max}	m^3/s	15,43
	Cột nước lớn nhất H_{max}	m	94,68
	Cột nước nhỏ nhất H_{min}	m	84,36
	Cột nước tính toán H_{tt}	m	87,00
	Công suất lắp máy N_{lm}	MW	12
	Công suất đảm bảo $N_{đb}$	MW	1,119
	Số tổ máy	tổ	02
	Điện lượng bình quân nhiều năm	10^6kWh	38,661
	Số giờ sử dụng công suất lắp máy	giờ	3222
VI	**Các thông số chính của công trình**		
VI.1	**Cụm đầu mối đập chính**		
1	***Đập dâng bờ phải***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	24,50
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	21,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
2	***Đập dâng bờ trái - Phần đập BTTL***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	26,50
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	24,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
3	***Đập dâng bờ trái - Phần đập tường ô***		

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	44,00
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	15,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
4	***Đập tràn***		
-	Loại đập tràn	Tràn tự do	
-	Hình thức tiêu năng	Phóng xa	
-	Cao trình ngưỡng đập tràn	m	405,00
-	Bề rộng tràn nước	m	70,0
-	Cao trình mũi phun	m	395,0
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	24,0
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	1618,66
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	410,06
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	2027,10
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	410,84
-	Cao độ đáy hố xói	m	379,50
-	Kích thước hố xói	mxm	15,00x47,70
5	***Cống xả cát (kết hợp xả lũ và dẫn dòng)***		
-	Kích thước thông thủy	m	4,5x4,5
-	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	388,50
-	Chiều dài cống	m	20,6
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	270,06
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	268,82
6	***Ống xả môi trường***		
-	Lưu lượng xả	m^3/s	0,355
-	Cao trình tim ống	m	399,00
-	Đường kính ống	mm	350
VI.2	**Cụm đầu mối đập phụ**		
1	***Đập dâng bờ trái***		
	- Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
	- Cao trình đỉnh đập dâng	m	409,50
	- Chiều dài đập dâng	m	25,50
	- Chiều rộng đỉnh đập	m	3,50

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
	- Chiều cao lớn nhất	m	11,80
2	***Đập tràn***		
-	Loại đập tràn	Tự do	
-	Hình thức tiêu năng	Tiêu năng đáy	
-	Cao trình ngưỡng đập tràn/chiron	m	405,00/405,50
-	Chiều rộng đập tràn (tràn tự do + Chiron)	m	34,0+17,5=51,5
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	14,00
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	448,95
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	408,29
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	554,12
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	408,74
3	***Cống dẫn dòng***		
-	Kích thước thông thủy	mxm	2,50x2,50
-	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	400,50
-	Chiều dài cống	m	12,50
4	***Ống xả môi trường***		
-	Lưu lượng xả	m^3/s	0,055
-	Cao trình tim ống	m	402,00
-	Đường kính ống	mm	150
VI.3	**Công trình gom nước**		
1	***Cửa nhận nước***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	m	1,50x1,50
-	Cao trình ngưỡng	m	403,50
-	Lưu lượng thiết kế	m^3/s	2,05
2	***Kênh gom nước sau CNN***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	1,50x1,50
-	Chiều dài	m	61,70
-	Độ dốc	%	0,00
3	***Bể lắng cát***		
-	Chiều dài bể	m	35,00
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	(1,5-:-3,5)x(2,5-:-4,9)
-	Chiều dài tràn xả thừa	m	16,00
-	Cao trình ngưỡng tràn xả thừa	m	405,00

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Cao trình đỉnh tường bể	m	406,00
-	Kích thước cống xả cát, bxh	m	1,50x0,80
-	Cao trình ngưỡng cống xả cát	m	401,10
4	***Kênh gom nước sau Bể lắng cát***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	1,50x1,50
-	Chiều dài	m	64,87
-	Độ dốc	%	11,16%; 0%
5	***Hầm gom nước***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	2,20x2,20
-	Chiều dài	m	343,18
-	Độ dốc hầm	%	4,55%
VI.4	**Tuyến năng lượng**		
1	***Cửa nhận nước***		
-	Kích thước cửa vào, BxH	m	4,0x4,5
-	Kích thước thông thủy, bxh	m	3,0x3,0
-	Cao trình ngưỡng	m	394,0
-	Lưu lượng thiết kế	m^3/s	15,43
2	***Đường ống BTCT sau CNN***		
-	Chiều dài	m	21,00
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc	%	0,0%
3	***Hầm dẫn nước***		
-	Chiều dài hầm	m	1808,36
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc hầm	%	3,47%; 6,0%, 0,1%
4	***Đường ống áp lực***		
-	Chiều dài ống chính	m	25,50
-	Chiều dài ống nhánh	m	2*12,40m
-	Đường kính thông thủy ống chính	m	2,20
-	Đường kính thông thủy ống nhánh	m	1,30
VI.5	**Nhà máy – Kênh xả**		
1	***Nhà máy thủy điện***		
-	Mực nước hạ lưu ứng lũ thiết kế (P=1,5%)	m	315,99

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Mực nước hạ lưu ứng lũ kiểm tra (P=0,5%)	m	316,47
-	Mực nước hạ lưu min	m	310,40
-	Mực nước hạ lưu tuabin	m	305,02
-	Cao trình lắp máy	m	304,50
-	Cao trình sàn lắp ráp	m	318,60
-	Cao trình sàn phòng điều khiển trung tâm	m	318,60
-	Cao trình dầm cầu trục	m	326,60
-	Khẩu độ dầm cầu trục	m	12,00
-	Kích thước tổng thể nhà máy	mxm	24,80x48,50
-	Loại tuabin	Francis trục ngang	
2	***Kênh xả hạ lưu***		
2.1	*Đoạn dốc ngược mái 1:3*		
-	Chiều rộng đáy kênh	m	19,20-:-5,00
-	Cao độ đáy kênh	m	298,75-:-304,20
-	Chiều dài kênh	m	16,35
2.1	*Đoạn nằm ngang*		
-	Chiều rộng đáy kênh	m	5,00
-	Cao độ đáy kênh	m	304,20
-	Chiều dài kênh	m	215,40
VI.6	**Các hạng mục khác**		
1	***Đường dây truyền tải 22kV (mạch đơn AC185)***	km	10,00
2	***Đường thi công và vận hành***		
-	Đường vận hành	km	4,28
-	Đường thi công	km	1,29
VII	**Tổng dự toán**	**Tỷ đồng**	**415,301**
VIII	**Tiến độ thi công**	**Năm**	**02**

MỤC LỤC

Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH 3

1.1. Giới thiệu chung 3
1.2. Kết quả lập Báo cáo nghiên cứu khả thi-TKCS 5
1.3. Cơ sở pháp lý lập Thiết kế kỹ thuật Công trình thủy điện Đăk Lô 1 10
1.4. Mục tiêu nghiên cứu 11

Chương 2. NHIỆM VỤ - QUY MÔ - CẤP CÔNG TRÌNH 12

2.1. Nhiệm vụ công trình 12
2.2. Phân cấp công trình 12
2.3. Quy mô công trình 14

Chương 3. ĐIỀU KIỆN ĐỊA HÌNH 21

Chương 4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT 22

4.1. Đặc điểm địa chất chung 22
4.2. Đặc điểm địa chất công trình 23
4.3. Vật liệu xây dựng khoáng thiên nhiên 26

Chương 5. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN 28

5.1. Hình thái lưu vực và địa mạo 28
5.2. Mức độ nghiên cứu khí tượng thủy văn 28
5.3. Đặc điểm khí hậu 29
5.4. Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế 31
5.5. Dòng chảy tối thiểu 32
5.6. Dòng chảy lũ 33
5.7. Bùn cát 35
5.8. Quan hệ Q ~ f(H) 35

Chương 6. TÍNH TOÁN THỦY NĂNG 36

6.1. Tài liệu đầu vào 36
6.2. Tính toán thủy năng 39

Chương 7. PHƯƠNG ÁN KIẾN NGHỊ 41

7.1. Bố trí mặt bằng tổng thể 41

7.2. Công trình đầu mối chính 42
7.3. Công trình đầu mối đập phụ 47
7.4. Công trình gom nước 51
7.5. Công trình trên tuyến năng lượng chính 55
7.6. Nhà máy và kênh xả 62
7.7. Đường dây đấu nối 64
7.8. Nhà vận hành 64

Chương 8. TỔ CHỨC THI CÔNG 65

8.1. Dẫn dòng thi công cụm đầu mối đập chính, đập phụ 65
8.2. Công tác thi công đất đá hở 72
8.3. Công tác thi công bê tông 74
8.4. Công tác khoan phụt 75
8.5. Công tác bảo vệ mái dốc 77
8.6. Tiến độ thi công 80
8.7. Quy hoạch tổng mặt bằng thi công 81
8.8. Vật liệu, vật tư xây dựng 87

Chương 9. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 88

9.1. Kết luận 88
9.2. Kiến nghị 89

Chương 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Giới thiệu chung

Sông Trà Khúc là một sông nằm trên lãnh thổ nước ta và là sông lớn nhất tỉnh Quảng Ngãi. Sông Trà Khúc bắt nguồn từ các đỉnh núi của dãy Trường Sơn có độ cao khoảng 1000÷1500m. Sông Trà Khúc được hợp thành bởi 3 nhánh chính: Đak Drinh, Đak Sê Lô và Sông Re, 3 nhánh này hợp lưu tại phía trên thị trấn Sơn Hà, tạo nên mạng lưới sông suối có dạng nan quạt, sau đó Sông Trà Khúc chảy theo hướng Nam - Bắc và Tây - Đông đổ vào Biển Đông. Sông có đầy đủ các đặc tính của sông ven biển miền Trung là ngắn và dốc, suối Nước Lò chủ yếu qua vùng đồi núi, phần đồng bằng của sông rất hẹp.

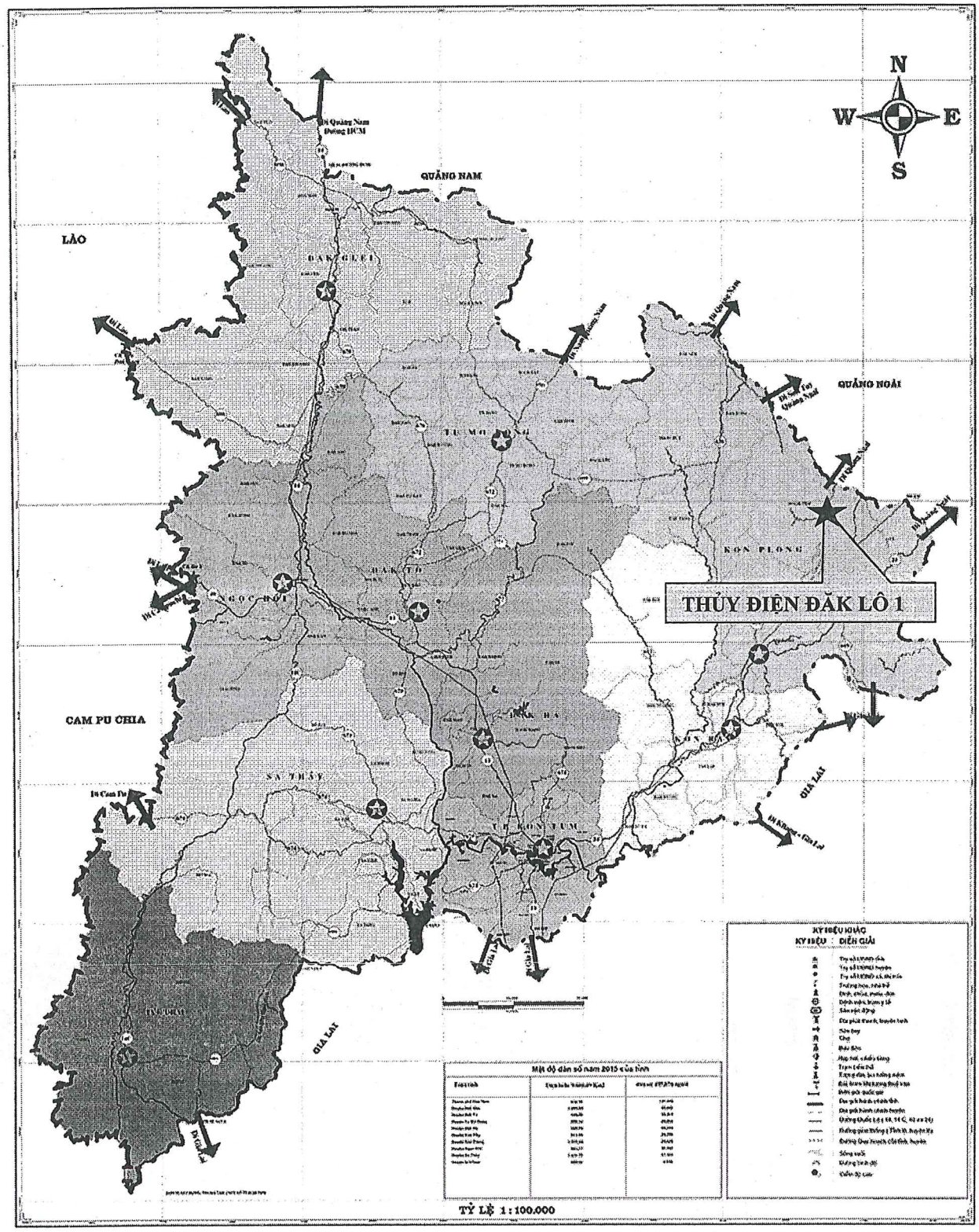
Chiều dài từ nguồn đến cửa sông là 135km, diện tích toàn bộ lưu vực sông Trà Khúc là 3240 km2, trong đó phần lớn thuộc địa phận tỉnh Quảng Ngãi, khoảng 25% diện tích lưu vực thuộc tỉnh Kon Tum và một phần không đáng kể thuộc tỉnh Quảng Nam.

Suối Nước Lò là thượng nguồn của sông Đak Selo, sông được bắt nguồn từ dãy núi Ngọc Rin cao 1848m ở xã Măng Buk huyện Kon Plông, chảy theo hướng Đông tiếp tục chảy theo hướng Đông Bắc và nhập với sông Đak Rinh và sông Re tạo nên sông Trà Khúc.

Dự án Thủy điện Đăk Lô 1 dự kiến xây dựng trên suối Nước Lò, thuộc địa phận xã Ngọc Tem – huyện Kon Plông - tỉnh Kon Tum.

Vị trí địa lý của Dự án như sau:

STT	Hạng mục công trình	Vĩ độ Bắc	Kinh độ Đông
01	**Tuyến đập chính**	14°43'58"N	108°22'42"E
02	**Tuyến đập phụ**	14°43'53"N	108°23'3"E
03	**Nhà máy**	14°44'44"N	108°23'13"E



Hình 1-1. Bản đồ vị trí công trình

1.2. Kết quả lập Báo cáo nghiên cứu khả thi-TKCS

Dự án thủy điện Đăk Lô 1 đã được Công ty TNHH Tư vấn kỹ thuật Việt Nam – Canada lập Báo cáo NCKT-TKCS tháng /2020. Các thông số kỹ thuật chính của Dự án trong giai đoạn này như sau:

Bảng 1-1. Bảng thông số chính Dự án thủy điện Đăk Lô 1 giai đoạn BCNCKT-TKCS

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
I	**Tọa độ địa lý**		
1	***Vị trí đập đầu mối chính***		
-	Kinh độ Đông		108°22'42"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'58"
2	***Vị trí đập đầu mối phụ***		
-	Kinh độ Đông		108°23'3"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'53"
3	***Vị trí nhà máy***		
-	Kinh độ Đông		108°23'13"
-	Vĩ độ Bắc		14°44'44"
II	**Cấp công trình**		**III**
III	**Đặc trưng lưu vực**		
1	Tổng diện tích lưu vực F_{lv}	km^2	217,8
	- Lưu vực đập chính	km^2	88,3
	- Lưu vực đập phụ	km^2	13,7
	- Nhà máy	km^2	115,8
2	Lượng mưa trung bình nhiều năm $X_{0.}$	mm	3250
3	Lưu lượng bình quân năm Q_0		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	6,57
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	1,02
4	Tổng lượng dòng chảy năm W_0		
-	Tuyến đập	10^6m^3	207
5	Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 0,5%		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	2200
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	415
-	Nhà máy	m^3/s	2638
6	Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 1,5%		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	1870

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	350
-	Nhà máy	m^3/s	2243
IV	**Thông số hồ chứa tại đầu mối chính**		
-	Mực nước dâng bình thường	m	405.00
-	Mực nước chết	m	400.00
-	Dung tích toàn bộ	10^6 m^3	0,368
-	Dung tích hữu ích	10^6 m^3	0,170
-	Dung tích chết	10^6 m^3	0,198
V	**Thông số thủy năng**		
1	Lưu lượng lớn nhất qua Tuabin Q_{max}	m^3/s	16,29
2	Cột nước lớn nhất H_{max}	m	94,14
3	Cột nước nhỏ nhất H_{min}	m	84,72
4	Cột nước tính toán H_{tt}	m	85,00
5	Công suất lắp máy N_{lm}	MW	12,00
6	Công suất đảm bảo $N_{đb}$	MW	1,39
7	Số tổ máy	tổ	2
8	Điện lượng bình quân nhiều năm	10^6kWh	39,194
9	Số giờ sử dụng công suất lắp máy	giờ	3266
VI	**Các thông số chính của công trình**		
1	***Đập dâng bờ phải***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,80
-	Chiều dài đập dâng	m	39,0
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	24,80
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
2	***Đập dâng bờ trái - Phần đập BTTL***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	26,00
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	21,30
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
3	***Đập dâng bờ trái - Phần đập đất***		
-	Loại đập dâng	Đập đất	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,50

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Chiều dài đập dâng	m	44,65
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	14,50
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
4	***Đập tràn tự do***		
-	Loại đập tràn	Tràn tự do	
-	Hình thức tiêu năng	Mũi phóng	
-	Kết cấu đập tràn: BT M150, BTCT M200,M250		
-	Cao trình ngưỡng đập tràn	m	405,00
-	Bề rộng tràn nước	m	70,0
-	Cao trình mũi phun	m	394,0
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	18,0
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	1870
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	410,57
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	2200
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	411,17
5	***Cống dẫn dòng kết hợp xả cát***		
-	Kích thước thông thủy	mxm	4,5x4,5
-	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	388,50
-	Chiều dài cống	m	23,5
7	**Công trình đầu mối phụ**		
7.1	*Đập dâng bờ phải*		
	- Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
	- Cao trình đỉnh đập dâng	m	409,0
	- Chiều dài đập dâng	m	4,75
	- Chiều rộng đỉnh đập	m	2,50
7.2	*Đập dâng bờ trái*		
	- Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
	- Cao trình đỉnh đập dâng	m	409,0
	- Chiều dài đập dâng	m	25,0
	- Chiều rộng đỉnh đập	m	2,50
7.3	*Đập tràn tự do*		
-	Loại đập tràn	Chiron	
-	Hình thức tiêu năng	Tiêu năng đáy	
-	Kết cấu đập tràn: BT M150, BTCT M200,M250		

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Cao trình ngưỡng đập tràn	m	405,00
-	Bề rộng tràn nước	m	40,0
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	10,5
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	350,0
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	407,94
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	415,0
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	408,29
8	***Công trình trên tuyến năng lượng***		
a	*Tuyến năng lượng chính*		
8.1.1	*Cửa nhận nước*		
-	Kích thước cửa vào, BxH	m	3,4x5,0
-	Kích thước thông thủy, bxh	m	3,0x3,0
-	Cao trình ngưỡng	m	394,0
-	Lưu lượng thiết kế	m^3/s	16,29
8.1.2	*Đường ống BTCT sau CNN*		
-	Chiều dài	m	20,50
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc	%	0,0
8.1.3	*Hầm dẫn nước chính từ CNN đập chính đến cửa ra*		
-	Chiều dài hầm	m	1819,15
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc hầm	%	4,53 & 5,55%
b	*Tuyến năng lượng phụ*		
8.1.1	*Đường ống BTCT sau CNN*		
-	Chiều dài	m	154,5
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	1,5x1,5
8.1.2	*Tràn xả thừa*		
-	Chiều dài	m	30,0
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,5x3,8
-	Chiều dài tràn	m	16
-	Cao trình ngưỡng tràn	m	405,0
8.2.4	*Hầm gom nước từ cửa nhân nước hầm phụ đến điểm nối hầm chính*		
-	Chiều dài hầm	m	332,33
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Độ dốc hầm	%	5,26
9	***Nhà máy thủy điện***		
-	Cao trình lắp máy	m	308,00
-	Cao trình sàn lắp ráp	m	318,60
-	Mực nước hạ lưu min	m	310,40
-	Kích thước mặt bằng nhà máy	F	48,0x25,9
-	Loại tuabin	Francis trục ngang	
10	***Kênh xả hạ lưu***		
-	Chiều rộng đáy kênh	m	19,20
-	Cao độ đáy đầu kênh	m	302,25
11	***Đường dây truyền tải 22kV (mạch đơn AC185)***	km	10,0
12	***Đường thi công và vận hành***		
-	Đường vận hành	km	4,3
-	Đường thi công	km	1,6
VII	**Tổng mức đầu tư và hiệu quả kinh tế**		
1	***Tổng mức đầu tư***	tỷ đồng	**426,598**
-	Chi phí bồi thường, GPMB	tỷ đồng	5,000
-	Chi phí xây dựng trước thuế	tỷ đồng	242,985
-	Chi phí thiết bị trước thuế	tỷ đồng	56,434
-	Chi phí quản lý dự án	tỷ đồng	7,142
-	Chi phí tư vấn đầu tư xây dựng trước thuế	tỷ đồng	20,784
-	Chi phí khác trước thuế chưa lãi vay:	tỷ đồng	6,608
-	Chi phí dự phòng trước thuế	tỷ đồng	23,727
-	Lãi vay	tỷ đồng	28,890
-	Thuế VAT	tỷ đồng	35,026
2	***Chỉ tiêu kinh tế***		
-	NPV	tỷ đồng	101,765
-	IRR	%	12,73
-	B/C	-	1,26
3	***Chỉ tiêu tài chính***		
-	NPV	tỷ đồng	130,490
-	IRR	%	12,76
-	B/C	-	1,24
-	Thời gian hoàn vốn	năm	15,10

1.3. Cơ sở pháp lý lập Thiết kế kỹ thuật Công trình thủy điện Đăk Lô 1

Thiết kế kỹ thuật Công trình thủy điện Đăk Lô 1 được lập trên cơ sở pháp lý như sau:

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 06 năm 2014 của Quốc hội; Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 06 năm 2020 của Quốc hội về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13;

- Luật Tài nguyên nước số số 17/2012/QH13 ngày 21 tháng 6 năm 2012;

- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 ngày 29 tháng 11 năm 2013;

- Luật Môi trường số 55/2014/QH13 ngày 23 tháng 06 năm 2014;

- Nghị quyết số 62/2013/QH13 ngày 27/11/2013 của Quốc hội;

- Nghị quyết số 11/NQ-CP ngày 18/02/2014 của Chính phủ về tăng cường công tác quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng, vận hành khai thác công trình thủy điện;

- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Thông tư số 43/2012/TT-BCT ngày 27/12/2012 Quy định về quản lý quy hoạch, đầu tư xây dựng dự án thủy điện và vận hành khai thác công trình thủy điện của Bộ Công Thương;

- Thông tư số 09/2019/TT-BXD ngày 26/12/2019 của Bộ Xây dựng hướng dẫn việc lập và quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Thông tư số 64/2017/TT-BTNMT ngày 22/12/2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về xác định dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu các hồ chứa, đập dâng;

- Quyết định số 1338/QĐ-UBND ngày 09 tháng 11 năm 2005 của UBND tỉnh Kon Tum về việc phê duyệt quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ (đợt 1)trên địa bàn tỉnh Kon Tum.

- Quyết định số 1476/QĐ-UBND ngày 21/12/2006 của UBND tỉnh Kon Tum về việc phê duyệt quy hoạch thủy điện vừa và nhỏ (đợt 2) trên địa bàn tỉnh Kon Tum;

- Quyết định số 1071/QĐ-BCT ngày 03/04/2020 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch các Dự án thủy điện Đăk Lô 1, Đăk Lô 2, Đăk Lô 1, Đăk Krin, Ngọc Tem và Plei Kần trên địa bàn tỉnh Kon Tum;

- Quyết định số 38/SCT-QLNL ngày 08/01/2021 của Sở Công Thương tỉnh Kon Tum về việc Thông báo kết quả thẩm định BCNCKT-TKCS Dự án thủy điện Đăk Lô 1;

- Quyết định số 07/2021/QĐ-HĐTV ngày 15 tháng 01 năm 2021 của Công ty TNHH Thủy điện Đăk Lô 1-3 về việc phê duyệt đầu tư xây dựng Dự án nhà máy thủy điện Đăk Lô 1;

- Quyết định số 420/QĐ-UBND ngày 16/05/2021 của UBND tỉnh Kon Tum về Quyết định chủ trương đầu tư đối với Dự án thủy điện Đăk Lô 1;

- Hợp đồng tư vấn số 0812/2020/HĐ-TVXD-ĐL1-TVSĐ ngày 08 tháng 12 năm 2020 giữa Công ty TNHH Thủy điện Đak Lô 1-3 và Công ty CPTV Sông Đà về gói thầu: Thiết kế kỹ thuật – Dự toán và Thiết kế bản vẽ thi công;

- Các văn bản hiện hành khác có liên quan.

1.4. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu nghiên cứu thiết kế là lập Thiết kế kỹ thuật Công trình thủy điện Đăk Lô 1 với quy mô phù hợp với trữ năng tự nhiên nhằm khai thác hiệu quả tiềm năng thuỷ điện của suối Nước Lò, bố trí công trình và kết cấu công trình hợp lý, thiết bị công nghệ hiện đại, phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam, đảm bảo các yêu cầu về kinh tế, kỹ thuật và cảnh quan môi trường.

Các nghiên cứu trong giai đoạn Thiết kế kỹ thuật: Chuẩn xác tim tuyến, các thông số mực nước thiết kế, lựa chọn phương án bố trí công trình và giải pháp kết cấu, xác định tổng mặt bằng, tiêu chuẩn thiết kế công nghệ, các thông số kỹ thuật chính, qui mô khu phụ trợ lán trại và lập Tổng dự toán.

Chương 2. NHIỆM VỤ - QUY MÔ - CẤP CÔNG TRÌNH

2.1. Nhiệm vụ công trình

Với mục tiêu là phát triển lưới điện phù hợp với quy hoạch chung của chính phủ. Góp phần phát triển bền vững dân sinh kinh tế cho khu vực. Nhiệm vụ của Công trình thủy điện Đăk Lô 1 là:

- Nhiệm vụ chính là phát điện lên lưới điện quốc gia: Phát điện với công suất lắp máy N_{lm}=12MW. Điện lượng bình quân năm **E_0=38,661 triệu kWh.**

- Ngoài ra, góp phần đáp ứng cung cấp điện tại chỗ và giảm tổn thất kỹ thuật trên hệ thống điện quốc gia.

- Góp phần phát triển kinh tế - xã hội cho khu vực.

2.2. Phân cấp công trình

2.2.1. Phân cấp quản lý công trình xây dựng

Phân cấp quản lý công trình tư xây dựng theo quy mô Công suất lắp máy (Nlm), dung tích toàn bộ hồ chứa (Vtb) và chiều cao đập lớn nhất (Hmax) áp dụng một số Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của 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.

Phân cấp quản lý công trình xây dựng đối với Công trình thủy điện Đăk Lô 1 được xác định trong bảng sau:

Bảng 2-1. Bảng phân quản lý công trình thủy điện Đăk Lô 1

STT	Thông số kỹ thuật				Cấp quản lý
	Thông số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị	
1	Công suất lắp máy	N_{lm}	12,00	MW	III
2	Dung tích toàn bộ hồ chứa	V_{tb}	0,418	$10^6.m^3$	IV
3	Chiều cao đập lớn nhất	H_{max}	24,50	m	III
Kết luận					**III**

Tổng hợp các yếu tố trên kiến nghị Cấp quản lý công trình Thủy điện Đăk Lô 1 là **cấp III.**

2.2.2. Phân cấp thiết kế công trình xây dựng

Phân cấp thiết kế công trình xây dựng theo quy mô Công suất lắp máy (N_{lm}), dung tích toàn bộ hồ chứa (V_{tb}) và chiều cao đập lớn nhất (H_{max}) áp dụng một số Quy chuẩn, Tiêu chuẩn như sau:

- Quy chuẩn QCVN 04-05:2012/BNNPTNT Công trình thủy lợi – các quy định chủ yếu về thiết kế của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.

- Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam TCXDVN 285:2002 Công trình thủy lợi – các quy định chủ yếu về thiết kế.

Phân cấp thiết kế công trình đối với Công trình thủy điện Đăk Lô 1 được xác định trong bảng sau:

Bảng 2-2. Bảng phân cấp thiết kế công trình

STT	Thông số kỹ thuật				Cấp thiết kế công trình	
	Thông số	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị	QCVN04-05:2012	TCXDVN 285:2002
1	Công suất lắp máy	N_{lm}	12,00	MW	-	III
2	Dung tích toàn bộ hồ chứa	V_{tb}	0,418	$10^6.m^3$	IV	-
3	Chiều cao đập lớn nhất	H_{max}	24,50	m	III	-
Kết luận					**III**	

Tổng hợp các yếu tố trên kiến nghị Cấp thiết kế công trình là **cấp III**.

Đối với công trình cấp III mối quan hệ giữa công trình chủ yếu, thứ yếu, tạm thời và các tần suất thiết kế theo QCVN 04-05:2012 được xác định như sau:

Bảng 2-3. Bảng quan hệ giữa công trình chủ yếu, thứ yếu, tạm thời

Cấp công trình	III
- Cấp công trình chủ yếu	III
- Cấp công trình thứ yếu	IV
- Cấp công trình tạm thời	IV

Bảng 2-4. Bảng xác định tần suất thiết kế, kiểm tra

Tần suất	Công trình cấp III	Chu kì lặp lại (năm)
- Tần suất thiết kế, %	1,50	*67*
- Tần suất kiểm tra, %	0,50	*200*
- Tần suất dẫn dòng thi công, %	10,00	*10*

Tần suất	Công trình cấp III	Chu kì lặp lại (năm)
- Tần suất chặn dòng, %	10,00	*10*

Tần suất đảm bảo cung cấp điện áp dụng TCXDVN 285:2002 đối với Nhà máy có công suất lắp máy thuộc công trình cấp III là 85%.

2.3. Quy mô công trình

Công Trình thủy điện Đăk Lô 1 đã được Công ty TNHH Tư vấn kỹ thuật Việt Nam – Canada lập BCNCKT-TKCS hoàn thành vào tháng năm 202 .

Trong giai đoạn lập Thiết kế kỹ thuật, Công ty CPTV Sông Đà đã tính toán, chuẩn xác lại thông số kỹ thuật chính của Công trình như sau:

- Công suất lắp máy : N_{lm} = 12,0 MW
- Điện năng bình quân nhiều năm : E_0 = 38,661 triệu Kwh
- Dung tích toàn bộ của hồ chứa : V_{tb} = 0,418 x10^6 m^3.
- Mực nước dâng bình thường : 405,00m
- Mực nước chết : 400,00m
- Loại turbine : Francis trục ngang.

Kết quả nghiên cứu các thông số chính được trình bày trong bảng sau:

Bảng 2-5. Các thông số chính của Công trình thủy điện Đăk Lô 1

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
I	**Tọa độ địa lý**		
1	***Vị trí đập đầu mối chính***		
-	Kinh độ Đông		108°22'42"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'58"
2	***Vị trí đập đầu mối phụ***		
-	Kinh độ Đông		108°23'3"
-	Vĩ độ Bắc		14°43'53"
3	***Vị trí nhà máy***		
-	Kinh độ Đông		108°23'13"
-	Vĩ độ Bắc		14°44'44"
II	**Cấp công trình**		**III**
III	**Đặc trưng lưu vực**		
1	***Tổng diện tích lưu vực F_{lv}***	***km^2***	***217,80***
	- Lưu vực đập chính	km^2	88,30
	- Lưu vực đập phụ	km^2	13,70
	- Nhà máy	km^2	115,80
2	***Lượng mưa trung bình nhiều năm X_0.***	***mm***	***3250***
3	***Lưu lượng bình quân năm Q_0***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	6,32
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	0,98
4	***Tổng lượng dòng chảy năm W_0***		
-	Tuyến đập	10^6m^3	207
5	***Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 0,5%***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	2295,90
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	554,10
-	Nhà máy	m^3/s	2778,50
6	***Lưu lượng lũ ứng với tần suất P = 1,5%***		
-	Tuyến đập chính	m^3/s	1888,70
-	Tuyến đập phụ	m^3/s	448,90
-	Nhà máy	m^3/s	2264,40
IV	**Thông số hồ chứa tại đầu mối chính**		
-	Mực nước lũ thiết kế (1,5%)	m	410,06
-	Mực nước lũ kiểm tra (0,5%)	m	410,84

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Mực nước dâng bình thường	m	405.00
-	Mực nước chết	m	400.00
-	Dung tích toàn bộ	10^6 m^3	0,418
-	Dung tích hữu ích	10^6 m^3	0,212
-	Dung tích chết	10^6 m^3	0,206
V	**Thông số thủy năng**		
	Lưu lượng lớn nhất qua Tuabin Q_{max}	m^3/s	15,43
	Cột nước lớn nhất H_{max}	m	94,68
	Cột nước nhỏ nhất H_{min}	m	84,36
	Cột nước tính toán H_{tt}	m	87,00
	Công suất lắp máy N_{lm}	MW	**12**
	Công suất đảm bảo $N_{đb}$	MW	1,119
	Số tổ máy	tổ	02
	Điện lượng bình quân nhiều năm	10^6kWh	38,661
	Số giờ sử dụng công suất lắp máy	giờ	3222
VI	**Các thông số chính của công trình**		
VI.1	**Cụm đầu mối đập chính**		
1	***Đập dâng bờ phải***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	24,50
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	21,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
2	***Đập dâng bờ trái - Phần đập BTTL***		
-	Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50
-	Chiều dài đập dâng	m	26,50
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	24,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
3	***Đập dâng bờ trái - Phần đập tường ô***		
-	Cao trình đỉnh đập dâng	m	411,00
-	Cao trình đỉnh tường chắn sóng	m	411,50

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Chiều dài đập dâng	m	44,00
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	15,00
-	Chiều rộng đỉnh đập	m	5,00
4	***Đập tràn***		
-	Loại đập tràn	Tràn tự do	
-	Hình thức tiêu năng	Phóng xa	
-	Cao trình ngưỡng đập tràn	m	405,00
-	Bề rộng tràn nước	m	70,0
-	Cao trình mũi phun	m	395,0
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	24,0
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	1618,66
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	410,06
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	2027,10
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	410,84
-	Cao độ đáy hố xói	m	379,50
-	Kích thước hố xói	mxm	15,00x47,70
5	***Cống xả cát (kết hợp xả lũ và dẫn dòng)***		
-	Kích thước thông thủy	m	4,5x4,5
-	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	388,50
-	Chiều dài cống	m	20,6
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	270,06
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	268,82
6	***Ống xả môi trường***		
-	Lưu lượng xả	m^3/s	0,355
-	Cao trình tim ống	m	399,00
-	Đường kính ống	mm	350
VI.2	**Cụm đầu mối đập phụ**		
1	***Đập dâng bờ trái***		
	- Loại đập dâng	Đập bê tông trọng lực	
	- Cao trình đỉnh đập dâng	m	409,50
	- Chiều dài đập dâng	m	25,50
	- Chiều rộng đỉnh đập	m	3,50
	- Chiều cao lớn nhất	m	11,80
2	***Đập tràn***		

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Loại đập tràn	Tự do	
-	Hình thức tiêu năng	Tiêu năng đáy	
-	Cao trình ngưỡng đập tràn/chiron	m	405,00/405,50
-	Chiều rộng đập tràn (tràn tự do + Chiron)	m	34,0+17,5=51,5
-	Chiều cao đập lớn nhất	m	14,00
-	Lưu lượng xả lũ thiết kế P = 1,5%	m^3/s	448,95
-	Mực nước lũ thiết kế P = 1,5%	m	408,29
-	Lưu lượng xả lũ kiểm tra P = 0,5%	m^3/s	554,12
-	Mực nước lũ kiểm tra P = 0,5%	m	408,74
3	***Cống dẫn dòng***		
-	Kích thước thông thủy	mxm	2,50x2,50
-	Cao trình ngưỡng cửa vào	m	400,50
-	Chiều dài cống	m	12,50
4	***Ống xả môi trường***		
-	Lưu lượng xả	m^3/s	0,055
-	Cao trình tim ống	m	402,00
-	Đường kính ống	mm	150
VI.3	**Công trình gom nước**		
1	***Cửa nhận nước***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	m	1,50x1,50
-	Cao trình ngưỡng	m	403,50
-	Lưu lượng thiết kế	m^3/s	2,05
2	***Kênh gom nước sau CNN***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	1,50x1,50
-	Chiều dài	m	61,70
-	Độ dốc	%	0,00
3	***Bể lắng cát***		
-	Chiều dài bể	m	35,00
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	(1,5-:-3,5)x(2,5-:-4,9)
-	Chiều dài tràn xả thừa	m	16,00
-	Cao trình ngưỡng tràn xả thừa	m	405,00
-	Cao trình đỉnh tường bể	m	406,00
-	Kích thước cống xả cát, bxh	m	1,50x0,80

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Cao trình ngưỡng cống xả cát	m	401,10
4	***Kênh gom nước sau Bể lắng cát***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	1,50x1,50
-	Chiều dài	m	64,87
-	Độ dốc	%	11,16%; 0%
5	***Hầm gom nước***		
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	2,20x2,20
-	Chiều dài	m	343,18
-	Độ dốc hầm	%	4,55%
VI.4	**Tuyến năng lượng**		
1	***Cửa nhận nước***		
-	Kích thước cửa vào, BxH	m	4,0x4,5
-	Kích thước thông thủy, bxh	m	3,0x3,0
-	Cao trình ngưỡng	m	394,0
-	Lưu lượng thiết kế	m^3/s	15,43
2	***Đường ống BTCT sau CNN***		
-	Chiều dài	m	21,00
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc	%	0,0%
3	***Hầm dẫn nước***		
-	Chiều dài hầm	m	1808,36
-	Kích thước thông thủy, bxh	mxm	3,0x3,0
-	Độ dốc hầm	%	3,47%; 6,0%, 0,1%
4	***Đường ống áp lực***		
-	Chiều dài ống chính	m	25,50
-	Chiều dài ống nhánh	m	2*12,40m
-	Đường kính thông thủy ống chính	m	2,20
-	Đường kính thông thủy ống nhánh	m	1,30
VI.5	**Nhà máy – Kênh xả**		
1	***Nhà máy thủy điện***		
-	Mực nước hạ lưu ứng lũ thiết kế (P=1,5%)	m	315,99
-	Mực nước hạ lưu ứng lũ kiểm tra (P=0,5%)	m	316,47
-	Mực nước hạ lưu min	m	310,40

TT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
-	Mực nước hạ lưu tuabin	m	305,02
-	Cao trình lắp máy	m	304,50
-	Cao trình sàn lắp ráp	m	318,60
-	Cao trình sàn phòng điều khiển trung tâm	m	318,60
-	Cao trình dầm cầu trục	m	326,60
-	Khẩu độ dầm cầu trục	m	12,00
-	Kích thước tổng thể nhà máy	mxm	24,80x48,50
-	Loại tuabin	Francis trục ngang	
2	***Kênh xả hạ lưu***		
2.1	*Đoạn dốc ngược mái 1:3*		
-	Chiều rộng đáy kênh	m	19,20-:-5,00
-	Cao độ đáy kênh	m	298,75-:-304,20
-	Chiều dài kênh	m	16,35
2.1	*Đoạn nằm ngang*		
-	Chiều rộng đáy kênh	m	5,00
-	Cao độ đáy kênh	m	304,20
-	Chiều dài kênh	m	215,40
VI.6	**Các hạng mục khác**		
1	***Đường dây truyền tải 22kV (mạch đơn AC185)***	km	10,00
2	***Đường thi công và vận hành***		
-	Đường vận hành	km	4,28
-	Đường thi công	km	1,29
VII	**Tổng dự toán**	**Tỷ đồng**	**415,301**
VIII	**Tiến độ thi công**	**Năm**	**02**

Chương 3. ĐIỀU KIỆN ĐỊA HÌNH

Công tác khảo sát địa hình phục vụ lập BCNCKT do Công ty TNHH Sông Đà Lai Châu thực hiện tháng 7/2019, khối lượng như sau:

Bảng 3-1. Khối lượng khảo sát địa hình thủy điện Đăk Lô 1-BCNCKT

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng thực hiện
1	Đo nối điểm toạ độ	điểm	1
2	Lưới đường chuyền hạng IV, địa hình cấp V	điểm	06
3	Lưới đường chuyền cấp 2, địa hình cấp V	điểm	06
4	Thủy chuẩn hạng IV, địa hình cấp V	km	36,14
5	Thủy chuẩn kỹ thuật, địa hình cấp V	km	5,27
6	Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, địa hình cấp V	ha	0
6	Đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/2000, địa hình cấp V	ha	7
7	Đo vẽ mặt cắt dọc dưới nước, địa hình cấp V	100m	0
8	Đo vẽ mặt cắt ngang trên cạn, địa hình cấp V	100m	0
9	Phát tuyến	ha	2,1

Đến giai đoạn lập TKKT đã tiến hành khảo sát địa hình bổ sung vùng đập phụ bởi Công ty cổ phần Xây dựng và Thương Mại Hoàng Phát, thực hiện vào tháng 9/2021 với khối lượng như sau:

Bảng 3-2. Khối lượng khảo sát địa hình thủy điện Đăk Lô 1-TKKT

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng Hợp đồng	Khối lượng Thực hiện
1	Đường chuyền cấp 2, địa hình cấp IV	điểm	3	3
2	Thuỷ chuẩn kỹ thuật, địa hình cấp IV	km	2	1,52
3	Đo vẽ chi tiết bản đồ tỷ lệ 1/500 đường đồng mức 1m, địa hình cấp IV	ha	12,2	12,5
4	Đo vẽ mặt cắt ngang tuyến ở trên cạn, địa hình cấp IV	100m	4,5	5,81
5	Phát tuyến	ha	3,05	3,05

(Kết quả chi tiết công tác khảo sát địa hình xem Báo cáo khảo sát riêng).

Chương 4. ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT

4.1. Đặc điểm địa chất chung

4.1.1. Quá trình nghiên cứu địa chất khu vực công trình

Từ tháng 10/05/2016 đến ngày 20/07/2016 Công ty TNHH Sông Đà Lai Châu thực hiện công tác khảo sát địa chất công trình để phục vụ lập bản đồ ĐCCT tỷ lệ 1:1000 và 1:5000 tiến hành mô tả kiểm tra lại các nõn khoan, thí nghiệm ĐCTV tại thực địa.

Công tác khảo sát ĐCCT phục vụ thiết kế kỹ thuật công trình thủy điện Đăk Lô 1 do Công ty cổ phần xây dựng và thương mại Hoàng Phát bắt đầu tiến hành triển khai từ ngày 28/7/2021 và kết thúc tại hiện trường vào ngày 29/9/2021.

Bảng 4-1. Bảng tổng hợp khối lượng thực hiện trong giai đoạn Nghiên cứu khả thi

STT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
			NCKT	
1	Đo vẽ địa chất công trình			
-	Đo vẽ địa chất công trình tỷ lệ 1/1000	ha	36.0	
-	Đo vẽ địa chất công trình tỷ lệ 1/2000	ha	32.0	
2	Đào hố khảo sát			
-	Vách, rảnh dọn sạch	m^3	46.0	
-	Đào hố thăm dò ĐCCT vùng tuyến	m^3	80.9	
-	Đào hố thăm dò mỏ VLXD	m^3	13.8	
3	Khoan khảo sát	m/hố	495/11	
4	Đổ nước thí nghiệm	lần	7	
5	Ép nước thí nghiệm	đoạn	22	
6	Múc nước thí nghiệm	lần	8	
7	Thí nghiệm mẫu đất ND	mẫu	16	
8	Thí nghiệm mẫu cơ lý đá	mẫu	15	
9	Thí nghiệm thạch học	mẫu	6	
10	Thí nghiệm mẫu nước toàn phần	mẫu	2	
11	Thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn	mẫu	6	

Bảng 4-2. Bảng tổng hợp khối lượng thực hiện trong giai đoạn TKKT

TT	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
3	**Khoan xoay lấy nõn trên cạn và cấp nước**	**m/hố**	**307,5/12**	
4	**Thí nghiệm địa chất thuỷ văn trong hố khoan**			
	- Ép nước thí nghiệm	Đoạn	13	
	- Đổ nước thí nghiệm	Lần	0	
	- Múc nước thí nghiệm	Lần	0	
4	**Công tác thí nghiệm mẫu trong phòng**			
	- Mẫu đất nguyên dạng	mẫu	10	
	- Mẫu cơ lý đá	mẫu	12	

4.1.2. Động đất

Công trình thủy điện Đăk Lô 1 thuộc loại dự án nhỏ không có điều kiện thực hiện đánh giá vi phân động đất.

Theo TCVN 9386:2012, tại bảng phân vùng gia tốc nền theo địa danh hành chính và bản đồ phân vùng gia tốc nền lãnh thổ Việt Nam, thị trấn Kon Leng của huyện Kon Plong, nằm cách công trình khoảng 20km về phía Tây có giá trị đỉnh gia tốc nền là 0.0762, tương đương với động đất cấp VII theo thang MSK-64.

4.2. Đặc điểm địa chất công trình

4.2.1. Đặc trưng cơ lý các lớp đất đá nền công trình

4.2.1.1. Tính chất cơ lý của đất thuộc tầng sườn, tàn tích (d-eQ) và đới IA1.

Lớp bồi tích, lũ tích (apQ) thành phần là cát cuội sỏi lẫn cục tảng, thành phần hỗn độn, không lấy mẫu thí nghiệm, khi thi công gặp lớp này kiến nghị bóc bỏ.

Tầng sườn, tàn tích (edQ+IA1) phân bố khá rộng rãi trên các sườn núi khu vực cụm đầu mối, tuyến năng lượng và nhà máy. Theo kết quả thí nghiệm các mẫu cơ lý đất lấy tại các hố khoan, đất trong vùng là loại sét, sét pha, trạng thái cứng đến nửa cứng. Tỷ lệ dăm sạn thay đổi phụ thuộc vào thành phần đá gốc dăm sạn chiếm >10%. Căn cứ vào kết quả thí nghiệm trong phòng, các chỉ tiêu cơ lý của đất được trình bày trong bảng.

Bảng 4-3. Kiến nghị các chỉ tiêu cơ lý tầng đất đới edQ và IA1

1	Độ ẩm tự nhiên	W	%	21.2
2	Độ ẩm bão hòa	W_{bh}	%	32.5
3	Giới hạn chảy	W_L	%	41.7
4	Giới hạn dẻo	W_p	%	21.2
5	Chỉ số dẻo	I_p	%	20.5
6	Độ sệt	I_s	-	0.00
7	Dung trọng tự nhiên	γ	g/cm^3	1.69
8	Dung trọng bão hòa	γ	g/cm^3	1.85
9	Dung trọng khô	γ_k	g/cm^3	1.39
10	Khối lượng riêng	Δ	g/cm^3	2.71
11	Hệ số rỗng tự nhiên	e		0.944
12	Độ rỗng	n	%	48.5
13	Độ bão hoà	G	%	60.9
15	Lực dính kết (tự nhiên)	C	kG/cm^2	0.3
16	Góc ma sát trong (tự nhiên)	φ	Độ	21.4
17	Hệ số nén lún (tự nhiên)	a_{1-2}	kG/cm^2	0.03
18	Lực dính kết (bão hòa)	C_{bh}	kG/cm^2	0.28
19	Góc ma sát trong (bão hòa)	φ bh	Độ	18.9
20	Hệ số nén lún (bão hòa)	$a_{1-2\ (bh)}$	kG/cm^2	0.036
21	Mô đun tổng biến dạng (tự nhiên)	E_{tn}	kG/cm^2	102
22	Mô đun tổng biến dạng (bão hòa)	E_{bh}	kG/cm^2	85
23	Hệ số thấm	K	cm/s	5x10-5

BẢNG KIẾN NGHỊ GIÁ TRỊ TÍNH TOÁN CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ KHỐI ĐÁ NỀN

Dự án: Thủy điện Đăk Lô 1

Tên đá	Địa tầng, Magma	Đới	Dung trọng tự nhiên	Dung trọng bão hòa	Cường độ kháng nén mẫu đá (bão hòa)	Hệ số Poisson	Các chỉ tiêu kháng nén, kháng cắt								Modul biến dạng	Modul đàn hồi	Góc giãn nở	Hệ số kiên cố	GSI	Mi	Sức chịu tải cho phép của nền đá
							Của khối đá			Tiếp xúc bê tông và đá		Của khối đá									
							TCVN 4253-2012					Hoek - brown									
			γ w	γ c	δ_{bh}	μ	tgφ/φ	C	σ_{cm}	tgφ/φ	C	φ	C	σ_{cm}							
			T/cm^3	T/cm^3	kG/cm^2			kG/cm^2	kG/cm^2		kG/cm^2	độ	kG/cm^2	kG/cm^2	kG/cm^2	kG/cm^2	α	f			kG/cm^2
Đá granit to gneis	Hệ tầng Tắc Pỏ	IA2	2.2	2.25	-	0.32	0.50/26	0.3	-	-					600	1200					
		IB	2.73	2.73	500	0.29	0.75/37	2.0	100	0.7/35	1.5	32.3	25.0	90.97	28438	56876	4.0	50	37	29	160
		IIA	2.73	2.73	800	0.25	0.90/42	3.5	320	0.85/40.5	3.0	40.2	56.8	244.83	127633	255266	5.0	80	59	29	371
Đứt gẫy bậc IV, V trong IIA							0.50/26	0.07													
Đứt gẫy bậc VI trong IIA							0.65/33	0.1													

* Ghi chú: Các giá trính tính chất cơ học của khối đá nêu trong bảng là ở trạng thái bão hòa.

σ_{cm}: Cường độ kháng nén của khối đá

4.2.1.3. Phân cấp đất đá phục vụ thi công

BẢNG PHÂN CẤP ĐẤT ĐÁ PHỤC VỤ THI CÔNG

Dự án: Thủy điện Đăk Lô 1

Loại đá, khu vực	Đới phong hóa	Cấp đất đá						
		Đất (%)			Đá (%)			
		Cấp 2	Cấp 3	Cấp 4	Cấp 4	Cấp 3	Cấp 2	Cấp 1
apQ	apQ: lớp cuội sỏi lòng sông, chứa tảng lăn		20	70	10			
Đá granit	edQ: Sườn tàn tích không chứa tảng lăn	40	40	10				
	IA1: Đới phong hóa mãnh liệt	20	70	10				
	IA2: Phong hoá mạnh			70	30			
	IB: Đới phong hóa				70	20	10	
	IIA: Đới đá nứt nẻ				10	50	30	10

4.3. Vật liệu xây dựng khoáng thiên nhiên

4.3.1. Vật liệu đất đắp

Mỏ đất nằm ở bờ phải suối nhánh đập 2, cách tuyến đập khoảng 250 m về phía hạ lưu. Phạm vi mỏ là khu đồi thoải hình tròn có cao trình bề mặt 400-475m, bị các suối nhỏ và sâu chia cắt, đồi phủ cây nhỏ và thưa. Mỏ là đất á sét, sét lẫn dăm sạn sản phẩm phong hoá từ các đá gneis của Hệ tầng Tắc Pỏ. Diện tích khu mỏ tính cho cấp B là 42.000 m^2.

- Tầng bóc bỏ của mỏ là lớp đất phủ thực vật là đất á sét lẫn ít dăm sạn của đá gneis. Bề dày bóc bỏ trung bình 0.3m.

- Tầng có ích gồm lớp sườn tàn tích edQ có chiều dày trung bình 2.0m và đới phong hoá mãnh liệt có chiều dày trung bình sát là 7-8 m là đất á sét, sét lẫn ít dăm sạn thạch anh và mảnh vụn đá gneis. Đất có màu nâu, nâu vàng. Đất đảm bảo kỹ thuật cho sử dụng đắp đê quây. Trữ lượng có ích tính cho cấp B là $380x10^3$ m^3.

4.3.2. Vật liệu đá

Trong khu vực công trình phân bố đá gneis với diện lộ ít, tầng phủ dầy, nên chữ lượng đá ít. Theo chủ trương của Chủ đầu tư sẽ mua đá của các mỏ đã và đang phục vụ thi công trình trong khu vực như Thủy điện Thượng Kon Tum, thủy điện Đăk lô.

4.3.3. Vật liệu đất đắp

Trong phạm vi gần công trình có ít mỏ cát đạt chất lượng tốt và trữ lượng nhỏ nên cần phải khảo sát thêm và đánh giá chất lượng trước khi sử dụng làm cốt liệu bê tông.

Chương 5. ĐIỀU KIỆN KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

5.1. Hình thái lưu vực và địa mạo

Bảng 5-1. Các đặc trưng hình thái lưu vực thủy điện Đăk Lô 1

Tuyến Công trình		Flv (km^2)	Ls (km)	B (km)	Js (‰)
Đăk Lô 1	Đập chính	88,3	17,1	8,54	42,1
	Đập Phụ	13,7	4,25	3,04	30,3
	Nhà máy	115,8	20,5	8,4	42,1

Ghi chú: F - Diện tích lưu vực, Ls - Chiều dài sông chính, J - Độ dốc lòng sông.

5.2. Mức độ nghiên cứu khí tượng thủy văn

5.2.1. Mức độ nghiên cứu khí tượng

Bảng 5-2. Danh sách trạm khí tượng và các yếu tố quan trắc

TT	Tên trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Thời kỳ quan trắc				
				X	V	T	U	Z
1	Ba Tơ	108°45'	14°46'	1980 - 2020	1980 - 2020	1980 - 2020	1980 - 2020	1980 - 2020
2	Quảng Ngãi	108°47'	15°08'	1977 - 2020	1977 - 2020	1977 - 2020	1977 - 2020	1977 - 2020
3	Trà My	108°13'	15°20'	1978 - 2020	1978 - 2020	1978 - 2020	1978 - 2020	1978 - 2020
4	An Hòa	108°55'	14°35'	1977 - 2020				
5	Giá Vực	108°34'	14°42'	1977 - 2020				
6	Sơn Giang	108°34'	15°02'	1977 - 2020				
7	Sơn Hà	108°34'	15°05'	1977 - 2020				
8	An Chỉ	108°49'	14°59'	1977 - 2020				

Trong đó:

T: Nhiệt độ không khí

U: Độ ẩm không khí

X: Lượng mưa

V: gió

Z: Lượng bốc hơi

5.2.2. Mức độ nghiên cứu thủy văn

Bảng 5-3. Thời gian và các yếu tố đo đạc của các trạm thủy văn lân cận khu vực nghiên cứu

TT	Tên trạm	Sông	Kinh độ	Vĩ độ	Thời kỳ quan trắc			
					Mực nước	Lưu lượng	Nhiệt độ Nước	Bùn cát
1	Sơn Giang	Trà Khúc	108°34'	15°02'	77 - 2020	79 - 2020	77 - 2020	82 - 2020
3	An Chỉ	Vệ	108°49'	14°59'	81 - 2020	81 - 2020		
4	An Hoà	An Lão	108°54'	14°34'	82 - 2020	82 - 2020		
5	Konplong	Đakbla	108°25'	14°40'	94 - 2020	94 - 2020		

5.3. Đặc điểm khí hậu

5.3.1. Nhiệt độ không khí

Bảng 5-4. Nhiệt độ trung bình, max, min tháng, năm trạm Ba Tơ

Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
T_{max}	34,20	36,50	38,00	41,40	41,50	39,50	39,60	39,70	37,90	34,80	33,80	32,80	41,50
T_{TB}	21,54	22,71	24,66	26,86	28,11	28,38	28,11	28,17	26,76	25,32	23,85	21,86	25,51
T_{min}	11,30	13,60	13,20	18,70	20,20	21,30	20,40	20,9	20,00	16,10	13,70	11,70	11,30

5.3.2. Độ ẩm không khí

Bảng 5-5. Độ ẩm không khí tương đối trung bình tháng, năm trạm Ba Tơ (%)

Đặc trưng	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Độ ẩm TB	88,77	86,58	84,91	82,55	82,07	80,36	79,84	80,56	85,74	88,89	90,20	90,47	85,10
Độ ẩm min	39,00	30,00	36,00	34,00	34,00	39,00	37,00	39,00	39,00	40,00	49,00	40,00	30,00

5.3.3. Mưa

Bảng 5-6. Lượng mưa trung bình tháng các trạm lân cận khu vực nghiên cứu

Trạm	Lượng mưa tháng, năm (mm)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Ba Tơ	157,8	67,8	75,0	80,6	194,0	163,1	140,9	171,7	330,5	770,5	920,1	532,2	3604,2
Sơn Giang	128,6	51,4	59,4	74,1	194,7	191,9	173,8	206,1	304,4	745,3	894,0	452,6	3476,3
Trà My	170,0	71,6	89,9	102,9	282,2	205,1	172,7	207,2	416,8	910,4	995,5	503,4	4127,8
Giá Vực	89,0	38,7	63,5	107,5	199,1	156,7	124,1	139,7	348,8	806,8	908,0	446,3	3426,7

Trạm	Lượng mưa tháng, năm (mm)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Quảng Ngãi	125,1	42,0	40,3	43,3	84,5	100,8	108,1	138,3	323,9	646,0	558,4	287,8	2498,5
An Chỉ	120,4	39,5	48,1	45,7	84,4	91,3	82,3	127,6	298,0	652,2	656,5	339,6	2585,7
An Hòa	120,7	48,4	48,8	61,4	162,5	143,2	126,9	158,7	306,4	691,7	773,9	435,1	3077,6

Bảng 5-7. Lượng mưa 1 ngày max ứng với các tần suất thiết kế trạm Ba Tơ

P%	0,2	0,5	1	1,5	2	5	10
Ba Tơ	948,65	832,06	739,55	692,56	656,83	543,18	458,12
Giá Vực	941,34	823,76	730,40	683,30	661,90	532,69	447,57
Sơn Giang	859,75	771,61	701,87	662,11	633,20	542,73	468,85

Kết quả tính được $X_{oĐL1}$ = **3250mm.**

5.3.4. Gió

Bảng 5-8. Tốc độ gió lớn nhất các hướng và vô hướng thiết kế trạm Ba Tơ

Hướng/ Tần suất	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Vô hướng
P = 2%	33,8	44,5	25,9	12,2	24,9	47,1	29,7	21,1	48,5
P = 3%	31,1	40,5	23,6	11,6	23,1	42,8	27,8	19,3	44,9
P = 4%	29,5	37,8	22,1	11,2	22,0	40,1	26,5	18,2	42,6
P = 5%	27,8	35,1	20,6	10,8	20,8	37,3	25,2	17,1	40,3
P = 25%	18,1	20,9	12,9	8,13	14,3	22,4	17,6	10,8	27,1
P = 50%	11	11,8	8,19	5,80	9,24	12,5	11,5	6,51	17,2

5.3.5. Bốc hơi

Bảng 5-9. Phân phối lượng bốc hơi ống piche trung bình tháng, năm các trạm khí tượng Ba Tơ

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Z piche (mm)	39,6	48,0	68,5	80,3	84,6	89,5	94,8	93,0	58,6	42,5	34,7	31,3	765,4

Bảng 5-10. Phân phối tổn thất bốc hơi tăng thêm trung bình tháng, năm khi có hồ Đăk Lô 1 (mm)

Trạm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Năm
Zpic.Ba Tơ	39,6	48,0	68,5	80,3	84,6	89,5	94,8	93,0	58,6	42,5	34,7	31,3	765,4
ΔZ.hồ (mm)	16,2	19,6	27,9	32,7	34,5	36,5	38,7	37,9	23,9	17,4	14,2	12,8	312,2

5.4. Tính toán các đặc trưng thủy văn thiết kế

5.4.1. Chuẩn dòng chảy năm

Phía thượng lưu thủy điện Đăk Lô 1 là thủy điện Đak Lô đã vận hành từ năm 2016 đến nay. Căn cứ vào tài liệu vận hành thủy điện Đak Lô từ năm 2016 đến tháng VI/2021 (gọi tắt là tài liệu trạm Đak Lô với F_{LV}=53,7km^2) và tài liệu trạm thủy văn Sơn Giang xây dựng tương quan dòng chảy bình quân tháng, năm được phương trình tương quan như sau:

QthĐakLo = 0,007QthSơn Giang + 1,5275

Với hệ số tương quan R = 0,902

Trên cơ sở phương trình tương quan dòng chảy trung bình tháng, năm giữa trạm Sơn Giang và Đak Lô, tiến hành kéo dài dòng chảy cho trạm Đak Lô. Từ đó tính toán chuyển về tuyến công trình.

Kết quả tính toán được: QoĐC = 6,32m3/s; QoĐP = 0,98m3/s .

5.4.2. Xác định hệ số biến đổi và hệ số thiên lệch dòng chảy năm

Hệ số biến đổi và hệ số thiên lệch dòng chảy năm (Cv, Cs) được xác định theo công thức kinh nghiệm:

$$Cv = \frac{A'}{M_{oct}^{0,4}(F+1)^{0,08}} \qquad (2)$$

Cs = m.Cv

Trong đó:

Moct, F là mô đuyn chuẩn dòng chảy năm và diện tích lưu vực tại tuyến công trình (l/s/km^2, km^2).

A', m là hệ số kinh nghiệm được lấy theo số liệu khảo sát của dòng chảy vận hành của Đak Lô và trạm Sơn Giang.

5.4.3. Phân mùa dòng chảy và dòng chảy năm ứng với các tần suất thiết kế:

Bảng 5-11. Các đặc trưng dòng chảy năm lịch đến tuyến công trình

Vị trí	Q_o (m^3/s)	Cv	Cs	Q_p (m^3/s)					
				10%	15%	25%	50%	75%	85%
Đập chính	6,32	0,31	2,5Cv	8,93	8,39	7,47	6,07	4,90	4,34
Đập phụ	0,98	0,31	2,5Cv	1,39	1,30	1,16	0,94	0,76	0,67

5.4.4. Chuỗi lưu lượng ngày đêm

Chuỗi lưu lượng ngày đêm thủy điện Đăk Lô 1 được tính toán bằng cách: Từ chuỗi lưu lượng bình quân tháng tuyến Đăk Lô 1 sau khi đã được hiệu chỉnh chuỗi theo hệ số biến đổi Cv tính toán. Mượn mô hình phân phối lưu lượng bình quân ngày và bình quân tháng trạm thủy văn Sơn Giang (1977-2015) và trạm Đak Lô (2016-2020) tính chuyển về tuyến Đăk Lô 1 theo tỷ lệ giữa chuỗi lưu lượng bình quân ngày và lưu lượng bình quân tháng trạm Sơn Giang và Đak Lô.

5.4.5. Đường duy trì lưu lượng trung bình ngày đêm

Đường duy trì lưu lượng trung bình ngày đêm tuyến Đăk Lô 1 được tính toán từ chuỗi lưu lượng bình quân ngày tuyến Đăk Lô 1. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 5-12. Đường duy trì lưu lượng trung bình ngày đêm tuyến Đăk Lô 1

P (%)	ĐC (m^3/s)	ĐP (m^3/s)	P (%)	ĐC (m^3/s)	ĐP (m^3/s)	P (%)	ĐC (m^3/s)	ĐP (m^3/s)
0,50%	89,72	13,92	14,0%	9,90	1,54	75,0%	1,65	0,256
1,00%	62,69	9,73	15,0%	9,32	1,45	80,0%	1,50	0,232
2,00%	40,29	6,25	17,0%	8,35	1,30	81,0%	1,47	0,228
3,00%	30,66	4,76	20,0%	7,18	1,11	82,0%	1,43	0,223
4,00%	24,99	3,88	25,0%	5,83	0,90	83,0%	1,41	0,218
5,00%	21,69	3,36	30,0%	4,86	0,75	84,0%	1,38	0,214
6,00%	18,93	2,94	35,0%	4,18	0,65	85,0%	1,34	0,208
7,00%	16,89	2,62	40,0%	3,67	0,57	86,0%	1,32	0,204
8,00%	15,35	2,38	45,0%	3,25	0,50	87,0%	1,29	0,200
9,00%	14,11	2,19	50,0%	2,86	0,44	90,0%	1,19	0,184
10,0%	13,03	2,02	55,0%	2,56	0,40	95,0%	0,97	0,151
11,0%	12,10	1,88	60,0%	2,30	0,36	97,0%	0,87	0,135
12,0%	11,15	1,73	65,0%	2,04	0,32	99,0%	0,71	0,110
13,0%	10,43	1,62	70,0%	1,83	0,28	99,9%	0,53	0,082

5.5. Dòng chảy tối thiểu

Bảng 5-13. Lưu lượng xả môi trường

Tuyến	Đập chính	Đập phụ
Qmin tháng (m^3/s)	0,711	0,110
Qmt (m^3/s)	0,356	0,055

Trên đây tư vấn chỉ xác định sơ bộ lưu lượng xả môi trường, con số chính thức sẽ được lấy theo Giấy phép khai thác nước mặt do Bộ Tài nguyên Môi trường cấp sau này.

5.6. Dòng chảy lũ

5.6.1. Lưu lượng lũ thiết kế

Bảng 5-14. Lưu lượng đỉnh lũ thiết kế tự nhiên thủy điện Đăk Lô 1 (phương pháp chọn)

Tuyến	Qmaxp (m^3/s)						
	0,2%	0,5 %	1%	1,5%	2%	5%	10%
Đập chính	2638,6	2295,9	2025,5	1888,7	1785,0	1456,9	1213,6
Đập phụ	643,3	554,1	484,2	448,9	422,3	338,7	277,3
Tuyến NM	3213,2	2778,5	2436,7	2264,4	2134,0	1723,2	1420,4

5.6.2. Lũ thi công

Bảng 5-15. Lưu lượng lũ thi công các tháng và các thời đoạn mùa tại tuyến đập Đăk Lô1

Thời đoạn	Qp (m^3/s) - Đập chính		Qp (m^3/s) - Đập phụ	
	5%	10%	5%	10%
I	114,71	83,42	34,17	24,85
II	47,92	36,11	14,27	10,76
III	93,44	52,84	27,83	15,74
IV	55,27	40,64	16,46	12,10
V	122,13	89,30	36,38	26,60
VI	163,36	92,72	48,66	27,62
VII	75,62	55,14	22,52	16,42
VIII	117,05	73,96	34,86	22,03
IX	519,54	310,25	154,74	92,41
(I-IX)	573,36	382,61	170,77	113,96
(I-VIII)	247,16	184,14	73,62	54,84
(I-V)	165,53	126,27	49,30	37,61
(I-IV)	143,25	103,67	42,67	30,88

* Dòng chảy trung bình ngày max thời đoạn 10 ngày:

Dòng chảy bình quân ngày lớn nhất thời đoạn 10 ngày được tính toán từ trạm tương tự Sơn Giang. Kết quả tính toán như sau:

Bảng 5-16. Lưu lượng lớn nhất thời đoạn 10 ngày đập chính thủy điện Đăk Lô 1

Tần suất	Thời đoạn	Qmaxp (m^3/s)								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
P = 5%	1-10	29,11	12,98	7,78	7,91	8,45	11,66	7,05	9,03	21,30
	11-20	15,72	8,71	7,26	7,35	18,19	18,20	7,91	10,28	33,76
	21-31	18,84	7,48	14,30	9,68	13,47	13,77	11,49	20,01	63,00
P = 10%	1-10	21,52	9,94	6,03	5,89	6,71	9,26	5,74	7,31	14,15
	11-20	12,81	7,84	6,84	6,90	12,63	11,38	7,42	8,08	24,30
	21-31	14,00	6,20	7,07	6,93	10,42	9,87	8,79	11,49	25,11

Bảng 5-17. Lưu lượng lớn nhất thời đoạn 10 ngày đập phụ thủy điện Đăk Lô 1

Tần suất	Thời đoạn	Qmaxp (m^3/s)								
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
P = 5%	1-10	4,52	2,01	1,21	1,23	1,31	1,81	1,09	1,40	3,31
	11-20	2,44	1,35	0,88	0,91	2,82	2,82	1,14	1,60	5,24
	21-31	2,92	1,16	2,22	1,50	2,09	2,14	1,78	3,10	9,77
P = 10%	1-10	3,34	1,54	0,94	0,91	1,04	1,44	0,89	1,13	2,20
	11-20	1,99	1,11	0,71	0,74	1,96	1,77	0,94	1,20	3,77
	21-31	2,17	0,96	1,10	1,08	1,62	1,53	1,36	1,78	3,90

5.6.3. Dòng chảy kiệt

5.6.4. Dòng chảy trung bình ngày nhỏ nhất

Dòng chảy trung bình ngày nhỏ nhất thủy điện Đăk Lô 1 được tính toán chuyển về từ trạm thủy văn Sơn Giang theo tỷ lệ diện tích. Kết quả tính toán như bảng sau:

Bảng 5-18. Dòng chảy trung bình ngày nhỏ nhất thủy điện Đăk Lô 1

Tuyến	Q ngày kiệt P% (m^3/s)			
	75%	80%	85%	90%
Đập chính	0,76	0,72	0,66	0,60
Đập phụ	0,12	0,11	0,10	0,09

5.6.5. Dòng chảy trung bình tháng nhỏ nhất

Từ số liệu lưu lượng trung bình tháng nhỏ nhất trạm Sơn Giang, tiến hành tính toán thống kê và tính dòng chảy trung bình tháng nhỏ nhất ứng với các tần suất. Từ đó

tính chuyển về tuyến công trình theo tỷ lệ diện tích. Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 5-19. Dòng chảy TB tháng nhỏ nhất thủy điện Đăk Lô 1

Tuyến	Q tháng kiệt P% (m^3/s)			
	75%	80%	85%	90%
Đập chính	1,13	1,07	1,01	0,95
Đập phụ	0,18	0,17	0,16	0,15

5.6.6. Dòng chảy trung bình 3 tháng nhỏ nhất

Tương tự như dòng chảy nhỏ nhất ngày và dòng chảy trung bình tháng nhỏ nhất, dòng chảy trung bình 3 tháng nhỏ nhất được tính chuyển về từ trạm Sơn Giang. Kết quả tính lưu lượng trung bình tháng nhỏ nhất như bảng sau:

Bảng 5-20. Dòng chảy TB 3 tháng nhỏ nhất thủy điện Đăk Lô 1

Tuyến	Q3tháng kiệt P% (m^3/s)			
	75%	80%	85%	90%
Đập chính	1,63	1,51	1,38	1,24
Đập phụ	0,25	0,23	0,21	0,19

5.7. Bùn cát

Bảng 5-21. Tổng lượng bùn cát đến tuyến đập Đăk Lô 1

Tuyến	Qo (m^3/s)	ρo (g/m^3)	Ro (kg/s)	Woll (10^6tấn/n)	Wodđ (10^6tấn/n)	Wotc (10^6tấn/n)	Voll ($10^6m^3/n$)	Vodđ ($10^6m^3/n$)	Votc ($10^6m^3/n$)
Đập chính	6,32	167,44	1,06	0,0334	0,0134	0,0467	0,0282	0,0086	0,0368
Đập phụ	0,98	167,44	0,16	0,0052	0,0021	0,0073	0,0044	0,0013	0,0057

5.8. Quan hệ Q ~ f(H)

Đường Q = f (H) được tính theo công thức thuỷ lực:

$$Q = \omega * v = \omega \frac{1}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

Trong đó:

Q: Lưu lượng nước (m^3/s), n: hệ số nhám lòng sông, R: bán kính thủy lực (m), J: độ dốc mặt nước; ω - Diện tích mặt cắt ướt (m^2).

Trong đó, độ dốc mặt nước được xác định từ tài liệu trắc dọc sông vùng tuyến công trình. Hệ số nhám n xác định theo Sổ tay tính toán thủy lực có tham khảo các tài liệu thủy văn chuyên ngành cũng như tài liệu khảo sát tại tuyến công trình.

Chương 6. TÍNH TOÁN THỦY NĂNG

6.1. Tài liệu đầu vào

6.1.1. Tài liệu địa hình

a. Tuyến đập

Bảng 6-1. Quan hệ lòng hồ tại đập chính

Z (m)	F (10^3m^2)	W (10^6m^3)	Z (m)	F (10^3m^2)	W (10^6m^3)	Z (m)	F (10^3m^2)	W (10^6m^3)
384	0,000	0,000	394	17,367	0,059	404	46,446	0,358
386	0,069	0,000	396	23,027	0,099	406	72,831	0,478
388	2,568	0,003	398	27,014	0,149	408	79,830	0,630
390	5,381	0,011	400	30,557	0,207	410	93,835	0,804
392	12,578	0,029	402	37,433	0,275			

b. Hạ lưu nhà máy

Quan hệ Q-Zhl nhà máy được xây dựng trên cơ sở tính toán thủy lực kênh xả nhà máy, kết quả thể hiện trong bảng sau đây.

Bảng 6-2. Quan hệ Q-Zhl nhà máy tại kênh xả

Q(m^3/s)	Zhl(m)	Q(m^3/s)	Zhl(m)	Q(m^3/s)	Zhl(m)	Q(m^3/s)	Zhl(m)
0,0	304,200	15,3	305,864	100,0	307,381	500,0	309,172
3,8	305,017	25,0	306,345	200,0	307,744		
7,6	305,365	30,0	306,555	350,0	308,776		

6.1.2. Tài liệu thủy văn

a. Các đặc trưng hình thái lưu vực

Các đặc trưng chủ yếu của chuỗi dòng chảy tại tuyến đập được trình bày ở bảng dưới đây:

Bảng 6-3. Các đặc trưng dòng chảy năm tại tuyến công trình

Vị trí	Q_o (m^3/s)	Cv	Cs	Q_P (m^3/s)					
				10%	15%	25%	50%	75%	85%
Đập chính	6,32	0,31	2,5Cv	8,93	8,39	7,47	6,07	4,90	4,34

Vị trí	Q_o (m^3/s)	Cv	Cs	Q_p (m^3/s)					
				10%	15%	25%	50%	75%	85%
Đập phụ	0,98	0,31	2,5Cv	1,39	1,30	1,16	0,94	0,76	0,67

b. Dòng chảy bùn cát

Bảng 6-4. Tổng lượng bùn cát đến tuyến đập Đăk Lô 1

Tuyến	Qo (m^3/s)	ρo (g/m^3)	Ro (kg/s)	Woll (10^6tấn/n)	Wodđ (10^6tấn/n)	Wotc (10^6tấn/n)	Voll ($10^6m^3/n$)	Vodđ ($10^6m^3/n$)	Votc ($10^6m^3/n$)
Đập chính	6,32	167,44	1,06	0,0334	0,0134	0,0467	0,0282	0,0086	0,0368
Đập phụ	0,98	167,44	0,16	0,0052	0,0021	0,0073	0,0044	0,0013	0,0057

c. Dòng chảy để tính toán thủy năng

Với CTTĐ Đăk Lô 1, sử dụng chuỗi dòng chảy ngày 44 năm từ năm 1977-:-2020 đến hồ Đăk Lô 1 để tính toán thủy năng.

Chi tiết phụ lục tính toán thủy năng được trình bày trong "Phụ lục thủy năng" (Do khối lượng phụ lục lớn 44 năm nên TVTK chỉ in đại diện 3 năm điển hình, có bảng tổng hợp điện năng các năm kèm theo).

6.1.3. Các loại tổn thất

6.1.3.1. Tổn thất lưu lượng

- Tổn thất do bốc hơi:

Các kết quả tính toán khí tượng thủy văn từ các thông số thu thập được cho thấy khi có hồ chứa, lượng nước bốc hơi từ mặt nước cao hơn lượng nước bốc hơi từ lưu vực. Phân bổ lượng tổn thất bốc hơi do có hồ chứa theo các tháng trình bày ở bảng dưới đây:

Bảng 6-5. Tổn thất bốc hơi tại tuyến đập

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Zbh(mm)	16,2	19,6	27,9	32,7	34,5	36,5	38,7	37,9	23,9	17,4	14,2	12,8	312,2

- Tổn thất thấm qua lòng hồ và vai đập:

Tổn thất thấm qua lòng hồ và vai đập được lấy theo kinh nghiệm và bằng 1,0% của dung tích nước trung bình của hồ trong thời đoạn tính toán. Như vậy lượng nước tổn thất này sẽ thay đổi theo từng thời đoạn phụ thuộc vào lượng nước trong hồ đầu và cuối thời đoạn tính toán.

Qthấm = 1,0% Wtb thời đoạn/2,63.

- Tổn thất qua tuyến áp lực:

Tổn thất qua tuyến áp lực phụ thuộc vào chiều dài, kết cấu tuyến áp lực được tính toán trung bình là 0,1 l/s/m.

Đối với các công trình thủy điện điều tiết ngày, tổn thất này theo kinh nghiệm lấy bằng 1,0% lưu lượng đến tuyến đập

6.1.3.2. Tổn thất cột nước

Tổn thất cột nước qua tuyến năng lượng bao gồm tổn thất cục bộ và tổn thất theo chiều dài tuyến năng lượng.

Tổn thất cột nước được tính toán cho phương án tuyến năng lượng tương ứng với vị trí tuyến nhà máy:

Bảng 6-6. Tổn thất cột nước trên toàn tuyến

Q(m^3/s)	Hw(m)	Q(m^3/s)	Hw(m)	Q(m^3/s)	Hw(m)	Q(m^3/s)	Hw(m)
0	0	6	0.73	12	2.922	18	6.574
2	0.082	8	1.299	14	3.977	20	8.116
4	0.325	10	2.029	16	5.194		

6.1.4. Dòng chảy môi trường

Trong báo cáo thủy văn đã tính toán cụ thể dòng chảy môi trường theo thông tư 64/2017/TT-BTNMT Thông tư quy định về xác định dòng chảy tối thiểu trên sông, suối và hạ lưu các hồ chứa, đập dâng ngày 22/12/2017, với:

+ Tuyến đập chính: Q_{xmt} = 0,355 m^3/s

+ Tuyến đập phụ: Q_{xmt} = 0,055 m^3/s

Phía hạ lưu tuyến đập Nhà máy theo điều tra không có nhu cầu dùng nước cho sinh hoạt cũng như thủy lợi, vì vậy lưu lượng xả tối thiểu cũng là lưu lượng dòng chảy môi trường.

6.1.5. Tài liệu về thiết bị

Với quy mô cột nước và lưu lượng qua nhà máy thủy điện Đăk Lô 1 lựa chọn tuabin Francis cho tính toán thuỷ năng, hệ số công suất trong tính toán thủy năng được xác định thông qua hiệu suất của tua bin và máy phát.

+ Hiệu suất trung bình của Tuabin: ηTB = 94,4%

+ Hiệu suất trung bình của máy phát: ηmf = 96,5%

Vậy hệ số công suất K = 9,81* 96,5% * 92,95% = 8,8

6.2. Tính toán thủy năng

6.2.1. Phương pháp tính toán

Xuất phát từ chuỗi dòng chảy lưu lượng trung bình ngày đêm tại tuyến công trình, đã tiến hành tính toán thủy năng mô phỏng vận hành hồ chứa thủy điện Đăk Lô 1 cho từng thời đoạn (theo giờ), và đưa ra các thông số thủy năng của công trình.

Mô phỏng quá trình điều tiết ngày: Trong những giờ bình thường và thấp điểm lưu lượng đến sẽ được ưu tiên tích vào hồ đến mực nước dâng bình thường (MNDBT), khi mực nước hồ đã đạt đến MNDBT thì sẽ phát điện với lưu lượng đến tự nhiên. Đến giờ cao điểm nhà máy sẽ phát điện với công suất tối đa và mực nước hồ sẽ hạ dần xuống mực nước chết (MNC), và quá trình lại được lặp lại cho thời đoạn tiếp theo.

Các kết quả tính toán bao gồm: Cột nước Hmax, Hmin, Htt, công suất lắp máy, công suất đảm bảo, điện năng bình quân năm....

Công suất đảm bảo là công suất nhà máy có thể cung cấp với mức đảm bảo 85%, 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 thời đoạn nhà máy không thoả mãn điều kiện này

6.2.2. Kết quả tính toán

Căn cứ vào các kết quả tính toán ở trên, tổ hợp lại ta có thông số của phương án kiến nghị như sau:

+ MNDBT = 405,0m

+ MNC = 400,0m

+ Nlm = 12,0MW

+ Số tổ máy Z= 2 tổ

+ Hệ số công suất K= 8,94 (Hiệu suất trung bình của Tuabin η_{TB} = 94,4%; Hiệu suất trung bình của máy phát: η_{mf}= 96,5%).

Bảng 6-7. Kết quả tính toán thủy năng

TT	Thông số	Đơn vị	PAKN
I	**Hồ chứa**		
1	Mực nước dâng bình thường (MNDBT)	m	**405.0**
2	Mực nước chết (MNC)	m	**400.0**
3	Dung tích toàn bộ (V_{tb})	10^6m^3	0.418
4	Dung tích chết (Vc)	10^6m^3	0.207

TT	Thông số	Đơn vị	PAKN
5	Dung tích hữu ích (V_{hi})	10^6m^3	0.212
II	**Lưu lượng**		
1	Lưu lượng đảm bảo ($Q_{đb}$)	m^3/s	1.36
2	Lưu lượng lớn nhất qua nhà máy (Q_{max})	m^3/s	**15.43**
3	Lưu lượng một tổ máy ($Q_{1\ tổ\ máy}$)	m^3/s	7.71
4	Lưu lượng phát điện nhỏ nhất (Q_{min})	m^3/s	3.86
III	**Cột nước nhà máy**		
1	Cột nước lớn nhất (H_{max})	m	94.68
2	Cột nước nhỏ nhất (H_{min})	m	84.36
3	Cột nước bình quân (H_{tb})	m	90.74
4	Cột nước tính toán (H_{tt})	m	**87.00**
IV	**Mực nước hạ lưu nhà máy**		
1	Mực nước hạ lưu ứng với Q_{max}	m	305.87
2	Mực nước hạ lưu ứng với $Q_{1\ tổ\ máy}$	m	305.37
3	Mực nước hạ lưu min thiết bị	m	305.02
4	Mực nước hạ lưu min (theo quy hoạch)	m	310.40
V	**Công suất**		
1	Công suất đảm bảo ($N_{đb}$)	MW	1.119
2	Công suất lắp máy (N_{lm})	MW	**12,0**
3	Số tổ máy	tổ	2
VI	**Điện lượng**		
1	Điện năng mùa lũ (E_{ml})	10^6kw.h	**11.612**
	+ Điện năng cao điểm ML	10^6kw.h	2.071
	+ Điện năng bình thường ML	10^6kw.h	6.642
	+ Điện năng thấp điểm ML	10^6kw.h	2.899
2	Điện năng mùa kiệt (E_{mk})	10^6kw.h	**27.048**
	+ Điện năng cao điểm MK	10^6kw.h	10.662
	+ Điện năng bình thường MK	10^6kw.h	11.415
	+ Điện năng thấp điểm MK	10^6kw.h	4.971
3	Điện năng trung bình năm (Eo)	10^6kw.h	**38.661**
4	Số giờ lợi dụng công suất lắp máy (hldlm)	giờ	**3222**

Chương 7. PHƯƠNG ÁN KIẾN NGHỊ

Trên cơ sở điều kiện tự nhiên được cập nhật, giai đoạn Thiết kế kỹ thuật đã tiến hành so chọn chuẩn xác tim tuyến đập chính, tim tuyến đập phụ, vị trí nhà máy, các phương án xả lũ đập chính… từ đó tính toán các thông số công trình tương ứng với phương án chọn như sau:

7.1. Bố trí mặt bằng tổng thể

Các hạng mục chính như sau:

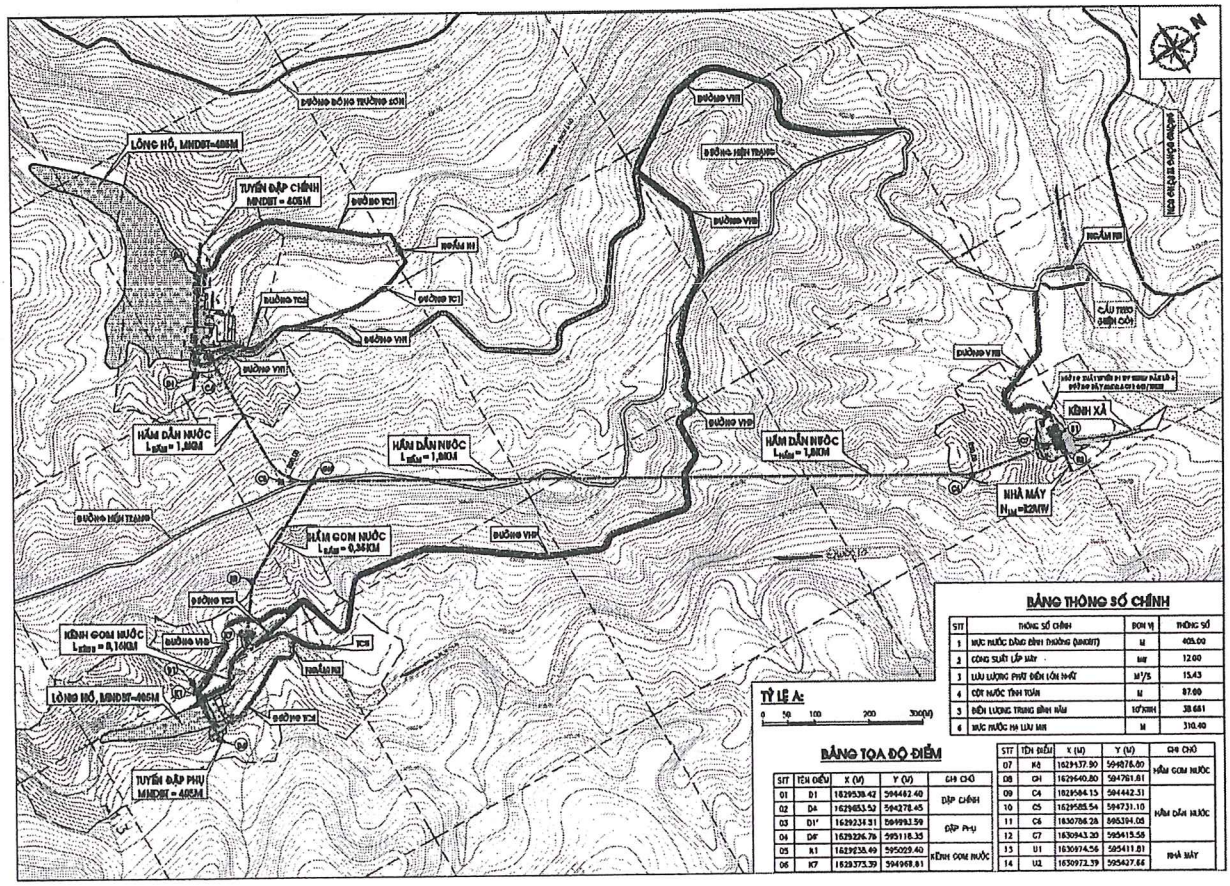
- Công trình đầu mối đập chính: Đập dâng, đập tràn, cống xả cát

- Công trình đầu mối đập phụ: Đập dâng, đập tràn-chiron lấy nước, cống dẫn dòng

- Công trình gom nước: Cửa lấy nước, bể lắng cát, kênh gom nước, hầm gom nước.

- Tuyến năng lượng: Cửa nhận nước, Đường ống dẫn nước, Hầm dẫn nước, Đường ống áp lực.

- Nhà máy và kênh xả.



Hình 7-1. Tổng mặt bằng công trình

7.2. Công trình đầu mối chính

7.2.1. Đập dâng

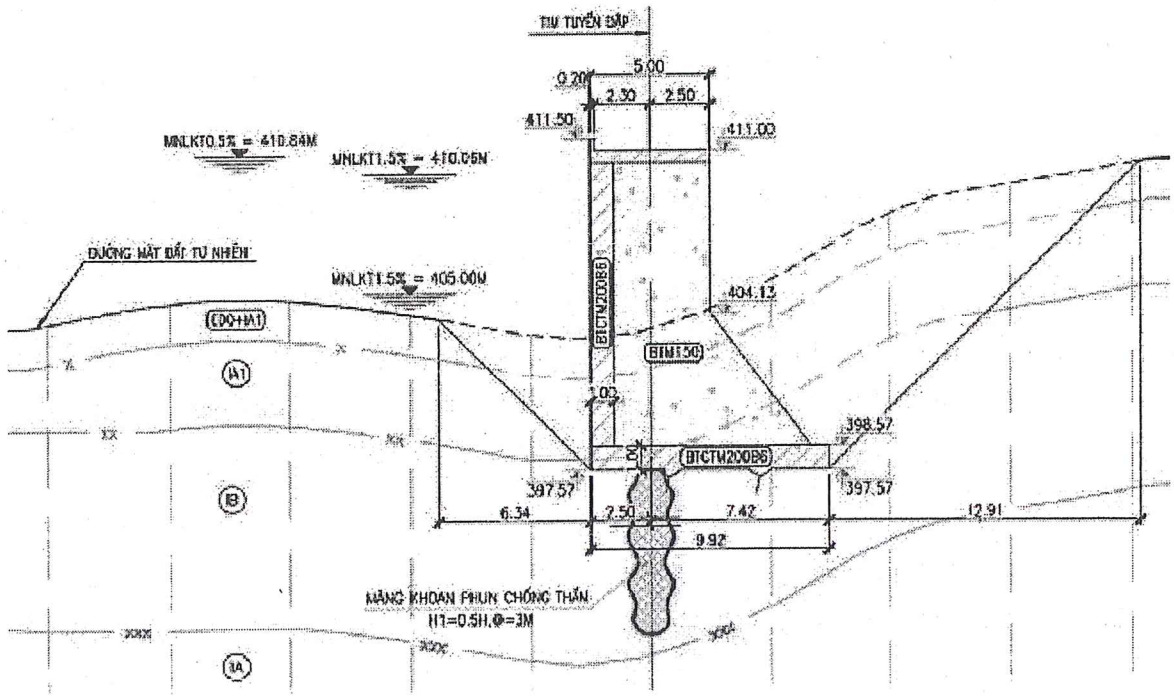
Đập dâng bao gồm đập dâng bờ trái, bờ phải, kết cấu đập bêtông trọng lực và đập tường ô. Đập dâng bờ phải có chiều dài 24,25m, đập dâng bờ trái có tổng chiều dài là 70,50m, trong đó phần đập bê tông có chiều dài 26,50m, phần đập tường ô có chiều dài 44,00m. Bề rộng đỉnh đập 5,0m, cao trình đỉnh đập 411,00m, cao trình đỉnh tường chắn sóng 411,50m. Cao trình này được xác định bằng các tính toán chiều cao sóng ứng với các tần suất thiết kế và kiểm tra. Chiều cao đập lớn nhất 24,50m.

a. Thiết kế mặt cắt ngang đập

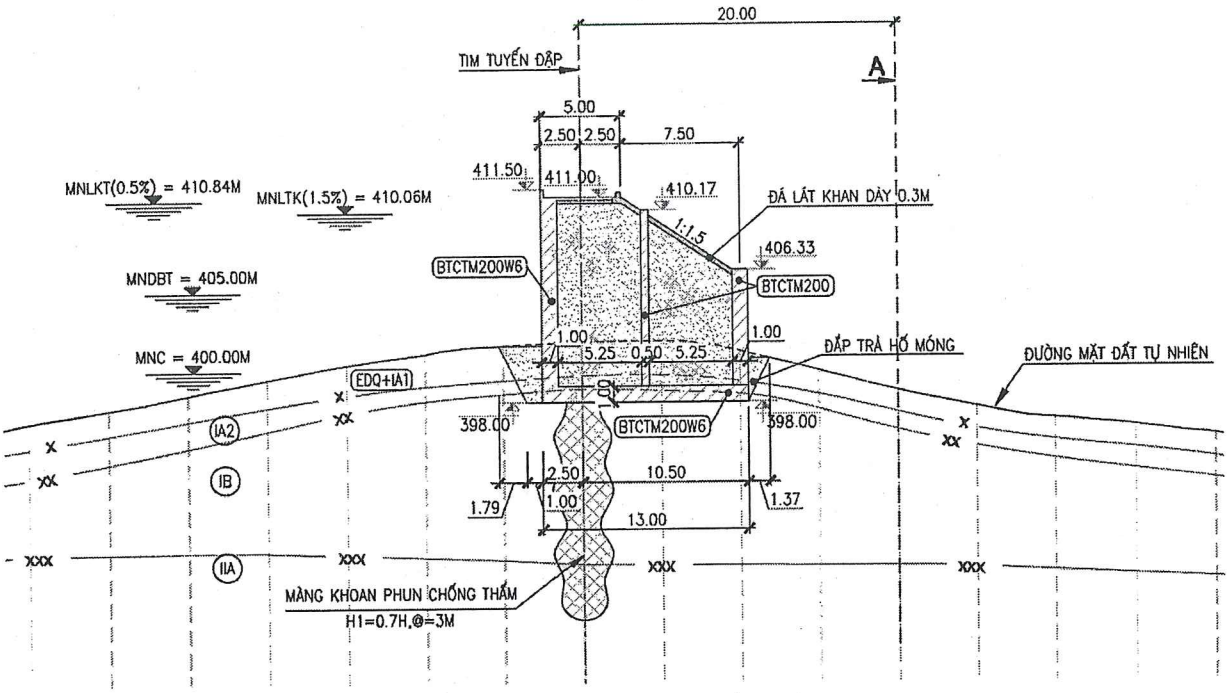
Cao trình đỉnh đập 411,00m, cao trình đỉnh tường chắn sóng 411,50m, cao trình này được xác định bằng các tính toán chiều cao sóng ứng với các tần suất thiết kế và kiểm tra.

Đập bê tông có mái thượng lưu đập thẳng đứng. Mái hạ lưu đập m=0,75 được xác định bằng các tính toán ổn định lật, trượt với các tổ hợp tải trọng theo các qui phạm và tiêu chuẩn hiện hành.

Đập tường ô có mái thượng lưu thẳng đứng, mái hạ lưu đập có một phần đắp đất đá là mái m=1,50 còn lại là tường thẳng đứng.



Hình 7-2. Mặt cắt ngang đập dâng bê tông



Hình 7-3. Mặt cắt ngang đập tường ô

b. Kết cấu mặt cắt đập

Phân vùng vật liệu trên mặt cắt đập bê tông: Mặt thượng lưu là tường bêtông cốt thép M200 dày 1,0m, bản đáy đập là bêtông M200 dày 1,0m, đỉnh đập là lớp bê tông cốt thép M200 dày 0,5m. Phần lõi đập là bêtông M150.

Phân vùng vật liệu trên mặt cắt đập tường ô: Tường thượng lưu là bê tông cốt thép M200 có chiều dày 1,0m, tường hạ lưu và bản đáy là bê tông cốt thép M200 dày 1,0m, tường giữa là bê tông cốt thép M200 dày 0,5m. Giữa các ô là lớp đất đá hỗn hợp được đầm chặt K≥0.95.

c. Xử lý nền đập

Nền đập dâng bê tông chủ yếu được bố trí trên nền đá lớp IB. Nền đập tường ô nằm trên nền đá IB là chủ yếu, một phần có chiều cao thấp nằm trên nền đất IA1.

Xử lý nền bằng khoan phun chống thấm. Màn chống thấm gồm 1 hàng khoan phun xi măng có chiều sâu khoảng 0,7H và cắm sâu 3m vào đới đá có lượng mất nước q<5Lu, nhưng không sâu hơn 1H và không nhỏ hơn 5m.

Tại những vị trí nứt nẻ có bề rộng khe nứt lớn hơn 10cm sẽ đào cậy dọn toàn bộ bề rộng khe nứt đến độ sâu H = 2B, sau đó đổ bê tông M200 cốt liệu nhỏ chèn lấp đầy khe nứt đến mặt nền.

7.2.2. Đập tràn tự do

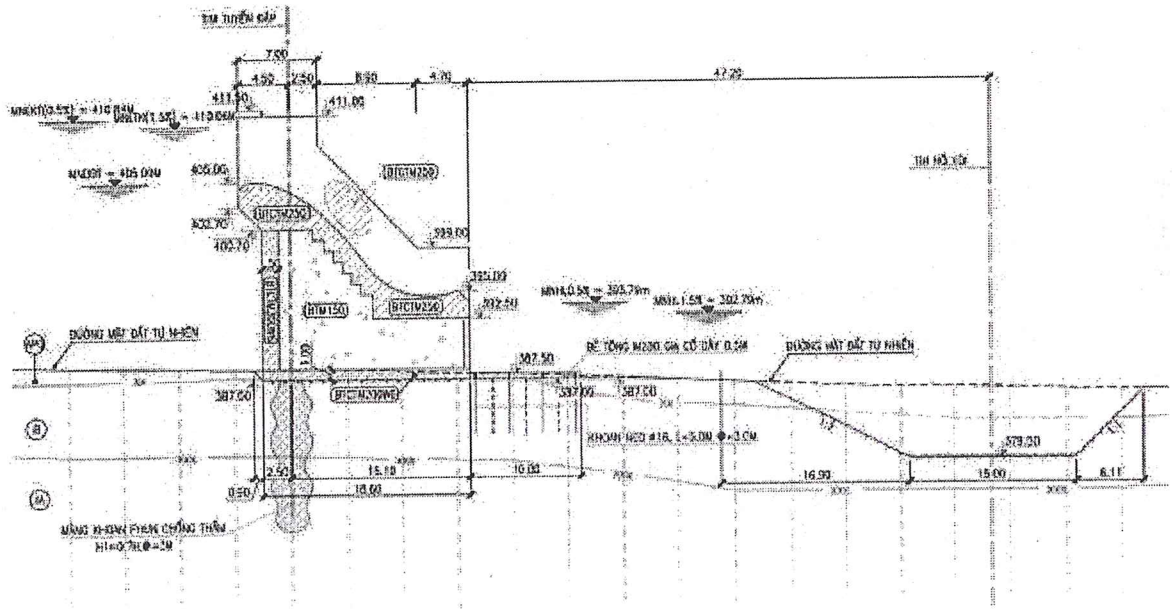
7.2.2.1. Thiết kế mặt cắt ngang

Đập tràn nằm trong tuyến áp lực ở lòng sông dòng chính có chiều rộng 73,0m. Đập tràn có dạng mặt cắt thực dụng Ophixerov không chân không. Chiều cao lớn nhất của đập là 24,50m, chiều rộng phần ngưỡng tràn B=70,0m; có 2 trụ biên dày 1,5m. Tường thượng hạ lưu thẳng đứng. Cao độ đáy thấp nhất của đập tràn 387,0m.

Hình thức tiêu năng xả lũ của đập tràn dạng tiêu năng phóng xa. Phía hạ lưu bố trí hố xói có tim cách tim đập 63,30m, kích thước b*h=15mx47,7m, cao độ đáy là 379,50m.

Các thông số chính như sau:

- Hình thức tràn : Tự do
- Đường cong đầu tràn : Dạng Ophixerop
- Kích thước tràn (nxB) : 1x70m
- Cao trình ngưỡng tràn : +405,00m.
- Lưu lượng xả lũ thiết kế (P=1,5%) : 1618,66 m^3/s.
- Lưu lượng xả lũ kiểm tra (P=0,5%) : 2027,10 m^3/s.
- Cao trình đáy hố xói : +379,50m
- Kích thước hố xói, bxh : 15,00mx47,70m



Hình 7-4. Mặt cắt ngang đập tràn

7.2.2.2. Kết cấu mặt cắt tràn

Phân vùng vật liệu cho đập tràn như sau: Mặt tràn là lớp bê tông cốt thép M250 có chiều dày trung bình 1,0m. Mặt thượng lưu đáy là tường bêtông cốt thép M200 dày 1,0m, mặt hạ lưu-bản đáy là bêtông cốt thép M200 dày 1,0m, tường hạ lưu là tường bê tông cốt thép M200 dày 0,5m. Phần lõi đập là bêtông M150.

Để tránh xói lở tạo hàm ếch sau chân đập tràn, bố trí các tấm bêtông cốt thép dày 0,5m để gia cố lòng dẫn trong phạm vi khoảng 10m theo chiều dòng chảy.

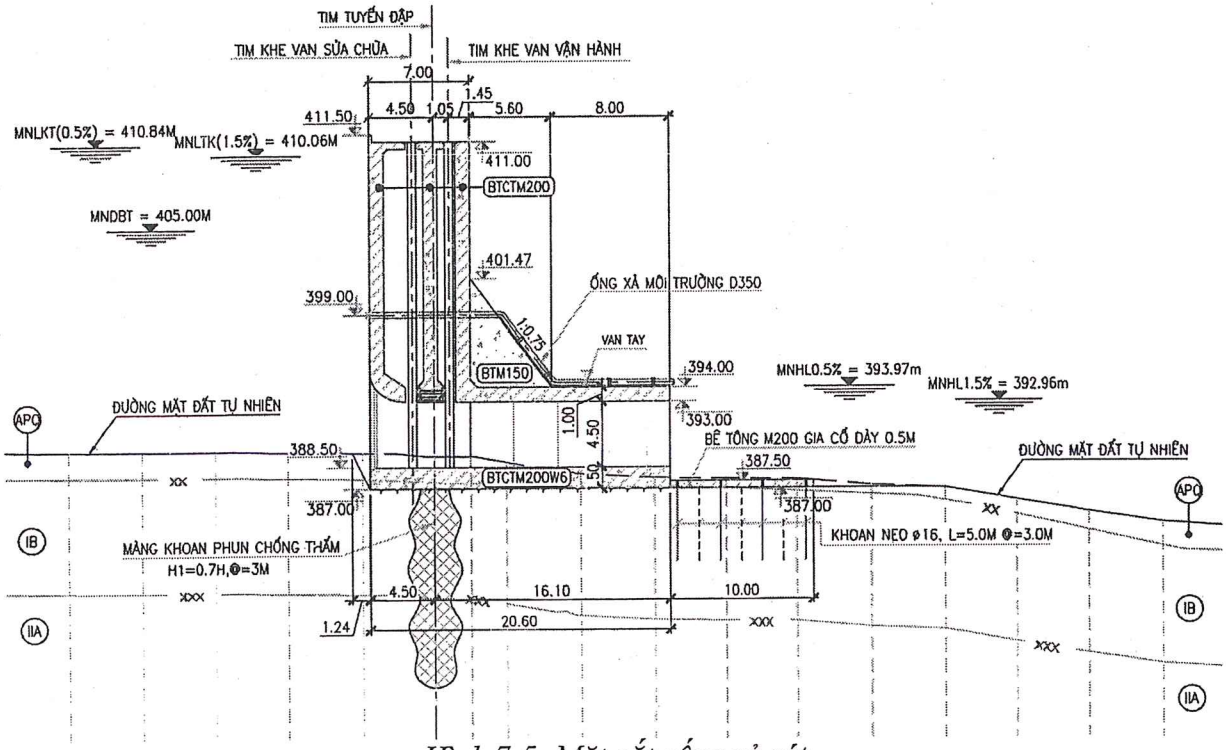
7.2.2.3. Xử lý nền đập

Nền đập được bố trí trên nền đá lớp IB. Xử lý nền bằng khoan phun chống thấm, màn chống thấm gồm 1 hàng khoan phun xi măng có chiều sâu khoảng 0,7H và cắm sâu 3m vào đới đá có lượng mất nước q<5Lu, nhưng không sâu hơn 1H và không nhỏ hơn 5m.

Tại những vị trí nứt nẻ có bề rộng khe nứt lớn hơn 10cm sẽ đào cậy dọn toàn bộ bề rộng khe nứt đến độ sâu H = 2B, sau đó đổ bê tông M200 cốt liệu nhỏ chèn lấp đầy khe nứt đến mặt nền.

7.2.3. Cống xả cát (kết hợp xả sâu và dẫn dòng)

Cống xả cát được bố trí bên phải đập tràn, cống có kết cấu bê tông cốt thép M250, kích thước thông thủy BxH=4,5mx4,5m, cao trình ngưỡng của vào, ra là +388,50m, chiều dài cống là 20,6m.



Hình 7-5. Mặt cắt cống xả cát

Các kích thước chính như sau:

- Khẩu diện cống B*H : 4,5mx4,5m
- Cao độ ngưỡng cửa vào : +388,50m
- Chiều dài toàn bộ cống : 20,60m
- Độ dốc đáy cống : 0%
- Lưu lượng xả lũ thiết kế (P=1,5%) : 270,06 m^3/s.
- Lưu lượng xả lũ kiểm tra (P=0,5%) : 268,82 m^3/s.

Kết cấu cống là bê tông cốt thép M200, bản đáy cống được đặt trên nền đá lớp IB chiều dày 1,5m.

Cửa vào là đoạn chuyển tiếp có biên dạng Elip, các trụ và đáy cửa được lượn cong theo chu tuyến tròn để giảm tổn thất thuỷ lực, hạn chế hiện tượng chân không và xâm thực cửa vào.

7.2.4. Ống xả môi trường

Với nhiệm vụ đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu trên sông suối, Công trình thủy điện Đăk Lô 1 bố trí ống xả môi trường bằng thép đặt trong trụ biên bên trái Cống xả cát, nằm ngay trên đỉnh cống xả cát bên bờ phải.

Các thông số chính như sau:

- Đường kính ống : 350 mm
- Cao trình tim ống cửa vào : 399,00m
- Lưu lượng xả : 0,355m^3/s

7.2.5. Bố trí thiết bị quan trắc

Các loại thiết bị và số lượng bao gồm:

- Mốc tam giác thủy công: gồm 3 mốc, trong đó bờ phải 2 mốc và bờ trái 1 mốc

- Quan trắc chuyển vị: Được bố trí mỗi bên của khe biến dạng theo tim tuyến đập, tổng là 10 cái. Ngoài ra còn bố trí 02 thiết bị quan trắc khe hở ở 2 phía đập tràn.

- Quan trắc ứng suất cốt thép: Được bố trí tại các vị trí có khả năng gây ra ứng suất lớn như chân tường thượng-hạ lưu, tổng 16 cái.

- Quan trắc mực nước hồ.

- Ngoài ra phía bờ trái do có địa chất khá xấu nên tư vấn kiến nghị bố trí 1 tuyến quan trắc thấm, số lượng 4 cái.

Các thiết bị quan trắc có thể đo đạc hiện trạng công trình trong thời gian thi công và khi công trình hoàn thành đi vào vận hành.

7.3. Công trình đầu mối đập phụ

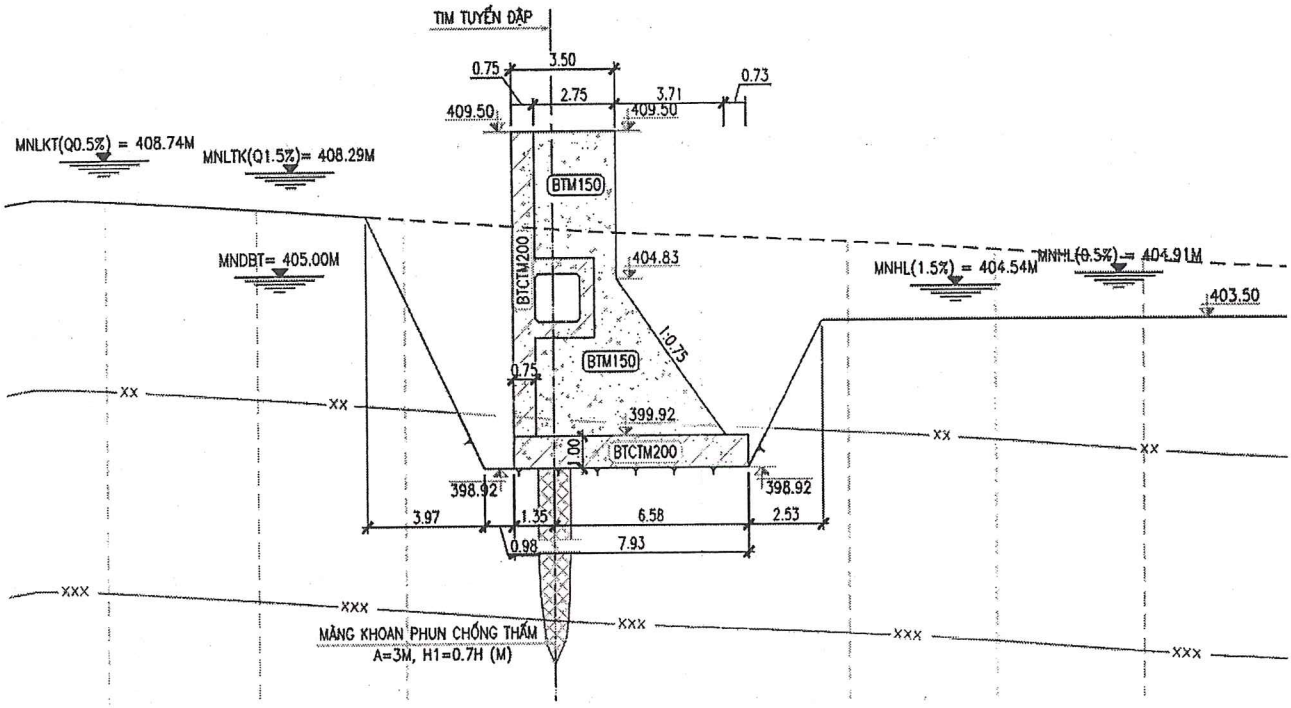
7.3.1. Đập dâng

Đập dâng bờ trái kết cấu đập bêtông trọng lực, có chiều dài 25,50m, bề rộng đỉnh đập 3,5m, cao trình đỉnh đập 409,50m, chiều cao đập lớn nhất 11,80m.

a. Thiết kế mặt cắt ngang đập

Cao trình đỉnh đập 409,50m cao trình này được xác định bằng các tính toán chiều cao sóng ứng với các tần suất thiết kế và kiểm tra.

Đập bê tông có mái thượng lưu đập thẳng đứng. Mái hạ lưu đập m=0,75 được xác định bằng các tính toán ổn định lật, trượt với các tổ hợp tải trọng theo các qui phạm và tiêu chuẩn hiện hành.



Hình 7-6. Mặt cắt ngang đập dâng

b. Kết cấu mặt cắt đập

Phân vùng vật liệu trên mặt cắt đập bê tông: Mặt thượng lưu là tường bêtông cốt thép M200 dày 0,75m, bản đáy đập là bêtông M200 dày 1,0m. Phần lõi đập là bêtông M150.

c. Xử lý nền đập

Nền đập dâng bê tông chủ yếu được bố trí trên nền đá lớp IB và một phần nhỏ trên nền IA2.

Xử lý nền bằng khoan phun chống thấm. Màn chống thấm gồm 1 hàng khoan phun xi măng có chiều sâu khoảng 0,7H và cắm sâu 3m vào đới đá có lượng mất nước q<5Lu, nhưng không sâu hơn 1H và không nhỏ hơn 5m.

Tại những vị trí nứt nẻ có bề rộng khe nứt lớn hơn 10cm sẽ đào cậy dọn toàn bộ bề rộng khe nứt đến độ sâu H = 2B, sau đó đổ bê tông M200 cốt liệu nhỏ chèn lấp đầy khe nứt đến mặt nền.

7.3.2. Đập tràn tự do – Chiron lấy nước

7.3.2.1. Thiết kế mặt cắt ngang

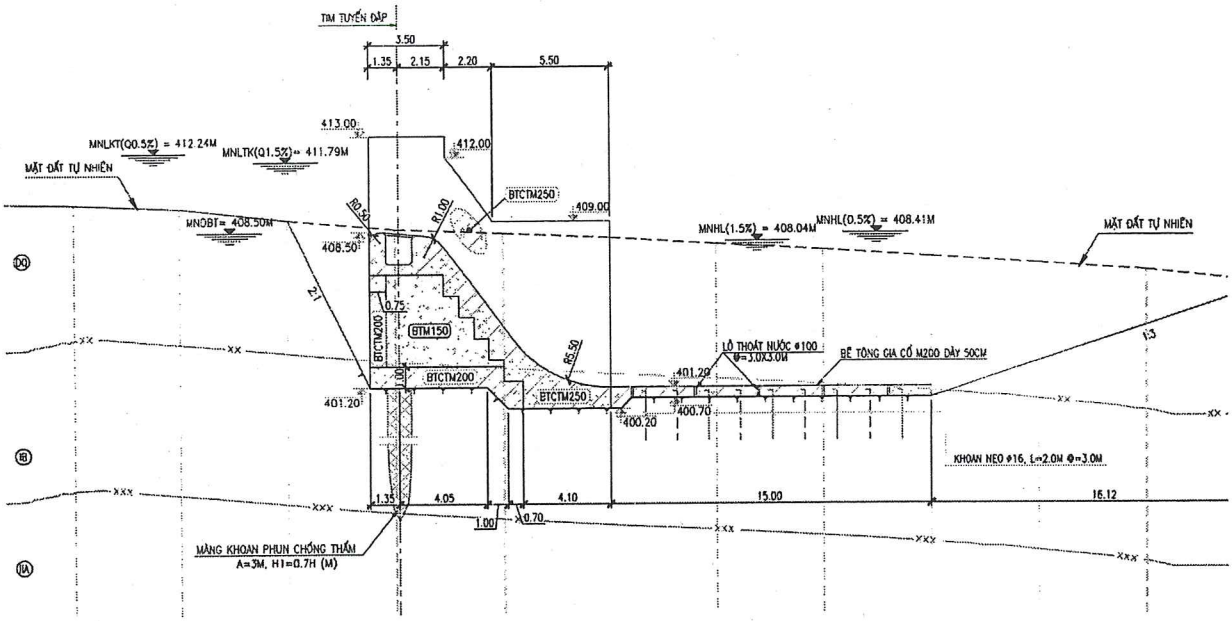
Đập tràn nằm trong tuyến áp lực ở lòng sông dòng chính có tổng chiều rộng 51,50m trong đó đoạn Chiron lấy nước dài 17,50m. Đập tràn có dạng mặt cắt thực dụng hình thang có lượn cong. Chiều cao lớn nhất của đập là 14,00m, tường thượng lưu thẳng đứng dày 0,75m. Cao độ ngưỡng tràn đoạn không có chiron +405,50m, đoạn có chiron là +405,00m, cao độ đáy thấp nhất của đập tràn +395,5m.

Hình thức tiêu năng xả lũ của đập tràn dạng tiêu năng chảy đáy. Phía hạ lưu được gia cố tấm bê tông dày 50cm, dài 15m theo dòng chảy.

Chiron lấy nước nằm trong đập tràn trong phân đoạn 17,5m phía bên trái tràn. Chiron lấy nước có kích thước bxh=(1,0-:-1,5)mx1,2m.

Các thông số chính như sau:

- Hình thức tràn : Tự do
- Kích thước tràn (tràn tự do + Chiron) : 34,0+17,5=51,5m
- Cao trình ngưỡng tràn đoạn không chiron : +405,50m.
- Cao trình ngưỡng tràn đoạn chiron : +405,00m.
- Mực nước ứng lũ thiết kế (P=1,5%) : 408,29 m
- Mực nước ứng lũ kiểm tra (P=0,5%) : 408,74 m



Hình 7-7. Mặt cắt ngang đập tràn có chiron

7.3.2.2. Kết cấu mặt cắt tràn

Phân vùng vật liệu cho đập tràn như sau: Mặt tràn là lớp bê tông cốt thép M250 có chiều dày trung bình 1,0m. Mặt thượng lưu đáy là tường bêtông cốt thép M200 dày 0,75m, bản đáy là bêtông cốt thép M200 dày 1,0m, phần lõi đập là bêtông M150.

Để tránh xói lở tạo hàm ếch sau chân đập tràn, bố trí các tấm bêtông cốt thép dày 0,5m để gia cố lòng dẫn trong phạm vi khoảng 15m theo chiều dòng chảy.

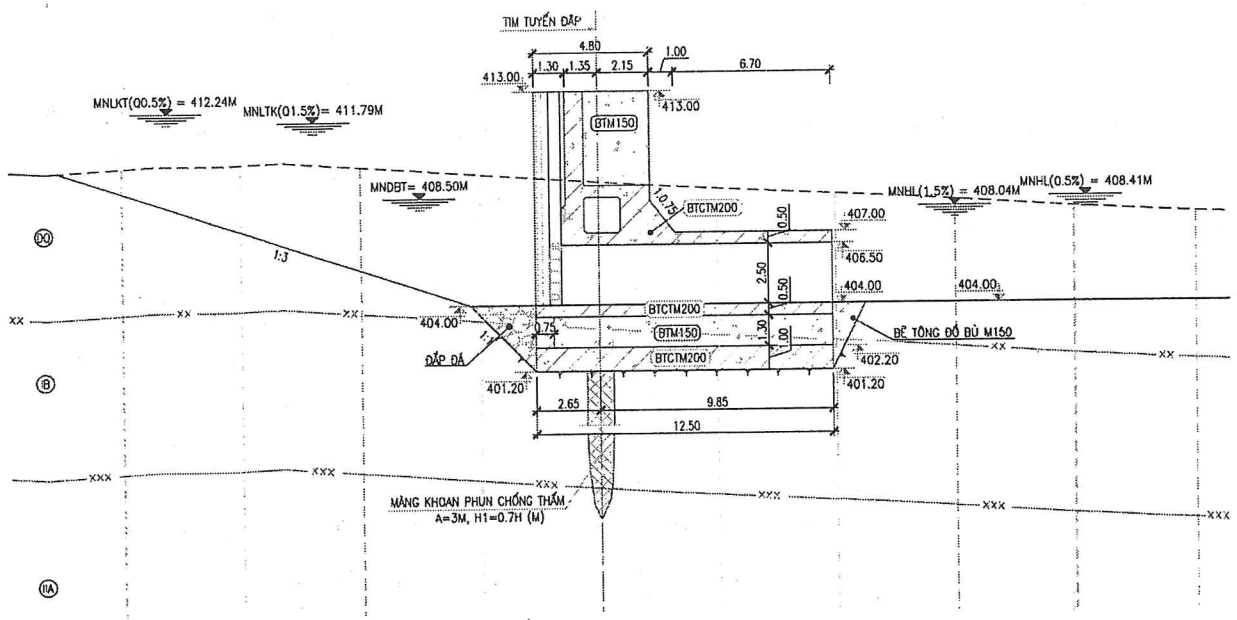
7.3.2.3. Xử lý nền đập

Nền đập được bố trí trên nền đá lớp IB. Xử lý nền bằng khoan phun chống thấm, màn chống thấm gồm 1 hàng khoan phun xi măng có chiều sâu khoảng 0,7H và cắm sâu 3m vào đới đá có lượng mất nước q<5Lu, nhưng không sâu hơn 1H và không nhỏ hơn 5m.

Tại những vị trí nứt nẻ có bề rộng khe nứt lớn hơn 10cm sẽ đào cậy dọn toàn bộ bề rộng khe nứt đến độ sâu H = 2B, sau đó đổ bê tông M200 cốt liệu nhỏ chèn lấp đầy khe nứt đến mặt nền.

7.3.3. Cống dẫn dòng

Cống dẫn dòng được bố trí trong phân đoạn đập dâng bờ trái và ở bên trái đập tràn, cống có kết cấu bê tông cốt thép M200, kích thước thông thủy BxH=2,5mx2,5m, cao trình ngưỡng cửa vào, ra là +400,5m, chiều dài cống là 12,5m.



Hình 7-8. Mặt cắt cống dẫn dòng

Các kích thước chính như sau:

- Khẩu diện cống B*H : 2,5mx2,5m
- Cao độ ngưỡng cửa vào : +400,5m
- Chiều dài toàn bộ cống : 12,50m
- Độ dốc đáy cống : 0%

Kết cấu cống là bê tông cốt thép M200, bản đáy cống được đặt trên nền đá lớp IB chiều dày 1,0m.

7.3.4. Ống xả môi trường

Với nhiệm vụ đảm bảo duy trì dòng chảy tối thiểu trên sông suối và với đặc điểm cụm đầu mối không bố trí cống xả cát, Công trình thủy điện Đăk Lô 1 bố trí ống xả môi trường bằng thép đặt trong khu vực bể lắng cát trên tuyến gom nước.

Các thông số chính như sau:

- Đường kính ống : 150 mm
- Cao trình tim ống cửa vào : 403,00m
- Lưu lượng xả : 0,055m^3/s

7.3.5. Bố trí thiết bị quan trắc

Các loại thiết bị và số lượng bao gồm:

- Mốc tam giác thủy công: gồm 3 mốc, trong đó bờ phải 2 mốc và bờ trái 1 mốc
- Quan trắc chuyển vị: Tổng 03 cái gồm bố trí tại vai phải 1 cái, vai trái 2 cái.
- Quan trắc ứng suất cốt thép: Được bố trí tại các vị trí có khả năng gây ra ứng suất lớn như chân tường thượng-hạ lưu, tổng 04 cái.

- Quan trắc mực nước hồ.

Các thiết bị quan trắc có thể đo đạc hiện trạng công trình trong thời gian thi công và khi công trình hoàn thành đi vào vận hành.

7.4. Công trình gom nước

Tuyến gom nước bao gồm các hạng mục: Cửa nhận nước đầu mối đập phụ, bể lắng cát, kênh gom nước, hầm gom nước.

7.4.1. Cửa nhận nước đầu mối

Cửa nhận nước bao gồm cửa van vận hành, kênh vào và kênh ra đều nằm trong đập dâng bờ trái. Chiều dài theo hướng tim đập là 10,75m.

Cửa nhận nước gồm 1 khoang kích thước BxH=1,5x1,5m, cao trình ngưỡng +407,0m. Sàn công tác bố trí tại đỉnh đập, tại đây bố trí 01 máy vít điện sức nâng 5VĐ1 nâng hạ cửa van vận hành.

Các thông số chính như sau:

- Lưu lượng thiết kế : 2,05m^3/s
- Cao trình ngưỡng vào : +403,5m
- Kích thước thông thuỷ : 1,5mx1,5m

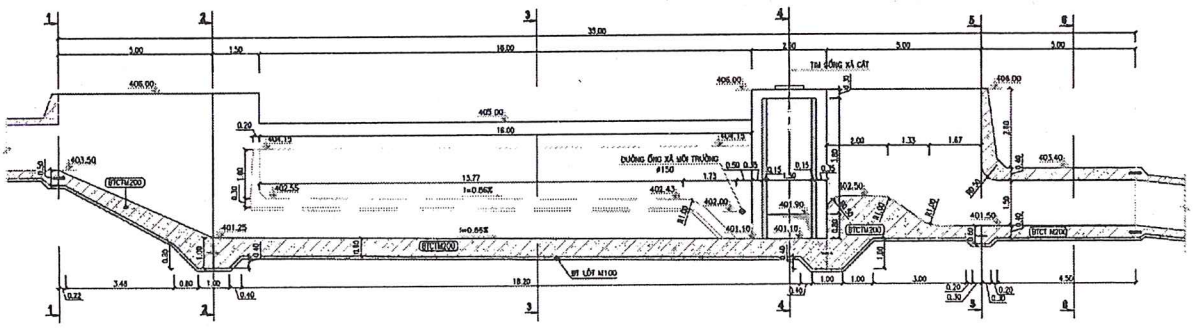
Cửa nhận nước toàn bộ kết cấu sử dụng bê tông cốt thép M200.

7.4.2. Bể lắng cát

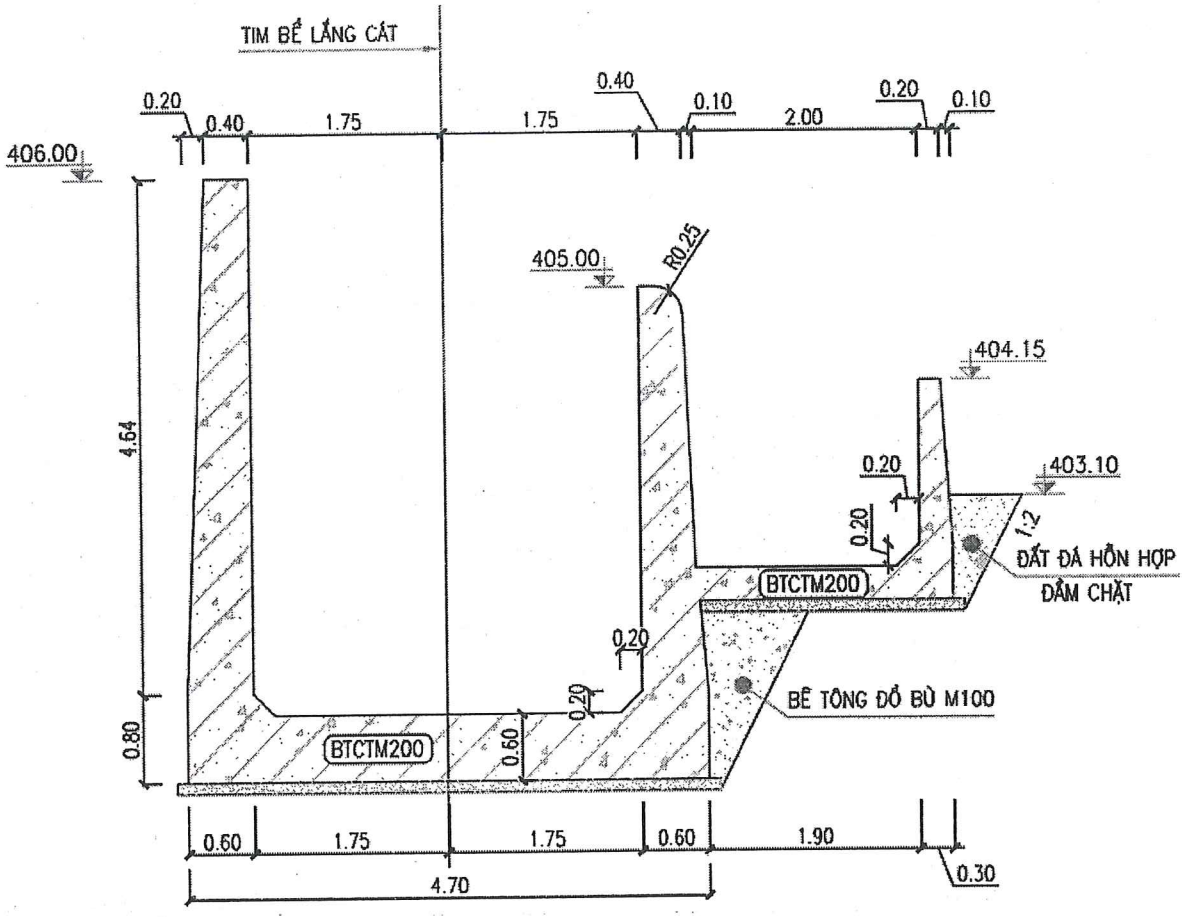
Bể lắng cát được bố trí cách tim tuyến đập phụ khoảng 68m về phía hạ lưu bên bờ trái.

Trên bể áp lực được bố trí tràn xả thừa và cống xả cát. Sau cống xả cát là tuyến dốc nước có chiều dài 24,45m. Toàn bộ kết cấu bể áp lực được làm bằng bê tông M200.

Cửa van vận hành cống xả cát được nâng hạ bằng máy vít.



Hình 7-9. Mặt cắt dọc bể lắng cát



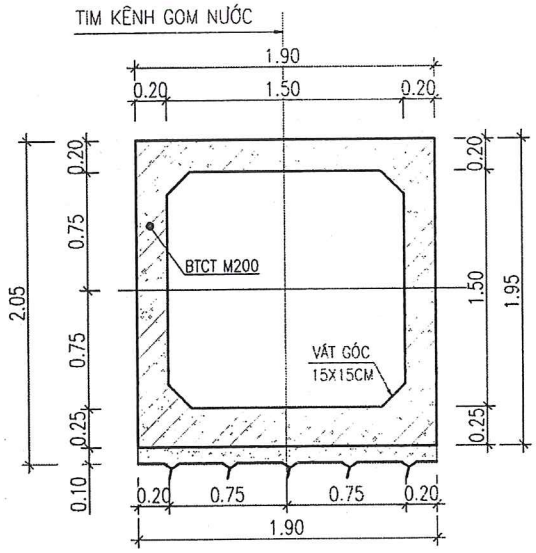
Hình 7-10. Mặt cắt ngang điển hình

Các thông số chính như sau:

- Chiều dài phần bể : 35,0m
- Kích thước thông thủy, bxh : (1,5-:-3,5)mx(2,50-:-4,90)m
- Cao trình đáy bể : 401,10m-:-403,50m
- Cao trình thành bể : 406,00m
- Cao trình ngưỡng tràn xả thừa : 405,00m
- Chiều dài tràn xả thừa : 16,00m
- Cao trình ngưỡng cống xả cát : 401,10m
- Kích thước cống xả cát : 1,5mx0,8m

7.4.3. Kênh gom nước

Kênh gom chạy dọc bên bờ trái theo nhánh suối phụ của suối Nước Lò, lấy nước từ đập gom và dẫn về hồ chứa đập chính và vào hệ thống đường hầm dẫn nước chính. Kênh dẫn nước thiết kế đảm bảo lấy đủ lưu lượng Q=2,05m^3/s.



Hình 7-11. Mặt cắt ngang điển hình kênh gom nước

Kênh gom nước bao gôm 02 đoạn, đoạn 1 từ đập về tới Bể lắng cát dài 61,70m và đoạn 2 từ Bể lắng cát tới cửa hầm gom nước dài 64,87m. Kết cấu kênh bằng BTCT M200 dày 20cm đổ tại chỗ, kích thước kênh bxh=1,5mx1,5m, độ dốc đáy kênh là 0% và 11,16%, cao độ đáy đầu kênh cao nhất tại đập là 407,00m và thấp nhất tại điểm giao với hầm gom nước là 396,80m.

Toàn bộ kênh được chia làm các đoạn, mỗi đoạn dài 11,80m dọc tuyến kênh, ngăn cách giữa các tấm bằng các khe, được chèn đầy bằng 2 lớp bao tải tẩm tẩm nhựa đường và khớp nối nhựa PVC.

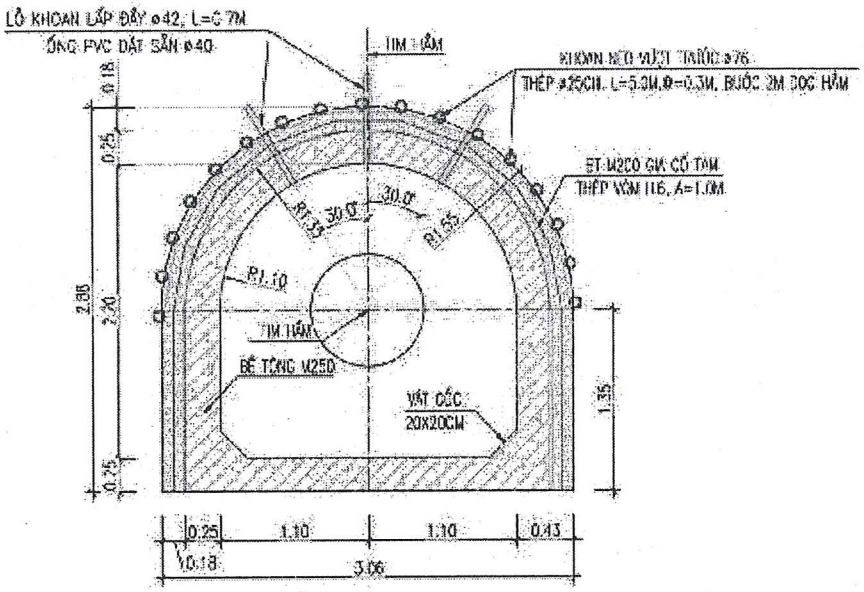
7.4.4. Đường hầm gom nước

Hầm gom nước kết nối từ Kênh gom nước tới Hầm dẫn nước chính có đường kính thông thủy D=2,2m, chiều dài tuyến là 343,18m, độ dốc 4,55%.

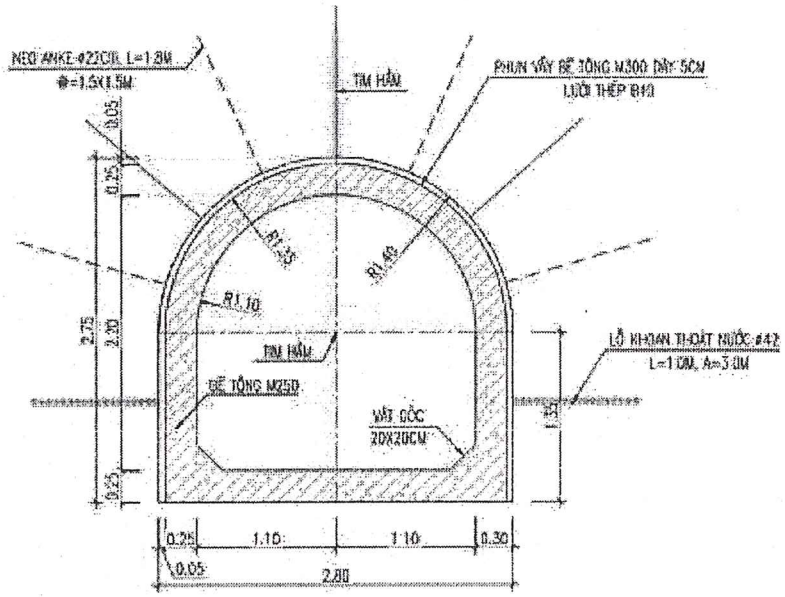
Các dạng gia cố như sau:

Bảng 7-1. Các dạng gia cố hầm gom nước

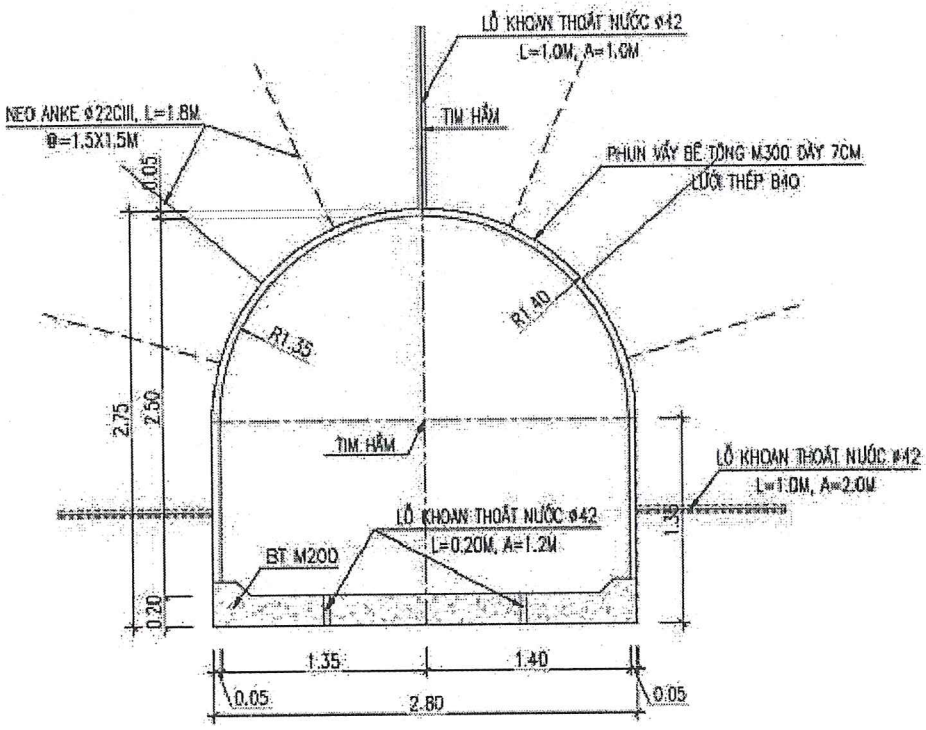
TT	Dạng gia cố	Phân đoạn	Hình thức gia cố
1	Dạng 2.1 (2.1A)	Áp dụng đoạn cửa vào và đoạn qua đứt gãy địa chất	- Neo vượt trước phần vòm thép d25 CIII, L=5,0m bước neo 0,3m, bước dọc trục hầm a=2,0m - Vòm I16 bước a=1,0m đổ bê tông chèn vòm M20 dày 18cm
2	Dạng 2.2 (2.2A)	Hầm có áo BTCT	- Neo anke d22 CIII, L=1.8m, bước dọc trục hầm a=1,5m. Dạng 2.2A là neo điểm - Bê tông M250 dày 30cm.
3	Dạng 2.3 (2.3A)	Hầm không áo	- Neo anke d22 CIII, L=1.8m, bước dọc trục hầm a=1,5m. Dạng 2.3A là neo điểm - Bê tông phun vẩy M300 dày 5cm.



Hình 7-12. Dạng 2.1-Áp dụng cửa vào



Hình 7-13. Dạng 2.2-Áp dụng đoạn địa chất yếu



Hình 7-14. Dạng 2.3-Áp dụng đoạn địa chất tốt

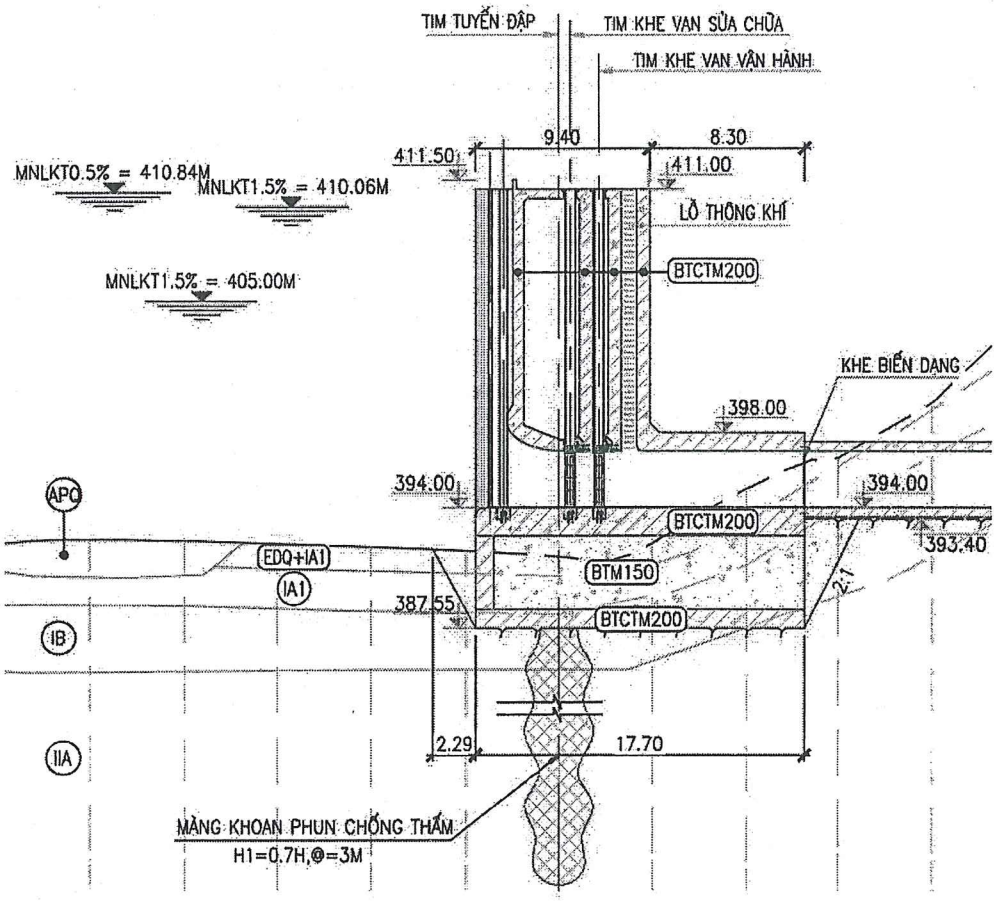
7.5. Công trình trên tuyến năng lượng chính

7.5.1. Cửa lấy nước

Cửa lấy nước được bố trí trong phân đoạn bên bờ phải và tiếp giáp với phân đoạn đập dâng và Cống xả cát bằng khe nối biến dạng. Chiều dài tuyến cửa lấy nước theo tim đập 6,5m, chế độ chảy là chế độ có áp.

Cửa lấy nước gồm 1 khoang, cấp nước vào đường ống dẫn có áp dẫn nước về nhà máy. Cao trình ngưỡng cửa lấy nước +394,0m. Kích thước cửa vào 4,0mx4,5m, kích thước thông thủy 3,0x3,0m. Sàn công tác của cửa lấy nước bố trí tại cao trình đỉnh đập 411,00m, tại đây bố trí hệ thống palăng và xi lanh thủy lực nâng hạ cửa van.

Theo chiều dòng chảy bố trí khe Gầu vớt rác, khe lưới chắn rác, khe cửa van sửa chữa, khe cửa van vận hành và bố trí lỗ thông khí kích thước 0,8mx1,5m.



Hình 7-15. Cắt dọc cửa nhận nước

Các thông số chính như sau:

- Cao trình ngưỡng cửa lấy nước : 394,0m
- Kích thước cửa vào : 4,0mx4,5m
- Kích thước thông thuỷ : 3,0x3,0m
- Lưu lượng thiết kế : 15,43m^3/s

Toàn bộ kết cấu cửa lấy nước bao gồm bản đáy, tường, trụ pin…sử dụng bê tông cốt thép M200.

Trụ pin, ngưỡng vào và tường ngực cửa lấy nước có dạng lượn cong theo đường elip để tránh xuất hiện chân không và giảm tổn thất cột nước.

Kết cấu cửa lấy nước được đặt trên nền đá lớp IB, nền được khoan phun gia cố và chống thấm bằng màng chắn ximăng tương tự đập dâng bờ phải. Các tính toán ổn định cho thấy hệ số an toàn đảm bảo theo qui phạm.

**** Tính toán ổn định:***

- Trường hợp tính toán

+ TH1-đập vừa thi công xong

+ TH2-mực nước TL = MNDBT

+ TH3-mực nước TL = MN lũ thiết kế

+ TH4-mực nước TL = MN lũ kiểm tra

+ TH5-mực nước TL = MNDBT, màng chống thấm bị hỏng

+ TH6-mực nước TL = MNDBT, động đất cấp 7

- Kết quả tính toán:

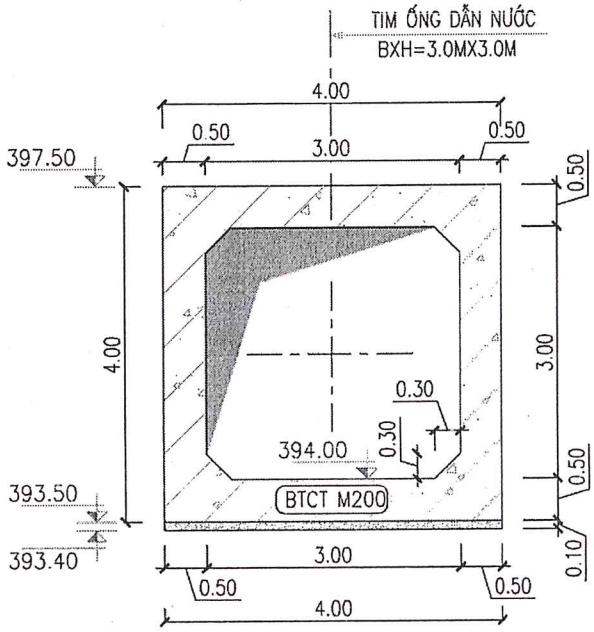
Bảng 7-2. Kết quả tính toán ổn định

Trường hợp tính toán	$K_{trượt}$	$K_{lật}$	$K_{đn}$	$[K_{cp}]$	Ứng suất		Biên kéo	
					TL (T/m^2)	HL (T/m^2)	Bk (m)	[Bk] (m)
TH1	-	-	-	1.19	-32.81	-24.97	0.00	4.43
TH2	5.18	3.92	2.58	1.25	-9.55	-29.63	0.00	4.43
TH3	2.75	1.52	2.63	1.25	5.23	-47.46	1.76	4.43
TH4	2.30	1.21	2.00	1.125	16.32	-51.60	4.25	4.43
TH5	4.97	3.36	2.10	1.125	-7.23	-28.84	0.00	4.43
TH6	4.28	3.47	10.83	1.125	-7.64	-30.02	0.00	4.43

7.5.2. Đường ống bê tông dẫn nước

Đường ống dẫn nước có áp được bố trí bên bờ phải suối Nước Lò nối tiếp từ Cửa nhận nước tới cửa hầm chính. Đường ống dẫn dạng kênh hộp được làm bằng bê tông cốt thép M200.

Đường ống dẫn nước dài 20,36m có độ dốc đáy là 0%, kích thước thông thủy 3,0mx3,0m, chiều dày tường kênh là 0,50m.



Hình 7-16. Cắt ngang đường ống dẫn nước

Các thông số chính như sau:

- Kích thước, BxH : 3,0mx3,0m
- Lưu lượng thiết kế : 15,43m^3/s
- Chiều dài : 20,36m
- Độ dốc đáy kênh, i% : 0,00%

Để thuận tiện cho thi công và phù hợp với điều kiện địa chất Đường ống được chia thành từng đoạn dài 11,8m, giữa các đoạn có khớp nối bằng tấm nhựa PVC và bao tải tẩm nhựa đường.

7.5.3. Hầm dẫn nước

Hầm dẫn nước có đường kính thông thủy D=3,0m, chiều dài tuyến là 1808,36m chạy trong lòng núi có địa chất là đá tốt. Chiều dài hầm dẫn nước không quá dài, việc thi công từ 2 phía cửa hầm là khả thi, vì vậy cửa ra hầm dẫn nước được lựa chọn vị trí vừa đảm bảo không phát sinh thêm biên chiếm đất vừa không làm ảnh hưởng tới tiến độ thi công nhà máy và vừa đảm bảo an toàn thi công trong mùa lũ (ứng với lũ dẫn dòng 10% khu vực nhà máy thì mực nước là 315,09m), vì vậy độ dốc hầm đã được đề xuất để cửa ra tại cao độ 316,50m vừa đảm bảo thi công thuận lợi và an toàn.

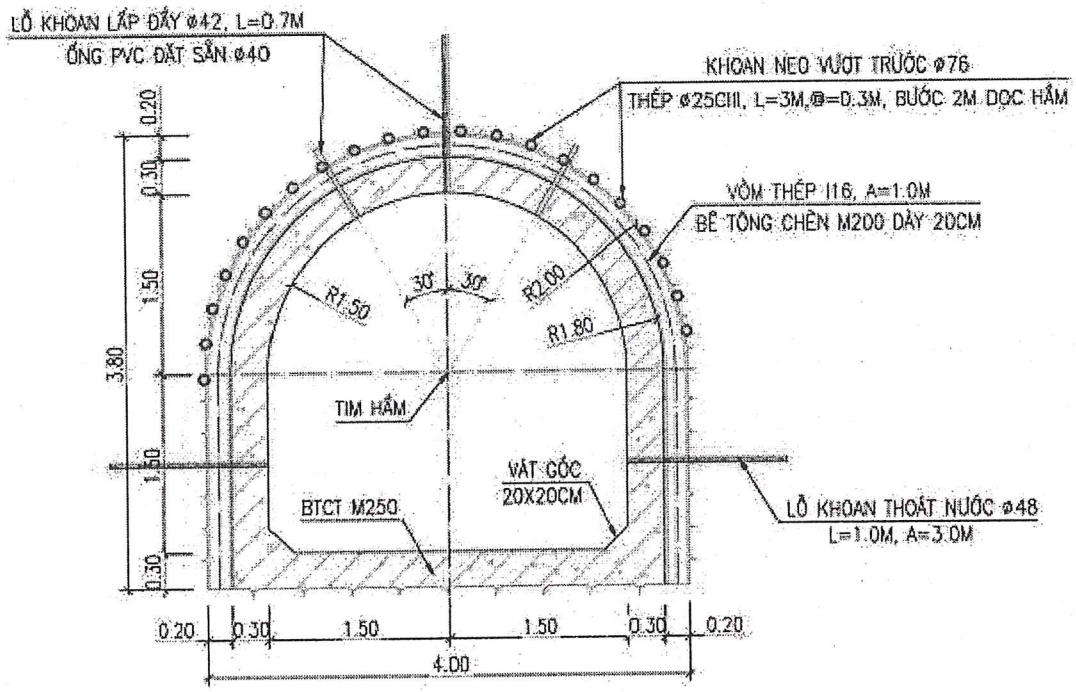
Dọc theo chiều dài, hầm được chia làm 03 đoạn và 01 bẫy đã. Đoạn 1 dài 761,40m có độ dốc 3,47%, đoạn 2 dài 853,20m có độ dốc 6,0%, đoạn 3 dài 163,74m là đoạn được bọc thép có đường kính D=2,2m và độ dốc hầm là 0,1%, đoạn bẫy đá có chiều dài 30m có nhiệm vụ gom đá trong hầm để đảm bảo độ bên cho Tuabin nhà máy.

Dựa trên những tài liệu địa chất hiện có và kết quả tính toán gia cố tạm, các hình thức gia cố kiến nghị được đưa ra như sau:

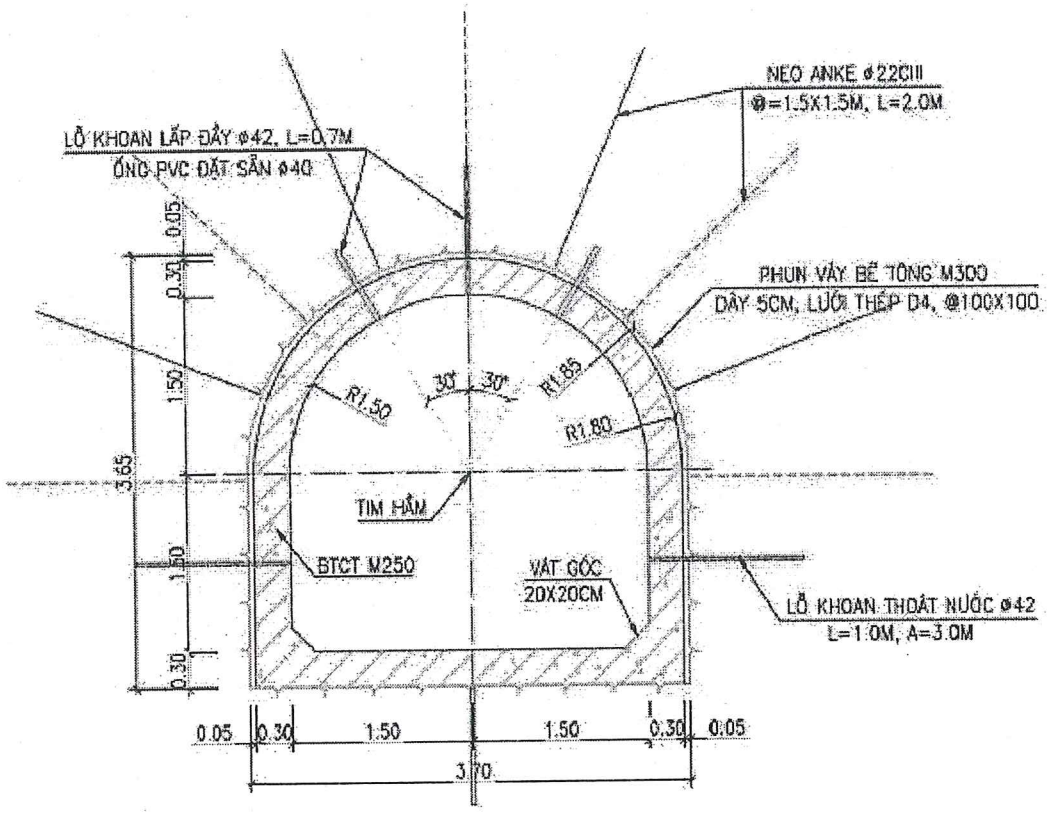
Bảng 7-3. Các dạng gia cố hầm dẫn nước

TT	Dạng gia cố	Phân đoạn	Hình thức gia cố
1	Dạng 1 (1A)	Áp dụng đoạn cửa vào và đoạn qua đứt gãy địa chất	- Neo vượt trước phần vòm thép d25 CIII, L=3,0m bước neo 0,3m, bước dọc trục hầm a=2,0m - Vòm I16 bước a=1,0m đổ bê tông chèn vòm M20 dày 20cm
2	Dạng 2 (2A)	Hầm có áo BTCT	- Neo anke d22 CIII, L=2.0m, bước dọc trục hầm a=1,5m. Dạng 2A là neo điểm - Bê tông M250 dày 30cm.
3	Dạng 3 (3A)	Hầm không áo	- Neo anke d22 CIII, L=2.0m, bước dọc trục hầm a=1,5m. Dạng 3A là neo điểm và phun điểm - Bê tông phun vẩy M300 dày 7cm.

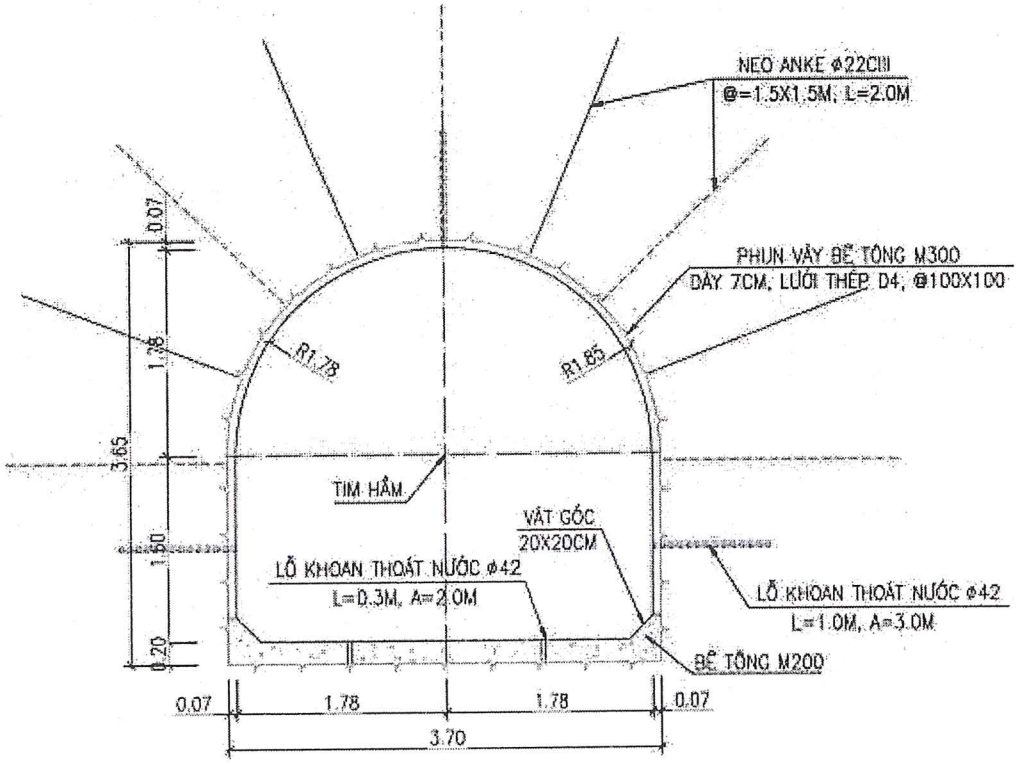
4	Dạng 4	Hầm lót thép chịu lực + áo BTCT	- Neo anke d22 CIII, L=2.0m, bước dọc trục hầm a=1,5m - Lót ống thép đường kính D=2,2m - Bê tông chèn M250.
5	Dạng 5	Cửa ra đào trong đất hầm lót thép chịu lực	- Neo vượt trước phần vòm thép d25 CIII, L=3,0m bước neo 0,3m, bước dọc trục hầm a=2,0m - Vòm I16 bước a=1,0m đổ bê tông chèn vòm M20 dày 20cm. - Lót ống thép đường kính D=2,2m - Bê tông chèn M250.



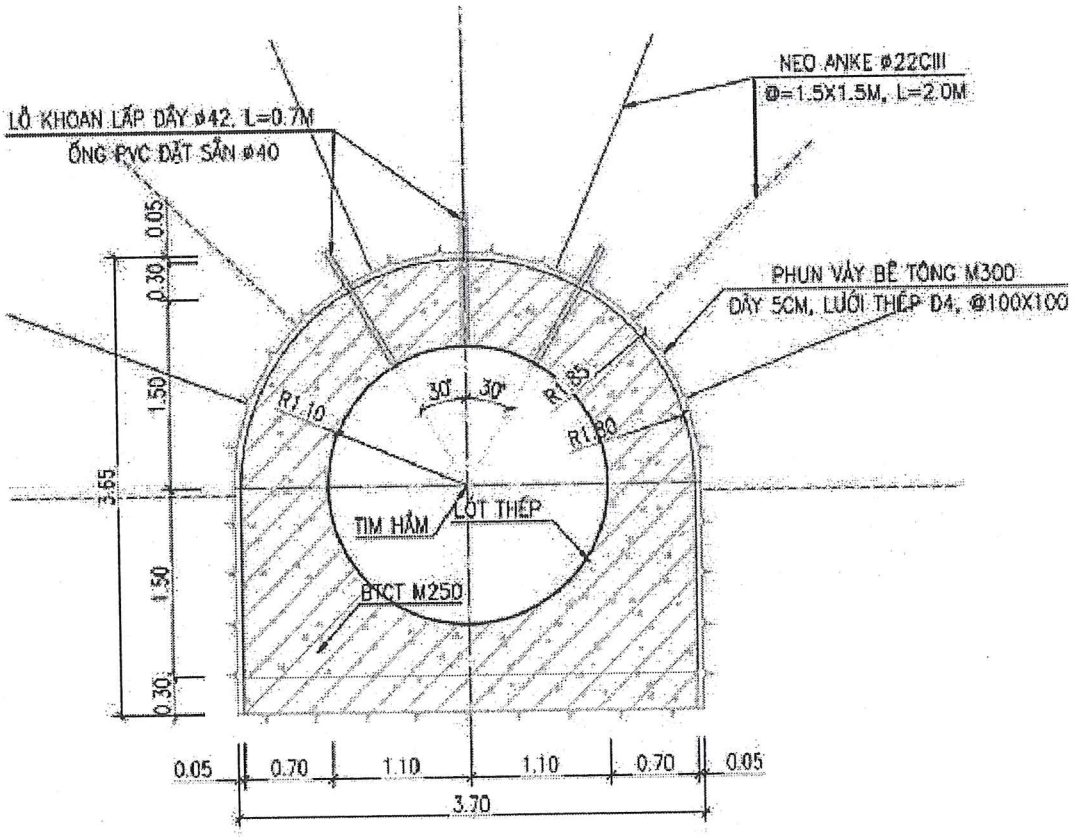
Hình 7-17. Dạng 1-Áp dụng cửa vào



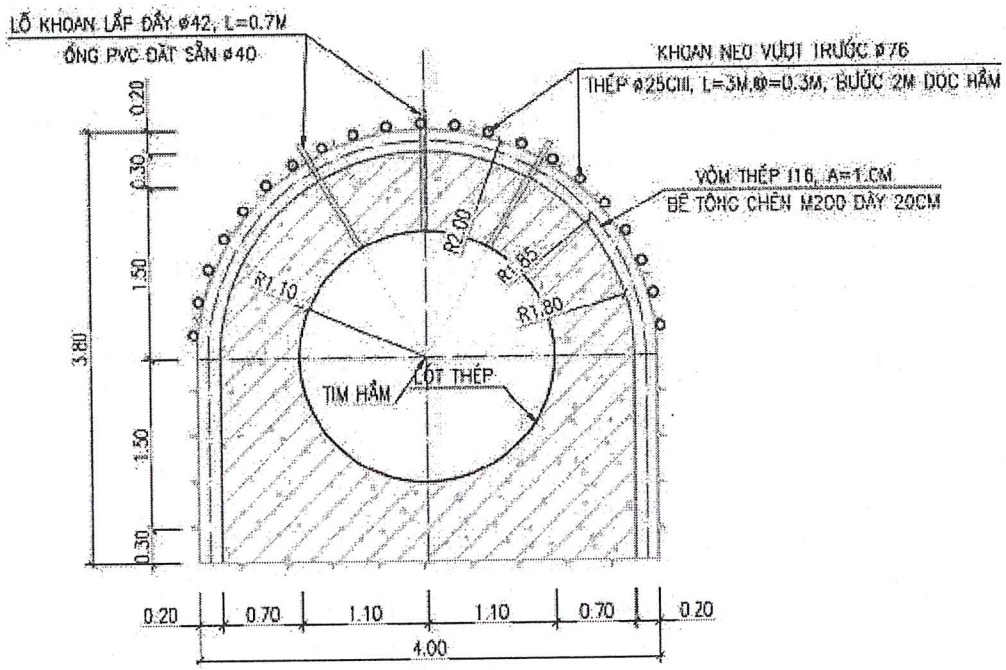
Hình 7-18. Dạng 2-Áp dụng đoạn địa chất yếu



Hình 7-19. Dạng 3-Áp dụng đoạn địa chất tốt



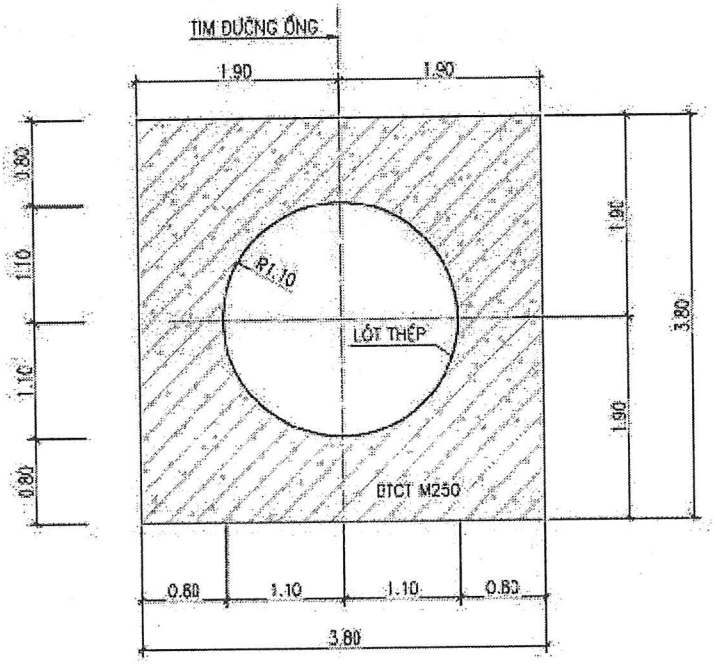
Hình 7-20. Dạng 4-Áp dụng đoạn lót thép



Hình 7-21. Dạng 5-Áp dụng đoạn cửa ra

7.5.4. Đường ống áp lực

Đường ống áp lực được bố trí nối tiếp giữa cửa ra hầm dẫn nước tới nhà máy. Đường ống áp lực làm bằng thép bọc bê tông cốt thép, đường kính thông thủy ống chính D=2,2m và ống nhánh D=1,3m sẽ cấp nước cho hai tổ máy của nhà máy thủy điện. Chiều dài của đường ống chính là 25,50m, chiều dài ống nhánh là 2*12,40m. Lớp bê tông cốt thép M250 bọc ngoài dày 0,8m.



Hình 7-22. Cắt ngang điển hình đường ống áp lực

7.6. Nhà máy và kênh xả

Nhà máy thuỷ điện kiểu hở gồm 02 tổ máy Francis trục ngang. Kích thước tổng thể nhà máy BxL = 24,80mx48,50m.

Các kích thước và việc bố trí nhà máy được xác định bằng các điều kiện bố trí thiết bị thủy lực, thiết bị cơ khí, thiết bị phụ và cầu trục.

Thành phần các hạng mục của nhà máy thủy điện:

- Khối gian máy có kích thước BxL=12,0mx34,08m, trong đó bố trí 02 tổ máy.

- Khối gian lắp ráp bố trí bên trái. Kích thước khối BxL=12,0mx12,42m, kích thước này được xác định bởi điều kiện bố trí thiết bị chính khi lắp ráp, sửa chữa và kiểm tra.

- Để phục vụ cho công tác lắp thiết bị thủy lực có cầu trục sức nâng 35/5 tấn, khẩu độ cầu trục 12,0m. Cao trình đặt ray cầu trục 326,6m.

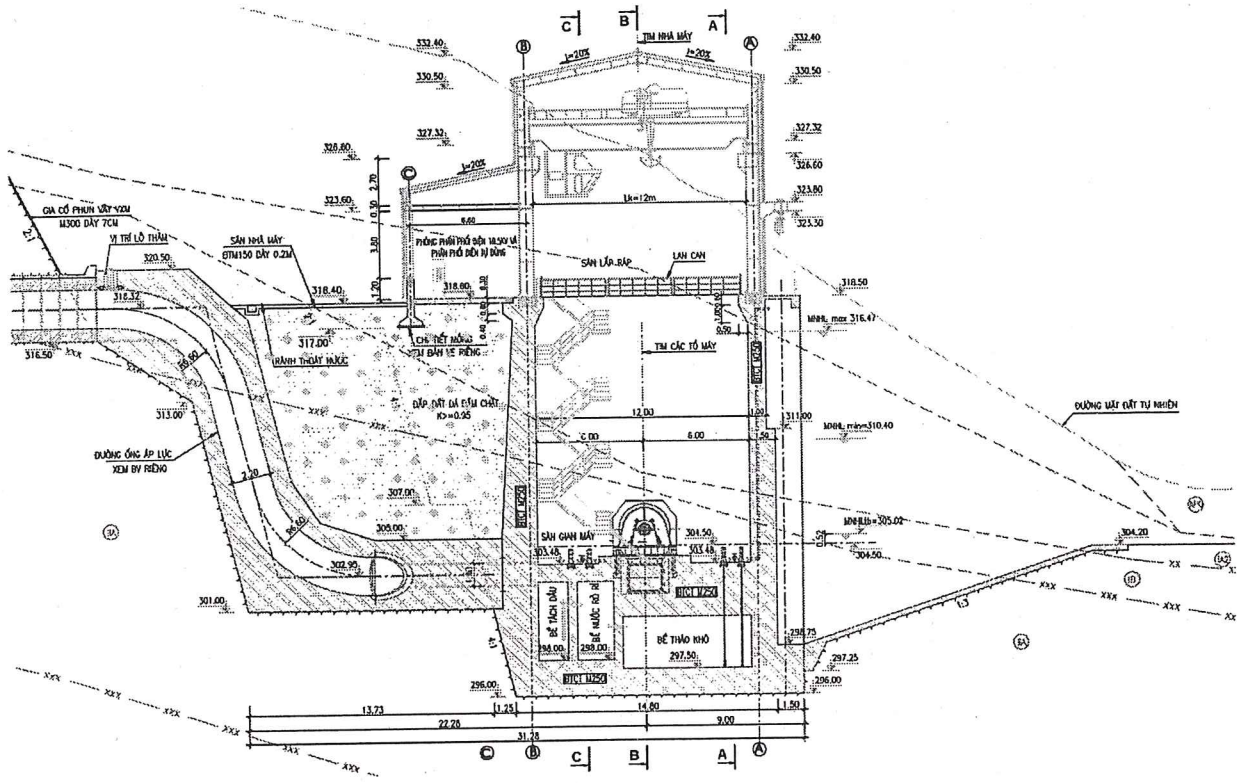
- Phòng điều khiển trung tâm, các buồng công nghệ và phục vụ phía thượng lưu nhà máy tại cao độ 318,60m.

- Để đảm bảo mối liên hệ giữa các buồng công nghệ với khối sàn lắp máy và để đảm bảo phòng cháy chữa cháy, có bố trí hệ thống cầu thang và các hành lang.

- Máy biến áp bố trí ở thượng lưu bên trái nhà máy, tại cao độ 318,50m.

- Để phục vụ sửa chữa ống hút của tổ máy, tại mép hạ lưu cửa ra buồng hút bố trí khe cửa van sửa chữa và 02 bộ cửa van cho 02 khoang cửa ra và được nâng hạ bằng Palăng 2x7T.

- Kết cấu khung cột phần trên và mái nhà máy sử dụng kết cấu thép, vì kèo thép, lợp tôn cách nhiệt.



Hình 7-23. Mặt cắt ngang nhà máy

Các thông số chính của nhà máy:

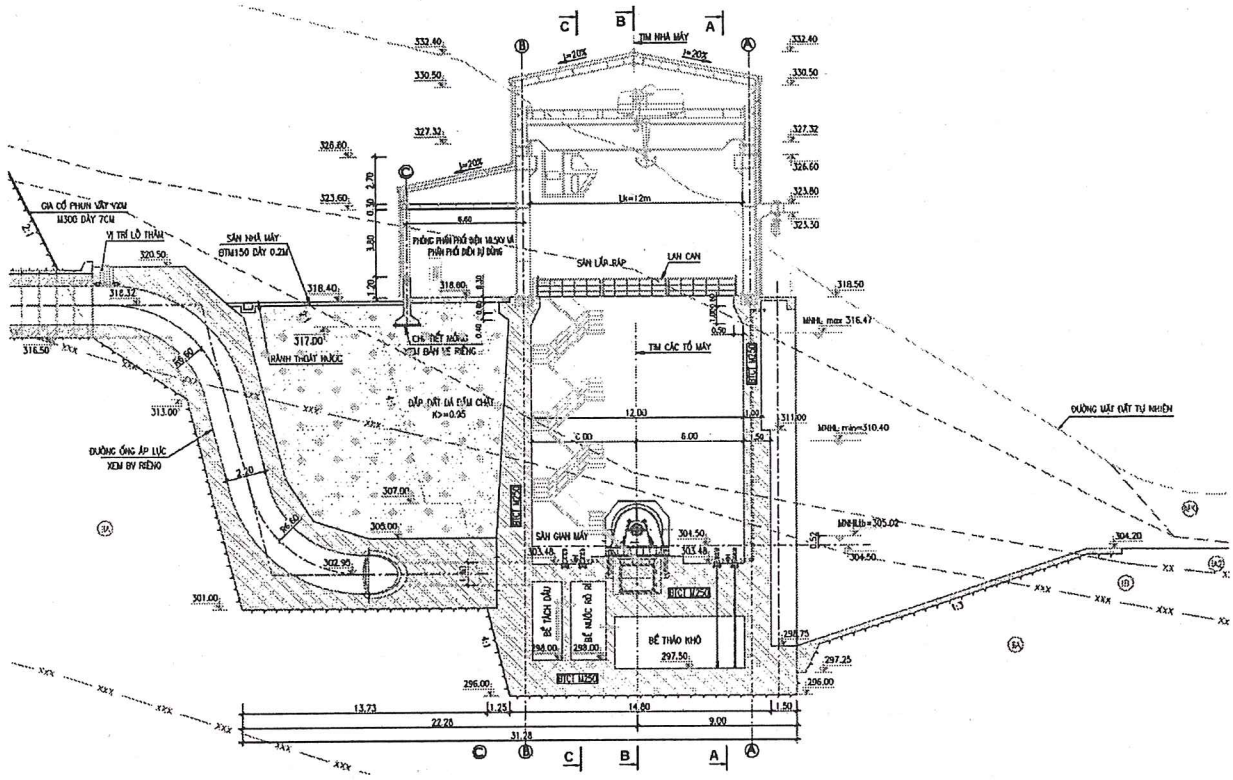
- Mực nước hạ lưu ứng lũ thiết kế (P=1,5%) : 315,99m
- Mực nước hạ lưu ứng lũ kiểm tra (P=0,5%) : 316,47m
- Lưu lượng lớn nhất qua nhà máy : 15,43m
- Kích thước gian máy : 12,0mx34,08m
- Kích thước gian lắp ráp : 12,0mx12,42m
- Kích thước tổng thể nhà máy : 24,80mx48,50m
- Cao trình lắp máy : 304,50m
- Cao trình sàn lắp ráp : 318,50m
- Cao trình sàn gian máy : 303,48m

- Để đảm bảo mối liên hệ giữa các buồng công nghệ với khối sàn lắp máy và để đảm bảo phòng cháy chữa cháy, có bố trí hệ thống cầu thang và các hành lang.

- Máy biến áp bố trí ở thượng lưu bên trái nhà máy, tại cao độ 318,50m.

- Để phục vụ sửa chữa ống hút của tổ máy, tại mép hạ lưu cửa ra buồng hút bố trí khe cửa van sửa chữa và 02 bộ cửa van cho 02 khoang cửa ra và được nâng hạ bằng Palăng 2x7T.

- Kết cấu khung cột phần trên và mái nhà máy sử dụng kết cấu thép, vì kèo thép, lợp tôn cách nhiệt.



Hình 7-23. Mặt cắt ngang nhà máy

Các thông số chính của nhà máy:

- Mực nước hạ lưu ứng lũ thiết kế (P=1,5%) : 315,99m
- Mực nước hạ lưu ứng lũ kiểm tra (P=0,5%) : 316,47m
- Lưu lượng lớn nhất qua nhà máy : 15,43m
- Kích thước gian máy : 12,0mx34,08m
- Kích thước gian lắp ráp : 12,0mx12,42m
- Kích thước tổng thể nhà máy : 24,80mx48,50m
- Cao trình lắp máy : 304,50m
- Cao trình sàn lắp ráp : 318,50m
- Cao trình sàn gian máy : 303,48m

- Cao trình đặt dầm cầu trục gian máy : 326,60m
- Cao trình đặt máy biến áp : 318,50m
- Cao trình đáy bể xả : 298,75m

Toàn bộ kết cấu nhà máy sử dụng bê tông M250. Mặt cắt nhà máy lựa chọn đảm bảo công năng sử dụng và đảm bảo điều kiện ổn định.

Kênh dẫn ra của nhà máy có nhiệm vụ đảm bảo nối tiếp dòng chảy từ buồng hút sau khi dòng chảy qua turbine vào dòng chính suối Nước Lò ở chế độ ổn định. Cao độ đáy, độ dốc kênh xả được chọn để đảm bảo thoát được lưu lượng lớn nhất của nhà máy và tận dụng được tối đa cột nước phát điện.

Kênh xả có mặt cắt dạng hình thang, có chiều dài 231,75m trong đó đoạn có độ dốc ngược 1:3 từ cao trình 298,75 ÷ 304,20m phần được gia cố đáy bằng BTCT M200 dày 0,5m, dài 15,35m, rộng 19,20-:-5,00m. Đoạn sau nối tiếp ra lòng suối Nước Lò có chiều rộng đáy là 5m, độ dốc là i=0%, dài 215,40m, được gia cố đá xây.

7.7. Đường dây đấu nối

Nhà máy thủy điện Đăk Lô 1 sẽ được đấu nối về thanh cái 22kV của TBA gom công suất 220/22/10,5kV cách nhà máy khoảng 10km. Xây dựng tuyến đường dây 22kV, mạch đơn dùng dây dẫn AC150, dài khoảng 10km để đấu nối nhà máy thủy điện Đăk Lô 1 về thanh cái 22kV của TBA 220/22/6,3kV Đăk Lô 3.

7.8. Nhà vận hành

Để phục vụ vận hành, quản lý nhà máy thuỷ điện Đăk Lô 1, tiến hành xây dựng nơi làm việc, nơi ở cho cán bộ quản lý, vận hành nhà máy. Khu quản lý vận hành sử dụng chung cho cụm nhà máy Đăk Lô 1,2,3,4 đã được xây dựng cách nhà máy Đăk Lô 1 khoảng 1,5km.

Chương 8. TỔ CHỨC THI CÔNG

8.1. Dẫn dòng thi công cụm đầu mối đập chính, đập phụ

8.1.1. Tần suất, thời đoạn và lưu lượng

Công trình thủy điện Đăk Lô 1 là công trình cấp III, theo TCVN 9160:2012, tần suất thiết kế công trình dẫn dòng thi công như sau:

Dẫn dòng thi công 1 mùa khô P = 10%

Dẫn dòng thi công 2 mùa khô P = 10%

- Mùa kiệt: Tần suất tính toán lưu lượng lớn nhất trong các tháng mùa kiệt của các năm thi công được xác định là P = 10%. Lưu lượng tính toán lớn nhất trong các tháng mùa kiệt ứng với tần suất P = 10% như sau :

Bảng 8-1. Lưu lượng đỉnh lũ các tháng mùa kiệt

Thời đoạn	Qp (m^3/s) - Đập chính		Qp (m^3/s) - Đập phụ	
	5%	10%	5%	10%
I	114,71	83,42	34,17	24,85
II	47,92	36,11	14,27	10,76
III	93,44	52,84	27,83	15,74
IV	55,27	40,64	16,46	12,10
V	122,13	89,30	36,38	26,60
VI	163,36	92,72	48,66	27,62
VII	75,62	55,14	22,52	16,42
VIII	117,05	73,96	34,86	22,03
IX	519,54	310,25	154,74	92,41
(I-IX)	573,36	382,61	170,77	113,96
(I-VIII)	247,16	184,14	73,62	54,84
(I-V)	165,53	126,27	49,30	37,61
(I-IV)	143,25	103,67	42,67	30,88

Tần suất và lưu lượng tính toán lớn nhất mùa lũ trong các năm thi công được xác định như sau:

Bảng 8-2. Lưu lượng đỉnh lũ mùa lũ

Mục	Đập chính		Đập phụ	
Tần suất P (%)	10	1,5%	10	1,5%
Lưu lượng (m^3/s)	1213,6	1888,7	277,3	448,9

8.1.2. Phương án dẫn dòng và các giai đoạn thi công đập chính

8.1.2.1. Năm xây dựng thứ 1

a. Mùa kiệt năm xây dựng thứ nhất (thời đoạn từ tháng 1đến tháng 4)

Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 103,67(m3/s), mực nước thượng lưu : +393,38m.

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

- Đắp đê quai thượng, hạ lưu đến cao độ thiết kế.

- Cống xả cát: Đào hố móng, thi công bê tông cống xả cát

- Đập dâng bờ phải: Thi công hố móng, bê tông bản đáy, khoan phun chống thấm. Thi công bê tông đến cao trình vượt lũ là: +403,00m.

- Đập tràn bờ phải:

+ Thi công hố móng, bê tông bản đáy, khoan phun chống thấm.

+ Bê tông thi công một phần đến cao trình +396.50m

+ Bê tông thi công một phần đến cao trình thiết kế

b. Mùa lũ năm xây dựng thứ nhất

Dẫn dòng qua tràn xây dở và lòng sông thu hẹp, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 1213,60(m3/s), mực nước thượng lưu : +402,32m.

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

+ Thi công hoàn thiện bê tông đập dâng, đập tràn vai phải đến cao trình thiết kế

+ Thi công hoàn thiện cống xả cát

8.1.2.2. Năm xây dựng thứ 2

a. Mùa kiệt năm xây dựng thứ hai (thời đoạn từ tháng 1đến tháng 4)

Dẫn dòng qua cống xả cát, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 103,67(m3/s), mực nước thượng lưu : 396,12 m, mực nước hạ lưu là :393,00 m

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

- Đắp đê quai thượng, hạ lưu đến cao độ thiết kế

- Thi công hố móng, khoan phun chống thấm toàn bộ vai trái đập tràn, đập dâng

- Thi công bê tông tràn đến cao trình thiết kết

b. Mùa lũ năm xây dựng thứ hai :Lũ xả qua tràn chính và cống xả cát

8.1.2.3. Các thông số dẫn dòng thi công đập chính

Bảng 8-3. Bảng tổng hợp thông số dẫn dòng thi công đập chính

STT	NỘI DUNG / NĂM XÂY DỰNG / MÙA	NĂM CHUẨN BỊ				NĂM XÂY DỰNG THỨ I												NĂM XÂY DỰNG THỨ II										
		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	12
						MÙA KIỆT									MÙA LŨ				MÙA KIỆT								MÙA LŨ		
1	CÁC GIAI ĐOẠN DẪN DÒNG THI CÔNG	CHUẨN BỊ				I				II									III			IV							
2	CÁC MỐC CHÍNH THI CÔNG	KHỞI CÔNG				ĐẮP ĐÊ QUAY THƯỢNG, HẠ LƯU				ĐẮP ĐÊ QUAY THƯỢNG HẠ LƯU																	NĐ-1	NĐ-2
3	CÔNG TRÌNH DẪN DÒNG THI CÔNG	LÒNG SÔNG TỰ NHIÊN				KÊNH DẪN DÒNG				LÒNG SÔNG THU HẸP + TRÀN XẢ DỠ									CỐNG XẢ CÁT			ĐẬP TRÀN TỰ DO							
4	TẦN SUẤT TÍNH TOÁN (P%)	10%				10%				10%									10%			1.5%							
5	LƯU LƯỢNG TÍNH TOÁN (M3/S)	1213.6				103.67				1213.60									103.67			1888.7							
6	LƯU LƯỢNG XẢ QUA CÔNG TRÌNH (M3/S)					103.67				1213.60									103.67			1888.7							
7	MỰC NƯỚC THƯỢNG LƯU TÍNH TOÁN (M)	392.24				393.38				402.32									396.12			410.06							
8	CAO TRÌNH ĐÊ QUAI THƯỢNG LƯU (M)					394.00													397.00										
9	CAO TRÌNH ĐẬP ĐẾN TRƯỚC MÙA LŨ (M)					403.00																							
10	MỰC NƯỚC HẠ LƯU TÍNH TOÁN (M)	391.01				392.38				391.01									393.00			392.97							
11	CAO TRÌNH ĐÊ QUAI HẠ LƯU (M)					393.00													394.00										

8.1.3. Phương án dẫn dòng và các giai đoạn thi công đập phụ

8.1.3.1. Năm xây dựng thứ 1

a. Mùa kiệt năm xây dựng thứ nhất (thời đoạn từ tháng 1đến tháng 4)

Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 30,88 (m3/s), mực nước thượng lưu : +402,97 m.

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

- Đắp đê quai thượng, hạ lưu đến cao độ thiết kế.

- Cống dẫn dòng: Đào hố móng, thi công bê tông cống xả cát

- Đập dâng bờ trái: Thi công hố móng, bê tông bản đáy, khoan phun chống thấm. Thi công bê tông đến cao trình vượt lũ là: +406,50m.

- Đập tràn bờ trái:

+ Thi công hố móng, bê tông bản đáy, khoan phun chống thấm.

+ Bê tông thi công đến cao trình thiết kế

b. Mùa lũ năm xây dựng thứ nhất

Dẫn dòng qua lòng sông thu hẹp, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 277,25 (m3/s), mực nước thượng lưu : +405,72m.

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

+ Thi công hoàn thiện bê tông đập dâng, đập tràn vai trái đến cao trình thiết kế

8.1.3.2. Năm xây dựng thứ 2

a. Mùa kiệt năm xây dựng thứ hai (thời đoạn từ tháng 1đến tháng 4)

Dẫn dòng qua cống dẫn dòng, lưu lượng dẫn dòng Q10%= 30,88(m3/s), mực nước thượng lưu : 405,37 m, mực nước hạ lưu là :403,00 m

Công tác thi công trong giai đoạn này gồm các công việc:

- Đắp đê quai thượng, hạ lưu đến cao độ thiết kế

- Thi công hố móng, khoan phun chống thấm toàn bộ vai trái đập tràn, đập dâng

- Thi công bê tông tràn đến cao trình thiết kết

b. Mùa lũ năm xây dựng thứ hai :

- Lũ xả qua tràn chính.

8.1.3.3. Các thông số dẫn dòng thi công đập phụ

Bảng 8-4. Bảng tổng hợp thông số dẫn dòng thi công đập phụ

CÁC THÔNG SỐ CỦA SƠ ĐỒ DẪN DÒNG THI CÔNG ĐẬP PHỤ

STT	NỘI DUNG / NĂM XÂY DỰNG / MÙA	NĂM XÂY DỰNG THỨ I				NĂM XÂY DỰNG THỨ II												NĂM XÂY DỰNG THỨ III											
		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	12
						MÙA KIỆT									MÙA LŨ			MÙA KIỆT									MÙA LŨ		
1	CÁC GIAI ĐOẠN DẪN DÒNG THI CÔNG	CHUẨN BỊ				I					II							III				IV							
2	CÁC MỐC CHÍNH THI CÔNG	KHỞI CÔNG				ĐẮP ĐÊ QUAY DỌC					ĐẮP ĐÊ QUAY THƯỢNG HẠ LƯU																	NĐ-1	NĐ-2
3	CÔNG TRÌNH DẪN DÒNG THI CÔNG	LÒNG SÔNG TỰ NHIÊN				LÒNG SÔNG THU HẸP					LÒNG SÔNG THU HẸP							CỐNG XẢ CÁT				ĐẬP TRÀN TỰ DO							
4	TẦN SUẤT TÍNH TOÁN (P%)	10%				10%					10%							10%				1.5%							
5	LƯU LƯỢNG TÍNH TOÁN (M3/S)	277.25				30.88					277.25							30.88				448.9							
6	LƯU LƯỢNG XẢ QUA CÔNG TRÌNH (M3/S)					30.88					277.25							30.88				448.9							
7	MỰC NƯỚC THƯỢNG LƯU TÍNH TOÁN (M)	405.42				402.97					405.72							405.37				408.25							
8	CAO TRÌNH ĐỈNH ĐÊ QUAI THƯỢNG LƯU (M)					404.00												406.00											
9	CAO TRÌNH ĐẬP ĐẾN TRƯỚC MÙA LŨ (M)					406.50																							
10	MỰC NƯỚC HẠ LƯU TÍNH TOÁN (M)	404.39				401.53					404.39							403.00				404.54							
11	CAO TRÌNH ĐỈNH ĐÊ QUAI HẠ LƯU (M)					402.50												403.50											

8.1.4. Hạng mục dẫn dòng thi công đập chính

8.1.4.1. Cống xả cát - dẫn dòng thi công.

Tận dụng cống xả cát để dẫn dòng thi công. Chi tiết cống xả cát xem mục 8.2.3 trong báo cáo.

8.1.4.2. Đê quai

a. Đê quai thượng hạ lưu giai đoạn 1

Đê quai thượng - hạ lưu được sử dụng để ngăn nước trong quá trình thi công hố móng đập dâng phần lòng sông mùa kiệt năm thứ nhất thời đoạn từ tháng 1/1đến 30/4.

Đê quai thượng - hạ lưu được tính toán cao trình đê đảm bảo ngăn được dòng chảy mùa kiệt năm thứ nhất với tần suất P=10% như sau:

- Cao trình mực nước thượng lưu : 393,38 m.
- Cao trình đê quai thượng lưu : 394,00m.
- Cao trình mực nước hạ lưu : 392,38m.
- Cao trình đê quai hạ lưu : 393,00m.

Đê quai thượng lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 6,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái thượng lưu là m=1,5, mái hạ lưu là m=1,5.

Đê quai hạ lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 6,0m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái thượng lưu là m=1,5, mái hạ lưu là m= 1,5.

b. Đê quai thượng, hạ lưu giai đoạn 3

Đê quai thượng - hạ lưu được sử dụng để ngăn nước trong quá trình thi công hố móng đập dâng phần lòng sông mùa kiệt năm thứ hai thời đoạn từ tháng 1/1 đến 30/4.

Đê quai thượng - hạ lưu được tính toán cao trình đê đảm bảo ngăn được dòng chảy mùa kiệt năm thứ hai với tần suất P=10% như sau:

- Cao trình mực nước thượng lưu : 396,12 m.
- Cao trình đê quai thượng lưu : 397,00m.
- Cao trình mực nước hạ lưu : 393,00m.
- Cao trình đê quai hạ lưu : 394,00m.

Đê quai thượng lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 8,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái đắp là m=1,5.

Đê quai hạ lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 7,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái đắp là m=1,5.

8.1.5. Hạng mục dẫn dòng thi công đập phụ

8.1.5.1. Cống dẫn dòng thi công.

Cống dẫn dòng được bố trí trong phân đoạn đập dâng bờ trái và ở bên trái đập tràn, cống có kết cấu bê tông cốt thép M200, kích thước thông thủy BxH=2,5mx2,5m, cao trình ngưỡng cửa vào, ra là +404,0m, chiều dài cống là 12,5m.

Các kích thước chính như sau:

- Khẩu diện cống B*H : 2,5mx2,5m
- Cao độ ngưỡng cửa vào : +400,5m
- Chiều dài toàn bộ cống : 12,50m
- Độ dốc đáy cống : 0%

Kết cấu cống là bê tông cốt thép M200, bản đáy cống được đặt trên nền đá lớp IB chiều dày 1,0m.

8.1.5.2. Đê quai

a. Đê quai thượng hạ lưu giai đoạn1

Đê quai thượng - hạ lưu được sử dụng để ngăn nước trong quá trình thi công hố móng đập dâng phần lòng sông mùa kiệt năm thứ nhất thời đoạn từ tháng 1/1đến 30/4.

Đê quai thượng - hạ lưu được tính toán cao trình đê đảm bảo ngăn được dòng chảy mùa kiệt năm thứ nhất với tần suất P=10% như sau:

- Cao trình mực nước thượng lưu : 402,97 m.
- Cao trình đê quai thượng lưu : 404,00m.
- Cao trình mực nước hạ lưu : 401,53 m.
- Cao trình đê quai hạ lưu : 402,50m.

Đê quai thượng lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 3,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái thượng lưu là m=1,5, mái hạ lưu là m=1,5.

Đê quai hạ lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 3,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái thượng lưu là m=1,5, mái hạ lưu là m= 1,5.

b. Đê quai thượng, hạ lưu giai đoạn 3

Đê quai thượng - hạ lưu được sử dụng để ngăn nước trong quá trình thi công hố móng đập dâng phần lòng sông mùa kiệt năm thứ hai thời đoạn từ tháng 1/1 đến 30/4.

Đê quai thượng - hạ lưu được tính toán cao trình đê đảm bảo ngăn được dòng chảy mùa kiệt năm thứ hai với tần suất P=10% như sau:

- Cao trình mực nước thượng lưu : 405,37 m.
- Cao trình đê quai thượng lưu : 406,00 m.
- Cao trình mực nước hạ lưu : 403,00m.
- Cao trình đê quai hạ lưu : 403,50m.

Đê quai thượng lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 8,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái đắp là m=1,5.

Đê quai hạ lưu có chiều cao tại vị trí đáy lòng sông thấp nhất là 7,5m, chiều rộng đỉnh đê quai là 3,50m. Kết cấu đê quai thượng lưu được đắp bằng đất đá hỗn hợp lấy từ đá đào hố móng, phía ngoài được gia cố bằng đá đổ, mái đắp là m=1,5.

8.2. Công tác thi công đất đá hở

8.2.1. Phạm vi công việc

Công tác đào hở được thực hiện tại các hạng mục sau:

- Đê quai thượng lưu.
- Đê quai hạ lưu.
- Hố móng đập dâng + đập tràn.
- Hố móng hở kênh gom nước, bể lắng cát
- Hố móng kênh dẫ
- Hố móng hở đường ống áp lực.
- Hố móng nhà máy và kênh xả.

8.2.2. Các vấn đề chung

Công tác bóc bỏ lớp thực vật sử dụng máy ủi có công suất 110-:-250 CV. Sau đó sẽ dùng máy xúc có dung tích gầu 1,6-:-2,3m^3 xúc lên ô tô tự đổ có trọng tải từ 10-:-12T vận chuyển ra bãi thải.

Công tác đào đất sử dụng máy đào có dung tích gầu từ 1,6-:-2,3 m^3, máy ủi có công suất từ 110-:-250 CV. Sau đó sẽ dùng máy xúc xúc lên ô tô tự đổ có trọng tải từ 10-:-12 T vận chuyển ra bãi thải và bãi trữ.

Đất, đá long rời không được tiến hành khoan nổ. Công tác đào đá hở thực hiện bằng khoan nổ và dùng máy ủi có công suất từ 110-:-250 CV để gom, dùng máy xúc có dung tích gầu 1,6-:-2,3 m3 xúc lên ô tô tự đổ có trọng tải 10-:-12 T sẽ được đưa ra bãi trữ để phục vụ đắp đê quai và đắp bù hố móng công trình, làm cốt liệu cho bê tông hoặc đưa ra bãi thải.

Công tác đào đá hở bao gồm các phương pháp như sau:

Khoan nổ lớn, đường kính lỗ khoan đến ≥ 76 mm.

Khoan nổ nhỏ, đường kính lỗ khoan đến < 76 mm.

Khoan nổ viền, đường kính lỗ khoan đến 105 mm, bước khoan a=0,7m.

8.2.3. Biện pháp thi công

8.2.3.1. Đào đắp đê quai

TT	Nội dung công việc	Biện pháp thi công
1	Bóc phủ thực vật	Máy ủi 110-:-250CV - Máy xúc V=1,6-:-4m3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
2	Đào eQ+dQ	Máy xúc V=1,6-:-4m3 - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
3	Đắp đá đổ	Bãi trữ - Máy xúc V=1,6-:-4m3 - Ô tô 10-:-20T - Máy ủi san 110-:-250CV - Máy đầm 10-:-19T
4	Đắp á sét	
5	Đắp dăm sỏi	
6	Đắp đất đá hỗn hợp	

8.2.3.2. Hố móng cụm đầu mối đập chính và đập phụ

TT	Nội dung công việc	Biện pháp thi công
1	Bóc phủ thực vật	Máy ủi 110-:-250CV - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
2	Đào lớp edQ	Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
3	Đào lớp IA1	
4	Đào lớp IA2	

5	Đào lớp IB	Khoan nổ - Cạy dọn thủ công - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi trữ - Máy ủi san 110-:-250CV
6	Đào lớp IIA	

8.2.3.3. Hố móng kênh dẫn nước, bể lắng cát

TT	Nội dung công việc	Biện pháp thi công
1	Bóc phủ thực vật	Máy ủi 110-:-250CV - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
2	Đào lớp eQ+dQ	Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
3	Đào lớp IA1	
4	Đào lớp IA2	
5	Đào lớp IB	Khoan nổ - Cạy dọn thủ công - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi trữ - Máy ủi san 110-:-250CV

8.2.3.4. Hố móng nhà máy và kênh xả

TT	Nội dung công việc	Biện pháp thi công
1	Bóc phủ thực vật	Máy ủi 110-:-250CV - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
2	Đào lớp edQ	Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi thải - Máy ủi san 110-:-250CV
3	Đào lớp IA1	
4	Đào lớp IA2	
5	Đào lớp IB	Khoan nổ - Cạy dọn thủ công - Máy ủi 110-:-250CV gom - Máy xúc V=1,6-:-4m^3 - Ô tô 10-:-20T - Bãi trữ - Máy ủi san 110-:-250CV
6	Đào lớp IIA	

8.3. Công tác thi công bê tông

8.3.1. Đặc điểm chung

Kết cấu công trình chính và công trình tạm của thủy điện Đăk Lô 1chủ yếu là kết cấu bê tông cốt thép và bê tông CVC, do vậy tổ chức công tác bê tông tốt là một nhiệm vụ quan trọng đảm bảo chất lượng và tiến độ thi công của công trình.

Tổng khối lượng bê tông của công trình là: 47880,43 m^3.

Do đặc điểm khí hậu vùng xây dựng công trình là khí hậu nhiệt đới, nắng nóng, mưa nhiều, khi tiến hành công tác bê tông xây dựng công trình cần phải thực hiện hàng loạt các biện pháp về kết cấu và công nghệ bảo vệ bê tông và vật liệu, phương pháp vận chuyển tránh các tác động trực tiếp của bức xạ mặt trời. Công tác bê tông được tiến hành quanh năm cả mùa mưa và mùa khô. Để đảm bảo chất lượng của bê tông tránh nứt nẻ vì nhiệt cần hạn chế đổ bê tông vào thời gian nóng nhất trong ngày.

Bê tông sử dụng cho công trình là bê tông hở, chủ yếu là bê tông thủy công của các hạng mục đập chính, đập tràn, cống dẫn dòng, cửa lấy nước và nhà máy. Ngoài ra còn có một số bê tông kết cấu khác tại đập tràn, kiến trúc nhà máy và trạm phân phối điện.

8.3.2. Công tác sản xuất, vận chuyển và đổ bê tông

Công tác sản xuất, vận chuyển và đổ bê tông được thi công theo các phương pháp thông thường: trộn bằng trạm trộn cố định công suất 60m3/h, vận chuyển bằng xe chuyển - trộn, đổ bằng cần trục hoặc máy bơm.

Tại nhà máy thuỷ điện do có những kết cấu phức tạp, cốt thép nhiều và có những phần thiết bị đặt sẵn trong bê tông nên công tác bê tông, cốp pha, cốt thép của nhà máy được thực hiện bằng cần trục, có thể sử dụng máy bơm bê tông.

8.3.3. Công tác cốt thép

Cốt thép được gia công từ xưởng, vận chuyển đến công trường bằng ô tô.

Công tác lắp dựng cốt thép được thực hiện bằng thủ công kết hợp với cần trục tháp hoặc cần trục xích.

8.3.4. Công tác cốp pha

Cốp pha được chế tạo tại xưởng, vận chuyển bằng ô tô tới hiện trường lắp dựng. Công tác lắp dựng cốp pha được thực hiện bằng cần trục xích hoặc cần trục tháp.

Đối với mặt đập tràn có dạng mặt cong sẽ sử dụng cốp pha trượt bằng thép.

Các hạng mục còn lại sẽ dùng cốp pha thép truyền thống, cốp pha gỗ chỉ được dùng ở những cấu kiện cần đặt hộc chờ hoặc những vị trí cần phải đặt các thép đặt sẵn và chi tiết đặt sẵn.

8.4. Công tác khoan phụt

8.4.1. Nhiệm vụ và khối lượng

Công tác khoan phụt xi măng trong Công trình thủy điện Đăk Lô 1được thực hiện trong các hạng mục sau :

Khoan phụt xi măng gia cố nền đá toàn bộ đáy đập trong vùng đá yếu, nứt nẻ, bị ảnh hưởng do nổ mìn, gia tăng cường độ nền, tạo liên kết tốt giữa đập và nền đá. Chiều sâu khoan phụt là 5m, khoảng cách a = 3m.

Khoan phun chống thấm, màn chống thấm gồm 1 hàng khoan phun xi măng có chiều sâu khoảng 0,7H và cắm sâu 3m vào đới đá có lượng mất nước q<5Lu, nhưng không sâu hơn 1H và không nhỏ hơn 5m.

Tại những vị trí nứt nẻ có bề rộng khe nứt lớn hơn 10cm sẽ đào cậy dọn toàn bộ bề rộng khe nứt đến độ sâu H = 2B, sau đó đổ bê tông M200 cốt liệu nhỏ chèn lấp đầy khe nứt đến mặt nền.

Độ sâu cụ thể, khoảng cách khoan và lượng xi măng khoan phụt sẽ được xác định bằng thí nghiệm hiện trường.

Khối lượng công tác khoan phụt gia cố nền và công tác khoan phụt chống thấm của công trình thủy điện Đăk Lô 1như sau:

Khoan phụt gia cố và chống thấm nền : **1 270,54 m**

8.4.2. Khoan phụt chống thấm và thoát nước

Công tác khoan tạo lỗ để phun ximăng chống thấm có thể thực hiện bằng các máy khoan sử dụng khí nén có đường kính lỗ khoan là 76- :-105mm. Các lỗ khoan phun dưới nền đập do một phần phải tiến hành trong các hành lang khoan phun tác dụng làm bệ phản áp cho nên các lỗ khoan phun xuyên qua các lỗ đặt sẵn trong bê tông. Sau khi khoan xong các lỗ khoan phun phải tiến hành ép nước kiểm tra để xác định lượng mất nước dưới nền làm cơ sở cho xác định nồng độ dung dịch phun.

Công tác phun ximăng chống thấm ở nền đập được thực hiện theo từng đoạn phun dài 5m và tuỳ theo từng hố khoan sẽ phải thực hiện theo cả 2 phương pháp phun: Phun từ trên xuống và phun từ dưới lên. Công tác phun ximăng chống thấm ở nền đập được thực hiện bằng thiết bị phun ximăng chuyên dùng. Màn khoan phun ximăng chống thấm ở 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 $q \leq 5Lu$.

Quy trình khoan phun ximăng tạo chống thấm nền được nêu chi tiết trong điều kiện kỹ thuật phần xây dựng.

8.4.3. Khoan phụt gia cố nền đập

Do nền đập được đặt trên nền đá có thể là IB hoặc IIA, xuất hiện nứt nẻ, thiếu đồng nhất. Vì vậy kiến nghị bố trí các lỗ khoan phụt gia cố nền đập.

Bố trí hệ thống khoan phụt gia cố nền đập với chiều sâu 5m, khoảng cách 3x3m.

Theo thiết kế, lớp đá dưới đáy đập bê tông cần phải được tiến hành khoan phun gia cố để tăng tính đồng nhất, hạn chế sự hình thành các mặt trượt yếu trong các khe nứt tự nhiên và các khe nứt hình thành do tác động của quá trình khoan nổ đào móng đập.

Khối lượng khoan phun gia cố nền tương đối lớn và điều kiện thi công trên địa bàn chật hẹp và đặc biệt tiến độ thi công rất khẩn trương sau khi ngăn sông cho nên

công tác khoan phun gia cố nền phải tiến hành xen kẽ giữa các đợt thi công, ngay sau khi đổ lớp bê tông đáy đập. Với chiều sâu khoan phun gia cố yêu cầu không lớn (chiều sâu khoan phun 5 m), công tác khoan tạo lỗ để phụt xi măng được thực hiện bằng các máy khoan tự hành có tầm khoan phù hợp, tốc độ khoan nhanh. Các lỗ khoan phụt gia cố có đường kính lỗ khoan trong khoảng 42 - 105 mm, các lỗ khoan có thể thực hiện trực tiếp trên mặt đá ở đáy móng đập (không có bệ bê tông phản áp). Các hố khoan phụt gia cố được tiến hành phụt vữa 1 đoạn trên suốt chiều sâu hố khoan. áp lực phụt vữa trong khoảng 3 - 5 at và được điều chỉnh tại hiện trường cho phù hợp. Nút phụt vữa đặt thấp hơn miệng lỗ khoan 0,3 - 0,5 m trong đá. Tốc độ bơm vữa không quá 6 lít/phút/m. Dung dịch phụt có nồng độ XM/N = 1/5; 1/3; 1/2; 1/1.

Qui trình phụt xi măng gia cố nền sẽ được nêu chi tiết trong các điều kiện kỹ thuật phần xây dựng

8.5. Công tác bảo vệ mái dốc

8.5.1. Phạm vi công việc

Trong chương này sẽ đề cập các vấn đề có liên quan đến bảo vệ mái dốc và gia cố. Công tác gia cố bao gồm: Trồng cỏ, phun vảy, rọ đá, xây đá.

8.5.2. Phun vẩy gia cố

Sử dụng lưới thép vuông a=100x100mm kết hợp phun vẩy bê tông M250 dày 10cm, đặt các ống thoát nước mái bước 3m sâu 1m nhằm thoát nước ngầm để giữ bề mặt đào ổn định, không bị sạt trượt.

8.5.3. Phun vẩy và neo anke

Gia cố bằng anke neo fi 25, treo lưới thép vuông a=100x100mm kết hợp phun vẩy bê tông M250 dày 5cm để giữ bề mặt đào ổn định, không bị sạt trượt.

8.5.4. Xây lát đá gia cố

Vữa xây trộn máy, xây lát bằng thủ công kết hợp cần trục để nâng vận chuyển vữa xây và vật liệu đá hộc.

8.5.5. Tổ chức thi công các hạng mục chính

8.5.5.1. Tổ chức thi công cụm đầu mối

Công tác thi công bê tông CVC cụm đầu bằng cần trục tháp (đặc tính kỹ thuật của cần trục yêu cầu như sau: tải trọng tương ứng với bán kính Rmax= 70m là Pmin=1.55T, tải trọng tương ứng với bán kính 30m là 10T) và cần trục xích 16T.

Vị trí lắp đặt: bên đập tràn, bờ phải tại cao độ 387,00m.

Nhiệm vụ: Thi công bê tông CVC của đập tràn, đập dâng,cống xả cát, cửa nhận nước.

8.5.5.2. Tổ chức thi công tuyến năng lượng

a. Công tác đào hầm

Hầm chính được thi công với 2 gương đào.

Gương đào 1 : Hướng từ cửa lấy nước về phía hạ lưu

Gương đào 2: Hướng từ cửa ra CR hạ lưu gần nhà máy về phía cửa lấy nước

Khoan nổ:

Sử dụng máy khoan cầm tay có đường kính lỗ khoan 42mm để khoan nổ nạp thuốc mìn.

+ Đáp ứng được thời gian mục tiêu phát điện.

+ Phù hợp với khả năng đầu tư và thiết bị của nhà thầu.

+ Phù hợp với từng tuyến hầm của dự án.

Từ những nguyên tắc nêu trên chọn tổ hợp thiết bị làm hầm như sau:

TT	Tên thiết bị - Mã hiệu	Nước sản xuất	Công suất	Ghi chú
1	Máy khoan cầm tay D42	Trung Quốc	10 kW	
2	Máy cào vơ SiTon – LWLX -80/45	Trung Quốc	45 kW	
3	Ô tô tự đổ trọng tải 10 tấn chuyên dụng thi công hầm	Nga Trung Quốc		
4	Máy khoan cắm néo SIG	Thụy Sĩ	5bar-5m^3/min	

Công nghệ đào hầm:

Mỗi gương hầm do một đội công nhân chuyên nghiệp phụ trách dưới sự điều khiển của một tổ trưởng hay đốc công, được huấn luyện về kỹ thuật sử dụng các thiết bị để làm hầm. Chu kỳ công nghệ đào hầm bao gồm:

- Chuẩn bị khoan
- Lấy dấu
- Khoan gương
- Nạp thuốc nổ
- Nổ mìn (viền, vi sai)
- Thông gió
- Bốc xúc đất đá
- Vận chuyển đất đá ra ngoài hầm
- Khoan và lắp neo
- Công tác khác

Phương pháp khoan nổ mìn đường hầm thường dùng phương pháp khoan nổ đường viền vi sai, với đá granit độ vi sai thường từ 25 - 50%. Bốc xúc đất đá bằng máy cào vơ SiTon – LWLX -80/4 (50% của năng suất lý thuyết), Ô tô tự đổ 10 tấn chuyên

dụng vận chuyển đá ra khỏi hầm, tập kết tại bãi trữ tạm , tại đây tổ hợp máy xúc lật 1,65m3, ô tô 10T, ủi 110 - 140CV chuyển ra bãi trữ và bãi thải vị trí đã được quy hoạch. Tại bãi trữ của khu phụ trợ đặt các máy nghiền sàng cố định hoặc di động để sản xuất đá dăm các loại. Căn cứ vào điều kiện thực tế, kích thước gương, đá nền, thiết bị mà xây dựng chu kỳ công tác, bước công tác để đáp ứng mục tiêu tiến độ phát điện có thể phải thi công 3 ca/4kíp hoặc 3 ca/3kíp. Tốc độ đào hầm dự tính là 87.5 - 110m/tháng.

** Những chú ý trong khi thi công đào hầm:*

- Cần xây dựng lưới khống chế trắc đạc để định vị tim tuyến và cao trình trong suốt quá trình đào hầm. (Nếu có máy trắc đạc lazer là tốt nhất).

- Đảm bảo giao thông sau khi nổ mìn toàn tiết diện, phải bốc xúc hết đá tạo ra một mặt phẳng ngang đủ rộng >=4m để làm đường giao thông, trên bề mặt này rải đá một lớp đá dăm để giảm bớt độ sắc nhọn mài mòn lốp xe thi công. Lớp đá này được xúc ngay trước khi đổ bê tông bản đáy của hầm dẫn nước.

- Thi công cửa hầm và đoạn thân hầm có địa chất xấu.

Xử lý an toàn:

- Tiến hành thông gió sau khi nổ mìn, dùng phương pháp thổi không khí sạch vào hầm, hoặc phương pháp hỗn hợp đẩy không khí sạch vào hầm, hút không khí bẩn bụi ra khỏi đường hầm. Bố trí nhân công làm sạch những đá tàn tích long rời có thể gây nguy hiểm cho người và thiết bị ở đỉnh vòm và tường bên. Nếu phát hiện những nghi vấn nguy hiểm cần xử lý ngay.

- Đoạn hầm dài thì cứ 250 m thiết kế 01 hầm ngách quay, tránh xe.

- Bố trí rảnh thoát nước dọc hầm tập trung về hố thu, cứ 100m xây một giếng thu nước, dùng máy bơm để thoát nước ra khỏi khu vực thi công.

b. Công tác thi công bê tông vỏ hầm

Trình tự thi công vỏ hầm dẫn nước: Thi công vòm lớn ở đỉnh và 2 thành bên hầm trước, thi công đáy hầm sau, đổ từng bước từ trong ra ngoài. Sử dụng ván khuôn thép di động có giá đỡ điều chỉnh bằng kích, di chuyển trên xe lăn dọc theo hầm dẫn. Công tác thi công bê tông vỏ hầm được tiến hành bằng xe chuyển trộn bê tông chuyên dụng của Trung Quốc dành cho hầm có kích thước nhỏ và máy bơm bê tông. Vữa bê tông được sản xuất tại trạm bê tông năng suất 60m3/h, bê tông được vận chuyển vào hầm bằng ô tô chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông qua hệ thống ống dẫn di động 20 m3/h. Đầm bê tông bằng đầm dùi và đầm cạnh. Bước đổ bê tông phụ thuộc vào bộ ván khuôn được chế tạo đốt 6÷12 m.

8.5.5.3. Tổ chức thi công nhà máy

Sau khi nghiên cứu địa hình địa chất vị trí khu vực nhà máy, trên cở sở quan hệ mực mước lưu lượng (Q~Z) tại lòng sông khu vực nhà máy :

- Mặt bằng nhà máy rộng rãi, thuận tiện bố trí kết cấu và tập kết thiết bị máy móc.
- Mực nước sông màu kiệt ứng với lưu lượng lớn nhất mùa kiệt +307,84.

Để tiết kiệm chi phí phương án thi công đề xuất như sau: chỉ đào hố móng phía trong đến cao độ thiêt kế, phía tiếp giáp sông để lại roi đất từ cao trình +310,00 trở xuống để ngăn nước tràn vào hố móng. Sau khi thi công bê tông đến trên cao trình mực nước sông tương ứng với tần suất dẫn dòng thi công mùa kiệt sẽ đào và thi công nốt phần này khi mực nước sông thấp.

Thi công bê tông nhà máy sử dụng cần trục. Những vị trí có kết cấu phức tạp, cốt thép nhiều và có những phần thiết bị đặt sẵn trong bê tông nên sử dụng cần trục kết hợp với máy bơm bê tông.

8.6. Tiến độ thi công

8.6.1. Khối lượng công tác chính

Các loại công việc và khối lượng chính chủ yếu của dự án thuỷ điện Đăk Lô 1:

- Đào đất, đá các loại : $180,530*10^3$ m^3
- Đắp và đắp bù : $39,98*10^3$ m^3
- Bê tông CVC các loại : $47,88*10^3$ m^3
- Cốt thép : 906,02 Tấn

8.6.2. Các mốc thi công chính

Căn cứ vào yêu cầu về thời gian đưa công trình vào vận hành và dựa trên đặc tính của các hạng mục công trình, tổng khối lượng, tổng mặt bằng xây dựng, các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ. Công trình thuỷ điện Đăk Lô 1dự kiến thi công trong 02 năm và 6 tháng chuẩn bị các mốc chính như sau:

- Chuẩn bị công trường : Năm xây dựng thứ
- Khởi công : Dự kiến 01/04 năm xây dựng thứ I.
- Ngăn sông : Dự kiến 1/02 năm xây dựng thứ II.
- Phát điện và hoàn thành công trình: Tháng 12 năm xây dựng thứ II.

Tổng tiến độ thi công được trình bày trong Tập Bản vẽ thiết kế kỹ thuật.

8.6.3. Cường độ thi công lớn nhất

Cường độ thi công lớn nhất các công tác xây lắp chính:

- Đào đất, đào đá : 23092 m^3/tháng

- Đắp và đắp bù : 11640 m^3/tháng
- Đổ bêtông CVC các loại : 5608 m^3/tháng
- Lắp đặt thiết bị thuỷ công : 80 T/tháng

8.7. Quy hoạch tổng mặt bằng thi công

8.7.1. Đặc điểm chung

Là công trình thuỷ điện kiểu đường dẫn nên công trình dẫn dòng chủ yếu bố trí ở cụm đầu mối và nhà máy. Các hạng mục chính của công trình bao gồm:

+ Cụm công trình đầu mối chính: Đập dâng, đập tràn, cống xả cát & cống dẫn dòng.

+ Cụm công trình đầu mối phụ: Đập dâng, đập tràn, cống xả cát và cống dẫn dòng.

+ Tuyến năng lượng chính: Cửa nhận nước, hầm dẫn nước, nhà máy, kênh dẫn ra.

+ Tuyến năng lượng phụ: Cửa nhận nước, đường ống bê tông, hầm dẫn nước.

+ Nhà máy.

+ Hệ thống đường thi công, vận hành.

Mặt bằng công trường trải rộng từ khu đầu mối đến khu vực nhà máy nhưng khối lượng thi công tập trung chủ yếu ở khu đầu mối chính và nhà máy.

a. Khu phụ trợ

Trên quan điểm đó khu phụ trợ lán trại được bố trí như sau:

- Khu vực 1:- Khu vực đầu mối đập chính

+ Vị trí: Phía hạ lưu tuyến đập chính.

+ Phạm vi phục vụ:

Đập dâng, đập tràn.

Cống xả cát.

Cửa lấy nước.

Hầm hầm dẫn nước gương cửa nhận nước.

+ Thành phần các hạng mục chính:

Khu lán trại.

Cơ sở bê tông cố định.

Cơ sở cốp pha, cốt thép và bê tông đúc sẵn.

Bãi vật tư, thiết bị.

- Khu vực 2:- Khu vực đầu mối đập phụ

+ Vị trí: Phía hạ lưu tuyến đập chính.

+ Phạm vi phục vụ:

Đập dâng, đập tràn.

Cống xả cát.

Cửa lấy nước.

Hầm hầm dẫn nước gương cửa nhận nước.

+ Thành phần các hạng mục chính:

Khu lán trại.

Cơ sở bê tông cố định.

Cơ sở cốp pha, cốt thép và bê tông đúc sẵn.

Bãi vật tư, thiết bị.

- Khu vực 3:

+ Vị trí: Khu vực nhà máy.

+ Phạm vi phục vụ:

Nhà máy thủy điện.

Hầm dẫn nước gương phía cửa ra.

+ Thành phần các hạng mục chính:

Khu lán trại.

Cơ sở bê tông cố định.

Cơ sở cốp pha, cốt thép và bê tông đúc sẵn.

Bãi vật tư, thiết bị.

Cơ sở lắp máy và sửa chữa xe máy.

b. Khu bãi thải

Để giảm cự ly vận chuyển đất đá, giảm tác động đến môi trường sinh thái, vị trí và quy mô các khu lán trại được bố trí như sau:

- Bãi thải số 1: Bố trí bên bờ trái đập chính nằm ở hạ lưu đập, cách tim đập khoảng 400m, dùng để đổ thải đất đá khi đào hố móng vai trái đập.

- Bãi thải số 2: Bố trí bên bờ phải đập chính nằm ở hạ lưu đập, cách tim đập khoảng 350m, dùng để đổ thải đất đá khi đào hố móng vai phải đập chính, cửa vào hầm chính.

- Bãi thải số 3: Bố trí ở khu vực cách khoảng 600m nhà máy, dùng để đổ thải đất đá khi đào nhà máy, đường ống và đào hầm chính từ gương này.

- Bãi thải số 4: Bố trí bên bờ trái đập phụ nằm ở hạ lưu đập, cách tim đập khoảng 300m, dùng để đổ thải đất đá khi đào hố móng đập phụ và đào tuyến hầm gom nước từ gương này.

8.7.2. Quy mô phụ trợ lán trại

Phụ trợ - lán trại chỉ sử dụng trong thời gian ngắn (trừ một số hạng mục được sử dụng sau khi kết thúc công trình và theo yêu cầu riêng), kết cấu các hạng mục phụ trợ - lán trại là kết cấu tạm, dễ dàng lắp đặt và tháo dỡ.

Khu lán trại dự kiến có 2 dạng: Nhà làm việc và nhà ở cho cán bộ và nhà ở cho công nhân.

- Dạng 1: Nhà làm việc và nhà ở cho cán bộ: Xây tường gạch, vì kèo bằng thép, mái lợp tôn, nền lát đá hoá, trần nhựa

- Dạng 2: Nhà ở cho công nhân: Tường nhựa, khung, vì kèo bằng thép, mái lợp tôn, nền láng vữa xi măng, trần nhựa.

Kho bãi gồm có 3 dạng:

- Kho kín: Dùng chứa các vật tư quí giá vv..., chịu tác động của nhiệt độ và độ ẩm không khí như: Xi măng, các thiết bị điện, phụ tùng thay thế cho máy thi công vv...

- Kho có mái che: Chỉ có mái mà không có bao che, dùng chứa các loại vật liệu không chịu tác động của độ ẩm, nhưng chịu được tác động của nhiệt độ và ánh sáng như: Gỗ, sắt thép, cốt liệu trước khi đưa vào sử dụng vv...Kết cấu là khung kho nền bê tông M150, mái lợp tôn.

- Kho hở: Dùng chứa các loại vật liệu chịu được nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng như: Đá, cát. Bãi hở được rải đá hỗn hợp dày từ 25cm - 30cm.

Ngoài ra còn có một số kho chuyên dụng như: Kho xăng dầu, kho thuốc nổ, kho vật tư tổng hợp… có kết cấu riêng phù hợp với quy định, quy chuẩn chuyên nghành đối với các loại vật liệu chứa trong kho.

Bảng 8-5. Hạng mục phụ trợ - Lán trại của Tổng mặt bằng thi công

TT	Hạng mục	Đặc tính kỹ thuật		Diện tích (ha)
1	Cơ sở nghiền sàng	60000	m3/năm	0.23
2	Cơ sở bê tông	60.00	m3/h	0.26
3	Cơ sở cốt thép	4	tấn/ca	0.19
4	Cơ sở ván khuôn	1.30	Tấn	0.06
5	Cơ sở bảo dưỡng và bãi đỗ thiết bị thi công	4	xe	0.05
6	Cơ sở lắp ráp liên hợp	10	tấn/năm	0.40
7	Phòng thí nghiệm		-	0.08
8	Kho thuốc nổ	15.00	Tấn	0.03
9	Kho xăng dầu mỡ	30	tấn	0.05
10	Cơ sở điện nước		-	0.08
11	Điện dự phòng	500	KVA	0.02
12	Bãi trữ cát	1000	m3	0.27
13	Bãi trữ đá cho sản xuất bê tông	12980	m3	0.14
14	Bãi thải	140.00	103m3	1.50
15	Trạm bơm và xử lý nước kỹ thuật	312.00	m3/ngàyđêm	0.02
16	Trạm bơm và xử lý nước sinh hoạt	50.00	m3/ngàyđêm	0.02
17	Khu nhà ở của người xây dựng	300	người	0.66
18	Nhà ở và làm việc của Ban A, chuyên gia, Tư vấn		-	0.20
19	Trạm cứu hỏa		-	0.05
	Tổng diện tích chiếm đất của khu phụ trợ và nhà ở:		**4.1**	**ha**
	Trong đó:			
	Khu phụ trợ:		3.9	ha
	Nhà ở và làm việc của Ban A, nhà thầu và Tư Vấn:		0.2	ha

Bảng 8-5. Hạng mục phụ trợ - Lán trại của Tổng mặt bằng thi công

TT	Hạng mục	Đặc tính kỹ thuật		Diện tích (ha)
1	Cơ sở nghiền sàng	10000	m3/năm	0.11
2	Cơ sở bê tông	60.00	m3/h	0.37
3	Cơ sở cốt thép	6	tấn/ca	0.24
4	Cơ sở ván khuôn	1.00	Tấn	0.14
5	Cơ sở bảo dưỡng và bãi đỗ thiết bị thi công	14	xe	0.12
6	Cơ sở lắp ráp liên hợp	550	tấn/năm	0.40
7	Phòng thí nghiệm		-	0.11
8	Kho thuốc nổ	5.00	Tấn	0.32
9	Kho xăng dầu mỡ	30	tấn	0.10
10	Kho vật tư kỹ thuật		-	0.18
11	Cơ sở thủy công chuyên ngành		-	0.15
12	Cơ sở điện nước		-	0.08
13	Điện dự phòng	500	KVA	0.02
14	Bãi trữ cát	1000	m3	0.04
15	Bãi trữ đá cho sản xuất bê tông	4600	m3	0.10
16	Bãi thải	244.00	103m3	2.60
17	Các trạm biến áp	1000	KVA	0.10
18	Trạm bơm và xử lý nước kỹ thuật	250.00	m3/ngàyđêm	0.02
19	Trạm bơm và xử lý nước sinh hoạt	83.00	m3/ngàyđêm	0.02
20	Nhà ở và làm việc của Nhà Thầu	20	người	0.15
21	Khu nhà ở của người xây dựng	500	người	0.43
22	Nhà ở và làm việc của Ban A, chuyên gia, Tư vấn		-	0.20
23	Trạm cứu hỏa		-	0.05
	Tổng diện tích chiếm đất của khu phụ trợ và nhà ở:		5.94	**ha**
	Trong đó:			
	Khu phụ trợ:		5.16	ha
	Nhà ở và làm việc của Nhà Thầu:		0.58	ha
	Nhà ở và làm việc của Ban A và Tư Vấn:		0.2	ha

TT	Tên đường	Chiều dài (Km)	Bề rộng đường (m)		Kết cấu móng và áo đường	Ghi chú
			B mặt	B nền		
4	Đường thi công TC1	0,74	3,5	4.5	- 30cm đá hỗn hợp tận dụng.	Từ VH1 đến vai trái đập chính
5	Đường thi công TC2	0,12	3,5	4.5		Từ VH1 đến cửa hầm số 1
6	Đường thi công TC3	0,07	3,5	4,5		Từ VH3 đến cửa hầm số 2
7	Đường thi công TC4	0,28	3,5	4,5		Từ VH3 đến cửa hầm số 2
8	Đường thi công TC5	0,08	3,5	4,5		Từ VH3 đến cửa hầm số 2
9	Ngầm thi công vận hành N1	95m	Bê tông M250 dày 24cm			Đường vào nhà máy VH2
10	Ngầm thi công N2	50m	Rải đá hôn hợp			Nằm trên tuyến TC1
11	Ngầm thi công N3	40m	Rải đá hôn hợp			Nằm trên tuyến TC4
	Tổng	5.54				

8.7.4. Hệ thống cấp nước thi công và sinh hoạt cho phụ trợ - lán trại

Cấp nước sinh hoạt

Nước phục vụ sinh hoạt cho cán bộ công nhân trong khu phụ trợ lán trại được lấy tại các khe, mạch nước ngầm và phải đảm bảo yêu cầu cho sinh hoạt

Cấp nước kỹ thuật trên công trường và trong khu phụ trợ sản xuất

Nước trong dòng suối chính có đủ số lượng cũng như chất lượng cung cấp cho nhu cầu dùng nước cho công tác bê tông và các công tác khác trong công trường do đó phương án cấp nước kỹ thuật cho công trường và khu phụ trợ là bơm trực tiếp từ suối chính lên để sử dụng. Những công tác có yêu cầu chất lượng nước cao hơn như nước trộn bê tông sử dụng bể chứa, nước được bơm lên bể chứa từ suối sau thời gian nhất định sử dụng cho công tác bê tông trạm trộn.

Nhu cầu sử dụng nước cho thi công và nhu cầu sinh hoạt của cán bộ và công nhân trong khu vực phụ trợ - lán trại là 250 m^3/ngày. Đêm.

Trong đó:- Nhu cầu nước kỹ thuật là: 8,4 m^3/h.

- Nhu cầu nước sinh hoạt là: 2,1 m^3/h.

8.7.5. Cấp điện thi công và sinh hoạt cho công trường

Điện cung cấp cho công trường bao gồm điện tiêu thụ cho các máy thi công hoạt động trên công trường và điện cho sinh hoạt của cán bộ, công nhân thi công.

Nguồn cấp điện là xây dựng đường dây đến nhà máy lấy từ nguồn điện địa phương (đường dây 35kV). Phải thi công đường dây đến nhà máy trong thời gian chuẩn bị, các hạng mục còn lại dùng máy phát diezel có công suất tương ứng.

Dự kiến bố trí các trạm như sau:

- Bố trí trạm 01 biến áp TBA1-400KVA khu vực đầu mối đập chính.
- Bố trí trạm 01 biến áp TBA2-250KVA khu vực đầu mối đập phụ.
- Bố trí trạm 01 biến áp TBA3-560KVA khu vực nhà máy.

8.8. Vật liệu, vật tư xây dựng

8.8.1. Đá.

Do điều kiện khai thác khó khăn nên kiến nghị tất cả đá đào hố móng thuộc đới IIA đều phải tận dụng vận chuyển đá từ hầm dẫn và các công trình lân cận vào các bãi trữ để cung cấp cho công trình. Phần còn lại sẽ được mua ở trung tâm huyện KonPlong.

8.8.2. Cát, sỏi

Trong phạm vi gần công trình có ít mỏ cát đạt chất lượng tốt và trữ lượng nhỏ nên toàn bộ lượng cát sỏi được mua tại trung tâm huyện KonPlong.

8.8.3. Đất đắp

Đối với đất đắp đê quai có thể tận dụng đất, đất đá hỗn hợp từ quá trình đào hố móng đập và nhà máy để đắp và cần tính toán đến phương án sử dụng bãi trữ phù hợp, đồng thời cần thực hiện các thí nghiệm đất chế bị và đầm nện trong giai đoạn tới.

8.8.4. Các vật liệu khác.

Các loại vật liệu như: xi măng, sắt thép ... chủ yếu sẽ được mua ở huyện Kon Plông, vận chuyển bằng ô tô theo các đường QL24B, DT676 và theo đường vào xã Ngọc Tem đến công trình, cự ly vận chuyển khoảng 40km.

Chương 9. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

9.1. Kết luận

Công tác nghiên cứu giai đoạn Thiết kế kỹ thuật của công trình thuỷ điện Đăk Lô 1 có những kết luận chính sau đây:

- Công tác nghiên cứu thuỷ văn, nghiên cứu địa hình, địa chất tiến hành trong quá trình lập Thiết kế kỹ thuật có đầy đủ cơ sở để đánh giá điều kiện tự nhiên của khu vực xây dựng công trình. Kết quả công tác khảo sát, nghiên cứu cho thấy các điều kiện tự nhiên thuận lợi cho việc xây dựng công trình thuỷ điện Đăk Lô 1.
- Thiết kế kỹ thuật đã lập phù hợp với qui hoạch thủy điện và phù hợp với giai đoạn BCNCKT – thiết kế cơ sở đã được phê duyệt.
- Giai đoạn Thiết kế kỹ thuật đã nghiên cứu so sánh chọn lựa các hình tức kết cấu công tình tối ưu, chính xác hóa tuyến công trình và bố trí chi tiết mặt bằng cũng như thiết kế chi tiết các hạng mục công trình và kết cấu chính như: Đập dâng, đập tràn xả lũ, cửa lấy nước, kênh dẫn nước, hầm dẫn nước, đường ống áp lực, nhà máy thuỷ điện, gia cố mái, xử lý nền,… đảm bảo yêu cầu kinh tế và kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành.
- Về thiết bị công nghệ, đã xem xét lựa chọn sơ đồ bố trí thiết bị công nghệ, các thiết bị công nghệ, các giải pháp và tiêu chuẩn thiết kế công nghệ theo tiêu chuẩn tiên tiến.

Các thông số chính của Công trình thuỷ điện Đăk Lô 1:

- Tên công trình: **THUỶ ĐIỆN ĐĂK LÔ 1**
- Cấp công trình: Cấp III
- Dung tích hồ chứa: W_{tb} = 0,418 triệu m3
  W_{hi} = 0,212 triệu m3
- Mực nước dâng bình thường MNDBT = 405,00 m
- Mực nước chết MNC = 400,00 m
- Công suất lắp máy N_{lm} = 12 MW
- Điện lượng trung bình năm E_{nn} = 38,661 triệu kWh

Các hạng mục công trình chủ yếu và giải pháp kết cấu công trình:

- Đầu mối đập chính:

+ Đập dâng, đập tràn tự do: Kết cấu đập bê tông trọng lực.

+ Đập dâng dạng tường ô kết cấu bê tông cốt thép.

+ Cống xả cát kết cấu bê tông cốt thép.

- Đầu mối đập phụ:

+ Đập dâng, đập tràn tự do: Kết cấu đập bê tông trọng lực.

+ Cống dẫn dòng kết cấu bê tông cốt thép.

- Công trình gom nước: Cửa nhận nước, Kênh gom nước, Bể lắng cát, Hầm gom nước kết cấu bê tông cốt thép
- Tuyến năng lượng: Cửa nhận nước, Đường ống dẫn nước, Hầm dẫn nước, Đường ống áp lực kết cấu bê tông cốt thép.
- Nhà máy kết cấu bê tông cốt thép; kênh xả.
- Đường dây truyền tải điện và thiết bị đấu nối.
- Đường vận hành.
- Tổng dự toán: 415,301 tỷ VNĐ.
- Tiến độ: 2 năm không kể thời gian chuẩn bị.

9.2. Kiến nghị

Thiết kế kỹ thuật Công trình thuỷ điện Đăk Lô 1 đáp ứng được các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Do đó cần thiết xúc tiến nhanh các công tác chuẩn bị đầu tư để có thể khởi công xây dựng công trình, hoàn thành đưa công trình vào vận hành đúng tiến độ phát huy hiệu quả kinh tế và tận dụng, khai thác nguồn tài nguyên thiên nhiên phục vụ phát triển kinh tế xã hội.

Kiến nghị các cơ quan có thẩm quyền xem xét phê duyệt Thiết kế kỹ thuật công trình thuỷ điện Đăk Lô 1 với các nội dung chính đã trình bày trong hồ sơ, làm cơ sở để tiến hành các bước tiếp theo.