

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
ĐỘC LẬP – TỰ DO – HẠNH PHÚC



# THUYẾT MINH THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

**DỰ ÁN: CỤM CÔNG NGHIỆP ĐÔNG SƠN**

CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH SẢN XUẤT GIẤY VÀ BAO BÌ DUY KHÁNH

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: XÃ BÓ HẠ, TỈNH BẮC NINH

Bắc Ninh, năm 2026

THUYẾT MINH THIẾT KẾ  
HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

**DỰ ÁN: CỤM CÔNG NGHIỆP ĐÔNG SƠN**

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ

# THUYẾT MINH THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

## CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

### 1. GIỚI THIỆU CHUNG

- Tên dự án: **Cụm công nghiệp Đông Sơn**
- Loại, nhóm dự án: Loại công trình hạ tầng kỹ thuật, dự án nhóm B.
- Loại, cấp công trình chính: Là công trình hạ tầng kỹ thuật, cấp III;
- Chủ đầu tư: **Công ty TNHH sản xuất giấy và bao bì Duy Khánh**
- Địa điểm xây dựng: Xã Bồ Hạ, tỉnh Bắc Ninh.
- Hình thức đầu tư: Xây dựng mới.

### 2. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều theo Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;
- Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ về việc quy định một số điều và biện pháp thi hành Luật phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Căn cứ Quyết định số 1050/QĐ-UBND ngày 20/10/2022 của UBND tỉnh Bắc Giang Về việc thành lập Cụm công nghiệp Đông Sơn, huyện Yên Thế, tỉnh Bắc Giang;
- Căn cứ Quyết định số 151/QĐ-UBND ngày 08/02/2023 của UBND tỉnh Bắc Giang Về việc chấp thuận chủ trương đầu tư đồng thời chấp thuận nhà đầu tư Cụm công nghiệp Đông Sơn, huyện Yên Thế, tỉnh Bắc Giang;

- Căn cứ Quyết định số 776/QĐ-UBND ngày 27/12/2024 của UBND huyện Yên Thế về việc Phê duyệt Quy hoạch chi tiết xây dựng Cụm công nghiệp Đông Sơn, huyện Yên Thế, tỉnh Bắc Giang, tỷ lệ 1/500;

## **CHƯƠNG II: QUY MÔ DỰ ÁN**

### **1. Vị trí:**

Vị trí: Cụm công nghiệp Đông Sơn nằm trên địa giới hành chính Xã Bồ Hạ, tỉnh Bắc Ninh

Phía Bắc: Giáp với dân cư hiện trạng xã Bồ Hạ

Phía Nam: Giáp sông Thương

Phía Đông: Giáp sông Thương và cầu đi Mía xã Tiên Lục

Phía Tây: Giáp đường 292C và khu dân cư hiện trạng.

### **2. Quy mô dự án, các hạng mục đầu tư:**

Theo Quyết định số 776/QĐ-UBND ngày 27/12/2024 của UBND huyện Yên Thế về việc Phê duyệt Quy hoạch chi tiết xây dựng Cụm công nghiệp Đông Sơn, huyện Yên Thế, tỉnh Bắc Giang, tỷ lệ 1/500:

- Quy mô diện tích khoảng 22,87 ha.
- Loại và cấp công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật cụm công nghiệp, cấp III. Dự án nhóm B.
- Đất công nghiệp: có chiều cao tối đa 3 tầng, hành chính dịch vụ chiều cao tối đa 5 tầng

### **3. Các hạng mục dự kiến đầu tư:**

Đầu tư xây dựng hạ tầng kỹ thuật Cụm công nghiệp Đông Sơn theo quy hoạch chi tiết đã được phê duyệt bao gồm các hạng mục: San nền; đường giao thông; bãi đỗ xe; hệ thống thoát nước mưa; hệ thống thoát nước thải; hệ thống cấp nước sinh hoạt, phòng cháy; hệ thống cấp điện, chiếu sáng công cộng; hệ thống thông tin liên lạc;

## **CHƯƠNG III: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY**

### **1. Các căn cứ thiết kế:**

- Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ ngày 29/11/2024;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ;
- QCVN 10:2025/BCA Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng;
- QCVN 10:2025/BCA Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình;
- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- Thông tư 09/2023/TT-BXD Ban hành sửa đổi 01:2023 QCVN 06:2022/BXD;
- QCVN 02:2020/BCA Quy chuẩn quốc gia về trạm bơm nước chữa cháy;
- TCVN 2622:1995, Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 13606:2023 Cấp nước mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 6379:2024 Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy;

### **2. Nguyên tắc thiết kế**

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy của Cụm công nghiệp Đông Sơn được thiết kế bao gồm các hạng mục sau:
  - + Bể chứa nước - Nhà trạm bơm cấp nước phòng cháy chữa cháy;
  - + Mạng lưới đường ống dẫn nước kết hợp sản xuất sinh hoạt và phòng cháy chữa cháy đến các trụ cứu hỏa;
  - + Các trụ cứu hỏa trong cụm công nghiệp được bố trí đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật;
- Nguồn nước cấp cho bể chứa PCCC sẽ được lấy từ hệ thống đường ống hạ tầng.
- Nguồn nước cấp cho hệ thống phòng cháy chữa cháy sẽ được lấy từ bể chứa nước PCCC, sau đó qua trạm bơm PCCC đưa vào mạng lưới đường ống cấp nước của CCN.
- Hệ thống cấp nước PCCC phải đảm bảo cấp nước liên tục, đủ lưu lượng, áp lực và bao trùm hết các khu chức năng trong cụm công nghiệp.

- Mạng lưới đường ống cấp nước kết hợp giữa phòng cháy chữa cháy và cấp nước sản xuất, sinh hoạt.
- Việc tính toán mạng lưới dựa trên các cơ sở sau:
  - + Áp lực cột nước tự do trong mạng lưới đường ống kết hợp phòng cháy, chữa cháy và sinh hoạt, sản xuất không nhỏ hơn 10m cột nước và không lớn hơn 60m cột nước.
  - + Mạng lưới đường ống được tính toán đảm bảo trong giờ dùng nước lớn nhất có cháy.
- Các thiết bị điện của hệ thống bảo vệ, chống cháy phải được cấp điện ưu tiên từ hai nguồn độc lập (một nguồn điện lưới và một nguồn máy phát điện dự phòng). Đối với các thiết bị điện có nguồn dự phòng riêng (ví dụ bơm diesel, tủ chống cháy có ắc quy dự phòng) thì chỉ cần một nguồn điện lưới.

### 3. Giải pháp thiết kế cấp nước sinh hoạt sản xuất

- Nguồn cấp nước cho dự án: Từ nhà máy nước sạch Bồ Hạ do Công ty Cổ phần cây xanh - Môi trường - Đô thị Yên Thế quản lý.
- Điểm đầu nối nước sạch: thiết kế điểm đầu nối nước sạch nằm trên tuyến đường tỉnh 293C phía Bắc khu vực lập dự án.
- Điểm đầu nối cấp nước cho dự án tại vị trí nút: J1

#### Nhu cầu dùng nước sinh hoạt

Tiêu chuẩn dùng nước tuân thủ theo quy hoạch

- Nước cấp nhà máy kho tàng: 25 m<sup>3</sup>/ngày đêm
- Nước công cộng, dịch vụ: 2 lít/m<sup>2</sup>-sàn ngày đêm
- Nước tưới cây xanh công viên: 3 lít/m<sup>2</sup>-ngày đêm
- Nước giao thông: 0,5 lít/m<sup>2</sup>-ngày đêm
- Nước dự phòng dò rỉ : 15% Q

#### Bảng tổng hợp lưu lượng nước tính toán cho toàn khu:

STT	Đối tượng cấp nước	Diện tích (m <sup>2</sup> )	MĐXD	Tầng cao	Diện tích sàn (m <sup>2</sup> )	Tiêu chuẩn cấp nước	Q cấp nước (m <sup>3</sup> /ngđ)
1	Đất hành chính dịch vụ	4,252	60%	1-3	7,654	2l/m <sup>2</sup> sàn	15.3
2	Đất nhà máy kho tàng	151,485	70%	1-3		25 m <sup>3</sup> /ha	378.7
3	Đất cây xanh mặt nước	35,987				3 l/m <sup>2</sup>	108.0
4	Đất giao thông	34,693				0,5 l/m <sup>2</sup>	17.3
5	Đất hạ tầng kỹ thuật		70%	1		2l/m <sup>2</sup> sàn	4.6

		2,296			3,214	
	<b>Tổng (1+...+5)</b>					<b>523.9</b>
6	Dự phòng rò rỉ				15%	78.6
	<b>Tổng LL trung bình Qtb</b>					<b>602.5</b>
	<b>Tổng LL ngày lớn nhất (Q max =1.2 * Qtb)</b>					<b>723</b>

Tổng nhu cầu cấp nước ngày lớn nhất là:  $Q = 723 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm} = 8,4 \text{ l/s}$

#### 4. Giải pháp cấp nước chữa cháy

##### 4.1 Nguồn nước cấp chữa cháy cho dự án:

Nguồn cấp nước chữa cháy lấy từ bể chứa qua máy bơm chữa cháy. Nước cấp vào bể nước phòng cháy bằng ống DN90 từ điểm đầu nối nút J1. Nguồn cấp từ nhà máy nước sạch Bồ Hạ.

##### 4.2 Lưu lượng chữa cháy và giải pháp chữa cháy cho cụm công nghiệp:

- Cụm công nghiệp Đông Sơn có quy mô **22,87 ha**
- Với quy mô dự án 60ha <150ha, theo mục H1.3.1 phụ lục H QCVN 10:2025/BCA thì số đám cháy xảy ra đồng thời (n) là **01 đám cháy**.
- Lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà: Chọn theo Bảng H.3 QCVN 10:2025/BCA Lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà cho nhà nhóm F5

Bậc chịu lửa của nhà	Cấp nguy hiểm cháy kết cấu của nhà	Hạng nguy hiểm cháy và nổ của nhà	Lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà đối với nhà có lỗ mở trên mái không phụ thuộc vào chiều rộng của nhà, cũng như nhà không có lỗ mở trên mái có chiều rộng không lớn hơn 60 m, tính cho 1 đám cháy, L/s, theo khối tích nhà, 1000 m <sup>3</sup>							
			≤ 3	> 3 và ≤ 5	> 5 và ≤ 20	> 20 và ≤ 50	> 50 và ≤ 200	> 200 và ≤ 400	> 400 và ≤ 600	> 600
I và II	S0, S1	D, E	10	10	10	10	15	20	25	35
I và II	S0, S1	A, B, C	10	10	15	20	30	35	40	50
III	S0, S1	D, E	10	10	15	25	35	40	45	-
III	S0	A, B, C	10	15	20	30	45	60	75	-
IV	S0, S1	D, E	10	15	20	30	40	50	60	-
IV	S0, S1	A, B, C	15	20	25	40	60	80	100	-
IV	S2, S3	E	10	15	20	30	45	-	-	-
IV	S2, S3	A, B, C	15	20	25	40	65	-	-	-
V	-	E	10	15	20	30	55	-	-	-
V	-	C	15	20	25	40	70	-	-	-

- + Khu vực lập quy hoạch là cụm công nghiệp thuộc nhóm F5;
- + Tính chất của CCN: Là Cụm công nghiệp xanh, có công nghệ hiện đại, tiên tiến, thân thiện với môi trường, thu hút các ngành nghề: Chế biến nông, lâm sản, điện tử, may mặc, công nghiệp chế biến, chế tạo, công nghiệp hỗ trợ ... nên hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ của nhà là loại: A,B,C
  - + Cấp nguy hiểm cháy kết cấu của nhà là: S0, S1
  - + Bậc chịu lửa của nhà là bậc: IV
- + Diện tích lô nhà xưởng lớn nhất (lô CN-04) 25508 m<sup>2</sup>, mật độ xây dựng 70%, số tầng dự kiến 1-3 tầng, dự kiến khối tích của ô xưởng lớn nhất  $\leq 300.000$  m<sup>3</sup>, lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà là: 80 L/s.
  - Thời gian chữa cháy phải lấy là 3 giờ theo mục H.1.3.3, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA.
  - Thời gian lớn nhất để phục hồi nước dự trữ chữa cháy không lớn hơn: 24 giờ theo mục H.1.3.4, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA.
  - Mạng lưới đường ống cấp nước kết hợp giữa cấp nước phòng cháy chữa cháy và cấp nước sản xuất, sinh hoạt.
  - Bể chứa – Trạm bơm PCCC được thiết kế xây dựng trên khu đất HTKT, có nhiệm vụ đảm bảo cấp nước chữa cháy và sản xuất sinh hoạt khi có cháy xảy ra trong 3 giờ.
  - Trong trường hợp có cháy xảy ra, cụm bơm PCCC được khởi động để bơm nước từ bể chứa vào mạng lưới đường ống cụm công nghiệp phục vụ chữa cháy.
  - Lắp đặt van một chiều tại vị trí cụm đồng hồ đo lưu lượng tổng của cụm công nghiệp, nhằm tránh trường hợp khi xảy ra cháy, nước từ trạm bơm PCCC bơm ngược ra đường ống của nhà máy nước.
  - Trên các trục đường có ống cấp nước dọc theo các tuyến đường sẽ đặt các trụ cứu hỏa. Các trụ này đặt trên vỉa hè, đảm bảo vị trí, khoảng cách theo quy định để việc lấy nước chữa cháy một cách nhanh chóng và an toàn.
  - ***Giải pháp cấp nước chữa cháy***: Chữa cháy áp lực thấp, khi có cháy xe cứu hỏa đến lấy nước tại các trụ cứu hỏa. Trụ cấp nước cứu hỏa được bố trí trên đường ống đường kính  $\geq D110$ .
  - Dự án sử dụng mạng lưới cấp nước chữa cháy đi chung với mạng lưới sinh hoạt sản xuất, hệ thống đường ống chữa cháy có áp suất thấp. Áp suất tự do

trong đường ống cấp nước chữa cháy và tại các trụ nước chữa cháy luôn đảm bảo không nhỏ hơn 10m cột nước và không lớn hơn 60m cột nước theo mục H.1.1.2, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA.

- Dự án có diện tích khoảng 22,87ha, bố trí 10 trụ nước chữa cháy.
- Đường ống sử dụng trong công trình là loại ống HDPE PE100, PN12,5 đường kính D160mm.
- Độ sâu chôn ống: Ống cấp nước phòng cháy được chôn sâu trung bình 0,8m, xung quanh ống đắp lớp cát mịn độ chặt  $K=0,9$  (vị trí ống trên hè),  $K=0,95$  (vị trí ống qua đường)
- Trụ nước chữa cháy ngoài nhà được bố trí dọc theo đường giao thông khoảng cách giữa các trụ cứu hỏa không quá 150m. Các trụ cấp nước chữa cháy bố trí ở khoảng cách không lớn hơn 2,5m đến mép đường, nhưng không gần hơn 1m đến tường ngôi nhà theo mục H.1.4.6, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA.
- Bán kính phục vụ của mỗi trụ nước của dự án đảm bảo không lớn hơn 400m tính theo đường di chuyển của vòi chữa cháy đi bên ngoài nhà theo mục H.1.4.7, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA.
- Đường ống chữa cháy chia thành từng đoạn và tính toán để số trụ nước chữa cháy trên mỗi trụ đoạn không nhiều quá 5 trụ theo mục H.1.4.3, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA
- Các van chặn của dự án sử dụng van có đường kính D150 (đường kính van <math>D400</math>) là loại khóa bằng tay, như vậy đảm bảo theo mục H.1.4.4, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA
- Trụ cứu hỏa kiểu nổi chế tạo phù hợp theo TCVN 6379:2024 “Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy. Khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh trụ: 700mm; Họng lớn của trụ phải quay ra phía lòng đường.

##### **5. Yêu cầu kỹ thuật và lắp đặt trụ cứu hỏa:**

- Trụ nước phải được chế tạo phù hợp với tiêu chuẩn này. Khi chế tạo các trụ nước có kết cấu và kích thước tương tự và đặc biệt khác phải được chấp thuận của cơ quan phòng cháy chữa cháy.
- Trụ nước phải chịu được áp suất thử bền bằng 1,5 áp suất làm việc. Khi thử trụ nước không có dấu hiệu nứt gãy hoặc biến có thể nhìn thấy.

- Trụ nước phải làm việc ở tư thế thẳng đứng. Yêu cầu về lắp đặt, khoảng cách lắp đặt và thời gian bảo dưỡng trụ nước trong hệ thống dẫn nước theo quy định của cơ quan có thẩm quyền.
- Trụ được sơn phản quang màu da cam hoặc màu vàng toàn bộ nắp bảo vệ trực van ở đầu trụ.
- Lớp sơn trên bề mặt ngoài trụ nước không được bong tróc, trong điều kiện vận hành theo quy định.
- Khi lắp trụ nổi trên vỉa hè, họng lớn của trụ phải quay ra phía lòng đường, khoảng cách từ mặt đất đến đỉnh trụ nước là  $(700\pm 35)$ mm.
- Vị trí đầu ra của lỗ xả nước động trụ nổi khi lắp đặt dưới mặt đất và hố trụ ngầm được lắp bằng sỏi thô tạo khe hở cho nước động chảy ra.

***Bảng thông số và kích thước cơ bản của trụ nước chữa cháy:***

<b>Thông số</b>	<b>Trụ nổi</b>
Áp suất làm việc MPa (bar) không lớn hơn	1 (10)
Đường kính trong thân trụ nước, mm	125±2
Chiều cao nâng của van, mm	Từ 24 đến 30
Chiều cao của trụ nước, mm	1500±20
Số lượng họng chờ:	
- Họng lớn	1
- Họng nhỏ	2
Đường kính trong của họng chờ, mm:	
- Họng lớn	110±2
- Họng nhỏ	69±2
Khoảng cách từ tâm họng chờ đến đỉnh trụ nước, mm:	
- Họng lớn	350±15
- Họng nhỏ	270±15
Thông số mặt bích nối với ống cấp nước:	
- Đường kính vòng tròn tâm lỗ bắt bu lông, mm	180±0,65
- Đường kính lỗ bắt bu lông, mm	18
- Số lỗ	8
- Đường kính trong, mm	100±2

## 6. Thiết kế bể chứa, trạm bơm chữa cháy:

### a) Bể chứa

Bể chứa nước có nhiệm vụ dự trữ nước chữa cháy cho cụm công nghiệp và nước sản xuất và sinh hoạt.

Dung tích bể chứa nước được xác định theo công thức sau:

$$W_{bc} = W_{sxsh} + W_{cc} \text{ (m}^3\text{)}$$

Trong đó:

+  $W_{sxsh}$ : Dung tích nước cho sản xuất và sinh hoạt khi có cháy;

+  $W_{cc}$ : Dung tích nước dự trữ cho chữa cháy trong 3 giờ;

Dung tích bể chứa nước phòng cháy chữa cháy:

1	Lưu lượng chữa cháy (1 đám cháy)	80	l/s
2	$W_{cc}$ chữa cháy trong 3 giờ	864	m <sup>3</sup>
3	Lưu lượng sinh hoạt sản xuất ngày dùng nước lớn nhất	728	m <sup>3</sup> /ngđêm
4	Lưu lượng sinh hoạt sản xuất tính toán theo giây (s) $q_{max}$	8.4	l/s
5	$W_{shsx}$ thể tích cho sinh hoạt sản xuất trong 3 giờ	91.0	m <sup>3</sup>
6	$W_{bc} = W_{cc} + W_{shsx}$	955.0	m <sup>3</sup>
7	Chiều cao mực nước trong bể h	4.1	m
8	Chiều dài bể L	18	m
9	Chiều rộng bể B	13	m
10	Chiều cao thông thủy của bể H	4.3	m
11	<b>Dung tích bể chứa</b>	<b>955</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

**=> Thiết kế cụm bể chứa 2 ngăn với tổng dung tích nước là: 955m<sup>3</sup> (trong đó dung tích nước cấp cho chữa cháy là: 864 m<sup>3</sup>)**

**\* Tính toán đường kính ống cấp nước vào bể:**

1	Đường kính ống cấp nước vào bể	0.09	m
2	Vận tốc nước vào bể	2.0	m/s
3	Lưu lượng trung bình ống cấp nước vào bể	0.013	l/s
		45.8	m <sup>3</sup> /h
4	Dung tích bể chứa	955	m <sup>3</sup>
5	Thời gian nước cấp đầy bể	20.8	giờ

**Với ống cấp vào là: D90 đảm bảo Thời gian lớn nhất để phục hồi nước dự trữ chữa cháy không lớn hơn: 24 giờ theo mục H.1.3.4, Phụ lục H, QCVN 10:2025/BCA**

**b) Tính toán chọn máy bơm chữa cháy**

- Từ các số liệu về tính toán, tiêu chuẩn cấp nước, ta tính toán được công suất trạm bơm tăng áp cho hệ thống PCCC của dự án.
- Lưu lượng nước chữa cháy tính toán cho 01 đám cháy là: 80 lít/s.
- Lưu lượng nước sinh hoạt cấp nước ngày lớn nhất là:  $Q = 723 \text{ m}^3/\text{ngày.đêm} = 8,4 \text{ l/s}$ .
- Cột áp cần thiết của bơm tính toán đảm bảo cho họng nước xa nhất, ở đây ta tính toán cho khu vực dùng nước xa nhất.

**Bảng tính toán cột áp máy bơm sinh hoạt trong trường hợp nhu cầu dùng nước lớn nhất không có cháy lưu lượng  $Q = Q_{sh} = 8.4 \text{ l/s}$ :**

$H_{ct} = H \text{ hút} + H \text{ yêu cầu} + H_{dd} + H_{cb} + Z$	<b>Hct=</b>	<b>22.5</b>	m
Z: chênh cao giữa trục máy bơm so với vị trí sử dụng nước cao nhất và xa nhất:	Z =	<b>10</b>	m
H hút: Chênh cao giữa trục máy bơm và mực nước thấp nhất bề hút:	H hút=	<b>0</b>	m
H yêu cầu: Áp lực tự do cần thiết thiết bị dùng nước	H yêu cầu=	<b>10</b>	m
H cb: Tổn thất cục bộ trên toàn hệ thống (10%H <sub>dd</sub> )	H cb =	<b>1.0</b>	m
H <sub>dd</sub> : Tổn thất cột áp theo chiều dài đường ống (chia làm các đoạn có chiều dài L)			
$H_{dd} = J \times L = H_{dd1} + H_{dd2} + \dots$	H dd =	<b>1.5</b>	m
Với:			
J: Tổn thất áp lực đơn vị (tổn thất áp lực trên 1 m chiều dài đường ống)			
(tính theo công thức Hazen - William phụ lục N TCVN 13606:2023)			
$J = 6.824 * (V/C)^{1.852} * D^{-1.167}$			
V: vận tốc nước chảy trên đường ống	V=	<b>0.3</b>	m/s
C: Hệ số độ nhám bề mặt ống HDPE	C=	<b>140</b>	
L1: chiều dài đường ống D160 (từ trạm bơm đến vị trí dùng nước xa nhất)	L1=	<b>710</b>	m

ta xác định được $J_1 =$	$J_1 =$	0.0017	
Tổn thất dọc đường đoạn ống D160	$H_{dd} =$	1.5	m

**Vậy chọn bơm cấp nước sinh hoạt có thông số:**

**Bơm điện:  $Q_{bsh} \geq 8.4 \text{ l/s} = 30.24 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H \geq 22.5 \text{ m}$ ;**

**Bảng tính toán cột áp máy bơm chữa cháy trong trường hợp nhu cầu dùng nước lớn nhất và có cháy lưu lượng  $Q = Q_{cc} + Q_{sh} = 88.4 \text{ l/s}$**

<b><math>H_{ctl} = H \text{ hút} + H \text{ họng} + H_{dd} + H_{cb} + Z \text{ họng}</math></b>	<b><math>H_{ctl} =</math></b>	<b>53.0</b>	<b>m</b>
Z họng: chênh cao giữa trục máy bơm và họng chữa cháy cao nhất và xa nhất:	Z họng =	1	m
H hút: Chênh cao giữa trục máy bơm và mực nước thấp nhất bể hút căn cứ vào bản vẽ thiết kế:	H hút =	2.53	m
H họng: Áp lực tự do cần thiết đầu họng	H họng =	10	m
H cb: Tổn thất cục bộ trên toàn hệ thống (10% $H_{dd}$ )	H cb =	3.55	m
$H_{dd}$ : Tổn thất cột áp theo chiều dài đường ống (chia làm các đoạn có chiều dài L)			
$H_{dd} = J \times L = H_{dd1} + H_{dd2} + \dots$	H dd =	35.5	m
Với:			
J: Tổn thất áp lực đơn vị (tổn thất áp lực trên 1 m chiều dài đường ống)			
(tính theo công thức Hazen - William phụ lục N TCVN 13606:2023)			
$J = 6.824 \cdot (V/C)^{1.852} \cdot D^{-1.167}$			
V: vận tốc nước chảy trên đường ống	V =	3.1	m/s
C: Hệ số độ nhám bề mặt ống HDPE	C =	140	
L1: chiều dài đường ống D160 (từ trạm bơm đến trục C10)	L1 =	710	m
ta xác định được $J_1 =$	$J_1 =$	0.05	
Tổn thất dọc đường đoạn ống D160	$H_{dd} =$	35.5	m

**Vậy, thiết kế xây dựng trạm bơm cấp nước phòng cháy chữa cháy sẽ bao gồm:**

+ 02 Bơm phòng cháy chữa cháy (01 bơm điện hoạt động chính, 01 bơm diesel dự phòng). Thông số 01 bơm chữa cháy :

**$Q_{bcc} \geq 80 \text{ l/s} = 288 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_{cc} \geq 53 \text{ m.c.n}$ ;**

**+ 01 Bơm bù áp lực. Thông số bơm bù áp:  $Q_{b.ap} \geq 1 \text{ l/s}$ ,  $H \geq 58 \text{ m.c.n}$**

### **Kiến trúc nhà bơm PCCC**

Xây dựng trạm bơm cấp nước chữa cháy tại khuôn viên cây xanh. Nhà bơm có kích thước mặt bằng  $R \times D = 9,2 \times 8,0 \text{ m}$ .

Dầm, cột bằng bê tông B15, trần mái bằng bê tông, Hệ khung mái vì kèo thép hình, lợp tôn.

Bậc chịu lửa của nhà bơm: bậc II

Vật liệu ống: đường ống trong trạm bơm được sử dụng ống thép tráng kẽm, đoạn ống nổi, lộ thiên sơn màu đỏ theo quy định.

Van, khóa: sử dụng van cổng, tay vặn, gang.

### **c) Cấp điện trạm bơm:**

\* Cấp nguồn vào trạm bơm: Nguồn điện cấp vào trạm bơm lấy từ Trạm biến áp trong khu đất hạ tầng ký hiệu là TBA-HTKT, trạm có công suất  $S_{TBA} = 100 \text{ kVA}$ ,  $U = 22/0,4 \text{ kV}$ , cấp nguồn từ trạm biến áp đến trạm bơm là cáp  $4 \times 150 \text{ mm}^2$

\* Tính toán điện tiêu thụ:

Tính toán nguồn điện cho phụ tải PCCC theo TCVN 9206:2012 và Quy phạm điện phần 1: 11TCN-18-2006.

STT	Tên phụ tải	Ptt(kW)
1	Bơm PCCC	50
2	Bơm bù áp	1,5
3	Bơm sinh hoạt	10
4	Cấp điện chiếu sáng	0,5
5	Ô cắm	7
6	Cấp điện điều khiển	0,1
7	Chiếu sáng sự cố	0,5
	<b>Tổng công suất đặt</b>	<b>69,6</b>
	<b>Hệ số đồng thời (Kđt)</b>	<b>1</b>
	<b>Công suất tính toán</b>	<b>69,6</b>

Ta có:  $\cos\varphi = P/S$  suy ra  $S = P/\cos\varphi = 69,6/0,85 = 82 \text{ kVA}$

**→ Trạm biến áp TBA-KT có công suất  $S_{TBA} = 100 \text{ kVA}$  đảm bảo nguồn cấp cho trạm bơm cấp nước phòng cháy của dự án.**

**+ Dây dẫn và cáp cấp điện cho các phụ tải phục vụ công tác PCCC, công tác thoát hiểm khi xảy ra hỏa hoạn phải dùng dây dẫn và cáp điện có lớp vỏ là vật liệu chống cháy. Cụ thể đó là các phụ tải sau: Đèn thoát hiểm, bơm nước cứu hỏa.**

**+ Tủ điện điều khiển tự động với phao báo mức nước, cảm biến áp suất đường ống.**

Tủ điều khiển bơm chữa cháy: Tủ điều khiển bơm được đặt trong nhà bơm, được thiết kế để hoạt động điều khiển ở 02 chế độ: Chế độ tự động và chế độ bằng tay. Ở chế độ tự động tủ điều khiển bơm sẽ điều khiển các máy bơm chữa cháy thông qua tín hiệu từ các công tắc áp lực đặt tại trạm bơm chữa cháy.

- Khi chế tạo tủ điện, cần lựa chọn các thiết bị điện theo công suất thực tế của bơm. Bơm cấp nước được điều khiển ở hai chế độ:

+ Chế độ bằng tay (manual): điều khiển chạy/ dừng bằng nút ấn start/stop

+ Chế độ tự động (auto): điều khiển chạy/dừng theo nguyên tắc sau:

**Trong trường hợp không có cháy:**

\* Bơm cấp nước sinh hoạt hoạt động.

\* Đặt phao không chế mức nước 2 để dừng bơm cấp nước sinh hoạt tránh ảnh hưởng vào mực nước pccc trong bể.

\* Công tắc áp lực điều khiển hoạt động của bơm sinh hoạt được lắp đặt để theo dõi áp suất của hệ thống (áp suất cài đặt là 2.5bar), nếu áp suất trong đường ống giảm xuống dưới 2.5bar, bơm sinh hoạt sẽ khởi động.

\* Bình tích áp được lắp đặt nhằm tích trữ áp suất và bù áp suất cho toàn bộ hệ thống cấp nước sinh hoạt, giảm thiểu tần suất hoạt động của máy bơm.

- Sơ đồ điều khiển có thể được thay đổi để phù hợp với các thiết bị đo và điều khiển.

- Dây điều khiển báo mức nước sử dụng loại cu/pvc 2x1.5mm

**Trong trường hợp có cháy:**

Bể chứa nước môi dung tích 500l đảm bảo: *Bù đắp rò rỉ nếu rọ hút hở, nước trong ống hút sẽ tụt dần, bể môi đóng vai trò bù lại lượng nước thất thoát đó, giúp bơm vẫn khởi động bình thường.*

Bơm phòng cháy được điều khiển ở 2 chế độ :

+ Chế độ bằng tay (manual): điều khiển chạy / dừng bằng nút ấn start/stop trên vỏ tủ

+ Chế độ tự động (auto): Điều khiển chạy/dừng theo nguyên tắc sau:

Khi cháy xảy ra, người vận hành nhấn tại nút nhấn dừng khẩn cấp emergency stop tại mặt tủ hoặc tại phòng trực trạm bơm thì bơm chữa cháy chính hoạt động, bơm bổ sung lượng nước chữa cháy thêm vào mạng lưới phục vụ cho chữa cháy và duy trì áp lực 3bar trong hệ thống.

Trong trường hợp cháy lớn cần nhiều nước để thực hiện nhiệm vụ chữa cháy, khi bơm chữa cháy đã hoạt động mà áp lực làm việc của hệ thống xuống dưới 3bar, bơm bù áp sẽ hoạt động để đảm bảo áp lực trong hệ thống.

**Khi mực nước ở phao báo mức 3 thì bơm chữa cháy dừng hoạt động để bảo vệ bơm.**

- Sơ đồ điều khiển có thể được thay đổi để phù hợp với các thiết bị đo và điều khiển
- Trên tủ điều khiển phải có các thiết bị điều khiển, giám sát như sau:
  - + Các nút ấn có chức năng: khởi động, dừng máy, kiểm tra tình trạng các đèn hiển thị.
  - + Đèn hiển thị, đồng hồ hiển thị hoặc màn hình tinh thể lỏng (lcd) thể hiện các nội dung có nguồn điện, nguồn điện bị lỗi (mất nguồn, lệch pha, mất pha), máy bơm chạy, máy bơm dừng, chức năng khởi động tự động bị loại bỏ hoặc lỗi, điện áp các pha, dòng điện các pha và áp lực hệ thống.
  - + Tay nắm cầu dao đóng, cắt nguồn điện cấp cho tủ điều khiển. cầu dao cách ly phải được 25 lắp đặt sao cho việc mở tủ chỉ thực hiện khi cầu dao cách ly đã được mở.
  - + Dòng chữ bằng tiếng việt thể hiện chức năng của tủ điều khiển.
- Kích thước tủ điện trên sơ đồ nguyên lý là tham khảo, kích thước thực tế nhà thầu đệ trình trong bản vẽ chế tạo tủ điện
- Nhà thầu phải kiểm tra công suất thiết bị thực tế tại dự án trước khi chế tạo tủ
- Thiết bị đóng cắt phải lựa chọn phù hợp với đặc tính khởi động của động cơ.
- Khi chế tạo tủ điện, cần lựa chọn các thiết bị bảo vệ theo thực tế công suất của bơm

**Tại phòng bơm trang bị**

+ Báo động ánh sáng và âm thanh:

Về việc khởi động máy bơm;

Về việc hệ thống hoạt động và xác định vị trí chữa cháy.

Tín hiệu ánh sáng về trạng thái đóng mở của các van điện được lắp đặt trên đường ống chính.

+ Phải có báo động ánh sáng tại trạm bơm về:

Trạng thái nguồn điện chính và nguồn điện dự phòng;

Việc vô hiệu hóa chế độ tự động khởi động máy bơm chữa cháy, bơm định lượng;

Sự cố điện thiết bị thuộc bộ điều khiển để kích hoạt hệ thống và các van khóa;

Sự cố của các mạch điều khiển điện;

Việc không mở hoàn toàn các van điện khi có tín hiệu điều khiển mở van;

Cảnh báo mức nước của bể dự trữ chữa cháy.

+ Bố trí thùng dầu cho máy bơm dầu diesel có dung tích V=350L đảm bảo trong 3 giờ, vật liệu sus304 được đặt trong hố ga xây gạch ngăn cháy có kích thước thông thủy RxDxC=0,90x1,08x0,60m.

+ Bố trí hệ thống điện chiếu sáng trong nhà, chiếu sáng sự cố. Chiếu sáng ngoài nhà sử dụng chung điện chiếu sáng hạ tầng của dự án.

Hệ thống chiếu sáng trong nhà đảm bảo mức độ chiếu sáng theo tiêu chuẩn quy định, chiếu sáng ở các khu vực có độ rọi trung bình lên mặt sàn như sau:

+ Hệ thống chiếu sáng bảo vệ: E = 150-250LUX.

**d) Phương tiện chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn thoát nạn:**

- Hệ thống đèn EXIT và chiếu sáng sự cố được bố trí ở các lối ra vào nơi có nhiều người đi lại.

- Dây liên kết tín hiệu phải đặt chìm trong tường, trần nhà và phải có biện pháp bảo vệ dây dẫn chống chập hoặc đứt dây.

- Đèn chỉ dẫn thoát nạn và đèn chiếu sáng sự cố có bình ắc quy tích điện duy trì hoạt động khi chiếu sáng trong vòng 2 giờ.

- Đối với những đường thoát nạn có chiều rộng đến 2 m, thì độ rọi trung bình theo phương nằm ngang trên mặt sàn dọc theo tâm của đường thoát nạn phải lớn hơn hoặc bằng 1 lux và dải ở giữa với chiều rộng lớn hơn hoặc bằng một nửa chiều rộng của đường thoát nạn phải có được chiếu sáng tối thiểu 50 % giá trị đó

Chú thích: Các đường thoát nạn rộng hơn có thể được xem là một số dải rộng 2m hoặc được xử lý như chiếu sáng khoảng trống (chống hoảng loạn).

- Độ rọi theo phương ngang của đèn chiếu sáng sự cố từ 0,5 - 1 lux. Các phương tiện chiếu sáng sự cố được hạn chế cường độ sáng ở giai đoạn phát sáng cực đại trong chế độ hoạt động khi có sự cố thuộc phạm vi quan sát theo bảng giới hạn gây lóa tạm thời sau:

Chiều cao lắp đặt từ mặt sàn (m)	Cường độ chiếu sáng tối đa đường thoát nạn và gian phòng (cd)
$2,5 \leq H \leq 3$	900
$3,0 \leq H \leq 3,5$	1600
$3,5 \leq H \leq 4,0$	2500

- Các phương tiện chữa cháy, chuông, đèn nút ấn báo cháy luôn được chiếu sáng sự cố.

- Đèn thoát hiểm có pin dự phòng để duy trì ánh sáng trong vòng 2h, đảm bảo chiếu sáng đường thoát hiểm trong trường hợp xảy ra mất điện, cháy nổ.

**e) Trang bị phương tiện chữa cháy cơ giới:**

Theo quy định tại phụ lục D QCVN 10:2025/BCA Quy định về trang bị phương tiện chữa cháy.

- Cụm công nghiệp với diện tích **22,87ha**, cần trang bị 01 máy bơm chữa cháy loại khiêng tay.

Máy bơm chữa cháy loại khiêng tay phải đảm bảo lưu lượng và áp suất tối thiểu theo loại bơm B-1 Bảng 1 TCVN 12110.

**g. Mặt nạ phòng độc cách ly:**

Theo quy định tại phụ lục F QCVN 10:2025/BCA Quy định về trang bị mặt nạ lọc độc và mặt nạ phòng độc cách ly. Cụm công nghiệp không cần bố trí mặt nạ phòng độc cách ly.

**h. Hệ thống bình chữa cháy xách tay:**

Là phương tiện chữa cháy ban đầu khi mới phát hiện được đám cháy, người ta dùng bình bột, bình bột chữa cháy xách tay để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với oxi (O<sub>2</sub>) ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình chữa cháy chỉ dập tắt được các đám cháy nhỏ (mới hình thành) do đó nó chỉ được dùng làm phương tiện chữa cháy ban đầu, nếu đám cháy không tắt và tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

Bình chữa cháy phải luôn sẵn sàng để sử dụng ngay lập tức và được bố trí tại:

- + Nơi mà những người theo đường thoát nạn sẽ dễ dàng nhìn thấy chúng;
- + Phù hợp nhất, gần lối ra vào phòng, cầu thang, hành lang và lối đi;
- + Khuyến khích tại mỗi vị trí đặt bình, nên có 1 bình chữa cháy dạng bột ABC và 1 bình khí CO<sub>2</sub> loại 3kg.
- + Khu vực nhà trạm bơm của dự án bố trí 02 bình chữa cháy: 1 bình chữa cháy dạng bột ABC 8kg và 1 bình khí CO<sub>2</sub> loại 3kg.

**CHƯƠNG IV: KẾT LUẬN**

Qua quá trình nghiên cứu, tính toán, đối chiếu với các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn của nhà nước và qua thực tiễn, phương án thiết kế trên hoàn toàn phù hợp với các tiêu chuẩn quy định của nhà nước trong lĩnh vực PCCC, đồng thời mang tính khả thi cao, đáp ứng nhu cầu đặt ra của dự án. Vì vậy chúng tôi kính mong Phòng Cảnh Sát PCCC và Cứu nạn Cứu hộ Công an Tỉnh Bắc Ninh xem xét thẩm định thiết kế về phòng cháy và chữa cháy cho dự án này. Xin trân trọng cảm ơn!