

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ THIẾT KẾ THUẬN PHÁT

THẨM TRA

Theo Văn bản số:.....

Ngàythángnăm 20.....

Ký tên: *C.Binh*

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP TRẠM BƠM DÃ CHIẾN ẤP BẮC

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: XÃ THIÊN LỘC, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

BÁO CÁO CHÍNH

2405 - Đ - BCC

CHỦ ĐẦU TƯ

CÔNG TY TNHH MỘT THÀNH VIÊN ĐPT THỦY LỢI HÀ NỘI



CHỦ TỊCH

Trần Thanh Toàn

ĐƠN VỊ THỰC HIỆN

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG ĐÔNG BÌNH

Giám đốc:



Ths. Phạm Văn Bình

Chủ nhiệm dự án:

Ths. Phạm Văn Bình

Chủ trì thiết kế:

Ths. Nguyễn Văn Lượng

MỤC LỤC

Chương 1 TỔNG QUÁT.....	4
I. MỞ ĐẦU	4
1. Giới thiệu chung	4
2. Tên dự án và tổ chức lập báo cáo KTKT	5
3. Nhân sự chính tham gia lập báo cáo KTKT.....	5
4. Thời gian lập báo cáo KTKT	5
II. NHỮNG CĂN CỨ VÀ CƠ SỞ ĐỂ LẬP BÁO CÁO KTKT.....	6
1. Các luật	6
2. Các Chủ trương, Chính sách, Nghị quyết, Quyết định.....	6
3. Các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng.....	7
4. Phương pháp luận; các mô hình, Chương trình phần mềm về tính toán.	7
5. Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng lập báo cáo KTKT	8
III. TÓM TẮT NỘI DUNG PHƯƠNG ÁN ĐƯỢC KIẾN NGHỊ CHỌN	8
1. Mục tiêu đầu tư của công trình.....	8
2. Quy mô và nhiệm vụ.....	8
IV. TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHỦ YẾU	9
1. Các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu	9
2. Các thông số kỹ thuật chủ yếu	9
Chương 2 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, HIỆN TRẠNG & SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	11
I. VỊ TRÍ ĐỊA KÝ VÀ ĐỊA HÌNH, ĐỊA MẠO.....	11
1. Vị trí địa lý	11
2. Đặc điểm địa hình, địa mạo.....	11
II. THỦY VĂN, SÔNG NGÒI.....	11
1. Mạng lưới các trạm đo và tình hình tài liệu hiện có.....	11
2. Các đặc trưng thủy văn	13
III. HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH.	16
1. Vị trí công trình	16
2. Nhiệm vụ công trình	16
3. Quy mô của công trình.....	17
4. Hiện trạng công trình đầu mỗi trạm bơm Áp Bắc	17
IV. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ.	21
V. ĐIỀU KIỆN THUẬN LỢI, KHÓ KHĂN KHI THỰC HIỆN.	21
Chương 3 MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ, QUY MÔ VÀ HÌNH THỨC ĐẦU TƯ.....	23
I. MỤC TIÊU VÀ NHIỆM VỤ CỦA CÔNG TRÌNH.	23
1. Mục tiêu đầu tư của công trình.....	23
2. Nhiệm vụ của công trình.....	23

Ký tên: 

II. QUY MÔ VÀ HÌNH THỨC ĐẦU TƯ.....	23
1. Quy mô và các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của công trình.	23
2. Các thông số kỹ thuật chủ yếu	23
3. Lựa chọn hình thức đầu tư.	24
Chương 4 CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG, BIỆN PHÁP CÔNG TRÌNH.....	25
I. CÁC PHƯƠNG ÁN GIẢI PHÁP XÂY DỰNG.....	25
II. CÁC PHƯƠNG ÁN BIỆN PHÁP CÔNG TRÌNH.....	25
III. LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG VÀ TUYẾN CÔNG TRÌNH.	25
1. Lựa chọn địa điểm xây dựng.....	25
2. Lựa chọn tuyến công trình.	25
Chương 5 PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT, CÔNG NGHỆ. 26	26
I. CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ.....	26
1. Lưu lượng thiết kế tính theo yêu cầu cấp nước.	26
2. Lưu lượng thiết kế tính theo công suất máy bơm.....	26
3. Các mực nước thiết kế.	26
4. Các loại cột nước.....	27
II. PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT	28
III. THIẾT KẾ NHÀ TRẠM, BỂ HÚT, BỂ XẢ.....	28
IV. CÔNG NGHỆ & THIẾT BỊ.....	29
1. Chọn thiết bị cơ khí máy bơm chính	29
2. Chọn các thiết bị phụ	30
V. THIẾT KẾ LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN	30
1. Phương án cấp điện khu đầu mối.	30
2. Hệ thống điện động lực sau trạm biến áp.....	30
Chương 6 BIỆN PHÁP XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	32
I. ĐIỀU KIỆN CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ, NĂNG LƯỢNG, DỊCH VỤ.....	32
1. Đất, cát	32
2. Các vật liệu khác	32
3. Năng lượng.....	32
4. Dịch vụ hạ tầng.....	32
II. LỰA CHỌN BIỆN PHÁP XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐẦU MỐI	32
1. Tiến độ thi công công trình	32
2. Thi công công trình đầu mối.	33
III. THI CÔNG LẮP ĐẶT THIẾT BỊ.	34
1. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa máy trước khi đưa vào lắp.	34
2. Lắp đặt máy.....	34
3. Quy trình lắp đặt bơm mới sau khi đã hoàn thành phần xây lắp.....	34

4. Sản xuất, lắp đặt các thiết bị cơ khí khác.....	35
IV. TỔ CHỨC GIAO THÔNG VẬN TẢI TRONG XÂY DỰNG.....	35
1. Sơ đồ vận chuyển ngoài công trường.	35
2. Sơ đồ vận chuyển trong công trường.....	35
Chương 7 TỔ CHỨC QUẢN LÝ, KHAI THÁC VẬN HÀNH CÔNG TRÌNH	36
I. TỔ CHỨC QUẢN LÝ THỰC HIỆN.....	36
II. HÌNH THỨC QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH.....	36
Chương 8 TỔNG MỨC ĐẦU TƯ	37
I. CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN	37
II. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.	38
Chương 9 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	39
PHỤ LỤC	40

Chương 1

TỔNG QUÁT

I. MỞ ĐẦU

1. Giới thiệu chung

Hệ thống thủy lợi Áp Bắc – Nam Hồng được khởi công ngày 03/2/1962 đến ngày 26/3/1964 hoàn thành toàn bộ Hệ thống nhằm phục vụ sản xuất nông nghiệp khắc phục tình trạng úng, hạn của diện tích đất bạc màu của các xã phía Bắc thành phố Hà Nội (thuộc huyện Đông Anh, Mê Linh cũ của Hà Nội). Năm 1993 hệ thống được bổ sung nhiệm vụ tiếp nước phù sa tươi và cải tạo đất cho các xã Nội Bài, Sóc Sơn bằng trạm bơm cấp 2 Nội Bài. Do công trình được xây dựng trong thời kỳ chiến tranh nên các tài liệu liên quan đến việc xây dựng Hệ thống đã bị thất lạc.

Hệ thống thủy lợi Áp Bắc – Nam Hồng do Công ty Trách nhiệm hữu hạn một thành viên đầu tư phát triển thủy lợi Hà Nội quản lý, vận hành. Diện tích cấp nước tưới phục vụ sản xuất nông nghiệp là 12.487 ha/năm (theo QĐ số 2364/QĐ-SNN ngày 27/12/2023 của Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nội và Văn bản số 2181/STC-TCDN ngày 19/4/2024 của Sở Tài chính Hà Nội); Cung cấp nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long 165.000 m³/ngày-đêm, sau năm 2025 là 250.000 m³/ngày-đêm và sau năm 2030 là 300.000 m³/ngày-đêm. Hệ thống bao gồm: trạm bơm đầu mối Áp Bắc, hệ thống kênh chính khoảng 20km và 02 và trạm bơm chuyển tiếp Nam Hồng, Nội Bài.

Tuy nhiên, trong những năm gần đây do ảnh hưởng của sự thay đổi thời tiết và biến đổi khí hậu toàn cầu nên khả năng đáp ứng nhu cầu khai thác nguồn nước của sông Hồng bị ảnh hưởng nghiêm trọng do suy giảm mực nước kiệt. Về mùa lũ mực nước sông dâng cao thường xuyên ngập các bãi sông nhưng về mùa kiệt mực nước xuống thấp, từ những năm 2001 trở lại đây mực nước ngày càng có xu hướng cạn kiệt. Trước tình hình đó, năm 2010 Công ty đã phải đề xuất thành phố đầu tư lắp đặt trạm bơm Dã chiến Áp Bắc để khắc phục mực nước thấp trạm chính không hoạt động được. Theo liệt tài liệu quan trắc của trạm thủy văn Hà Nội cho thấy mực nước trung bình ngày những năm gần đây vào mùa kiệt đều xuống mức rất thấp; Mực nước thấp nhất các tháng kiệt nhất (từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau) thống kê từ năm 2018/2019 đến 2022/2023 cho thấy đều thấp hơn mức nước sông thiết kế cho trạm bơm Áp Bắc (+2,6m); Trong các đợt xả nước hồ thủy điện Hòa Bình phục vụ gieo cấy vụ Đông Xuân các năm 2021-2022 và 2022-2023 tại vị trí trạm bơm Áp Bắc đều ghi nhận mực nước dưới +2,6m. Đến tháng 4,5,6/2023 thời điểm max nhất mới chỉ đạt +1,97m (đặc biệt tại thời điểm đơn vị Tư vấn khảo sát ngày 15/01/2023 mực nước xuống đến mức +0,2m). Như vậy với cao trình mực nước thiết kế trạm bơm chính Áp Bắc ở +2,6m và các máy bơm dã chiến Áp Bắc ở +0,5m thì có những thời điểm cả 2 trạm bơm đều không thể hoạt động được hoặc chỉ

hoạt động được trong khoảng thời gian rất ngắn với một vài máy 1.100 m³/h của trạm bơm dã chiến.

Vì vậy, Theo đề xuất của Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi Hà Nội đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp “*Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt*” số 266/GP-BTNMT ngày 25/7/2023 và được Sở Tài chính Hà Nội có ý kiến chấp thuận tại Văn bản số 7004/STC-TCDN3 ngày 27/11/2023. Trạm bơm dã chiến Áp Bắc đã được đầu tư cải tạo thay thế 12 tổ máy bơm 1.100 m³/h bằng 5 tổ máy bơm 2.800m³/h. Tuy nhiên 13 tổ máy bơm 1.100 m³/h đã xuống cấp, các thiết bị cơ khí điện lạc hậu, thường xuyên hư hỏng nên không đáp ứng được nhu cầu của sản xuất.

Từ tình hình thực tế và yêu cầu cấp thiết Cải tạo, nâng cấp thay thế các máy bơm của trạm bơm dã chiến Áp Bắc nhằm khắc phục tình trạng thiếu hụt nguồn nước và nguy cơ hạn hán đối với lưu vực tưới của Hệ thống Áp Bắc - Nam Hồng cũng như hoạt động cung cấp và sử dụng nước mặt sông Hồng qua trạm bơm Áp Bắc cho nhà máy nước sạch Bắc Thăng Long đảm bảo cung cấp và sử dụng nước mặt sông Hồng được liên tục, ổn định, an toàn và hiệu quả. Theo đề xuất của Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi Hà Nội đã được Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nội, Sở Tài chính Hà Nội chỉ đạo thực hiện đầu tư, cải tạo, nâng cấp hạng mục công trình tại các Văn bản số 7472/SNNMT-KHTC ngày 01/10/2025 và Văn bản số 12772/STC-ĐKDN ngày 14/10/2025.

2. Tên dự án và tổ chức lập báo cáo KTKT

- Tên công trình: Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc.
- Địa điểm xây dựng: xã Thiên Lộc, thành phố Hà Nội.
- Chủ đầu tư: Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển Thủy lợi Hà Nội.
- Đơn vị tư vấn: Công ty cổ phần Tư vấn xây dựng Đông Bình.

Địa chỉ: H03 - Khu Man Bôi - Tổ 9, P. Phú Lương - TP. Hà Nội.

VPGD: Số 03 - Khu Hoàng Gia - đường Tô Hiệu – P. Hà Đông.

3. Nhân sự chính tham gia lập báo cáo KTKT

- Chủ nhiệm công trình: Thạc sĩ **Phạm Văn Bình**
- Chủ trì thiết kế: Thạc sĩ **Nguyễn Văn Lượng**
- Nhân sự tham gia lập báo cáo KTKT: Phòng thiết kế C.ty CP tư vấn XD Đông Bình

4. Thời gian lập báo cáo KTKT

- Tháng 10 năm 2025

II. NHỮNG CĂN CỨ VÀ CƠ SỞ ĐỂ LẬP BÁO CÁO KTKT

1. Các luật

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023;
- Luật Tài nguyên nước số 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023;
- Luật Thủy lợi số 08/2017/QH14 ngày 19/6/2017.
- Các luật có liên quan khác.

2. Các Chủ trương, Chính sách, Nghị quyết, Quyết định.

- Nghị định số: 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định: số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định: số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định: số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Nghị định số: 106/2005/NĐ-CP ngày 17/8/2005 của Chính Phủ V/v: Quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Điện lực về bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp, bảo vệ an toàn công trình lưới điện cao áp;
- Chỉ thị số 13/CT-TTg ngày 04/4/2017 của Thủ tướng Chính phủ, về việc tăng cường sử dụng vật tư, hàng hóa sản xuất trong nước trong công tác đấu thầu các dự án đầu tư phát triển và hoạt động mua sắm thường xuyên sử dụng vốn nhà nước;
- Giấy phép khai thác, sử dụng nước mặt số 266/GP-BTNMT ngày 25/7/2023 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc cấp phép khai thác, sử dụng nước mặt công trình trạm bơm Áp Bắc;
- Văn bản số 7472/SNNMT-KHTC ngày 01/10/2025 của Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nội về việc: Kế hoạch đầu tư xây dựng, cải tạo nâng cấp tài sản cố định tại doanh nghiệp;
- Văn bản số 12772/STC-ĐKDN ngày 14/10/2025 của Sở Tài chính Hà Nội về việc:

Kế hoạch đầu tư xây dựng, cải tạo nâng cấp tài sản cố định của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội;

- Các văn bản quy định khác có liên quan.

3. Các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng

QCVN 04-05:2022	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia – Các quy định chủ yếu về thiết kế
TCVN 12846 : 2020	CTTL – Thành phần, nội dung lập Thiết kế kỹ thuật và BVTC
QĐ1116/BNN/2011	Tiêu chuẩn thiết kế công trình thủy lợi vùng đồng bằng sông Hồng
TCVN 4118:2012	Hệ thống tưới tiêu – Yêu cầu thiết kế
TCVN 9141:2012	Công trình thủy lợi – Trạm bơm tưới, tiêu nước – Yêu cầu thiết kế thiết bị động lực và cơ khí
TCVN 8423:2020	Trạm bơm tưới, tiêu nước – Yêu cầu thiết kế công trình thủy công
TCVN 13505: 2022	CTTL - Trạm bơm cấp, thoát nước – Yêu cầu thiết kế
TCVN 9151:2012	Công trình thủy lợi – Quy trình tính toán thủy lực cống dưới sâu
TCVN 8301:2009	Công trình thủy lợi – Máy đóng mở kiểu vít – Yêu cầu thiết kế, kỹ thuật trong chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu
TCVN 8298: 2009	Yêu cầu kỹ thuật trong chế tạo và lắp ráp thiết bị cơ khí, kết cấu thép
TCVN 8299:2009	Yêu cầu kỹ thuật trong thiết kế cửa van, khe van bằng thép
TCVN 259: 2001	Tiêu chuẩn chiếu sáng
TCVN 185:1986	Hệ thống tài liệu thiết kế -Thiết bị điện và dây dẫn trên mặt bằng
	Các tiêu chuẩn, quy trình, quy phạm khác có liên quan

4. Phương pháp luận; các mô hình, Chương trình phần mềm về tính toán.

- Tính toán ổn định theo phương pháp cân bằng giới hạn sử dụng Chương trình máy tính Slope/W của hãng phần mềm địa kỹ thuật quốc tế (Geo-Slope, 1998);
- Tính toán tần suất: sử dụng Chương trình tính toán tần suất TSTV 2002;
- Tính toán thủy lực các hạng mục công trình: Sử dụng Chương trình tính toán thủy

lực công trình Engineering Hydraulics V.4 do trường Đại học thủy lợi lập;

- Tính toán kết cấu: Sử dụng Chương trình tính toán kết cấu SAP-2000;
- Thiết kế mặt cắt, tính toán khối lượng: sử dụng phần mềm thiết kế hạ tầng ADSCivil phiên bản 2023 của Công ty TNHH phần mềm BAEZENI. Bản quyền thuộc Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Đông Bình.
- Tính toán dự toán: sử dụng phần mềm dự toán G8 do Công ty Cổ phần công nghệ Hoàng Hà lập. Bản quyền thuộc Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Đông Bình.

5. Quyết định giao nhiệm vụ, kế hoạch, hợp đồng lập báo cáo KTKT

- Quyết định số: 220/QĐ-TLHN-KHKT ngày 16/10/2025 của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội về việc Phê duyệt nhiệm vụ, phương án kỹ thuật khảo sát; nhiệm vụ thiết kế và kế hoạch lựa chọn nhà thầu công trình: “*Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc*”;

- Quyết định số: 223/QĐ-TLHN-KHKT ngày 16/10/2025 của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội về việc Phê duyệt chỉ định thầu gói thầu tư vấn khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “*Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc*”;

- Biên bản thương thảo Hợp đồng ngày 16/10/2025 giữa Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội với Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Đông Bình về việc Tư vấn khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “*Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc*”;

- Hợp đồng tư vấn xây dựng số 143/HĐ-TLHN ngày 16/10/2025 giữa Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội với Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Đông Bình về việc Tư vấn khảo sát, lập báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “*Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc*”;

III. TÓM TẮT NỘI DUNG PHƯƠNG ÁN ĐƯỢC KIẾN NGHỊ CHỌN

1. Mục tiêu đầu tư của công trình

- Khắc phục tình trạng thiếu hụt nguồn nước bơm từ sông Hồng vào Hệ thống thủy nông Áp Bắc – Nam Hồng để phục vụ sản xuất nông nghiệp, đồng thời cấp nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long;

- Chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra; đảm bảo an toàn, thuận lợi cho công tác quản lý vận hành công trình thủy lợi; góp phần phát triển sản xuất nông nghiệp, xây dựng nông thôn mới, nâng cao đời sống nông dân, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội vùng dự án.

2. Quy mô và nhiệm vụ

a) Quy mô chính của công trình.

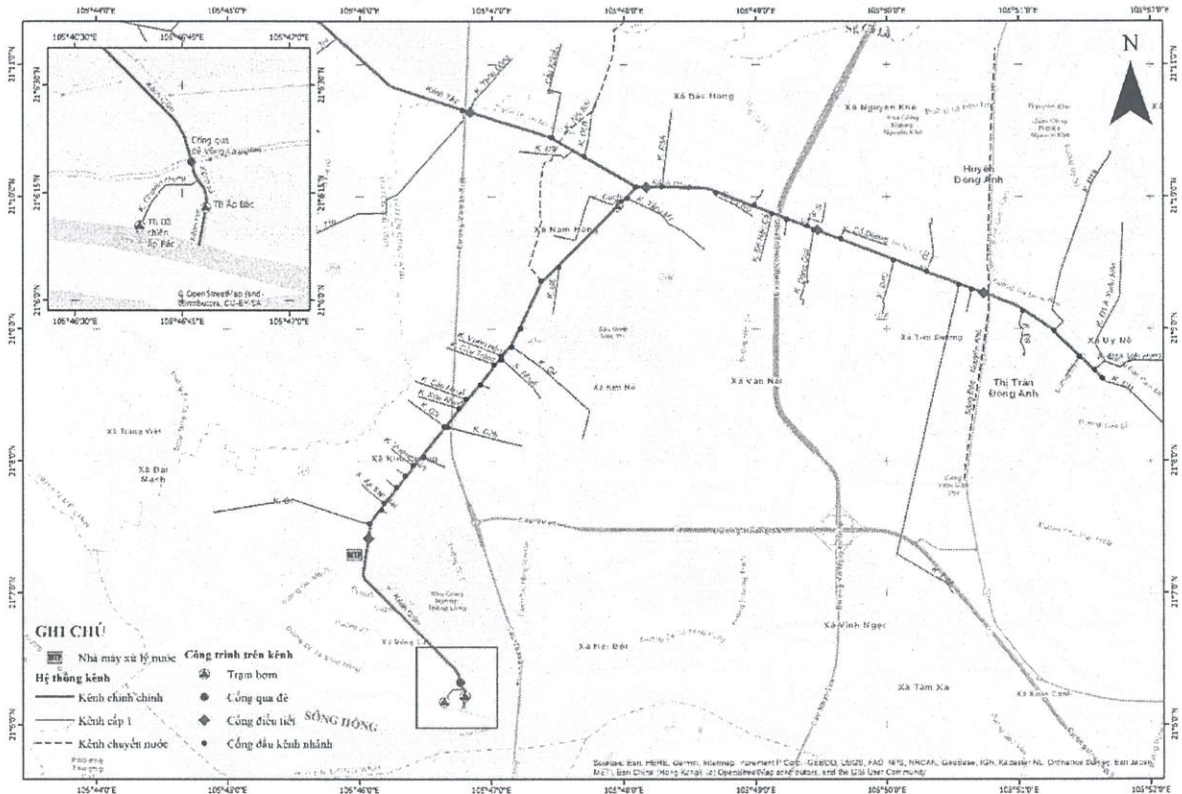
- Loại công trình: Công trình nông nghiệp và phát triển nông thôn;

- Cấp công trình: Công trình thủy lợi cấp III;

b) Nhiệm vụ chính của công trình.

1). Thay mới 13 tổ máy bơm dã chiến cũ đã xuống cấp, mỗi tổ máy có lưu lượng 1.100m³/h, bằng 05 tổ máy bơm mới để đảm bảo vận hành an toàn, hiệu quả khi mực nước sông Hồng dưới mức +2,6m;

2). Cải tạo hệ thống điện động lực để phù hợp với động cơ máy bơm thay thế mới;



Hình 1: Bản đồ hệ thống thủy nông Áp Bắc – Nam Hồng

IV. TỔNG HỢP CÁC CHỈ TIÊU VÀ THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHỦ YẾU

1. Các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu

- Loại công trình NN&PTNT, cấp III;
- Tần suất mực nước thấp nhất thiết kế: P=95%;

2. Các thông số kỹ thuật chủ yếu

- Mức nước bể xả Thiết kế:	$Z_{\text{bxtk}} = +9,0 \text{ m};$
- Mức nước bể xả Lớn nhất:	$Z_{\text{bxmax}} = +10,0 \text{ m};$
- Mức nước bể xả Nhỏ nhất:	$Z_{\text{bxmin}} = +8,6 \text{ m};$
- Mức nước bể hút Lớn nhất:	$Z_{\text{bhln}} = +3,68 \text{ m};$
- Mức nước bể hút Thiết kế:	$z_{\text{bhtk}} = +0,3 \text{ m};$
- Mức nước bể hút Nhỏ nhất:	$Z_{\text{bhnn}} = 0 \text{ m};$
- Cột nước Lớn nhất:	$H^{\text{Max}} = 12,5 \text{ m}$
- Cột nước Thiết kế:	$H^{\text{TK}} = 11,5 \text{ m}$
- Cột nước Nhỏ nhất:	$H^{\text{Min}} = 8,0 \text{ m}$
- Lưu lượng thiết kế toàn trạm:	$Q = 32.000 \text{ m}^3/\text{h} (8,89\text{m}^3/\text{s});$

Chương 2

ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, HIỆN TRẠNG & SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

I. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ ĐỊA HÌNH, ĐỊA MẠO

1. Vị trí địa lý

Vùng dự án nằm phía Tây Bắc thành phố Hà Nội, có vị trí địa lý ở vào khoảng 105°30' độ kinh Đông, 21°08' độ vĩ Bắc.

Công trình đầu mối lấy nước sông Hồng, đoạn sông Hồng (bờ tả) chảy qua địa phận xã Thiên Lộc, thành phố Hà Nội.

2. Đặc điểm địa hình, địa mạo

- Địa hình của khu vực nghiên cứu tương đối bằng phẳng, có hướng thoải dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam, địa hình tương đối cao, phần lớn diện tích là đất vùn và vùn cao;

- Tài liệu khảo sát địa hình phục vụ lập dự án được tận dụng tài liệu thực hiện đo vẽ tháng 11 năm 2023 theo hệ cao, toạ độ Quốc gia VN2000;

II. THỦY VĂN, SÔNG NGÒI.

1. Mạng lưới các trạm đo và tình hình tài liệu hiện có

a) Mạng lưới trạm thủy văn

Trong khu vực công trình Trạm bơm Áp Bắc hiện có trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội đang hoạt động.

Bảng 2.1. Mạng lưới trạm thủy văn khu vực nghiên cứu

TT	Tên trạm	Sông	Thời gian quan trắc	Kinh độ	Vĩ độ	Yếu tố đo	Hạng trạm	Vùng	
								Triều	Ngọt
1	Sơn Tây	Hồng	1954-nay	105°30'21"	21°09'22"	H, Q, R, X	I		x
2	Hà Nội	Hồng	1954-nay	105°51'32"	21°01'53"	H, Q, R, X	I		x

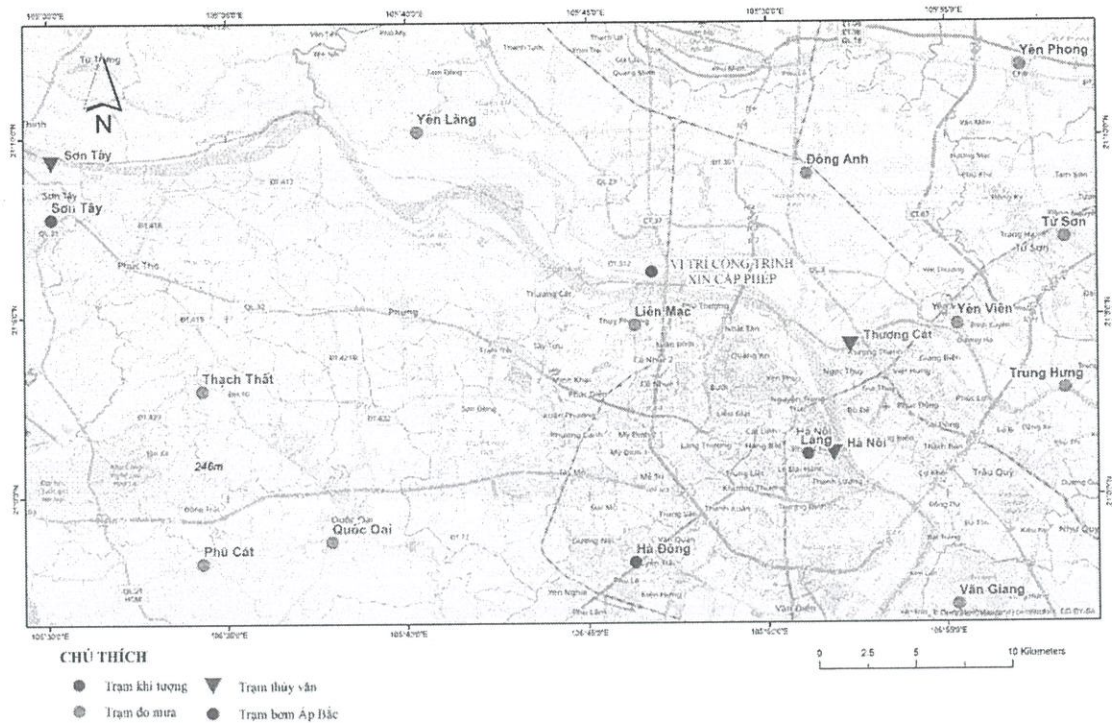
Trong đó: Q: Lưu lượng (m³/s) H: Mực nước (cm).

R: Hàm lượng bùn cát X: lượng mưa (mm)

- Trạm thủy văn Sơn Tây được xây dựng năm 1902, những năm đầu trạm chỉ quan trắc mực nước mùa lũ. Trong kháng chiến chống Pháp số liệu bị gián đoạn. Từ năm 1954, trạm quan trắc đầy đủ các yếu tố: mực nước (H), Lưu lượng nước (Q), lưu lượng chất lơ lửng (R), nhiệt độ nước (Tn°C) và lượng mưa (X). Tuyến quan trắc mực nước trùng với tuyến quan trắc lưu lượng, được bố trí ở đoạn sông tương đối thẳng, dài khoảng 3km, chiều rộng sông tương đối đều. Trên đoạn sông đặt trạm, phía bờ phải và bờ trái

đều được kè kiên cố. Công trình đê bờ phải có cao trình xấp xỉ +18,0m, đủ khống chế mực nước cao nhất lịch sử. Bờ trái cầu tạo đất cát pha nên thường xuyên bị xói lở nhưng chưa bao giờ vượt qua được hệ thống đê kè kiên cố.

- Trạm Thủy Văn Hà Nội được thành lập từ năm 1902 với mục đích quan trắc mực nước sông Hồng tại cầu Long Biên. Trong kháng chiến chống Pháp số liệu bị gián đoạn. Từ năm 1954, trạm được khôi phục và tiếp tục quan trắc các yếu tố: Mực nước, nhiệt độ nước, lưu lượng nước, lưu lượng chất lơ lửng và lượng mưa. Năm 2008, Trạm được giao thêm nhiệm vụ đo đạc và quan trắc yếu tố môi trường và đổi tên Trạm thành Trạm Thủy văn Môi trường Hà Nội. Đoạn sông đặt trạm hai bên bờ được khống chế bởi hai đê lớn. Đê hữu năm 2000 đã được xây thành đê bê tông, đê tả được xây kè bằng đá. Địa hình ở đây tương đối phức tạp làm ảnh hưởng rất lớn tới dòng chảy. Mặt cắt ngang tuyến đo lưu lượng nước có độ rộng 1.640m; giữa sông có một số bãi cát, độ cao của các bãi cát này đều thấp dưới 3.0m. Lượng tàu thuyền lớn, dọc theo tuyến đo tàu hút cát hoạt động thường ngày. Tất cả các hoạt động này phần nào có gây khó khăn cho việc đo lưu lượng nước và ảnh hưởng tới chất lượng đo lưu lượng chất lơ lửng trong đoạn sông.



Hình 2. Sơ đồ vị trí trạm khí tượng, thủy văn vùng dự án

b) Lựa chọn trạm tính toán

Để đánh giá đặc điểm khí tượng và thủy văn trên lưu vực, sử dụng các trạm trên lưu vực và lân cận khu vực công trình để đánh giá:

- Tài liệu khí tượng: Trên khu vực khu tưới của hệ thống thủy nông Áp Bắc – Nam Hồng không có trạm khí tượng. Gần khu vực công trình nhất có trạm khí tượng Láng, cách vị trí công trình khoảng 10km, tuy nhiên trạm Láng bị ảnh hưởng bởi hoạt động đô thị hóa nên chất lượng tài liệu không phù hợp để đánh giá đặc điểm khí tượng của khu vực dự án nơi quá trình đô thị hóa không phát triển bằng. Trạm Hà Đông nằm ở phía Nam công trình, cách vị trí công trình khoảng 15km, ít bị ảnh hưởng bởi hoạt động đô thị hóa nên lựa chọn trạm khí tượng Hà Đông để đánh giá đặc trưng khí tượng khu vực công trình. Đây là các trạm có chuỗi số liệu quan trắc từ 1973 đến nay, chất lượng số liệu tương đối tốt.

- Tài liệu thủy văn: Vị trí xây dựng công trình Trạm bơm Áp Bắc nằm ở giữa trạm thủy văn quốc gia Sơn Tây và Hà Nội nên sử dụng số liệu quan trắc của hai trạm thủy văn này để phân tích chế độ dòng chảy đến tuyến công trình Trạm bơm Áp Bắc. Trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội có liệt số liệu quan trắc dài (từ năm 1954 đến nay) và phù hợp để đánh giá mực nước sông Hồng qua các giai đoạn khác nhau, như sau:

+ Giai đoạn trước năm 1996 là giai đoạn mực nước sông Hồng khá ổn định, khi chưa có sự làm việc của các thủy điện ở thượng lưu.

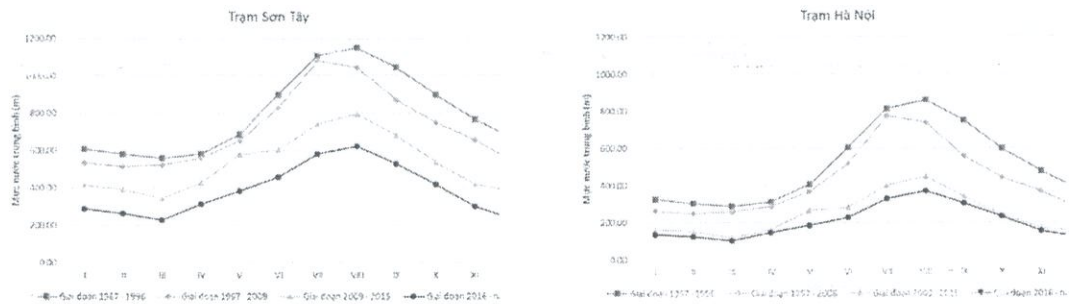
+ Giai đoạn từ 1996 đến 2019 là giai đoạn mực nước trên sông Hồng có sự thay đổi nhanh chóng theo xu hướng giảm dần, do ảnh hưởng của các hồ chứa, thủy điện được xây dựng và đưa vào vận hành như Hòa Bình, Sơn La, Lai Châu, Bản Chát, Huội Quảng... và các quy trình vận hành liên hồ chứa được ban hành, điều chỉnh theo tình hình của các hồ chứa thủy điện;

+ Giai đoạn từ năm 2019 trở lại đây, là giai đoạn mực nước trên sông Hồng được coi là ổn định ở mức thấp (cả mùa lũ lẫn mùa kiệt) sau khi các hồ chứa thủy điện đi vào hoạt động ổn định theo quy trình vận hành liên hồ chứa đã được phê duyệt.

2. Các đặc trưng thủy văn

a) Diễn biến mực nước trên sông Hồng tại trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội

Diễn biến mực nước sông Hồng tại 2 trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội theo các giai đoạn (i) từ 1967 – 1996: chưa có hồ Hòa Bình; (ii) từ 1997 - 2008: hồ Hòa Bình đi vào hoạt động; (iii) từ 2009 - 2015: các hồ Tuyên Quang, Sơn La, Bản Chát đi vào hoạt động; và (iv) từ 2016 – nay: có quy trình vận hành liên hồ, được thể hiện như hình sau:



Hình 3. Diễn biến mực nước sông Hồng tại trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội

Có thể thấy, mực nước trên sông Hồng có xu thế liên tục giảm qua các thời kỳ nhưng mức độ hạ thấp khác nhau tại 2 trạm thủy văn. Trạm Sơn Tây có mức độ hạ thấp lớn, tại trạm Hà Nội có mức độ hạ thấp nhỏ hơn, đến giai đoạn 2009 đến nay, mực nước tại trạm Hà Nội có xu thế ổn định. Cụ thể như sau:

* Tại trạm Sơn Tây:

- + Giai đoạn 1997-2008: mực nước trung bình năm giảm 1,34m so với giai đoạn 1967-1996;
- + Giai đoạn 2009-2015: mực nước trung bình năm giảm 1,86m so với giai đoạn 1997-2008;
- + Giai đoạn 2016-nay: mực nước trung bình năm giảm 1,41m so với giai đoạn 2009-2015;

* Tại trạm Hà Nội:

- + Giai đoạn 1997-2008: mực nước trung bình năm giảm 0,84m so với giai đoạn 1967-1996;
- + Giai đoạn 2009-2015: mực nước trung bình năm giảm 1,83m so với giai đoạn 1997-2008;
- + Giai đoạn 2016-nay: mực nước trung bình năm giảm 0,38m so với giai đoạn 2009-2015; mực nước có xu thế ổn định.

b) Dòng chảy kiệt

Đặc trưng dòng chảy

Mùa kiệt thường từ tháng XI đến tháng V năm sau với tháng kiệt nhất là tháng III. Trên dòng chính sông Hồng, dòng chảy mùa kiệt chiếm khoảng 28% lượng dòng chảy năm. Ba tháng liên tục có dòng chảy nhỏ nhất thường là tháng II đến tháng IV, lượng dòng chảy của ba tháng này chỉ chiếm 9,2% dòng chảy năm. Tháng có dòng chảy nhỏ nhất là tháng III, dòng chảy chiếm 2,8% so với dòng chảy năm, lưu lượng trung bình của tháng này tại Sơn Tây là 1113 m³/s, tuy nhiên chênh lệch của dòng chảy trung bình tháng lớn nhất và nhỏ nhất của tháng này đạt 4,3 lần. Lưu lượng mùa kiệt có xu thế tăng dần sau khi có vận hành của các hồ chứa điều tiết, biến đổi lưu lượng mùa kiệt theo các giai đoạn như sau:

+ Giai đoạn từ 1956 đến 1996: lưu lượng trung bình tháng dao động trong khoảng từ 977m³/s đến 2.626m³/s với tháng III có lưu lượng nhỏ nhất;

+ Giai đoạn 1997 đến 2008, sau khi hồ Hòa Bình đưa vào vận hành: lưu lượng mùa kiệt từ tháng I đến tháng V tăng từ 150m³/s đến 472m³/s;

+ Giai đoạn từ 2009 đến 2015, sau khi hồ Tuyên Quang, Sơn La và Bản Chát đưa vào vận hành, dòng chảy trung bình tháng mùa kiệt tiếp tục tăng so với giai đoạn 1997 đến 2008, tăng từ khoảng 48m³/s đến 722m³/s;

+ Giai đoạn từ 2016 đến nay: sau khi các hồ chứa vận hành theo Quy trình vận hành liên hồ (theo Quyết định 1622/QĐ-TTg 17/9/2015 và mới nhất là Quyết định 740/QĐ-TTg 17/6/2019), dòng chảy mùa kiệt tiếp tục có xu hướng tăng dần với lưu lượng trung bình tháng mùa kiệt dao động trong khoảng từ 1.552m³/s đến 3.106m³/s, tăng so với dòng chảy trung bình thời kỳ trước (2009-2015) từ 139m³/s đến 689m³/s.

Như vậy, với sự phối hợp vận hành của các hồ chứa Hòa Bình, Sơn La, Tuyên Quang, Bản Chát, Huội Quảng... theo quy trình vận hành liên hồ đã làm lưu lượng mùa kiệt tăng và lưu lượng mùa lũ giảm.

Lưu lượng nhỏ nhất sông Hồng tại trạm Sơn Tây kể từ khi có các hồ chứa đưa vào vận hành là 725m³/s xuất hiện vào tháng 3 năm 1999. Với lượng nước khai thác thiết kế của trạm bơm Áp Bắc là 13,5 m³/s chỉ chiếm 2,6% lưu lượng nhỏ nhất xuất hiện trên sông Hồng.

- Đặc trưng mực nước

Công trình trạm bơm Áp Bắc và trạm bơm dã chiến Áp Bắc nằm giữa trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội, vì vậy, mực nước sông Hồng tại vị trí công trình đầu mối được tính nội suy tuyến tính từ 2 trạm thủy văn Sơn Tây và Hà Nội theo công thức sau:

$$H_{ct} = H_{ST} - \frac{L_{ST-ct}}{L_{ST-HN}} (H_{ST} - H_{HN})$$

Trong đó: H_{ct} - mực nước sông Hồng tại vị trí công trình đầu mối (cm)

H_{ST} – Mực nước sông Hồng đo tại trạm thủy văn Sơn Tây (cm)

H_{HN} – Mực nước sông Hồng đo tại trạm thủy văn Hà Nội (cm)

L_{ST-ct} – khoảng cách từ trạm thủy văn Sơn Tây đến công trình (=33km)

L_{ST-HN} – khoảng cách từ trạm thủy văn Sơn Tây đến trạm thủy văn Hà Nội (=42,7km).

Qua số liệu tính toán, mực nước có xu thế giảm dần theo thời gian, mực nước thấp nhất lịch sử liên tục được thiết lập, năm sau thấp hơn năm trước, hiện tại mực nước thấp nhất quan trắc được tại trạm Sơn Tây là +0,70m vào ngày 22/03/2021, tương ứng tại trạm Hà Nội là +0,12m và tại vị trí công trình là +0,35m.

Sau khi các công trình hồ chứa điều tiết đi vào hoạt động, và sự phối hợp vận hành giữa các công trình này được áp dụng theo Quy trình vận hành, mặc dù lưu lượng mùa kiệt tăng lên nhưng mực nước mùa kiệt vẫn có xu thế giảm đi, cụ thể:

- Giai đoạn 1967-1996 (chưa có công trình): mực nước trung bình tháng mùa kiệt (từ tháng XI đến tháng V năm sau) dao động từ +364cm đến +496cm;

- Giai đoạn 1997-2008 (khi hồ Hòa Bình đưa vào vận hành): mực nước trung bình tháng mùa kiệt (từ tháng XI đến tháng V năm sau) dao động từ +281cm đến +482cm; giảm từ 14 đến 83cm so với thời kỳ trước;

- Giai đoạn từ 2009-2015 (khi các hồ Sơn La, Tuyên Quang, Bản Chát... đưa vào vận hành): mực nước trung bình tháng mùa kiệt (từ tháng XI đến tháng V năm sau) dao động từ +203cm đến +357cm; giảm từ 78 đến 125cm so với thời kỳ trước;

- Giai đoạn từ 2016-nay (khi ban hành Quy trình vận hành liên hồ): mực nước trung bình tháng mùa kiệt (từ tháng XI đến tháng V năm sau) dao động từ 121cm đến 234cm; giảm từ 82 đến 123cm so với thời kỳ trước.

III. HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH.

1. Vị trí công trình

- Công trình trạm bơm Áp Bắc và trạm bơm dã chiến Áp Bắc nằm trên địa bàn xã Thiên Lộc, thành phố Hà Nội. Trạm bơm được xây dựng tại Km53+950 đê tả Hồng.

- Tọa độ tìm các hạng mục chính của công trình thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2.2. Vị trí, tọa độ công trình trạm bơm Áp Bắc

STT	Tên công trình	Vị trí xây dựng	Tọa độ (VN2000, kinh tuyến trực 105°00', múi chiều 3°)	
			X (m)	Y (m)
1	Trạm bơm Áp Bắc	Xã Thiên Lộc, thành phố Hà Nội	2334617	580842
2	Trạm bơm dã chiến Áp Bắc		2334532	580579
3	Cống qua đê Võng La		2334805	580792

2. Nhiệm vụ công trình

Trạm bơm Áp Bắc là công trình đầu mối, bao gồm trạm bơm Áp Bắc và trạm bơm dã chiến Áp Bắc, với tổng công suất thiết kế là 13,5m³/s, có nhiệm vụ cấp nước cho hệ thống thủy lợi Áp Bắc – Nam Hồng, cụ thể như sau:

- Cấp nước tưới cho 5.410ha đất nông nghiệp;
- Cấp nước tạo nguồn cho nhà máy nước Bắc Thăng Long;

+ Giai đoạn 1: 165.000m³/ngày đêm.

+ Giai đoạn 2 (đến năm 2025): 250.000 m³/ngày đêm (Quyết định số 554/QĐ-TTg ngày 06/4/2021).

+ Giai đoạn 3 (đến năm 2030): 300.000 m³/ngày đêm (Quyết định số 554/QĐ-TTg ngày 06/4/2021).

Tuy nhiên do những năm gần đây quá trình đô thị hóa phát triển mạnh nên quy hoạch sử dụng đất có nhiều thay đổi, diện tích phục vụ cấp nước tưới cho nông nghiệp giảm còn 4141 ha nên theo “Báo cáo hiện trạng khai thác, sử dụng nước mặt trạm bơm Áp Bắc” của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội thì lưu lượng yêu cầu của đầu mỗi trạm bơm Áp Bắc giảm còn 10,5 m³/s.

3. Quy mô của công trình

Công trình Trạm bơm Áp Bắc là công trình đầu mối lấy nước từ sông Hồng vào hệ thống thủy lợi Áp Bắc – Nam Hồng, bao gồm:

+ Trạm bơm Áp Bắc (trạm chính): công suất 48.600m³/h (6 máy x 8.100m³/h);

+ Trạm bơm dã chiến Áp Bắc: công suất hiện tại 28.300m³/h (5 máy x 2.800m³/h + 13 máy x 1.100m³/h);

+ 01 cống qua đê Võng La: là cống điều tiết 2 tầng cửa với kích thước 2x(1,6x2,5)m và 2 cửa với kích thước 2x(2,9x2,5)m.

4. Hiện trạng công trình đầu mối trạm bơm Áp Bắc

- Trạm bơm Áp Bắc (trạm bơm chính): được xây dựng và đưa vào sử dụng năm 1963, bao gồm các hạng mục chính sau:

+ Kênh dẫn vào trạm bơm Áp Bắc: có chiều dài 160m, thông số thiết kế theo từng đoạn như bảng sau:

Bảng 2.3. Thông số kênh dẫn vào trạm bơm Áp Bắc

Hạng mục	Cấp kênh	Chiều dài (km)	Độ rộng 2 mái kênh (m)	Độ rộng đáy kênh (m)	Hệ số mái	Độ sâu (m)
Đoạn từ K0 đến K0+40	I	0,04	40,6	22,0	1,5	6,20
Đoạn từ K0+40 đến K0+160	I	0,12	53,2	22,0	1,5	10,40



Hình 4. Hình ảnh kênh dẫn vào trạm bơm Ấp Bắc

- Nhà trạm bơm chính Ấp Bắc
 - Gồm 06 khoang bơm, lắp đặt 06 tổ máy bơm, loại máy bơm DU 750, lưu lượng mỗi tổ máy 8.100m³/h. Mức nước hút thiết kế nhỏ nhất H_{tk-min} = +2,6m.
 - Nhà trạm kiểu buồng ướt kết cấu BTCT gồm 02 tầng, trong đó cao trình đáy bể hút là Z_{đáy bể hút} = -0,6m, cao trình sàn đặt động cơ, bảo dưỡng, sửa chữa là +8,0m.



Hình 5. Nhà trạm bơm Ấp Bắc

- Kênh xả trạm bơm Ấp Bắc

Kênh đã được kiên cố hóa với tổng chiều dài 200m; hệ số mái 1,5; độ rộng đáy kênh đáy là 10m; Hk là 6,5m; cao trình đáy kênh +7,2m.



Hình 6. Kênh xả trạm bơm Ấp Bắc

- Trạm bơm dã chiến Ấp Bắc



Hình 7. Trạm bơm dã chiến Ấp Bắc năm 2015

Trạm bơm được xây dựng năm 2010, cải tạo nâng thêm công suất năm 2015 và năm 2024, các hạng mục chính của trạm bơm dã chiến Áp Bắc như sau:

- Bể hút trạm bơm dã chiến Áp Bắc có tổng chiều dài 18m, phần móng bể hút được gia cố bằng cọc BTCT, trên xếp rọ đá và đắp đất tạo mái với hệ số $m=1,5$, $B_{đáy}$ là 25m; Hk là 6,5m; cao trình đáy -1,5m.

- Trạm bơm dã chiến Áp Bắc có nhiệm vụ thay thế trạm bơm Áp Bắc khi mực nước sông Hồng không đảm bảo mực nước thiết kế (mực nước sông thấp hơn +2,6m). Trạm hoạt động trong điều kiện mực nước sông Hồng ở mực nước thiết kế +1,0m và thấp nhất +0,5m. Sau 2 lần cải tạo máy bơm, hiện nay có 13 tổ máy bơm loại HL1.100-12 có lưu lượng mỗi tổ máy 1.100m³/h, 05 tổ máy bơm loại 500LHD500 có lưu lượng mỗi tổ máy 2.800m³/h. Tuy nhiên công suất nâng cấp đến năm 2024 mới chỉ đạt 28.300 m³/h (7,86 m³/s), đáp ứng 75% lưu lượng theo yêu cầu. 13 tổ máy bơm 1.100 m³/h còn lại cũng đã xuống cấp, các thiết bị cơ khí điện lạc hậu, thường xuyên hư hỏng nên không đáp ứng được nhu cầu của sản xuất.

Tuy nhiên do tình trạng mực nước sông Hồng trong khoảng 10 năm trở lại đây suy giảm nghiêm trọng. Đặc biệt trong mùa kiệt, mực nước tại vị trí trạm bơm Áp Bắc thường xuyên xuống dưới mức +1,0m. Trong 03 năm vừa qua nhiều thời điểm mực nước sông xuống dưới mức +0,5m, làm gián đoạn hoạt động cấp nước của trạm bơm;



Hình 8. Các tổ máy bơm trạm bơm dã chiến Áp Bắc sau nâng cấp năm 2024

IV. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ.

Trong những năm gần đây mực nước sông Hồng bị suy giảm khá mạnh (đặc biệt sau khi thủy điện Sơn La vận hành đủ 6 tổ máy tháng 9/2012). Do ảnh hưởng của sự thay đổi thời tiết và biến đổi khí hậu toàn cầu, ảnh hưởng của hoạt động khai thác trên sông và của hiện tượng mất cân bằng bùn cát do hoạt động của hồ chứa ở thượng nguồn, gây nên tình trạng bồi xói lòng sông dẫn đến mực nước mùa kiệt bị hạ thấp. Các ảnh hưởng đó đã tác động tiêu cực đến hệ thống đê, kè và các công trình phòng, chống lũ trên sông và các công trình lấy nước ven sông;

Từ năm 2020 việc lấy nước càng trở lên khó khăn, Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nội đã có nhiều chỉ đạo các bộ phận chuyên môn, Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển Thủy lợi Hà Nội, phối hợp với chính quyền các địa phương thực hiện các giải pháp vận hành hệ thống để duy trì khả năng tưới và cấp nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long, đồng thời báo cáo và đề nghị Thành phố đối với tình trạng thiếu nước để phục vụ cho các ngành sản xuất.

Đến năm 2024, trạm bơm dã chiến Áp Bắc đã được đầu tư cải tạo thay thế 12 tổ máy bơm 1.100 m³/h bằng 5 tổ máy bơm 2.800m³/h. Tuy nhiên công suất nâng cấp đến năm 2024 mới chỉ đạt 28.300 m³/h (7,86 m³/s), đáp ứng 75% lưu lượng theo yêu cầu. 13 tổ máy bơm 1.100 m³/h còn lại cũng đã xuống cấp, các thiết bị cơ khí điện lạc hậu, thường xuyên hư hỏng nên không đáp ứng được nhu cầu của sản xuất.

Sang đầu năm 2025, theo nhận định và báo cáo tình hình khu vực tiếp tục khó khăn về nguồn nước. Từ tình hình thực tế và yêu cầu cấp thiết cải tạo, nâng cấp thay thế các máy bơm của trạm bơm dã chiến Áp Bắc nhằm khắc phục tình trạng thiếu hụt nguồn nước và nguy cơ hạn hán đối với lưu vực tưới của trạm bơm Áp Bắc cũng như hoạt động của nhà máy nước sạch Bắc Thăng Long. Theo đề xuất của Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi Hà Nội đã được Sở Nông nghiệp và Môi trường Hà Nội, Sở Tài chính Hà Nội chỉ đạo thực hiện đầu tư, cải tạo, nâng cấp hạng mục công trình tại các Văn bản số 7472/SNNMT-KHTC ngày 01/10/2025 và Văn bản số 12772/STC-ĐKDN ngày 14/10/2025 để đảm bảo cấp nước tưới cho sản xuất nông nghiệp và đảm bảo cấp nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long là việc làm cần thiết và cấp bách.

V. ĐIỀU KIỆN THUẬN LỢI, KHÓ KHĂN KHI THỰC HIỆN.

+ Về công nghệ: Các thiết bị cơ khí điện không áp dụng nhiều công nghệ mới, hiện đại, thị trường cung ứng thiết bị tại Việt Nam rất đa dạng. Nhiều hãng bơm đều có các đại lý tại Hà Nội và các tỉnh, thành lân cận nên công tác bảo hành, bảo dưỡng sau lắp đặt được quan tâm thực hiện rất tốt;

+ Về kinh tế: Kinh phí đầu tư không quá lớn, phụ thuộc vào nguồn vốn doanh nghiệp hoặc các nguồn vốn huy động hợp pháp khác;

+ Về xã hội: Đầu tư cải tạo, nâng cấp trạm bơm phù hợp với nguyện vọng của người dân trong vùng, phù hợp với phương hướng quy hoạch phát triển kinh tế, xã hội của địa phương nên khi thực hiện dự án sẽ được sự ủng hộ cao của người dân trong vùng và các cấp chính quyền địa phương.

+ Về môi trường: Việc cải tạo, sửa chữa công trình đầu mối cấp nước sẽ làm giảm sự ô nhiễm môi trường và không có tác động xấu đáng kể nào.

+ Tuy nhiên trong quá trình xây dựng sẽ có một vài ảnh hưởng nhỏ như: gia tăng lượng tiếng ồn do các phương tiện thi công gây ra, lượng bùn đất rơi vãi trong quá trình xây dựng, vận chuyển đất cát và nguyên vật liệu. Lượng rác thải tăng do tập trung nhiều công nhân trong quá trình thi công.

Một vài vị trí dùng để làm bãi tập kết vật liệu hoặc hiện trường thi công sẽ bị mất đất tạm thời, vấn đề này hoàn toàn có thể giảm thiểu được trong quá trình thi công nếu được quan tâm đúng mức. Sau khi xây dựng môi trường trong khu vực dự án sẽ được cải thiện theo hướng tốt hơn hiện nay.

Chương 3

MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ, QUY MÔ VÀ HÌNH THỨC ĐẦU TƯ

I. MỤC TIÊU VÀ NHIỆM VỤ CỦA CÔNG TRÌNH.

1. Mục tiêu đầu tư của công trình.

- Khắc phục tình trạng thiếu hụt nguồn nước bơm từ sông Hồng cung cấp vào Hệ thống thủy nông Áp Bắc – Nam Hồng phục vụ sản xuất nông nghiệp và đồng thời cấp nguồn nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long;

- Chủ động ứng phó với biến đổi khí hậu, giảm thiểu thiệt hại do thiên tai gây ra; đảm bảo an toàn, thuận lợi cho công tác quản lý vận hành công trình thủy lợi; góp phần phát triển sản xuất nông nghiệp, xây dựng nông thôn mới, nâng cao đời sống nông dân, thúc đẩy phát triển kinh tế - xã hội vùng dự án.

2. Nhiệm vụ của công trình.

1). Thay mới 13 tổ máy bơm dã chiến cũ đã xuống cấp, mỗi tổ máy có lưu lượng 1.100m³/h, bằng 05 tổ máy bơm mới để đảm bảo vận hành an toàn, hiệu quả khi mực nước sông Hồng dưới mức +2,6m;

2). Cải tạo hệ thống điện động lực để phù hợp với động cơ máy bơm thay thế mới;

II. QUY MÔ VÀ HÌNH THỨC ĐẦU TƯ.

1. Quy mô và các chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của công trình.

- Loại công trình: Công trình nông nghiệp và phát triển nông thôn;

- Cấp công trình: Công trình thủy lợi cấp III;

- Tần suất mực nước *thấp nhất* thiết kế: P=95%;

2. Các thông số kỹ thuật chủ yếu

- Mực nước bể xả Thiết kế: $Z_{bxtk} = +9,0 \text{ m}$;

- Mực nước bể xả Lớn nhất: $Z_{bxmax} = +10,0 \text{ m}$;

- Mực nước bể xả Nhỏ nhất: $Z_{bxmin} = +8,6 \text{ m}$;

- Mực nước bể hút Lớn nhất: $Z_{bhln} = +3,68 \text{ m}$;

- Mực nước bể hút Thiết kế: $Z_{bhk} = +0,3 \text{ m}$;

- Mực nước bể hút Nhỏ nhất: $Z_{bhnn} = 0 \text{ m}$;

- Cột nước Lớn nhất: $H^{Max} = 12,5 \text{ m}$

- Cột nước Thiết kế: $H^{TK} = 11,5 \text{ m}$

- Cột nước Nhỏ nhất: $H^{Min} = 8,0 \text{ m}$

- Lưu lượng thiết kế toàn trạm: $Q = 32.000 \text{ m}^3/\text{h} (8,89\text{m}^3/\text{s})$;

3. Lựa chọn hình thức đầu tư.

- Hình thức đầu tư dự án: Cải tạo, nâng cấp.
- Chủ đầu tư: Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển Thủy lợi Hà Nội
- Hình thức quản lý dự án: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án

Chương 4

CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG, BIỆN PHÁP CÔNG TRÌNH

I. CÁC PHƯƠNG ÁN GIẢI PHÁP XÂY DỰNG.

Giải pháp xây dựng cho khu vực dự án là cải tạo, nâng cấp công trình đầu mối bằng động lực có để cấp nước cho trạm bơm Áp Bắc hoạt động trong mọi điều kiện mực nước sông nguồn.

II. CÁC PHƯƠNG ÁN BIỆN PHÁP CÔNG TRÌNH.

- Trạm bơm Áp Bắc trước đây được thiết kế hoạt động khi mực nước sông Hồng từ cost +2,6m trở lên; trạm bơm dã chiến Áp Bắc hoạt động với mực nước thiết kế bề hút +1,0m và thấp nhất +0,5m. Tuy nhiên trong những năm gần đây mực nước mùa kiệt thường xuyên dưới cost +1,0m (mùa kiệt thậm chí nhiều thời điểm ở dưới mức +0,5m, thấp hơn mực nước cho phép máy bơm hoạt động, vì vậy đặt ra yêu cầu phải xây dựng, cải tạo nâng cấp, lắp đặt công trình đầu mối dã chiến đảm bảo lấy được nước khi mực nước sông dưới mức +0,5m;

- Biện pháp công trình khả thi nhất cho việc cải tạo, sửa chữa công trình lấy nước từ sông là:

+ Thay mới 13 tổ máy bơm dã chiến đã xuống cấp, bằng các tổ máy bơm mới để đảm bảo trạm bơm hoạt động ổn định khi mực nước sông ở mức thiết kế +0,3m (có thể hoạt động khi mực nước xuống đến cost 0).

III. LỰA CHỌN ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG VÀ TUYẾN CÔNG TRÌNH.

1. Lựa chọn địa điểm xây dựng.

- Địa điểm xây dựng công trình tại khu vực trạm bơm dã chiến hiện nay.

2. Lựa chọn tuyến công trình.

- Tuyến công trình được xác định là duy nhất do điều kiện mặt bằng xây dựng cụm công trình đầu mối dã chiến đã có.

Chương 5

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT, CÔNG NGHỆ

I. CÁC THÔNG SỐ THIẾT KẾ.

1. Lưu lượng thiết kế tính theo yêu cầu cấp nước.

Kết quả tính toán nhu cầu nước cho hệ thống trạm bơm Áp Bắc: bao gồm nhu cầu nước cho nông nghiệp và nhu cầu nước tạo nguồn cho nhà máy nước Bắc Thăng Long. Nhu cầu nước lớn nhất với nhu cầu là $10,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Trong đó nhu cầu cấp nước tạo nguồn cho nhà máy Bắc Thăng Long là $300.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$ (tương đương với $3,47 \text{ m}^3/\text{s}$), phần lưu lượng chính cấp cho nông nghiệp với lưu lượng lớn nhất là $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$.

Vì vậy yêu cầu cấp nước không gián đoạn với lưu lượng tối thiểu đạt $\geq 3,47 \text{ m}^3/\text{s}$;

2. Lưu lượng thiết kế tính theo công suất máy bơm.

$$Q_{tk} = \frac{nxQ_b}{3600} = \frac{5 \times 3.600}{3600} = 18.000 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (tương đương } 5,0 \text{ m}^3/\text{s)}$$

Trong đó:

+ Q_{tk} : Lưu lượng thiết kế (m^3/h)

+ n: số máy bơm $n=05$ máy

+ Q_b : lưu lượng thiết kế của 1 tổ máy bơm $Q_b = 3.600 \text{ m}^3/\text{h}$

Theo đề xuất của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội: Do điều kiện ở thời điểm hiện nay còn hạn chế nguồn kinh phí. Do đó số lượng máy bơm đề nghị thay mới trước mắt ở mức độ đáp ứng yêu cầu tối thiểu nên lắp đặt 05 tổ máy bơm, mỗi tổ máy bơm có lưu lượng $Q_b = 3.600 \text{ m}^3/\text{h}$ là phù hợp. Khi đó nâng tổng công suất lắp đặt toàn trạm năm 2024 và 2025 đạt $Q=32.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ($8,89 \text{ m}^3/\text{s}$) đạt 75% yêu cầu cấp nước tối đa $37.727 \text{ m}^3/\text{h}$ ($10,5 \text{ m}^3/\text{s}$) và đạt 79,4% yêu cầu hiện tại tức ($9,9 \text{ m}^3/\text{s}$) do hiện tại đến năm 2025 yêu cầu cấp nước của nhà máy nước Bắc Thăng Long mới ở mức $250.000 \text{ m}^3/\text{ngày}$.đêm. Mức thiếu hụt lưu lượng ở thời điểm yêu cầu cao nhất là $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$, khi đó việc cung cấp nước tưới có thể vận hành luân phiên để đảm bảo yêu cầu cấp nước tối đa cho nhà máy nước Bắc Thăng Long.

3. Các mực nước thiết kế.

Các mực nước thiết kế được tính toán từ mực nước sông nguồn. Sử dụng kết quả tính toán thủy văn được tính toán trong giai đoạn nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc năm 2024 để phục vụ thiết kế nâng cấp cho năm 2025.

a) Mực nước thấp nhất ở bể hút.

$$Z_{bh}^{\min} = Z_s^{\min}$$

Trong đó:

- Z_s^{\min} : Mức nước sông thấp nhất từng xuất hiện (23/3/2021). $Z_s^{\min} = +0,35\text{m}$

Do tình trạng mực nước sông nguồn trong những năm gần đây suy giảm nghiêm trọng. Xu hướng tiến tới giảm ổn định trong những năm tiếp theo, để đảm bảo điều kiện khai thác, đề xuất lựa chọn mực nước thấp nhất để tính toán lựa chọn máy bơm ở mức $Z_{bh}^{\min} = 0\text{m}$.

b) Mực nước thiết kế ở bể hút.

$$Z_{bh}^{TK} = Z_s^{95\%} \quad \text{Trong đó:}$$

- $Z_s^{95\%}$: Mực nước khai thác thiết kế ở sông (P95%). $Z_s^{95\%} = +0,3\text{m}$

c) Mực nước thiết kế lớn nhất ở bể hút.

$$Z_{bh}^{TKLN} = +3,68\text{m. Mực nước khai thác lớn nhất ở sông (P2%). } Z_s^{2\%} = +3,68\text{m}$$

d) Mực nước bể xả.

Mực nước bể xả đã chiến theo yêu cầu đáp ứng mực nước vận hành của trạm bơm Áp Bắc; mực nước thiết kế ở cost $\geq +9,0\text{m}$; mực nước bể xả cao nhất $+10,0\text{m}$; mực nước bể xả thấp nhất bằng tâm ống xả máy bơm $+8,6\text{m}$.

4. Các loại cột nước.

a) Cột nước tổn thất.

* Tổn thất cột nước phía hút:

$$H_{tt}^{\text{hút}} = H_{tt}^{r0} + H_{tt}^{\text{Cut}} + H_{tt}^{\text{đọcổng}}$$

* Tổn thất cột nước phía xả:

$$H_{tt}^{\text{xả}} = H_{tt}^{\text{VanIL}} + H_{tt}^{\text{Cut}} + H_{tt}^{\text{vtoc}} + H_{tt}^{\text{đọcổng}}$$

* Tổn thất cột nước tổng:

$$H_{tt} = H_{tt}^{\text{hút}} + H_{tt}^{\text{xả}}$$

(xem bảng tính ở Phụ Lục)

b) Cột nước địa hình.

$$H_{dh} = Z_{bx} - Z_{bh}$$

$$- H_{dh}^{\text{Max}} = +10,0 - 0 = 10,0 \text{ m}$$

$$- H_{dh}^{\text{TK}} = +9,0 - 3,0 = 8,7 \text{ m}$$

$$- H_{dh}^{\text{Min}} = +8,6 - 3,68 = 4,92 \text{ m}$$

(xem bảng tính ở Phụ Lục)

c) Cột nước toàn phần.

$$H = H_{dh} + H_{tt}$$

$$\begin{array}{ll}
 - H_{\text{Max}} = 10,0 + 2,41 = 12,41 \text{ m} & \text{Chọn } H_{\text{Max}} = 12,5 \text{ m} \\
 - H_{\text{TK}} = 8,7 + 2,66 = 11,36 \text{ m} & \text{Chọn } H_{\text{TK}} = 11,5 \text{ m} \\
 - H_{\text{Min}} = 4,92 + 3,56 = 8,48 \text{ m} & \text{Chọn } H_{\text{Min}} = 8,0 \text{ m}
 \end{array}$$

(xem bảng tính ở Phụ Lục)

II. PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT

Sau khi đánh giá hiện trạng thủy lợi của trạm bơm dã chiến Áp Bắc bằng thực tiễn hoạt động của nhiều năm qua, kết hợp với kiểm tra hiện trạng cho thấy nhu cầu nước của khu vực là khá bức xúc. Để có biện pháp cấp nước hiệu quả đáp ứng được nhiệm vụ của thủy lợi. Căn cứ vào nhu cầu thực tiễn, yêu cầu kỹ thuật và quản lý khai thác, đề xuất phương án kỹ thuật như sau:

- Thay thế 13 tổ máy bơm dã chiến đã xuống cấp, bằng các tổ máy bơm mới, mỗi tổ máy bơm có lưu lượng 3.600m³/h, để đảm bảo trạm bơm hoạt động ổn định khi mực nước sông ở mức thiết kế +0,3m (có thể hoạt động khi mực nước xuống đến cost 0). Chọn dòng máy bơm để thiết kế lắp đặt là loại máy bơm xoắn ốc hai cửa hút trực đứng. Các thông số chính của máy bơm như sau:

- + Số lượng tổ máy bơm lắp đặt: 05 tổ;
- + Lưu lượng 01 tổ bơm: 3.600 m³/h;
- + Cột nước toàn phần: 11,5m;
- + Công suất động cơ: 160 Kw/h;
- + Tốc độ vòng quay: 590 v/phút
- + Đường kính ống hút: D=700mm;
- + Đường kính ống xả: D=600mm;
- Lắp đặt hệ thống tủ điện điều khiển phù hợp với máy bơm mới.
- Cải tạo nâng cấp hệ thống điều khiển tự động hóa, hiện đại hóa phù hợp với mục tiêu chuyển đổi số trong Công ty, kết nối đồng bộ các trạm khác trong hệ thống.

III. THIẾT KẾ NHÀ TRẠM, BỂ HÚT, BỂ XẢ.

Căn cứ loại máy bơm và sơ đồ lắp đặt máy bơm. Căn cứ mức nước bể hút, bể xả, chọn loại nhà máy bơm kiểu lắp đặt dã chiến:

- Máy bơm được đặt dã chiến, lộ thiên trên bệ đỡ bằng BTCT của máy bơm dã chiến (cũ) ở cost +4,47m;
- Ống hút được đặt trên dầm đỡ bằng BTCT M200 trên đầu cọc BTCT 30x30cm (cũ); khoảng cách 1,0m một cọc;
- Lắp đặt ống xả qua đường; ống xả được đặt trên bệ đỡ BTCT, bên trên lắp đất chiều dày tối thiểu 1,0m, đắp đất tận dụng K=0,9;

IV. CÔNG NGHỆ & THIẾT BỊ.

Khuyến cáo các đơn vị tham gia cải tạo, nâng cấp phải tiến hành khảo sát thực tế, đánh giá các công trình hạ tầng và thiết bị hiện có để lắp đặt, cải tạo, sửa chữa cho phù hợp, đảm bảo đồng bộ, vận hành ổn định và đúng tiến độ.

Bên cạnh đó, cần khẳng định rằng việc đầu tư trong giai đoạn này là hoàn toàn đúng đắn, phù hợp với định hướng phát triển dài hạn và đã có sự chuẩn bị kỹ lưỡng cho các bước triển khai tiếp theo. Việc lựa chọn công nghệ, thiết bị và phương án kỹ thuật được thực hiện trên cơ sở tính toán khả năng tích hợp, mở rộng và kết nối trong tương lai, hướng tới mục tiêu hiện đại hóa công tác quản lý, quan trắc, giám sát và điều khiển tự động hoá đồng bộ.

1. Chọn thiết bị cơ khí máy bơm chính

Căn cứ vào lưu lượng, cột nước yêu cầu và Catalogue sản phẩm của các hãng sản xuất bơm được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam, chọn được loại máy bơm và số máy bơm như sau:

Loại máy bơm: chọn loại máy bơm xoắn ốc hai cửa hút trực đứng để tính toán thiết kế. Ưu điểm để lựa chọn dòng bơm này là không gian lắp đặt phù hợp với mặt bằng hiện có của trạm, không phải mở rộng mặt bằng, giá thành hợp lý hơn đối với các dòng bơm khác tương tự, máy bơm và các thiết bị cơ khí điện thay thế được dùng rộng rãi trong phục vụ nông nghiệp và bơm cấp nước, nước thải, các thiết bị đi kèm được nhà sản xuất thiết kế đồng bộ, có hệ thống tự động bảo vệ an toàn khi gặp sự cố như: mất pha, quá nhiệt, quá tải.

Các thông số chính của máy bơm như sau:

Bảng 5-1: Các thông số cơ bản của máy bơm

- Loại bơm:	Bơm xoắn ốc hai cửa hút trực đứng
- Số lượng tổ bơm:	05 tổ
- Lưu lượng thiết kế của 01 tổ bơm:	3.600 m ³ /h (1,0 m ³ /s) – dải vận hành đảm bảo từ Q=3.400m ³ /h ÷ 4.200 m ³ /h
- Cột nước thiết kế:	H=11,5m – dải vận hành đảm bảo từ H=8,0÷12,5m
- Lưu chất:	nước mưa, nước thải sinh hoạt và công nghiệp; nhiệt độ lưu chất 40°C
- Hiệu suất bơm tại điểm công tác:	$\eta \geq 80\%$
- Đường kính ống hút:	700 mm
- Đường kính ống xả:	600 mm
- Vật liệu bơm:	Vỏ bơm, miệng hút và vành mòn FC250; Trục bơm SUS420J2QT; Bánh xe công tác SCS13; Bạc lót SUS316; Ổ lăn SKF Bệ bơm, bộ động cơ, căn đệm, bulong neo SS400, đi kèm

Bảng 5-2: Các thông số cơ bản của động cơ

- Loại động cơ:	Động cơ không đồng bộ 3 pha
- Số vòng quay:	n=590 v/phút
- Công suất động cơ:	160 kW/380V/50Hz

- Số cực:	8
- Hiệu suất ĐC tại điểm công tác:	≥ 90%
- Hệ số công suất Cos φ (100% tải)	≥ 82%
- Lớp cách điện:	F
- Cấp bảo vệ:	IP54

Bảng 5-3: Các thông số cơ bản của hệ thống đường ống bơm

- Ống hút:	Thép SS400, đường kính D=700 mm, dày 6mm; Sơn Epoxy chống gỉ 2 lớp.
- Ống xả:	Thép SS400, đường kính D=600 mm, dày 6mm; Sơn Epoxy chống gỉ 2 lớp.
- Mặt bích:	Thép SS400, Jis5k: t=30mm
- Bu lông mặt bích:	M20x95, vật liệu bằng thép SS400
- Zoăng cao su:	D700 và D600mm, dày 8mm
- Van 1 chiều:	V1L600 D=600 mm; Mặt bích tiêu chuẩn JIS5k; Vật liệu: thân van, tay đòn, nắp, đĩa van bằng SS400; Trục van S45C; Đệm kín bằng cao su;

2. Chọn các thiết bị phụ

- Lắp mới 01 tổ bơm mỗi, bơm chân không loại BCK 220-680, cùng với 01 tổ bơm mỗi BCK 220-680 hiện có để bơm mỗi cho các tổ bơm; lắp mới đường ống thép tráng kẽm D50 và các thiết bị phụ trợ đồng bộ;

Bảng 5-4: Các thông số và đặc tính kỹ thuật cơ bản của máy bơm mỗi

Model	Q (m ³ /h)	P (mmHg)	n (v/ph)	Nđc (KW)	Dh (mm)	Dx (mm)
BCK220-680	220	680	1450	11	50	50

V. THIẾT KẾ LỰA CHỌN THIẾT BỊ ĐIỆN

1. Phương án cấp điện khu đầu mỗi.

Nguồn trung áp được cung cấp bởi lộ 35KV của khu vực ở gần vị trí xây dựng trạm bơm. Trạm biến áp sử dụng trạm đã có của trạm bơm dã chiến Áp Bắc, công suất máy biến áp hiện tại 2000 kVA, đáp ứng được yêu cầu công suất lắp đặt của các máy bơm dã chiến.

2. Hệ thống điện động lực sau trạm biến áp.

a) Hiện trạng.

+ Tủ điện tổng đã cải tạo năm 2022 hiện vẫn còn hoạt động tốt.

- + Tủ tụ bù 960 kvar cải tạo năm 2024 vẫn hoạt động tốt
- + Tủ điện điều khiển 5 máy bơm 132kW đã cải tạo năm 2024, còn hoạt động tốt
- + 01 tủ điện khởi động sao/tam giác điều khiển cho 5 động cơ 55kW
- + 02 tủ điện khởi động trực tiếp cho 8 động cơ 55kW

b) Phương án cải tạo thiết bị đóng cắt bảo vệ, đo lường và điều khiển.

- + Thay mới 3 tủ điều khiển 5 động cơ 160kW lắp mới
- + Khởi động động cơ 160 kw bằng khởi động mềm
- + Bổ sung cáp động lực từ tủ điều khiển đến 5 động cơ lắp mới
- + Bổ sung cáp điều khiển cho tín hiệu nhiệt độ (cuộn dây, các ổ bi) từ động cơ về tủ điều khiển

c) Cáp điện động lực.

Bảng 2-6: Các thông số cơ bản của mạch điện động lực

TT	Tên mạch	Loại cáp
1	Cáp động lực Tủ điều khiển --> Máy bơm (ĐC160kW);	- 05 máy: cáp CU/XLPE/PVC CXV 3x185+1x95mm ² ;
2	Cáp điều khiển Tủ điều khiển --> tín hiệu nhiệt độ máy bơm (ĐC160kW);	- 05 máy: cáp chống nhiễu 24x1mm ²

Chương 6

BIỆN PHÁP XÂY DỰNG VÀ TỔ CHỨC XÂY DỰNG

I. ĐIỀU KIỆN CUNG CẤP VẬT TƯ, THIẾT BỊ, NĂNG LƯỢNG, DỊCH VỤ.

1. Đất, cát

Đất đắp được tận dụng trong phạm vi mặt bằng công trình do Công ty đang quản lý, để đắp vận chuyển về. Cự ly vận chuyển về đến vị trí công trình 1,0km.

2. Các vật liệu khác

Vật liệu cát đá và sắt thép, xi măng được mua tại thành phố, vận chuyển đến hiện trường xây lắp;

Vật liệu gạch (nếu cần) mua từ các cơ sở sản xuất gạch ở thành phố hoặc các huyện lân cận;

Một số vật liệu khác được mua tại Hà Nội hoặc được sản xuất tại nhà máy và được vận chuyển đến công trình bằng phương tiện cơ giới.

3. Năng lượng

Sử dụng nguồn điện từ trạm biến áp phục vụ cho trạm bơm.

4. Dịch vụ hạ tầng

Trong vùng dự án có hệ thống đường giao thông thủy, bộ tương đối thuận lợi cho việc vận chuyển vật liệu.

Đường bộ: Từ nút chân cầu Thăng Long đến khu vực xây dựng công trình đầu mối khoảng 2 km là tuyến đường nhựa và bê tông đê sông Hồng;

Khu vực xây dựng công trình ở gần khu dân cư nên thuận lợi cho việc thuê nhân công và cung cấp các dịch vụ hạ tầng đời sống phục vụ thi công thuận tiện.

II. LỰA CHỌN BIỆN PHÁP XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH ĐẦU MỐI .

1. Tiến độ thi công công trình

- Đối với công việc sản xuất và lắp đặt 05 tổ máy bơm mới: Tất cả 05 tổ máy bơm đều được tính toán, thiết kế, sản xuất theo thực tế địa hình hiện tại của trạm bơm dã chiến Áp Bắc; do đó sau khi lựa chọn được nhà thầu thi công, sẽ tổ chức sản xuất 05 tổ máy bơm theo hồ sơ thiết kế. Máy bơm được kiểm tra, vận hành thử nghiệm các thông số kỹ thuật tại bể thử nhà máy sản xuất trong nước Việt Nam.

Khuyến cáo các đơn vị cung ứng lắp đặt tất cả các thiết bị phải tiến hành khảo sát thực tế, đánh giá các công trình hạ tầng và thiết bị hiện có để cung ứng và lắp đặt thiết bị mới phù hợp, đảm bảo đồng bộ, vận hành ổn định và đúng tiến độ.

- Thời gian sản xuất, thử nghiệm các tổ máy bơm thay mới không quá 80 ngày;
- Thời gian thi công tại hiện trường trong khoảng 4 tuần, sơ bộ như sau:

Nội dung - Tuần thứ	1	2	3	4
1). Tháo dỡ 13 tổ máy bơm dã chiến (cũ)	————			
2). Thi công mố đỡ ống hút; Tháo dỡ ống xả 13 tổ máy bơm (cũ)		————		
3). Thi công bộ đỡ ống xả (qua đường)			————	
4). Lắp đặt máy bơm, đường ống			————	
5). Lắp đặt cáp điện và thiết bị điện				————
6). Thu dọn mặt bằng và bàn giao công trình đưa vào sử dụng				————

2. Thi công công trình đầu mố.

a) Biện pháp đào móng

Đào móng công trình: phân đất có chất lượng tốt được tận dụng lại để đắp;

Sử dụng máy đào thủy lực để đào hố móng và được nhân công thủ công sửa đến cao độ thiết kế;

Trong quá trình thi công luôn có bộ phận trắc đạc theo dõi kiểm tra cao độ hố móng;

Đất đào thải được vận chuyển đi ở các bãi thải;

Chọn thiết bị:

+ 01 máy đào gầu sập 0,8m³.

b) Đắp đất, cát

Công tác lấp đất hố móng được thực hiện sau khi lắp đặt đường ống xả đã được nghiệm thu và cho phép chuyển bước thi công. Khi thi công đơn vị thi công phải lưu ý đắp đúng qui trình và đảm bảo yêu cầu, lớp đắp mỏng, đất đắp được rải theo từng lớp 25÷30cm và được đầm kỹ đạt $K \geq 0,9$. Phương pháp đắp chủ yếu bằng máy đầm cóc kết hợp thủ công;

c) Biện pháp đổ bê tông

Các cấu kiện bê tông có kích thước nhỏ, khối lượng các lần đổ không lớn < 4m³/lần đổ được trộn bằng máy và đổ bằng thủ công;

Các công đoạn thi công bê tông phải tuân theo các Tiêu chuẩn hiện hành của Nhà nước.

Máy trộn bê tông : số lượng 01 máy dung tích 350-500lít.

Số lượng máy đầm: chọn sử dụng đầm dùi loại nhỏ $\phi 25\text{mm}$ - 0,5KW năng suất $2\text{m}^3/\text{h}$ kết hợp với đầm bàn.

III. THI CÔNG LẮP ĐẶT THIẾT BỊ.

Biện pháp lắp đặt các thiết bị cơ khí được thực hiện bằng máy kết hợp thủ công.

Các thiết bị cơ khí thủy công như máy bơm, cửa van, các chi tiết đặt sẵn trong bê tông, lắp đặt đường ống máy bơm... được tiến hành như sau:

1. Kiểm tra, bảo dưỡng, sửa chữa máy trước khi đưa vào lắp.

- Kiểm tra đồng bộ các bộ phận được lắp đặt.

- Khắc phục các hậu quả gây ra trong quá trình vận chuyển, bảo quản. Các bộ phận máy móc, động cơ lâu ngày không được bảo dưỡng hoặc đã hư hỏng cần được thay thế, sửa chữa, bảo dưỡng trước khi lắp đặt như: bạc đồng, ổ bi, bánh xe công tác, v.v...

- Kiểm tra sự bảo đảm làm việc của máy bơm như ; quay tay nhẹ nhàng, các ổ bi, ổ trượt đảm bảo làm việc bình thường (không bị kẹt, gỉ bẩn) bôi trơn đầy đủ.

2. Lắp đặt máy.

- Máy được lắp đặt theo trình tự sau: Máy bơm, động cơ - đường ống.

- Khi lắp đặt cần chú ý đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Toàn bộ bơm quay trơn, không có tiếng kêu khác thường.

+ Nắp thải phải cân, đóng mở rẽ ràng.

3. Quy trình lắp đặt bơm mới sau khi đã hoàn thành phần xây lắp.

- Bước 1: Vạch dấu, xác định vị trí tâm của bơm và ống bơm.

- Bước 2: Đặt căn thô cho tấm đỡ bộ bơm.

- Bước 3: Xác định vị trí và cao trình đặt tấm đỡ bộ bơm, khoan lỗ bulông → Bán hóa chất cố định bulông cho tấm đỡ bộ bơm.

- Bước 4: Đặt căn tinh cho tấm đỡ bộ bơm.

- Bước 5: Căn chỉnh độ đồng phẳng của tấm đỡ bộ bơm.

- Bước 6: Hàn cố định vị trí của các căn tinh, đổ bê tông phía dưới tấm đỡ bộ bơm.

- Bước 7: Lắp đặt thân bơm.

- Bước 8: Lắp đặt hệ thống ống xả + Van 1 chiều.
- Bước 9: Nối cáp điều khiển từ tủ điện vào bơm và các hệ thống tự động khác.
- Bước 10: Kiểm tra, chạy thử không tải và có tải bơm và động cơ.
- Bước 11: Nghiệm thu, bàn giao cho chủ đầu tư.

4. Sản xuất, lắp đặt các thiết bị cơ khí khác..

- Dùng que hàn E40 hoặc loại tương đương với mối hàn thép CT38
- Các mối hàn phải ngẫu, không nứt rỗ cong vênh, đảm bảo chịu lực
- Dùng mối hàn D10, đường hàn liên tục
- Khi chế tạo phải đảm bảo kích thước hình học
- Đánh sạch gỉ bề mặt kim loại trước khi sơn.
- Các thiết bị cơ khí được chế tạo và lắp đặt tuân theo QPTL-E-3-80.
- Bảo vệ bề mặt các thiết bị cơ khí sau khi sản xuất bằng sơn mạ kẽm.

IV. TỔ CHỨC GIAO THÔNG VẬN TẢI TRONG XÂY DỰNG

1. Sơ đồ vận chuyển ngoài công trường.

Đường giao thông đến công trình chủ yếu bằng đường bộ: nên tất cả các thiết bị như máy bơm, ống bơm, ... được vận chuyển đến công trình bằng xe 5-7T, bốc xếp bằng cần trục hoặc xe cầu thùng tự hành. Việc lắp ráp cân chỉnh, tại hiện trường sẽ do các đơn vị chuyên môn lắp máy đảm nhiệm.

Các vật tư vật liệu chiến lược khác như xi măng sắt thép, xăng dầu có thể đặt hàng với nhà cung ứng cấp tại hiện trường.

2. Sơ đồ vận chuyển trong công trường.

Vận chuyển trong công trường chủ yếu là vận chuyển thiết bị, xe máy thi công đến các hiện trường xây dựng công trình đầu mối;

- Thiết bị thi công, công tác vận chuyển trong quá trình thi công các hạng mục công trình đầu mối đi trên tuyến đê tới hiện trường;

- Vận chuyển nguyên vật liệu vào các vị trí xây dựng được thực hiện bằng thủ công như xe cải tiến, xe cơ giới nhỏ...

Chương 7

TỔ CHỨC QUẢN LÝ, KHAI THÁC VẬN HÀNH CÔNG TRÌNH

I. TỔ CHỨC QUẢN LÝ THỰC HIỆN

Để đảm bảo thực hiện tốt dự án cần có một bộ máy quản lý thực hiện có đủ các thành phần cần thiết và tổ chức khoa học để nâng cao chất lượng thi công. Các thành phần tham gia bao gồm:

- Chủ đầu tư
- Cơ quan quản lý khai thác thực hiện việc giám sát của cơ quan quản lý nhà nước.
- Tư vấn thiết kế thực hiện nhiệm vụ giám sát tác giả.

II. HÌNH THỨC QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH.

Công tác quản lý công trình trong giai đầu tư được giao cho các Phòng chuyên môn và Xí nghiệp của Chủ đầu tư có các cán bộ chuyên trách có chuyên ngành và đủ trình độ quản lý đảm bảo yêu cầu.

Công tác quản lý sau xây dựng: Do công trình được xây dựng có tính chất phục vụ cộng đồng và vận hành phải có chuyên môn kỹ thuật nên Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội có trách nhiệm tổ chức quản lý, vận hành và bảo trì để đảm bảo an toàn, bền vững cho công trình.

Chương 8

TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

I. CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN

- Căn cứ khối lượng thiết kế công trình: **Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc** do Công ty cổ phần tư vấn xây dựng Đông Bình lập. tháng 10/2025.

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 26/11/2003 đã được Quốc hội khóa XIII, kỳ họp thứ 7 thông qua ngày 18/6/2014;

- Luật thuế giá trị gia tăng số 13/2008/QH12 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XII thông qua ngày 3/6/2008;

- Nghị quyết 204/2025/QH15 ngày 17/6/2025, về giảm thuế giá trị gia tăng;

- 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 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2025 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định số 214/2025/NĐ-CP ngày 04/8/2025 Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng Ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

- Nghị định 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính phủ về việc Quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;

- Đơn giá xây dựng công trình thành phố Hà Nội – Phần xây dựng công trình, ban hành kèm theo Quyết định số 381/QĐ-UBND ngày 16/1/2023 của UBND thành phố Hà Nội.

- Đơn giá xây dựng công trình thành phố Hà Nội – Phần lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình, ban hành kèm theo Quyết định số 378/QĐ-UBND ngày 16/1/2023 của UBND thành phố Hà Nội.

- Đơn giá xây dựng công trình thành phố Hà Nội – Phần sửa chữa và bảo dưỡng công trình xây dựng, ban hành kèm theo Quyết định số 377/QĐ-UBND ngày 16/1/2023 của UBND thành phố Hà Nội.

- Đơn giá nhân công theo quy định tại Văn bản số 1070/QĐ-SXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng thành phố Hà Nội.

- Đơn giá ca máy theo quy định tại Văn bản số 1071/QĐ-SXD ngày 31/12/2024 của Sở Xây dựng thành phố Hà Nội.

- Công bố giá vật liệu xây dựng thành phố Hà Nội kèm theo văn bản số 02.02/2025/CBGVL-SXD của Sở XD TP Hà Nội ngày 27/6/2025.

- Công bố giá vật liệu xây dựng thành phố Hà Nội kèm theo văn bản số 01.03/2025/CBGVL-SXD của Sở XD TP Hà Nội ngày 15/9/2025.

- Giá xăng dầu theo Thông cáo báo chí của Tập đoàn xăng dầu Việt Nam ngày 18/9/2025.

- Các chế độ chính sách hiện hành của nhà nước.

II. TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

(xem hồ sơ dự toán)

Chương 9

KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Khu vực các xã Thiên Lộc, Phúc Thịnh, Quang Minh và Nội Bài của thành phố Hà Nội là khu vực đang chuyển mình mạnh mẽ với sự phát triển mọi mặt về đời sống kinh tế - văn hoá - xã hội và cơ sở hạ tầng. Tuy nhiên, cùng với quá trình phát triển thì hoạt động sản xuất đang gặp rất nhiều khó khăn, đặc biệt là vấn đề cấp cung cấp nước sạch, nước tưới và cải thiện môi trường nước mặt. Một số công trình động lực tuy đã có nhưng hiệu quả hoạt động chưa cao, nguyên nhân chính là do tình trạng biến đổi khí hậu toàn cầu, mực nước trên các triền sông suy giảm, xuống rất thấp về mùa kiệt, không đảm bảo hoạt động cho các công trình lấy nước ven bờ. Trong đó trạm bơm Áp Bắc, mặc dù đã được đầu tư làm nhiệm vụ tưới và cấp nước thô cho nhà máy nước Bắc Thăng Long nhưng mực nước sông Hồng những năm gần đây vào mùa kiệt đều xuống mức rất thấp, đặc biệt 3 năm gần đây nhất đều thấp hơn mức +2,6m (cao trình mực nước bề hút trạm bơm Áp Bắc), hầu hết trong khoảng thời gian từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau trạm bơm Áp Bắc và cả trạm bơm dã chiến Áp Bắc đều rất khó khăn bơm được nước nguồn sông Hồng.

Từ tình hình thực tế và yêu cầu cấp thiết Cải tạo, nâng cấp lắp đặt thay thế mới các tổ máy bơm dã chiến nhằm khắc phục tình trạng thiếu hụt nguồn nước và nguy cơ hạn hán đối với lưu vực tưới của trạm bơm Áp Bắc. Thực hiện Chỉ đạo của UBND thành phố Hà Nội và theo đề xuất của Sở NN&MT Hà Nội, đề nghị của Công ty TNHH MTV ĐTPT Thủy lợi Hà Nội về việc đầu tư, cải tạo nâng cấp công trình thủy lợi. Cải tạo, nâng cấp trạm bơm dã chiến Áp Bắc là việc làm cần thiết và cấp bách, mang lại hiệu quả cao góp phần ổn định và nâng cao đời sống nhân dân trong khu vực.

Vậy kính đề nghị các cơ quan chức năng có thẩm quyền xem xét và phê duyệt để triển khai các bước tiếp theo của công trình.

Hà Nội, ngày 26 tháng 10 năm 2025.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1: BẢNG TÍNH LƯU LƯỢNG VÀ SỐ LƯỢNG MÁY BƠM

TT	Diện tích	Hệ số q (l/s-ha)	Q (m ³ /h)	Q (m ³ /s)	Ghi chú
Công suất tính toán:					
Cấp nước thô Thăng Long				3,47	300.000m ³ /ng.đêm
Cấp nước tưới TB Nam Hồng	2499			4,33	
Cấp nước tưới TB Nội Bài	742			1,38	
Cấp nước tưới kênh Giữa	900	1,3	4.680	1,30	Hệ số neta = 0,90
Tổng yêu cầu	4141		37.727	10,48	theo Báo cáo của Cty
Công suất lắp đặt năm 2023: (5 tổ máy 2800m ³ /h)			14.000	3,9	5 máy 2800m ³ /h
Lựa chọn công suất lắp đặt 2025:			18.000	5,00	
Lưu lượng 01 tổ máy bơm:		Q _{tk}	3.600	1,00	H = 11,50
Số lượng:	5 tổ máy	Q _{min}	3.400	0,94	H = 12,50
(tương đương Model 600LHD600)		Q _{max}	4.200	1,17	H = 8,00
Tổng công suất lắp đặt			32.000	8,89	Thiếu 1,6 m ³ /s (vận hành luân phiên)

PHỤ LỤC 2: BẢNG TÍNH CỘT NƯỚC THIẾT KẾ

TT	Thông số	TB tưới	Ghi chú
A	Các loại mực nước		
	Bề hút TK (P95%)	0,33 (m)	Xem phụ lục tt
	Bề hút (MIN)	0,35 (m)	Xem phụ lục tt
	Bề hút lớn nhất (P2%)	3,68 (m)	Xem phụ lục tt
	MN bề hút Lớn nhất	3,68 (m)	
	MN bề hút Thiết kế	0,33 (m)	Chọn bằng 0,30 (m)
	MN bề hút Thấp nhất	0,35 (m)	Chọn bằng 0,00 (m)
	MN bề xả Lớn nhất	10,00 (m)	Thành bể xả
	MN bề xả Thiết kế	9,00 (m)	MN thiết kế
	MN bề xả Thấp nhất	8,60 (m)	Tâm ống xả
B	Cột nước tính toán		
	H địa hình Thấp nhất	4,92 (m)	
	H địa hình Thiết kế	8,70 (m)	
	H địa hình Lớn nhất	10,00 (m)	
	H _{tt} (Q _{max})	3,56 (m)	Xem bảng tính
	H _{tt} (Q _{tk})	2,66 (m)	Xem bảng tính
	H _{tt} (Q _{min})	2,41 (m)	Xem bảng tính
	H _{Thấp nhất}	8,48 (m)	Chọn bằng 8,00 (m)
	H _{thiết kế}	11,36 (m)	Chọn bằng 11,50 (m)
	H _{Lớn nhất}	12,41 (m)	Chọn bằng 12,50 (m)

P1.3: BẢNG TÍNH CỘT NƯỚC TỔN THẤT

TT	THÔNG SỐ	H tt (Q _{min})	H tt (Q _{tk})	H tt (Q _{max})	GHI CHÚ
		2,41	2,66	3,56	
I	Tổn thất phía hút	0,85	0,91	1,18	
1	TT qua rọ rác miệng ống hút				
	$h_{r\phi} = \xi_{r\phi} * V^2/2g$	0,44	0,45	0,56	
	$\xi_{r\phi}$	6,00	5,50	5,00	Bảng tra thủy lực P19
	V (v tốc)	1,20	1,27	1,49	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dr (đường kính rọ rác)	1,00	1,00	1,00	
2	TT qua cút cong 60°				
	$h_{c\acute{u}t60} = \xi_{c60} * V^2/2g$	0,17	0,19	0,26	số cút (1 cái)
	ξ_{c60}	0,55	0,55	0,55	Bảng tra thủy lực P17
	V (v tốc)	2,46	2,60	3,03	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dc (đk)	0,70	0,70	0,70	
3	TT qua cút cong 30°				
	$h_{c\acute{u}t30} = \xi_{c30} * V^2/2g$	0,06	0,07	0,09	số cút (1 cái)
	ξ_{c30}	0,20	0,20	0,20	Bảng tra thủy lực P17
	V (v tốc)	2,46	2,60	3,03	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dc (đk)	0,70	0,70	0,70	
4	TT dọc đường trên ống hút				
	$h_{d\phi c} = \lambda * L/D * V^2/2g$	0,174	0,195	0,265	
	L (chiều dài ống hút)	16,93	16,93	16,93	
	λ (hệ số ma sát)	0,023	0,023	0,023	$\lambda = \frac{0,021}{D^{0,3}}$
	V (v tốc)	2,46	2,60	3,03	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dh (đường kính)	0,70	0,70	0,70	
II	Tổn thất phía xả	1,56	1,75	2,38	
1	TT qua van 1 chiều				
	$h_{v1L} = \xi_{v1L} * V^2/2g$	0,17	0,19	0,25	số van (1 cái)
	ξ_{v1L}	0,29	0,29	0,29	Bảng tra thủy lực P19
	V (v tốc)	3,34	3,54	4,13	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dx (đường kính)	0,60	0,60	0,60	
2	TT qua cút cong 30°				
	$h_{c\acute{u}t30} = \xi_{c30} * V^2/2g$	0,46	0,51	0,69	số cút (4 cái)
	ξ_{c30}	0,20	0,20	0,20	Bảng tra thủy lực P17
	V (v tốc)	3,34	3,54	4,13	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dx (đường kính)	0,60	0,60	0,60	
3	TT vận tốc miệng xả				
	$h_{v\acute{t}\acute{o}c} = \xi * V^2/2g$	0,56	0,63	0,86	Số tay KTTL T1-P456
	ξ (hệ số nhớt động học)	0,99	0,99	0,99	
	V (v tốc qua ống xả)	3,34	3,54	4,13	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dx (đk ống xả)	0,60	0,60	0,60	
4	TT dọc đường trên ống xả				
	$h_{d\phi c} = \lambda * L/D * V^2/2g$	0,375	0,420	0,572	
	L (chiều dài ống xả)	16,15	16,15	16,15	
	λ (hệ số ma sát)	0,024	0,024	0,024	$\lambda = \frac{0,021}{D^{0,3}}$
	V (v tốc)	3,34	3,54	4,13	
	Q (lưu lượng)	0,94	1,00	1,17	
	Dx (đường kính)	0,60	0,60	0,60	

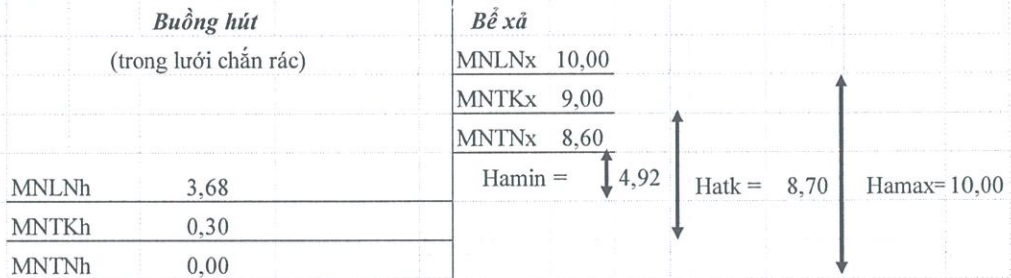
P1.4: BẢNG TÍNH CAO TRÌNH ĐẶT MÁY

TT	Thông số	Thiết kế (m)	Thấp nhất (m)
1	Z đm tính toán	5,79	5,55
2	Zbh	0,30	0,00
	Hs	5,49	5,55
	Hat	10,33	10,33
	Hbh (áp lực bốc hơi tra bảng)	0,43	0,43
	NPSH	3,00	3,00
	Δ NPSH	0,50	0,50
	httoh	0,91	0,85
3	Z đm chọn	5,52	5,52
4	Z sông max	3,68	3,68
5	Loại máy		
6	Z sàn máy bơm	4,47	4,47

P1.5: TÍNH TOÁN CÁC THÔNG SỐ CƠ BẢN CỦA MÁY BƠM

1. CÁC DỮ LIỆU BAN ĐẦU:

1-1) Bơm chính		
1) Kiểu bơm	:	Bơm ly tâm trục đứng
2) Ký hiệu tham khảo	:	600LHD600
3) Phục vụ	:	Bơm tưới
4) Tổng lưu lượng thay thế (Qt)	:	18.000 m ³ /h
5) Số bơm lắp đặt	:	5 tổ
6) Số bơm vận hành (N)	:	5 tổ
7) Số bơm dự phòng	:	0 tổ
1-2) Hệ thống đường ống		
1) Đường kính ống hút	:	700 mm
2) Đường kính ống xả	:	600 mm
3) Đường kính van Clapê	:	600 mm
4) Vật liệu	:	thép
1-3) Các cao trình		
1) Mức nước min tại bể hút (MNTNh)	:	0,00 m
2) Mức nước thiết kế tại bể hút (MNTKh)	:	0,30 m
3) Mức nước max tại bể hút (MNLNh)	:	3,68 m
4) Cao trình tâm bánh công tác (TBCT)	:	5,52 m
5) Mức nước thiết kế tại bể xả (MNTKx)	:	9,00 m
6) Mức nước max tại bể xả (MNLNx)	:	10,00 m
7) Mức nước min tại bể xả (MNTNx)	:	8,60 m



2. TÍNH TOÁN CỘT ÁP BƠM

2-1) Lưu lượng một bơm (Q)	$Q = Q_t / N$:	3600 m ³ /h	3400 (Hmax)
		=	60,0 m ³ /ph	56,7 (Hmax)
		=	1,00 m ³ /s	
2-2) Vận tốc dòng chảy qua bơm	$V = 4Q / \pi D^2$	=	3,54 m/s	
	$V^2/2g$	=	0,64	
2-3) Các loại tổn thất (được tính toán ở bảng riêng)				
* Tổn thất phía hút:				
	H_{hmin}	=	1,18 m	
	H_{hik}	=	0,91 m	
	H_{hmax}	=	0,85 m	

* Tổng thất phía xả:

$$\begin{aligned} H_{x\min} &= 2,38 \text{ m} \\ H_{x\text{tk}} &= 1,75 \text{ m} \\ H_{x\max} &= 1,56 \text{ m} \end{aligned}$$

** Tổng tổn thất cột áp là:

$$\begin{aligned} H_{f\min} = H_{h\min} + H_{x\min} \quad (Q_{\max}) &= 3,56 \text{ m} \\ H_{f\text{tk}} = H_{h\text{tk}} + H_{x\text{tk}} \quad (Q_{\text{tk}}) &= 2,66 \text{ m} \\ H_{f\max} = H_{h\max} + H_{x\max} \quad (Q_{\min}) &= 2,41 \text{ m} \end{aligned}$$

2-4) Cột áp thực (H_a)

$$\begin{aligned} H_a = MNTK_x - MNTK_h \quad \text{HatK} &= 8,70 \text{ m} \\ \text{Hamin} &= 4,92 \text{ m} \\ \text{Hamax} &= 10,00 \text{ m} \end{aligned}$$

3. TỔNG CỘT ÁP CỦA BƠM (H_t)

3.1. Tổng cột áp thiết kế

$$H_{TK} = H_{f\text{tk}} + \text{HatK} \quad (\text{ứng với } Q_{\text{tk}}) \quad : 11,36 \text{ m}$$

Lấy cột áp an toàn là:

$$\text{Chọn} : 11,50 \text{ m}$$

3.2. Tổng cột áp min:

$$H_{\min} = H_{f\max} + \text{Hamin} \quad (\text{ứng với } Q_{\max}) \quad : 8,48 \text{ m}$$

3.3. Tổng cột áp max

$$H_{\max} = H_{f\min} + \text{Hamax} \quad (\text{ứng với } Q_{\min}) \quad : 12,41 \text{ m}$$

$$\text{Chọn} : 12,50 \text{ m}$$

4. CÔNG SUẤT TRỰC

$$\text{Hiệu suất } \eta = 90,0\%$$

$$\text{Hệ số an toàn } \alpha = 0,15$$

Công suất trực:

$$H_{\text{tk}}: P = 0,163 \times Q(\text{m}^3/\text{p}) \times H_t \times (1+\alpha) / h = 143,7 \text{ kW}$$

$$H_{\text{max}}: P = 0,163 \times Q(\text{m}^3/\text{p}) \times H_t \times (1+\alpha) / h = 147,5 \text{ kW}$$

$$\text{Chọn công suất động cơ theo tiêu chuẩn là: } 160 \text{ kW}$$

5. XÁC ĐỊNH TỐC ĐỘ QUAY

$$N = N_s \times H_t^{3/4} / Q^{1/2} \{ (Q \text{ m}^3/\text{min}) \} \quad 403 - 1129 \text{ v/p}$$

$$N_s = 500 - 1400$$

$$\text{Chọn tốc độ quay: } 590 \text{ v/p}$$

6. TÍNH TOÁN VỀ ĐỘ XÂM THỰC

6.1. NPSH có sẵn tại điểm thiết kế:

$$h_{sv} = H_a - H_v - h_s - h_{fsuc} - B$$

Trong đó:

$$H_a: \text{áp suất khí quyển} \quad 10,3 \text{ m}$$

$$H_v: \text{áp suất hơi bão hòa ở } 24^\circ\text{C} \quad 0,3 \text{ m}$$

$$h_s: \text{áp suất thực hút (chiều cao hút)} \quad 5,22 \text{ m}$$

$$h_f: \text{Tổng tổn thất cột áp đường ống hút} \quad 0,91 \text{ m}$$

$$B: \text{Hệ số an toàn} \quad 0,5 \text{ m}$$

$$\text{Do đó } h_{sv} = 3,37 \text{ m}$$

6.2. NPSH có sẵn tại cột áp thực nhỏ nhất:

$$h_s = 1,84$$

$$h_f = 0,91$$

$$\text{Do đó } h_{sv} = 6,75 \text{ m}$$

6.3. NPSH có sẵn tại cột áp thực lớn nhất:

hs	=	5,52
hf	=	0,91
Do đó hsv	=	3,07

6.4. NPSH yêu cầu:

NPSH yêu cầu = Hsv được xác định từ đường cong đặc tính của bơm

* Tại điểm thiết kế:	Hsv	=	3,00 m
* Tại điểm cột áp thực nhỏ nhất:	Hsv	=	6,50 m
* Tại điểm cột áp thực lớn nhất:	Hsv	=	3,00 m

6.5. Kiểm tra xâm thực:

- * hsv \geq Hsv : Không xảy ra xâm thực
- * hsv < Hsv : Xảy ra xâm thực

Xét tại các điểm đặc biệt	hsv	Hsv	Kết quả
Tại điểm thiết kế:	3,37	3,00	Không xảy ra xâm thực
Tại điểm cột áp thực nhỏ nhất:	6,75	6,50	Không xảy ra xâm thực
Tại điểm cột áp thực lớn nhất:	3,07	3,00	Không xảy ra xâm thực

7. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN THÔNG SỐ BƠM

Loại bơm:	600LHD600
Kiểu bơm:	Bơm ly tâm trục đứng
Số tổ máy:	5 tổ
Lưu lượng một bơm:	3600 m ³ /h
Tổng cột áp	11,50 m
Công suất động cơ:	160 kw
Tốc độ:	590 v/p