

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc



THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

**DỰ ÁN : NHÀ MÁY SẢN XUẤT VAN VÒI MINH HÒA VÀ CHO
THUÊ MẶT BẰNG**

**ĐỊA ĐIỂM: LÔ CN04 , KHU CÔNG NGHIỆP KIM THÀNH, XÃ LAI KHÊ, THÀNH
PHỐ HẢI PHÒNG, VIỆT NAM.**

Hải Phòng, năm 2026

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN : NHÀ MÁY SẢN XUẤT VAN VỎI MINH HÒA
VÀ CHO THUÊ MẶT BẰNG

ĐỊA ĐIỂM: LÔ CN04, KHU CÔNG NGHIỆP KIM THÀNH, XÃ LAI KHÊ,
THÀNH PHỐ HẢI PHÒNG, VIỆT NAM.

CHỦ ĐẦU TƯ
CÔNG TY CỔ PHẦN SẢN XUẤT
VAN VỎI MINH HÒA



TỔNG GIÁM ĐỐC
Trương Quốc Cư

ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ VÀ XÂY
DỰNG SỐ 18.3 (LICOGI 18.3)



PHÓ GIÁM ĐỐC
Trần Văn Tuấn

Hải Phòng, năm 2026

MỤC LỤC

I. PHẦN MỞ ĐẦU.....	3
1.1.Giới thiệu khái quát.....	3
1.2.Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn:	4
II. Quy hoạch tổng mặt bằng.....	8
2.1.Ranh giới khu đất	8
2.2.Quy mô xây dựng.....	9
2.3.Cấp công trình xây dựng	9
III. Giải pháp thiết kế kiến trúc	9
3.1.Giải pháp mặt bằng, mặt đứng	9
3.2.Giải pháp giao thông	12
3.3.Giải pháp cây xanh cảnh quan nhà máy.....	12
IV. CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	14
V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN.....	21
1. Phạm vi công việc:	21
2. Công thức tính toán	21
3. Giải pháp thiết kế:	22
3.1. Nguồn cung cấp điện chính:.....	22
3.2. Lưới cung cấp và phân phối điện:	22
3.3. Hệ thống chống sét.....	24
VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ THỐNG ĐIỆN NHẹ	25
1. Phạm vi công việc	25
2. Giải pháp thiết kế	25
3. Nội dung thiết kế	28
VII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA THÔNG GIÓ.....	31
1. Phạm vi công việc	31
2. Các tiêu chuẩn quy phạm và các thông số tính toán.....	31
3. Giải pháp thiết kế hệ thống điều hoà không khí và thông gió	31

VIII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC	34
1. Phạm vi công việc	34
2. Tiêu chí thiết kế cho cấp thoát nước	34
3. Giải pháp thiết kế hệ thống cấp thoát nước.....	34
3.1. Giải pháp cấp nước.....	34
3.2. Giải pháp thoát nước	37
IX. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	39
X. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIAO THÔNG	61
XI. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA.....	64

I. PHẦN MỞ ĐẦU

1.1. Giới thiệu khái quát

- Khu công nghiệp Kim Thành nằm ở xã Lai Khê, Thành phố Hải Phòng, Việt Nam .

a) Giao thông

- Hệ thống đường nội bộ KCN được thiết kế đảm bảo cho các phương tiện lưu thông thuận lợi, các đường chính là đường hai chiều và đều được trang bị biển báo tốc độ và có gờ giảm tốc nhằm hạn chế tốc độ, đảm bảo an toàn giao thông trong KCN.

- Trục đường chính trong khu công nghiệp Kim Thành rộng 30-33m và đường phụ rộng 13,5m-17,5m.

b) Cao độ san nền

- Khu công nghiệp Kim Thành đang được san lấp.

c) Hiện trạng hệ thống cấp điện

- Khu công nghiệp Kim Thành được cấp từ trạm 110kV Lai Khê. Nhu cầu công suất cho Khu công nghiệp khoảng 40MW.

d) Hiện trạng hệ thống cấp nước

- Khu vực nghiên cứu lập Quy hoạch lấy từ nguồn nước từ nhà máy nước của khu công nghiệp Kim Thành đảm bảo chất lượng an toàn cho sức khỏe.

e) Hiện trạng hệ thống thoát nước

- Hệ thống thoát nước thải riêng, độc lập hoàn toàn với hệ thống thoát nước mưa. Nước thải từ các nhà máy được xử lý cục bộ tại cơ sở sản xuất đạt tiêu chuẩn quy định mới xả vào hệ thống thoát nước thải chung của KCN và được dẫn về trạm xử lý nước thải tập trung. Sau khi được xử lý đạt tiêu chuẩn môi trường mới xả vào hệ thống thoát nước ngoài KCN.

- Hướng thoát nước: Nước mưa trong khu vực một phần tự thấm, một phần chảy tràn trên bề mặt rồi thoát ra hệ thống thoát nước chung.

- Hiện trạng hệ thống xử lý nước thải:

- Nước thải sinh hoạt của dự án được thu gom tại các hố ga, bể phốt, bể tách mỡ... sau đó được thu gom tập trung và xử lý tại trạm xử lý bằng các ống HDPE D300 do đó

phần lớn lưu lượng và hàm lượng BOD trong nước thải của khu quy hoạch sẽ được xử lý sơ bộ. Do vậy, việc thiết kế đường kính cống và độ dốc đặt cống sẽ được hiểu là nhằm vận chuyển nước thải đã được tiền xử lý. Điều này cũng có nghĩa là cặn lắng trong cống sẽ được hạn chế một cách tối đa, khả năng tắc cống thoát nước cũng sẽ được hạn chế tối đa.

- Nước thải sản xuất của dự án được bố trí riêng biệt với hệ thống nước thải sinh hoạt, được thu gom bằng các đường ống và được đưa tới trạm xử lý nước thải trước khi thoát chung ra hệ thống thoát nước thải của Khu công nghiệp. Sau xử lý, nước thải đạt cột A theo QCVN 40:2011/BTNMT.

- Chiều sâu chôn cống điểm đầu tối thiểu là 0,3m đối với cống nằm trên vỉa hè và 0,5m đối với cống nằm dưới mặt đường.

f) Hiện trạng hệ thống phòng cháy chữa cháy

- Được bố trí dọc các trục đường trong khu công nghiệp với khoảng cách các họng cứu hỏa là 150m, đáp ứng kịp thời việc cấp nước chữa cháy trong các trường hợp khẩn cấp.

1.2. Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn:

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch Xây dựng QCVN 01:2021/BXD ban hành theo Thông tư số: 01/2021/TT-BXD ngày 19/05/2021 của Bộ Xây dựng;

- QCVN 02:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- QCVN 03:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;

- QCVN 06:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

- Thông tư số 09/2023/TT-BXD ngày 16 tháng 10 năm 2023 (ban hành sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình);

- QCVN 07:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia – Các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị;

- QCVN 07-1:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình cấp nước;
- QCVN 07-2:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình thoát nước;
- QCVN 07-3:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình hào và tuynen kỹ thuật;
- QCVN 07-4:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình giao thông;
- QCVN 07-5:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình cấp điện;
- QCVN 07-8:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình viễn thông;
- QCVN 07-9:2016/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật công trình quản lý chất thải rắn và vệ sinh công cộng;
- QCVN 41:2019/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về báo hiệu đường bộ;
- TCVN 4514:2012 - Xí nghiệp công nghiệp - Tổng mặt bằng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4604:2012 - Xí nghiệp công nghiệp - Nhà sản xuất - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3904: 1984 - Nhà của các xí nghiệp công nghiệp - Thông số hình học;
- TCVN 5574:2018 - Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;
- TCVN 5575:2012 - Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 2737:2023 - Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 - Nền nhà công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 2622:1995 - Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 3254:1989 - An toàn cháy yêu cầu chung;
- TCVN 5738:2021 - Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 5760:1993 - Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng;
- TCVN 3890:2023 - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình-Trang bị, bố trí;
- TCVN 7336:2021 - Hệ thống Sprinkler tự động - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
- TCVN 9436:2012- Nền đường ô tô-Thi công và nghiệm thu;

- TCVN 4447-2012 - Công tác đất-Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4054-2005- Đường ô tô-yêu cầu thiết kế;
- TCVN 8859-201- Quy trình kỹ thuật thi công và nghiệm thu lớp móng cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô;
- TCVN 8819 -2011 - Quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa;
- 22 TCN 223-95 - Quy trình thiết kế áo đường cứng;
- 22 TCN 211-06 - Quy trình thiết kế áo đường mềm;
- 22TCN 237-01- Điều lệ báo hiệu đường bộ.
- TCVN 51-84 và TCVN 7957-2008 - Thoát nước - Mạng lưới bên ngoài và công trình.
- QCVN 09 : 2013 - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả
- QCVN12:2014/BXD - Hệ thống điện trong nhà ở và nhà công cộng
- TCVN 7114-1:2008 - Ecgonômi – chiếu sáng nơi làm việc – Phần 1: Trong nhà
- TCVN 9207 :2012 - Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9206 :2012 - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 7447 - Hệ thống lắp đặt điện của các tòa nhà
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXD 9206:2012 Đặt thiết bị trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 10251:2013 Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong các tòa nhà - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 9373: 2012 Thiết bị trong hệ thống phân phối cáp tín hiệu truyền hình - Yêu cầu về tương thích điện từ
- TCVN 10296:2014 Cáp đồng trục trong mạng phân phối tín hiệu truyền hình cáp
- Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.
- TCVN 8238:2009 Mạng viễn thông – Cáp thông tin kim loại dùng trong mạng điện thoại nội hạt

- TCVN 8698:2011 Mạng viễn thông – Cấp sợi đồng thông tin CAT.5, CAT.5E - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8697:2011 Mạng viễn thông – Cấp sợi đồng vào nhà thuê bao – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8696:2011 Mạng viễn thông – Cấp sợi quang vào nhà thuê bao – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8665:2011 Sợi quang dùng cho mạng viễn thông – Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 8700:2011 Cổng, bẻ, hàm, hổ, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8699:2011 Mạng viễn thông - Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8235:2009 Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị mạng viễn thông - Yêu cầu về tương thích điện từ.
- TCVN 8071:2009 Công trình viễn thông - Quy tắc thực hành chống sét và tiếp đất.
- TCVN 7189:2009 Thiết bị công nghệ thông tin – Đặc tính nhiễu tần số vô tuyến – Giới hạn và phương pháp đo.
- TCVN 4605:1988 Kỹ thuật nhiệt. Kết cấu ngăn che - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 13606 2023 Cấp nước - mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 5673–1992 : Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng – Cấp thoát nước bên trong – Hồ sơ bản vẽ thi công.
- TCVN 4513–1988 : Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4474–1987 : Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.
- QCVN 14–2008/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt
- TCXDVN 33-2006 - Cấp nước mạng lưới đường ống và công trình - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5687 – 2010: Thông gió, điều tiết không khí, sưởi ẩm – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 5949 – 1999: Mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 3890 : 2023 Phương tiện phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình-Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.

- TCVN 2622 : 1995 Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế.
- TCVN 7336 : 2021 Hệ thống Sprinkler tự động - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
- TCVN 5760 : 1993 Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
- TCVN 9113-2012 - Ống cống bê tông cốt thép, TCVN 9116-2012 - Cống hộp bê tông cốt thép;
- TCXDVN 333-2005: Chiều sáng nhân tạo bên ngoài công trình và kỹ thuật hạ tầng đô thị.
- 11 TCN 18 đến 21-2006: Quy phạm trang bị điện của Bộ công thương;

II. Quy hoạch tổng mặt bằng

2.1. Ranh giới khu đất

- Vị trí: Lô CN04 , khu công nghiệp Kim Thành, xã Lai Khê, Thành phố Hải Phòng, Việt Nam.

- Phạm vi ranh giới:

- + Phía Bắc: Giáp dải cây xanh cách ly;
- + Phía Đông: Giáp đường nội bộ KCN;
- + Phía Tây: Giáp đường nội bộ KCN;
- + Phía Nam: Giáp mương nước KCN.

- Diện tích khu vực lập quy hoạch: 83.106,00 m².

- Dự án được xây dựng trên khu đất quy hoạch xác định bởi các mốc tọa độ : (1,2,3,4) theo bảng thống kê tọa độ VN2000 :

Điểm định vị	Tọa độ định vị	
	(X)	(Y)
1	2320948.6997	597530.0728
2	2321194.7173	597551.9054
3	2321113.7775	597899.0966
4	2320873.5669	597840.8272

2.2. Quy mô xây dựng

- Bảng tổng hợp cơ cấu sử dụng đất:

BẢNG TỔNG HỢP DỰ ÁN			
Hạng mục	Đơn vị		Tỷ lệ (%)
Diện tích khu đất	m ²	83.106,00	100
Diện tích xây dựng (Công trình xây dựng chính)	m ²	57.179,84	68,80
Diện tích xây dựng (Công trình hạ tầng kỹ thuật)	m ²	566,01	0,68
Diện tích cây xanh	m ²	16.821,91	20,24
Diện tích sân đường giao thông	m ²	8.538,25	10,27
Mật độ xây dựng (Công trình xây dựng chính)	%	68,80	
Hệ số sử dụng đất	lần	1,18	

- Dự án xây dựng nhà máy bao gồm các hạng mục được thống kê dưới bảng sau:

Hạng mục	Kí hiệu	Diện tích lô đất	Diện tích phần ngầm	Diện tích tầng 1	Diện tích tầng 2	Diện tích tầng 3	Tổng diện tích sàn xây dựng	Mật độ xây dựng	Hệ số sử dụng đất	Tổng chiều cao	Số tầng
I. CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG CHÍNH											
NHÀ XƯỞNG SỐ 1 + VĂN PHÒNG	1			13.104,00	12.160,75		25.264,75	15,77	0,30	19,46	2
NHÀ XƯỞNG SỐ 2 (DIỆN TÍCH PHẦN NGẦM: BỂ XLNT)	2		70,45	15.980,02			15.980,02	19,23	0,19	17,75	1
NHÀ XƯỞNG SỐ 3 + VĂN PHÒNG	3			10.001,60	10.001,60		20.003,20	12,03	0,24	17,54	2
NHÀ XƯỞNG SỐ 4	4			15.011,15	14.896,00		29.907,15	18,06	0,36	17,54	2
NHÀ ĐỂ XE 1	5			866,45	866,45		1.732,90	1,04	0,02	8,12	2
NHÀ ĂN	6			700,00			700,00	0,84	0,01	5,30	1
NHÀ CÔNG VỤ 1	7			498,40	498,40	498,40	1.495,20	0,60	0,02	12,55	3
NHÀ ĐỂ XE 2	9			500,50	500,50		1.001,00	0,60	0,01	7,70	2
NHÀ CÔNG VỤ 2	10			498,40	498,40	498,40	1.495,20	0,60	0,02	12,55	3
BỂ NƯỚC (PCCC + SX + SH) + PHÒNG BƠM	11		471,50	19,32			19,32	0,02	0,00	3,35	1
TỔNG		83.106,00	541,95	57.179,84	39.422,10	498,40	97.598,74	68,80	1,17		
II. CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT											
NHÀ BẢO VỆ 1	8			25,85			25,85	0,03	0,00	4,50	1
NHÀ BẢO VỆ 2	12			16,50			16,50	0,02	0,00	4,50	1
MÁI NỔI 1	14.1			117,60			117,60	0,14	0,00	6,70	1
MÁI NỔI 2	14.2			117,60			117,60	0,14	0,00	6,70	1
MÁI NỔI 3	14.3			88,80			88,80	0,11	0,00	6,60	1
MÁI NỔI 4	14.4			88,80			88,80	0,11	0,00	6,60	1
THIẾT BỊ XLKT 1	15.1			70,15				0,08	-		
THIẾT BỊ XLKT 2	15.2			21,44				0,03	-		
THIẾT BỊ XLKT 3	15.3			19,28				0,02	-		
THIẾT BỊ XLKT 4	15.4							-	-		
TỔNG		83.106,00	-	566,01	-	-	455,15	0,68	0,01		

2.3. Cấp công trình xây dựng

Đánh giá theo quy mô về tổng diện tích sàn, đối chiếu với thông tư 06/2021/TT-BXD, dự án thuộc công trình cấp II.

III. Giải pháp thiết kế kiến trúc

3.1. Giải pháp mặt bằng, mặt đứng

1. Nhà xưởng 1 + Văn phòng (Ký hiệu 1 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 02 tầng.
- Diện tích xây dựng: 13.104,00 m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 25.264,75 m².
- Chiều cao: 19,46m.

2. Nhà xưởng 2 (Ký hiệu 2 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng

- Diện tích xây dựng: 15.980,02m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 15.980,02m².
- Diện tích phần ngầm: 70,45m².
- Chiều cao tổng thể công trình +17,75m (so với cốt sân).

3. Nhà xưởng số 3 + Văn phòng (Ký hiệu 3 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 02 tầng
- Diện tích xây dựng: 10.001,60m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 20.003,20m².
- Chiều cao: 17,54m

4. Nhà xưởng số 4 (Ký hiệu 4 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 02 tầng
- Diện tích xây dựng: 15.001,15m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 29.907,15m².
- Chiều cao: 17,54m

5. Nhà để xe 1 (Ký hiệu 5 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 02 tầng
- Diện tích xây dựng: 866,45m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 1.732,90m².
- Chiều cao: 8,12m.

6. Nhà ăn (Ký hiệu 6 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng
- Diện tích xây dựng: 700,00m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 700,00m².
- Chiều cao: 5,30m.

7. Nhà công vụ 1 (Ký hiệu 7 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 03 tầng
- Diện tích xây dựng: 498,40m².
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 1.495,20m².
- Chiều cao: 12,55m.

8. Nhà để xe 2 (Ký hiệu 9 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 02 tầng;
- Diện tích xây dựng: 500,50m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 1.001,00m²;
- Chiều cao công trình: 7,70m.

9. Nhà công vụ 2 (Ký hiệu 10 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 03 tầng;
- Diện tích xây dựng: 498,40m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 1.495,20m²;

- Chiều cao công trình: 12,55m.

10. Bể nước (PCCC+SX+SH) + Phòng bơm (Ký hiệu 11 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 19,32m²;
- Diện tích phần ngầm: 471,50m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 19,32m²;
- Chiều cao công trình: 3,35m.

11. Nhà bảo vệ 1 (Ký hiệu 8 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 25,85m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 25,85m²;
- Chiều cao công trình: 4,50m.

12. Nhà bảo vệ 2 (Ký hiệu 12 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 16,50m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 16,50m²;
- Chiều cao công trình: 4,50m.

13. Mái nối 1 (Ký hiệu 14.1 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 117,60m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 117,60m²;
- Chiều cao công trình: 6,70m.

14. Mái nối 2 (Ký hiệu 14.2 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 117,60m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 117,60m²;
- Chiều cao công trình: 6,70m.

15. Mái nối 3 (Ký hiệu 14.3 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 88,80m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 88,80m²;
- Chiều cao công trình: 6,60m.

16. Mái nối 4 (Ký hiệu 14.4 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 88,80m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 88,80m²;
- Chiều cao công trình: 6,60m.

17. Thiết bị XLKT 1 (Ký hiệu 15.1 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 70,15m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 70,15m²;

18. Thiết bị XLKT 2 (Ký hiệu 15.2 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 21,44m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 21,44m²;

19. Thiết bị XLKT 3 (Ký hiệu 15.3 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Số tầng: 01 tầng;
- Diện tích xây dựng: 19,28m²;
- Tổng diện tích sàn xây dựng: 19,28m²;

3.2. Giải pháp giao thông

- Toàn bộ nhân viên và công nhân đi vào nhà xưởng từ hướng cổng trên tổng mặt bằng; Trước các lối ra vào bố trí hệ thống camera an ninh kiểm soát ra vào tại cổng bảo vệ.

3.3. Giải pháp cây xanh cảnh quan nhà máy

- Cải tạo điều kiện vi khí hậu: chống nóng, tạo bóng mát, tạo gió mát.
- Hạn chế nạn ô nhiễm môi trường không khí như bụi, hơi độc.
- Hạn chế nguồn ồn.
- Tạo không gian xanh- sạch- đẹp phục vụ nhu cầu nghỉ ngơi, giải trí, thư giãn của con người làm việc trong công trình.
- Lựa chọn chủng loại cây xanh mang bản sắc địa phương, phù hợp với điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng, đồng thời đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về sử dụng, mỹ quan, an toàn, giao thông và vệ sinh môi trường đô thị.
- Cây bản địa (phù hợp với thổ nhưỡng của địa phương), cây có tán lá thích hợp ở đô thị và hình dáng tương ứng với cảnh quan như thon, hẹp nếu lề đường nhỏ; tán rộng, thấp nếu lề đường lớn. Là loại cây lá luôn xanh, hạn chế những cây rụng lá theo mùa.
- Cây phải hài hòa với kiến trúc xung quanh, bổ túc thêm cho vẻ đẹp của các công trình kiến trúc.
- Cây ít sâu bệnh bởi việc phun thuốc trừ sâu bệnh ở nơi dân cư thường không đơn giản, cây cho ra hoa quả đẹp nhưng không có mùi vị để hấp dẫn côn trùng.
- Cần lưu ý đến công trình hạ tầng dưới đất hoặc trên không để chọn loại cây trồng thích hợp.

- Cây phải an toàn, không dễ gãy đổ để hạn chế tối đa thiệt hại do cây xanh gây ra với tính mạng, tài sản con người.

IV. CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU

1. Cơ sở tính toán

- Tuyển tập Tiêu chuẩn Xây dựng của Việt Nam - tập III (Tiêu chuẩn Thiết kế).
- Các phần mềm Phân tích, thiết kế xây dựng.

2. Đặc điểm công trình

- Là công trình công nghiệp được tổ hợp bởi các hạng mục công trình, các hạng mục chính của công trình gồm có:

- + Nhà xưởng 1 + Văn phòng
- + Nhà xưởng 2
- + Nhà xưởng số 3 + Văn phòng
- + Nhà xưởng số 4
- + Nhà để xe 1
- + Nhà ăn
- + Nhà công vụ 1
- + Nhà để xe 2
- + Nhà công vụ 2
- + Bể nước (PCCC+SX+SH) + Phòng bơm
- + Nhà bảo vệ 1
- + Nhà bảo vệ 2
- + Mái nối 1
- + Mái nối 2
- + Mái nối 3
- + Mái nối 4
- + Thiết bị XLKT 1
- + Thiết bị XLKT 2
- + Thiết bị XLKT 3

3. Tiêu chuẩn áp dụng

- Tiêu chuẩn Việt Nam được áp dụng trong tính toán thiết kế kết cấu công trình.

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 2737:2023 về Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5573:2011 về Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5574:2018 về Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5575:2024 về Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9362:2012 về Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 1451:1998 về Gạch đặc đất sét nung
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10304:2025 về Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế. Và một số quy chuẩn, tiêu chuẩn khác.

4. Điều kiện địa chất công trình

Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình do công ty TNHH Tư vấn và Dịch vụ Địa chất Việt Nam thực hiện. Gồm các lớp sau:

Lớp 1: Đất lấp gồm đất cát san lấp, trạng thái không đồng nhất

Lớp 2: Đất sét pha màu nâu xám, xám ghi, trạng thái dẻo chảy đến dẻo mềm

Lớp 3: Cát hạt trung màu xám ghi, đôi chỗ lẫn ít sạn sỏi, kết cấu chặt vừa

Lớp 4: Đất sét pha màu xám nâu, trạng thái dẻo mềm

Lớp 5: Đất sét pha màu xám nâu, nâu hồng, trạng thái dẻo cứng đôi chỗ nửa cứng

Lớp 6: Cát hạt mịn màu xám ghi, xám nâu, kết cấu chặt vừa đến chặt

Lớp 7: Cát hạt trung màu xám ghi, xám xanh, lẫn ít sạn sỏi, kết cấu chặt đến rất chặt

5. Giải pháp kết cấu các hạng mục

5.1 Nhà xưởng 1 + Văn phòng (Ký hiệu 1 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D350A sức chịu tải cọc là 80 tấn cho vị trí cột và cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 60 tấn cho nền.

- Kết cấu thân:

+ Nền tầng 1: Nền bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 20cm.

+ Sàn tầng 2: Sàn bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 15cm.

+ Cột bê tông cốt thép kích thước: 500x700mm, 500x500mm. M350# (tương đương B25).

+ Dầm bê tông cốt thép tầng 2 kích thước: 400x900mm, 300x900mm, 300x800mm, 300x600mm, 220x400mm. M350# (tương đương B25).

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(1000-500)*250*8*12, H500*212*6*8, H(500-1000-500)*250*8*12, H300*212*5*8.

5.2 Nhà xưởng 2 (Ký hiệu 2 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D350A sức chịu tải cọc là 80 tấn cho vị trí cột và nền

- Kết cấu thân:

+ Nền tầng 1: Nền bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 20cm.

+ Cột bê tông cốt thép kích thước: 500x700mm, 500x500mm, 300x300mm. M350# (tương đương B25).

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(1000-500)*250*8*12, H500*212*6*8, H(500-1100-500)*250*8*12, H300*212*5*8.

5.3 Nhà xưởng số 3 + Văn phòng (Ký hiệu 3 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D350A sức chịu tải cọc là 80 tấn cho vị trí cột và cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 65 tấn cho nền.

- Kết cấu thân:

+ Nền tầng 1: Nền bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 20cm.

+ Sàn tầng 2: Sàn bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 15cm.

+ Cột bê tông cốt thép kích thước: 500x700mm, 500x500mm, 250x250mm. M350# (tương đương B25).

+ Dầm bê tông cốt thép tầng 2 kích thước: 400x900mm, 300x900mm, 300x800mm, 250x600mm, 300x500mm, 300x400mm, 250x400mm. M350# (tương đương B25).

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(800-450)*212*6*12, H(450-550-450)*186*6*8, H(450-1000-850-450)*212*8*12, H(450-800)*212*6*12, H400*186*6*8.

5.4 Nhà xưởng số 4 (Ký hiệu 4 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D350A sức chịu tải cọc là 80 tấn cho vị trí cột và cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 65 tấn cho nền.

- Kết cấu thân:

+ Nền tầng 1: Nền bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 20cm.

+ Sàn tầng 2: Sàn bê tông cốt thép, M350# (tương đương B25), dày 15cm.

+ Cột bê tông cốt thép kích thước: 500x700mm, 500x500mm. M350# (tương đương B25).

+ Dầm bê tông cốt thép tầng 2 kích thước: 400x900mm, 300x900mm, 300x800mm, 300x600mm, 300x500mm, 220x400mm. M350# (tương đương B25).

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(1000-500)*250*8*12, H500*212*6*8, H(500-1000-500)*250*8*12, H300*212*5*8.

5.5 Nhà để xe 1 (Ký hiệu 5 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Hệ cột, kèo thép tổ hợp

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 60 tấn cho vị trí cột và sàn BTCT trên nền đất đàn hồi.

- Kết cấu thân:

+ Nền: Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 20cm.

+ Cột thép: Sử dụng thép tổ hợp kích thước điển hình H(250-550)*164*6*8

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(550-350)*164*6*8, H350*164*6*8.

5.6 Nhà ăn (Ký hiệu 6 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.

- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 65 tấn cho vị trí cột và nền.

- Kết cấu thân:

- + Nền: Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 15cm.
- + Cột bê tông cốt thép kích thước: 300x400mm. M250# (tương đương B20).
- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(400-850)*250*6*8.

5.7 Nhà công vụ 1 (Ký hiệu 7 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép toàn khối.
- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 65 tấn cho vị trí cột và nền sử dụng hệ dầm sàn toàn khối.
- Kết cấu thân:
 - + Nền: Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 15cm.
 - + Sàn tầng 2,3,mái: sàn bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 15cm.
 - + Cột bê tông cốt thép kích thước: 400x400mm, 300x300mm. M250# (tương đương B20).
 - + Dầm bê tông cốt thép kích thước: 300x700mm, 300x600mm, 220x400mm. M250# (tương đương B20).

5.8 Nhà để xe 2 (Ký hiệu 9 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Hệ cột, kèo thép tổ hợp
- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 60 tấn cho vị trí cột và sàn BTCT trên nền đất đàn hồi.
- Kết cấu thân:
 - + Nền: Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 20cm.
 - + Cột thép: Sử dụng thép tổ hợp kích thước điển hình H(200-300)*164*6*8
 - Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(300-200)*164*6*8.

5.9 Nhà công vụ 2 (Ký hiệu 10 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép kết hợp hệ kèo thép tổ hợp cho kết cấu mái.
- Kết cấu móng: Sử dụng cọc ly tâm PHC D300A sức chịu tải cọc là 60 tấn cho vị trí cột và sàn BTCT trên nền đất đàn hồi.
- Kết cấu thân:
 - + Nền: Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 20cm.
 - + Cột bê tông cốt thép kích thước: 300x500mm. M250# (tương đương B20).

- Kết cấu mái: Mái sử dụng hệ khung kèo thép tiền chế kích thước điển hình H(500-300)*212*6*8, H300*186*5*6.

5.10 Bể nước (PCCC+SX+SH) + Phòng bơm (Ký hiệu 11 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép toàn khối
- Kết cấu móng: Sàn bê tông cốt thép được gia cố bằng cọc tre với mật độ 25 cọc/m²

- + Đáy bể: Sàn bê tông cốt thép, M300# (tương đương B22.5), dày 35cm.
- + Vách bể: Vách bê tông cốt thép, M300# (tương đương B22.5), dày 30cm.
- + Nắp bể: Sàn bê tông cốt thép, M300# (tương đương B22.5), dày 15cm.
- + Cột bê tông cốt thép kích thước: 300x300mm, 220x220mm. M300# (tương đương B22.5).
- + Dầm bê tông cốt thép kích thước: 300x600mm, 220x500mm, 300x400mm, 220x300mm. M300# (tương đương B22.5).

5.11 Nhà bảo vệ 1 (Ký hiệu 8 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép toàn khối.
- Kết cấu móng: Sử dụng móng đơn cho vị trí cột và hệ dầm sàn bê tông cốt thép cho nền.
- Kết cấu thân:
 - + Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 12cm.
 - + Mái bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 12cm.
 - + Cột bê tông cốt thép kích thước: 220x220mm. M250# (tương đương B20)
 - + Dầm mái: Bê tông cốt thép kích thước: 220x400mm, 220x350mm. M250# (tương đương B20).

5.12 Nhà bảo vệ 2 (Ký hiệu 12 trên Quy hoạch tổng mặt bằng)

- Kết cấu chính của công trình: Khung bê tông cốt thép toàn khối.
- Kết cấu móng: Sử dụng móng đơn cho vị trí cột và hệ dầm sàn bê tông cốt thép cho nền.
- Kết cấu thân:
 - + Nền bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 12cm.

- + Mái bê tông cốt thép, M250# (tương đương B20), dày 12cm.
- + Cột bê tông cốt thép kích thước: 220x220mm. M250# (tương đương B20)
- + Dầm mái: Bê tông cốt thép kích thước: 220x400mm, 220x350mm. M250# (tương đương B20).

V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN

1. Phạm vi công việc:

- Thiết kế hệ thống cấp điện trung thế
- Thiết kế hệ thống điện động lực hạ thế
- Thiết kế hệ thống điện chiếu sáng, ổ cắm

2. Công thức tính toán

- Dòng điện tính toán phụ tải:

$$I_{pt} = \frac{P_{PT}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \text{ (mạch 3 pha); } I_{pt} = \frac{P_{PT}}{U \cdot \cos \kappa} \text{ (mạch 1 pha)}$$

I_{PT} : Dòng điện tính toán phụ tải

P_{PT} : Công suất tính toán phụ tải

U : Điện áp dây mạch 3 pha và điện áp pha mạch 1 pha

- Độ sụt áp, mạch điện:

$$\Delta U = \frac{\Sigma(P \cdot R + QX)}{U_{Qm}}$$

ΔU : Tồn thất điện áp

R, X : Điện trở và điện kháng mạch điện

P, Q : Công suất tác dụng và phản kháng phụ tải.

U : Điện áp định mức

- Dòng ngắn mạch điện 3 pha

$$I_{N3} = \frac{U_{tb}}{\sqrt{3} \sqrt{R_{\Sigma}^2 + X_{\Sigma}^2}}$$

U_{tb} : Điện áp trong bình mạch điện

R_{Σ}, X_{Σ} : Tổng điện trở và điện kháng đến điểm ngắn mạch

I_{N3} : Dòng điện ngắn mạch 3 pha

$$I_{xk} = \sqrt{3} \cdot K_{xk} \cdot I_{N3}$$

I_{xk} : Dòng xung kích của mạng điện

K_{xk} : Hệ số xung kích ($K_{xk} = 1,2$)

- Công suất hao phí tỏa nhiệt trên đường dây:

$$\Delta P = R \frac{P^2}{(U \cos \varphi)^2}$$

P : công suất truyền đi

R : điện trở đường dây

U : điện áp đường dây

$\cos \varphi$: hệ số công suất

Dòng điện ngắn mạch 1 pha

$$I_{N1} = \frac{\sqrt{3.0,9.U_{tb}}}{\sqrt{(2R_{1\Sigma} + R_{o\Sigma})^2 + (2x_{1\Sigma} + x_{o\Sigma})^2}}$$

I_{N1} : Dòng điện ngắn mạch 1 pha

U_{tb} : Điện áp trung bình mạch điện

$R_{1\Sigma}, x_{1\Sigma}$: Điện trở, điện kháng thứ tự thuận.

$R_{0\Sigma}, x_{0\Sigma}$: Điện trở, điện kháng thứ tự không

3. Giải pháp thiết kế:

3.1. Nguồn cung cấp điện chính:

- Nguồn điện cung cấp cho công trình là nguồn điện trung thế 35kV được kết nối với lưới điện chung của khu vực.
- Nguồn điện từ lưới khu vực 35kV được kế nối tới tủ trung thế đầu tư mới và cấp đến máy 04 biến áp với công suất 2000kVA mỗi máy – để cấp điện cho toàn bộ dự án thông qua tủ hạ thế tổng MSB.
- Bên trong tủ hạ thế MSB bao gồm các ACB bảo vệ nguồn đầu vào và đầu ra. Dự án được tính toán thiết kế hệ thống điện dự phòng để cấp điện cho hệ thống sự cố hỏa hoạn đảm bảo chế độ vận hành bình thường khi mất lưới.

3.2. Lưới cung cấp và phân phối điện:

• Nguồn cấp & tủ phân phối:

- Nguồn điện hạ thế là nguồn xoay chiều có tần số 50Hz, có điện áp định mức 380V, 3 pha hoặc 220V, 1 pha.
- Cấp điện từ tủ phân phối chính đến các tủ điện phân phối khu vực, tủ điện động lực dùng cho các hệ thống sản xuất. Cấp được đi theo máng cáp.
- Từ tủ điện phân phối hạ thế chính của trạm biến áp và máy phát điện, cấp điện cho tủ điện tổng của dự án dùng cáp lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, đi trong ống HDPE gân xoắn chôn ngầm chạy xung quanh nhà máy.
- Dây cáp điện dẫn từ tủ điện tổng đến tủ điện động lực, tủ chiếu sáng, tủ sản xuất của dùng cáp lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC, đi trong máng cáp chạy xung quanh nhà xưởng.
- Tại tủ phân phối điện lắp các aptomat để cấp điện và bảo vệ riêng cho từng loại phụ tải như: Chiếu sáng, ổ cắm điện, v.v,... Dây dẫn điện dùng cho chiếu sáng, ổ cắm dùng dây lõi đồng, cách điện PVC và được luồn trong ống nhựa cứng chôn ngầm tường. Dây dẫn điện dùng cho máy móc sản xuất dùng dây lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC và được đi trên máng điện và luồn trong ống mềm đến

thiết bị. Dây dẫn có màu phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành, thuận tiện cho việc đấu nối, kiểm tra và vận hành.

• **Hệ thống ổ cắm điện:**

Ổ cắm điện sử dụng trong công trình là loại ổ cắm đa năng 3 cực 230V/ 16A. Ổ cắm điện sử dụng được lắp đặt tại những vị trí phù hợp với bố trí nội thất. Khu vực phòng kỹ thuật nước và các phòng ẩm ướt sử dụng loại ổ cắm có mặt bằng chống ẩm.

• **Hệ thống chiếu sáng:**

Hệ thống chiếu sáng trong công trình bao gồm: hệ thống chiếu sáng chung, hệ thống chiếu sáng sản xuất và hệ thống chiếu sáng sự cố. Hệ thống chiếu sáng được thiết kế phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

• **Độ rọi trung bình tối thiểu yêu cầu:**

- Chiếu sáng nhà xưởng	: 200 lux
- Văn phòng	: 300 lux
- WC	: 150 lux

• **Hệ thống chiếu sáng chung:**

Sử dụng đèn Hight-Bay 100W, đèn Hight-Bay 150W treo cao, đèn pha LED 100W lắp xung quanh tường cao 4m, đèn Vshape 2x20W, đèn âm trần 12W, đèn máng âm trần 40W lắp đặt trên trần giả (trần thạch cao,..) đèn chiếu sáng được điều khiển bằng công tắc được đặt ở các vị trí thuận tiện gần phía cửa vào, ra.

• **Hệ thống nối đất an toàn điện:**

Hệ thống nối đất an toàn cho thiết bị điện được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét.

Hệ thống nối đất này bao gồm các cọc nối đất thép mạ đồng Ø16, L=2,4m, liên kết với nhau bằng các sợi đồng trần 70mm² được bố trí phía ngoài tại ngoài nhà xưởng của công trình. Điện trở của hệ thống nối đất an toàn điện sẽ được thiết kế bảo đảm $\leq 4 \Omega$.

Tất cả các kết cấu kim loại của các thiết bị dùng điện như: tất cả các tủ điện hạ thế, thang, máng cáp, ống cứu hỏa chính, ống cấp nước chính, khung tủ điện các tầng, bảng điện, vỏ động cơ máy bơm, động cơ thang máy, máy điều hoà nhiệt độ, bình đun nước nóng, v.v... đều được nối vào dây nối đất này và nối về hệ thống nối đất an toàn chung của công trình.

* **Tính toán điện trở nối đất an toàn điện:**

Điện trở hệ thống nối đất được thiết kế $R_{nd} \leq 4\Omega$.

- **Điện cực thẳng đứng (cọc):**

+ **Điện trở nối khếch tán của 1 cọc thẳng đứng:**

$$R_{ld} = \frac{0,336 \cdot \rho_o \cdot K}{l} \left(\lg \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \lg \left(\frac{4t+l}{4t-l} \right) \right)$$

Trong đó:

l : Chiều dài cọc.

ρ_o : Điện trở suất của đất

K: Hệ số hiệu chỉnh tăng cao điện trở suất của đất (theo loại đất, loại điện cực)

t: Khoảng cách từ tâm cọc đến mặt đất

d: Đường kính cọc bằng thép tròn

Điện trở khếch tán của n cọc có kể đến ảnh hưởng của màng che n:

$$R_d = \frac{R_{ld}}{n \cdot \eta_d}$$

Trong đó:

R_{ld} : Điện trở một điện cực thẳng đứng

η_d : Hệ số sử dụng các điện cực thẳng đứng

n : Số cọc.

3.3. Hệ thống chống sét

- Hệ thống chống sét bao gồm:

+ 03 kim thu sét loại tia tiên đạo bán kính bảo vệ 90m được lắp trên nóc nhà xưởng số 1, 2 và nhà công vụ 01.

- Kim thu sét là loại nguyên bộ sản xuất ở nhà máy và cung cấp những phụ kiện và giá đỡ. Nối tất cả những điểm kim loại nhô ra như ống khói, tường sàn, thiết bị trên mái và những tay vịn mà nằm ngoài vùng bảo vệ như được định nghĩa ở tiêu chuẩn IEC602305 & TCVN 9888: 2013. Những phần kim loại liên tục như tay vịn sẽ được nối đất để đảm bảo tính dẫn điện liên tục.

- Dây dẫn sét – là dây dẫn đồng trần có độ dẫn điện cao với kích thước không nhỏ hơn 70mm². Dây dẫn sét phải đi theo tuyến ngắn nhất có thể để xuống đất, phải tránh việc uốn thanh dẫn theo hình vòng tròn.

- Các điện cực nối đất – phải được nối đến các dây dẫn sét và điện trở của toàn bộ hệ thống nối đất chống sét phải bảo đảm điện trở tiếp đất không vượt quá 10 Ohm.

- Cọc tiếp đất – phải làm bằng vật liệu có độ dẫn điện cao và được đóng xuống đất càng gần công trình càng tốt.

VI. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ THỐNG ĐIỆN NHỆ

1. Phạm vi công việc

- Thiết kế hệ thống mạng
- Thiết kế hệ thống camera giám sát.
- Thiết kế hệ thống âm thanh công cộng

2. Giải pháp thiết kế

a. Đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư

* Hệ thống thiết kế cần đáp ứng được những yêu cầu sau:

- Tính liên tục và sẵn sàng cao
 - Có thể nói đây là một trong những tiêu chí quan trọng nhất trong thiết kế và thi công hệ thống Thông tin liên lạc cho công trình này. Hệ thống thông tin liên lạc không chỉ có khả năng hoạt động liên tục trong nhiều ngày, nhiều năm mà còn duy trì hoạt động được trong trường hợp xảy ra sự cố đặc biệt như mất điện, mưa, bão...
- Công nghệ tiên tiến
 - Hệ thống được thiết kế bên cạnh việc áp dụng công nghệ tiên tiến còn phải phù hợp với xu hướng phát triển chung của ngành thông tin liên lạc ở Việt Nam cũng như các nước trong cùng khu vực và trên thế giới.
- Tính mở
 - Hệ thống được thiết kế trên nguyên tắc mở, nghĩa là nó có khả năng đáp ứng được ngay cả khi số lượng người dùng tăng trong tương lai. Việc nâng cấp phần cứng, phần mềm, thêm các dịch vụ, ứng dụng trong tương lai sẽ được thực hiện dễ dàng ở các điểm mấu chốt mà không làm ảnh hưởng đến hệ thống hiện tại, cũng như các ứng dụng, dịch vụ đang khai thác. Các bước đầu tư về phần cứng, phần mềm đều phải mang tính kế thừa.
- Tính cơ động
 - Hệ thống được xây dựng đáp ứng tốt yêu cầu cơ động, đảm bảo dễ dàng việc chuyển đổi chức năng, thêm bớt những bộ phận nhỏ thoả mãn nhu cầu đa dạng cho từng đối tượng cần phục vụ. Điều này có thể thực hiện bằng việc thiết kế hệ thống cấp và sử dụng hệ thống thiết bị hợp lý, đồng thời các hệ thống cấp chờ, cấp dự phòng cũng được coi là phần tất yếu của hạ tầng cơ bản.
- Độ ổn định
 - Để đảm bảo tính ổn định cho hệ thống trong quá trình hoạt động, khi thiết kế hệ thống truyền dẫn phải tính đến phương án dự phòng.
- Độ tin cậy

- Cấu trúc hệ thống phải đảm bảo hiệu suất khai thác dịch vụ, ứng dụng tối đa, đồng thời hạn chế các điểm gây lỗi tiềm tàng.

- An toàn và bảo mật

- Cùng với sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của công nghệ thông tin và điện tử viễn thông việc bảo mật thông tin là một điều vô cùng quan trọng. Bên cạnh tính bảo mật, hệ thống còn phải đáp ứng được yêu cầu chia sẻ thông tin, cho phép người sử dụng có thể khai thác hệ thống một cách hiệu quả nhất.

- Hiệu năng

- Hiệu năng là thước đo đầu tiên đánh giá chất lượng của công việc thiết kế, xây dựng hạ tầng công nghệ thông tin và truyền thông. Hệ thống cần được thiết kế, xây dựng tối ưu hoá các nhu cầu khai thác, ứng dụng, cho phép phân phối và sử dụng tài nguyên một cách hợp lý.

- Vận hành và quản trị hiệu quả

- Vấn đề vận hành và quản trị kém hiệu quả đã xảy ra với không ít hệ thống hạ tầng truyền thông và công nghệ thông tin của nhiều đơn vị. Một trong những nguyên nhân là từ bước khởi động, các yêu cầu về vận hành và quản trị không được quan tâm đúng mức, đặc biệt là các công cụ hỗ trợ và việc nâng cao trình độ chuyên môn của đội ngũ vận hành, quản trị.

- Hệ thống cần được thiết kế và xây dựng đảm bảo cho phép hỗ trợ ở mức tối đa và tạo điều kiện thuận lợi nhất cho những người quản trị trong các tác vụ vận hành hệ thống thường nhật. Các vấn đề liên quan đến quản lý tài nguyên hệ thống, các dịch vụ, quản trị người dùng cũng được quan tâm.

- Bảo vệ đầu tư

- Với việc phát triển một cách chóng mặt trong lĩnh vực viễn thông và công nghệ thông tin như hiện nay, đơn vị tư vấn cần đưa ra những phương án tối ưu cho việc lựa chọn công nghệ (phần cứng, mạng, phần mềm, v.v...), xác định các giai đoạn đầu tư phù hợp trong quá trình thực hiện dự án phải được quan tâm với mục đích bảo vệ vốn dự án, tránh lãng phí nhưng vẫn phải đáp ứng được tính cập nhật công nghệ của hệ thống.

b. Các yêu cầu đối với trung tâm thông tin và tủ cáp tầng

Để đảm bảo hệ thống thiết bị có thể hoạt động liên tục, an toàn, ổn định cũng như tạo điều kiện thuận tiện cho việc bảo dưỡng sau này, trung tâm của hệ thống công nghệ thông tin và viễn thông phải đảm bảo đáp ứng được các điều kiện sau:

- Đủ diện tích bố trí thiết bị, vật tư và nhân viên vận hành cho toàn hệ thống
- Có hệ thống điều hoà không khí và thông gió
- Hệ thống chữa cháy

- Có lắp đặt hệ thống tiếp đất
- Hệ thống chiếu sáng phải hoạt động tốt, đủ điều kiện cho nhân viên vận hành làm việc
- Hệ thống cung cấp nguồn đầy đủ và ổn định
- Trung tâm của hệ thống phải được bảo vệ và giám sát chặt chẽ
- Ngoài ra các hệ thống phụ trợ khác đều phải hoạt động tốt
- Các tuyến cáp trục chính và tủ/hộp cáp phân tầng phải được đặt cách đường cáp điện trục và đường điện điều hoà tối thiểu là 0,5m để tránh suy hao tín hiệu và nhiễu trong quá trình truyền dẫn. Các hộp cáp tầng phải được đặt cách sàn 1,5m.

c. Yêu cầu đối với vật tư và thiết bị sử dụng trong công trình

- Các vật tư, thiết bị sử dụng cho công trình phải đảm bảo chất lượng tốt, bền và phù hợp với yêu cầu của hệ thống thông tin, viễn thông.
- Thiết bị, vật tư lắp đặt cho công trình phải mới 100% và có bảo hành tối thiểu 01 năm. Đối với vật tư nhập khẩu phải rõ nguồn gốc xuất xứ.
- Công cụ được sử dụng để lắp đặt phải là công cụ chuyên dụng và được sử dụng đúng chức năng
- Toàn bộ vật tư và thiết bị sử dụng cho công trình đều thuộc các hãng có tên tuổi trên thế giới, tuổi thọ cao trên 10 năm, bảo hành tốt tại thị trường Việt Nam.

d. Yêu cầu đối với hạ tầng truyền dẫn

Hệ thống cáp truyền dẫn (cáp nguồn và cáp tín hiệu) là loại chuyên dụng cho các nhà máy và đảm bảo tốt trong vòng từ 10 đến 20 năm.

- Các đường cáp truyền dẫn cần được thiết kế khoa học, đảm bảo cung cấp các kết nối nhằm xây dựng mô hình quản lý tập trung, đáp ứng yêu cầu hiện tại và đảm bảo dự phòng cũng như nâng cấp, mở rộng trong tương lai;
- Các hệ thống cấu thành cơ sở hạ tầng như dây dẫn, tủ đầu nối phải phù hợp với thiết kế kiến trúc của nhà máy. Các hệ thống thiết bị, đường dữ liệu, cáp điện thoại, ... cần được bố trí gọn gàng khoa học, đảm bảo tính thẩm mỹ cao, phù hợp với kiến trúc của nhà máy song cũng phải đảm bảo khả năng duy tu, sửa chữa dễ dàng;
- Để đảm bảo mỹ quan chung cho công trình, hệ thống cáp mạng và ổ cắm được bố trí lắp đặt ngầm trong tường. Hệ thống cáp phải được đặt trong ống hoặc máng bảo vệ, tránh những can nhiễu của môi trường tác động lên.
- Việc đi dây trục chính chỉ nên thực hiện 1 lần. Những thay đổi, thêm bớt thiết bị mạng không làm ảnh hưởng tới hệ thống
- Hạ tầng cáp truyền dẫn phải được thiết kế độc lập với ứng dụng và thiết bị (không phụ thuộc vào các ứng dụng chạy trên nó). Tính linh hoạt này đáp ứng được phần nào tiêu chí tiết kiệm vốn đầu tư và đáp ứng cho việc nâng cấp hệ thống sau này.

- Hệ thống cáp cần được thiết kế có cấu trúc cao: Mô hình quản lý có dạng tập trung.
- Cáp được phân phối tới từng vị trí và được chia đến từng điểm đầu cuối, tùy thuộc vào số lượng và yêu cầu sử dụng của từng vị trí. Như vậy, các điểm đầu cuối có một đường truyền độc lập, riêng rẽ với nhau giúp cho việc phát hiện và khắc phục sự cố một cách dễ dàng;
- Quản lý các hệ thống mạng phải dễ dàng, có đầy đủ hồ sơ kỹ thuật của thiết bị và sơ đồ kết nối.
- Các hệ thống cáp phải được lựa chọn và thiết kế tuân theo các tiêu chuẩn về truyền thông. Những tiêu chuẩn này được áp dụng trong việc thiết kế, thi công, lập hồ sơ và quản lý mạng.

3. Nội dung thiết kế

- **Mục tiêu thiết kế:**

a. Hệ thống mạng máy tính:

- Thiết lập một mạng máy tính có tính cơ động cao (khi cần có thể dễ dàng lắp ghép thành một mạng lớn hoặc tách rời thành nhiều mạng nhỏ riêng biệt)
- Cho phép quản trị viên có thể thực hiện các nghiệp vụ quản lý tới từng cổng mạng và từng thiết bị trong hệ thống mạng.
- Tính năng bảo mật và an toàn dữ liệu cao
- Tốc độ truy cập mạng tới từng cổng mạng cao, tất cả các cổng mạng đều là Gigabit
- Tích hợp được với công nghệ Wireless (Option)

b. Hệ thống Camera quan sát

- Hệ thống Camera quan sát phải được thiết kế, lựa chọn và lắp đặt hợp lý sao cho không ảnh hưởng tới mỹ quan chung của công trình.
- Vị trí lắp đặt các Camera phải được lựa chọn sao cho tầm quan sát của từng Camera tại từng khu vực là lớn nhất.
- Hệ thống Camera quan sát phải được thiết kế rõ ràng và có khả năng sửa chữa, thay thế trong tương lai.
- Hệ thống Camera quan sát phải được thiết kế phù hợp với các quy chuẩn chất lượng chuyên ngành.

c. Hệ thống âm thanh công cộng

- Hệ thống âm thanh công cộng được thiết kế lắp đặt phù hợp với từng khu vực.
- Hệ thống âm thanh cần phải được thiết kế rõ ràng và có khả năng sửa chữa, thay thế trong tương lai.
- Đáp ứng được tất cả các yêu cầu thông báo trên diện rộng hay từng khu vực một cách dễ dàng. Giúp người dùng ngay lập tức nhận được thông tin mà người khác muốn truyền tải.

- **Giải pháp kỹ thuật**

a. Hệ thống mạng máy tính

Hệ thống sử dụng mô hình kết nối kiểu hình sao, tất cả các switch trung gian được kết nối trực tiếp tới switch trung tâm, chính vì vậy từ tủ sever tới các tủ trạm tại các xưởng sẽ được kết nối trực tiếp bằng các đường cáp quang.

- Trung tâm thiết bị phòng sever

Thiết kế 1 tủ cầu trung tâm là tủ chứa các hộp ODF đầu mối kết nối với các xưởng và khu vực. Tủ cũng gắn các patch panel là đầu mối kết nối tới các nút mạng và điện thoại cho toàn bộ khối văn phòng.

Thiết kế 1 tủ thiết bị mạng tổng là tủ chứa các thiết bị đầu vào, modem mạng, switch mạng tổng, switch mạng thứ cấp sử dụng cho văn phòng. Tủ này cũng được đặt một lưu điện dùng chung cho tất cả các thiết bị điện trong tủ và những tủ lân cận. Tủ cũng có đủ không gian để lắp máy chủ sever và một số thiết bị khác.

- Hệ thống cáp trực

Cáp trực của mạng máy tính được sử dụng chung với cáp trực của mạng điện thoại và sử dụng cáp quang single mode 12FO, mỗi trực cáp cho 1 nhà xưởng

- Hệ thống cáp:

Cáp kết nối từ switch tại phòng sever tới các ổ mạng là dây mạng cat6 chuẩn UTP

- Hệ thống ổ cắm:

Ổ cắm mạng máy tính, điện thoại là loại ổ cắm âm tường, được lắp đặt cách sàn một khoảng đồng nhất 300cm.

- Hệ thống bảo vệ cáp gồm:

Hệ thống thang cáp 100x100x1,5mm bảo vệ cáp đi dọc trần hành lang văn phòng xuống tới sàn phòng chứa tủ sever. 100x100x1.5mm

Hệ thống máng cáp 100x100x1,5mm bảo vệ cáp ra vào các tủ đặt trên sàn nền phòng sever.

Hệ thống ống D20 bảo vệ cáp đi trên trần giả, đi ngầm tường, ngầm sàn

- Hệ thống tiếp địa:

Sử dụng hệ tiếp địa riêng biệt gồm các cọc đồng D16 dài 2.4m liên kết với nhau bằng dây đồng trần M50 đảm bảo điện trở tiếp địa không quá 1Ω.

b. Hệ thống Camera:

Thiết kế lựa chọn hệ thống camera IP cho công trình, chi tiết như sau :

- Tủ thiết bị trung gian:

Thiết kế 1 tủ trung tâm của hệ thống camera được đặt tại phòng sever. Các thiết bị camera được lắp trong tủ này bao gồm: đầu ghi, switch tập chung, hộp quản lý và

các converter, các ODF kết nối các đầu cáp quang tới các switch nhỏ hơn đặt tại các xưởng và khu vực quanh nhà máy

- Hệ thống quan sát màn hình:

Hệ thống view được đặt tại phòng bảo vệ 1 bao gồm các thiết bị sau: màn hình quan sát, đầu ghi kênh IP không gắn ổ cứng và chỉ làm chức năng điểm kết nối xuất hình ảnh lên tivi, switch, ODF, tất cả được đặt trong 1 tủ chung.

- Cấp nguồn:

Cấp nguồn cho các camera là nguồn từ các cổng lan poe tại các switch poe tương ứng.

- Hệ thống phân phối tín hiệu:

Sử dụng cáp mạng UTP 4P Cat6E nối từ camera đến các Switch, từ các switch về tủ trung tâm sử dụng cáp quang single mode 4FO.

- Phương án bố trí camera:

Các Camera được bố trí xung quanh nhà máy tương ứng với các vị trí để đảm bảo quan sát được tất cả các tuyến đường, ngã rẽ và các cổng, cửa nhà xưởng. Khu vực bên trong nhà xưởng chưa được thiết kế vị trí các camera do chưa có yêu cầu.

- Dung lượng ổ cứng lưu trữ:

Đầu ghi chính của hệ thống camera được đặt tại tủ trung tâm tại phòng sever, mỗi đầu ghi được gắn thêm ổ cứng có dung lượng 10 TB, với đầu ghi sẽ được gắn ổ cứng tương ứng thì thời gian lưu trữ khoảng 30 ngày với chuẩn nén H265 của camera

c. Hệ thống âm thanh công cộng:

- Hệ thống ống D20 bảo vệ cáp đi trên trần giả, đi ngầm tường, ngầm sàn

- Hệ thống âm thanh công cộng bao gồm: trung tâm điều khiển có thể mở rộng, vùng mở rộng (Router), bộ sạch bình và lưu trữ nguồn, đầu DVD, bàn gọi vùng, Micro thông báo, loa âm trần, loa nén,...

VII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA THÔNG GIÓ

1. Phạm vi công việc

Thiết kế hệ thống điều hòa không khí làm mát.

Thiết kế hệ thống thông gió cấp khí tươi và hút khí thải.

2. Các tiêu chuẩn quy phạm và các thông số tính toán

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4605-85: Kỹ thuật nhiệt xây dựng
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687 - 1992: Tiêu chuẩn thiết kế thông gió, Điều tiết không khí và sưởi ấm
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4088 - 85: Số liệu khí hậu dùng trong Thiết kế xây dựng

Theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 4088-85. Công trình được tính toán dựa trên các thông số khí hậu thiết kế như sau:

Trạng thái không khí bên ngoài nhà

Mùa hè	Mùa đông
+ Nhiệt độ: 36,5°C	+ Nhiệt độ: 11,5°C
+ Độ ẩm tương đối: 74%	+ Độ ẩm tương đối: 70%

Trạng thái không khí bên trong nhà

Mùa hè	Mùa đông
+ Nhiệt độ: 26 ± 2 °C	+ Nhiệt độ: 22 ± 2 °C
+ Độ ẩm tương đối: 65 ± 5 %	+ Độ ẩm tương đối: 65 ± 5 %

3. Giải pháp thiết kế hệ thống điều hoà không khí và thông gió

Hệ thống điều hoà được thiết kế với chức năng điều chỉnh nhiệt độ không khí trong phòng và thay đổi độ ẩm tương ứng, không trang bị hệ thống sưởi ấm, việc điều chỉnh độ ẩm và đạt được thông số độ ẩm chỉ dựa trên cơ sở tác động của các dàn lạnh trao đổi nhiệt trong phòng.

a. Tính công suất lạnh

Các yếu tố liên quan tính toán công suất lạnh cho không gian điều hoà

- Quy đổi đơn vị công suất lạnh: 1RT = 12000 btu = 3.516 kw (lạnh)
- Nhiệt bức xạ mặt trời vào phòng (qua kính, qua mái)
- Nhiệt truyền qua kết cấu bao che phòng (nền nhà, tường nhà)

- Nhiệt toả ra từ nguồn nhiệt trong phòng (từ người, đèn điện, máy tính, máy photo copy...)
- Lượng không khí tươi cấp vào phòng dựa trên cơ sở số lượng người làm việc trong văn phòng (20-40 m³/h.người)

Việc tính toán nhiệt cho không gian điều hoà được tiến hành kiểm tra lại bằng phần mềm tính nhiệt lạnh của hãng Daikin, đảm bảo việc lựa chọn công suất điều hoà phù hợp với không gian yêu cầu

b. Lựa chọn phương án điều hoà

- Hiện nay, trên thế giới cũng như tại Việt Nam, có rất nhiều phương án điều hoà không khí có thể áp dụng đối với mọi loại công trình. Các phương án này đều có những ưu nhược điểm và thích hợp đối với mỗi loại công trình khác nhau.
- Đối với công trình nhà văn phòng của nhà máy Minh Hoà sử dụng phương án điều hoà cục bộ, là phương án thông dụng nhất hiện nay đối với công trình vừa và nhỏ, đảm bảo tối ưu chi phí đầu tư ban đầu và phù hợp với kiến trúc công trình, việc vận hành và bảo trì đơn giản nên giảm thiểu được chi phí vận hành cho chủ đầu tư.
- Hệ thống điều hoà cục bộ có thể bố trí dàn nóng linh hoạt phù hợp với kiến trúc của dự án, dàn lạnh có nhiều loại lựa chọn rất phù hợp với kiến trúc và yêu cầu của chủ đầu tư như (dàn lạnh treo tường, dàn lạnh loại cassette âm trần, loại dàn lạnh âm trần nổi ống gió, loại dàn lạnh áp trần ...)
- Đối với nhà văn phòng sử dụng loại dàn lạnh cassette âm trần cho các phòng chức năng, dàn lạnh âm trần nổi ống gió đối với khu vực sảnh văn phòng, và dùng loại treo tường cho phòng ngủ cá nhân.
- Nhà công vụ, phòng ăn vip và nhà bảo vệ sử dụng loại điều hoà cục bộ với dàn lạnh loại treo tường

c. Hệ thống thông gió

- Văn phòng sử dụng hệ thống cấp gió tươi cưỡng bức thông qua quạt cấp gió tươi thông qua hệ thống đường ống gió và cửa gió đưa khí tươi vào không gian làm việc của văn phòng với lượng khí tươi cho 1 người là (20-40) m³/h.người.
- Nhà công vụ sử dụng thông gió tự nhiên, khí tươi thông qua các khe hở như cửa sổ, cửa ra vào của phòng nghỉ để đảm bảo không khí tươi trong phòng.
- Nhà vệ sinh dùng hệ thống hút khí thải thông qua quạt hút, hệ thống đường ống và cửa gió hút không khí trong phòng để thải khí ra ngoài với bội số trao đổi 10 lần/h.

- Nhà bếp dùng hệ thống hút khí thải tính toán lưu lượng hút với bội số trao đổi 10 lần/h
- Đối với các nhà kho tính toán thông gió với bội số trao đổi không khí (6-10) lần/h, tùy vào chức năng của kho.
- Thông gió cho các phòng kỹ thuật điện tính toán lưu lượng với bội số trao đổi không khí (6-10) lần/h
- Hệ thống thông gió nhà xưởng sử dụng hệ thống thông gió cưỡng bức như sau:
 - + Hệ thống hút khí thải nhà xưởng (nhà máy cơ khí) với bội số trao đổi không khí (10 – 15)lần/h
 - + Hệ thống cấp không khí tươi vào xưởng với bội số trao đổi không khí (60-80)% lưu lượng khí thải
 - + Hai hệ thống được bố trí sao cho không khí của xưởng được luôn chuyển đổi lưu tạo thông thoáng của không gian xưởng sản xuất.
- Trong nhà máy có một số khu vực máy sản xuất cần có hệ thống hút khí thải cục bộ và được xử lý thông qua hệ thống xử lý khí thải sau đó thông qua đường ống thải khí ra ngoài môi trường đảm bảo không gây ô nhiễm không khí của môi trường xung quanh và trong khu vực.

VIII. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

1. Phạm vi công việc

Hệ thống cấp thoát nước sinh hoạt được thiết kế, bao gồm:

- + Hệ thống cấp thoát nước ngoài nhà
- + Hệ thống cấp thoát nước trong nhà
- + Hệ thống tưới cây
- + Hệ thống thoát nước ngưng điều hòa

Hệ thống cấp thoát nước cho sản xuất được thiết kế, bao gồm:

- + Cấp bù nước hệ thống tuần hoàn làm mát.
- + Thu gom nước thải sản xuất từ máy gia công về vực trạm xử lý nước thải

2. Tiêu chí thiết kế cho cấp thoát nước

Stt	Mô tả	Nhu cầu dùng nước	Đơn vị	Ghi chú
1	Người lao động	45	l/người/ca	
2	Hệ thống tưới cây	3	l/m ² /ngày	

- ❖ Tiêu chí thiết kế cho cấp thoát nước phục vụ sản xuất tham khảo theo tài liệu được Chủ đầu tư cung cấp về yêu cầu sử dụng nước của hệ thống dây truyền sản xuất.

3. Giải pháp thiết kế hệ thống cấp thoát nước

3.1. Giải pháp cấp nước

❖ Hệ thống cấp nước sinh hoạt

- Nguồn nước cho dự án được lấy từ mạng lưới cấp nước Khu công nghiệp Kim Thành và sử dụng đường ống hiện có.
- Thiết kế công suất cấp nước cho các dự án như giúp nhà máy có thể sinh hoạt được trong 1.5 ngày khi nguồn cấp nước chính bị hỏng.
- Từ điểm đầu nối cấp nước bố trí cụm đồng hồ đo nước tổng DN100 vào nhà máy. Nước được đưa vào bể ngầm đặt cạnh trạm bơm cấp nước.
- Dự kiến khi nhà máy Minh Hòa đi vào hoạt động sản xuất ổn định với công suất đạt 100% công suất thiết kế có khoảng 500 người. Theo TCVN 13606:2023 (Bảng 4 mục

5.1.4 – Tiêu chuẩn nước cho nhu cầu sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp) thì tiêu chuẩn dùng nước sinh hoạt trong cơ sở sản xuất công nghiệp là 45 lít/người/ca.

- Dự kiến nhà xưởng cho thuê với 150 người hoạt động cho mỗi xưởng.
- Như vậy tổng số người hoạt động của dự án khi đi vào hoạt động khoảng 800 người.
- + Khi đó nhu cầu nước cấp cho sinh hoạt cần thiết là:

$$Q_{SH} = N \text{ (người)} \times 45 \text{ lít/người/ca} \times n \text{ (số ca làm việc /ngày)}$$

Trong đó: Q_{SH} là lưu lượng nước cấp cho sinh hoạt;

N là số công nhân của nhà máy ($N = 800$ người);

$n = 2$ ca/ngày

$$Q_{SH} = 800 \text{ (người)} \times 45 \text{ lít/người/ca} \times 2 \text{ ca} = 72.000 \text{ lít/ng.đ} = 72 \text{ (m}^3\text{/ng.đ)}$$

- Mức áp suất làm việc trong hệ thống từ 1 bar đến 5,5 bar
- Sử dụng bơm cấp nước kết hợp bình tích áp cấp nước trực tiếp đến các đơn vị sử dụng nước.
- Vật liệu: Đối với hệ thống cấp nước ngoài nhà sử dụng ống HDPE PN10, cấp nước trong nhà sử dụng ống PPR PN10.

❖ Hệ thống cấp nước tưới cây

- Hệ thống tưới thủ công sẽ được cung cấp để phục vụ cho khu vực cảnh quan của nhà máy bằng máy bơm, đường ống của hệ thống cấp nước sinh hoạt và các vòi tưới.
- Nguồn nước phục vụ tưới cây được lấy từ nguồn nước của Khu công nghiệp Kim Thành.
- Với diện tích cây xanh: 16.779,10 m². Khi đó nhu cầu nước cấp cho tưới cây là:

$$Q_{TC} = S_{CX} \text{ (Diện tích)} \times 3 \text{ lít/m}^2$$

Trong đó: Q_{TC} là lượng nước cấp cho tưới cây

S_{CX} là diện tích cây xanh ($S_{CX} = 16.779,10 \text{ m}^2$)

$$Q_{TC} = 16.779,10 \text{ m}^2 \times 3 \text{ lít/m}^2 = 50.337,03 \text{ lít/lần} = 50,34 \text{ (m}^3\text{/lần)}$$

Với diện tích trồng cây, cỏ nhiều. Dự án tính toán tưới luân phiên từng khu vực. Mỗi ngày tưới 25% diện tích cây xanh của dự án. Mỗi ngày sử dụng trung bình: $50,34 : 4 = 12.59 \text{ m}^3 \text{ nước/ngày}$.

❖ Cấp bù nước hệ thống tuần hoàn làm mát

- Hệ thống nước tuần hoàn làm mát không phát sinh nước thải và được cấp bù nước do bay hơi từ hệ thống đường ống cấp nước sinh hoạt.

- Nước cấp bổ sung do bay hơi cho quá trình làm mát lò nấu đồng khoảng: $35 \text{ m}^3/\text{ng.đ.}$
- Dự án xây dựng bể nước 130m^3 phục vụ làm mát cho lò nấu đồng. Với lượng nước được tính toán dự phòng cho 4 ngày nếu xảy ra mất nước
- Nguồn nước cấp cho hệ thống tuần hoàn làm mát được cung cấp từ hệ thống cấp nước sạch của KCN Kim Thành.
- Vật liệu ống cấp nước là ống mạ kẽm SCH10, ống nước PPR PN10

❖ Cấp nước hệ thống chữa cháy bằng nước

Hạng nước chữa cháy trong nhà: là thiết bị nối từ đường ống ra các cuộn vòi mềm, qua lăng chữa cháy để phun nước vào đám cháy. Mỗi hạng nước chữa cháy trong nhà phải có van khoá, một cuộn vòi mềm có chiều dài 20 m, $\Phi = 50\text{mm}$ có đủ đầu nối và một lăng chữa cháy có $d = 13 \text{ mm}$, được đặt trong tủ bảo quản riêng biệt

- Được tính toán với hai hạng chữa cháy đồng thời theo bảng 12 QCVN 06:2020/BXD sửa đổi 1/2023.

- Số hạng nước chữa cháy : 21
- Lưu lượng thiết kế mỗi hạng : $2,5 \text{ l/s.}$
- Áp lực tại mỗi hạng : $2,1 \text{ at (21 m.c.n)}$
- Lưu lượng nước phục vụ cho hệ thống vách tường trong 1 giờ:

$$M_{VT} = 2,5 \cdot 3 = 5,0 \text{ l/s}$$

- Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các hạng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vòi vươn tới. tâm hạng nước được bố trí ở độ cao $1,25\text{m}$ so với mặt sàn. Mỗi hạng nước được trang bị một cuộn vòi vải tráng cao su đường kính $D50\text{mm}$ dài 20m và một lăng phun đường $D50\text{mm}$ và các khớp nối, lưu lượng phun $2,5\text{l/s}$ và áp lực các hạng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 6\text{m}$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 25 m .

Hệ thống trụ chữa cháy là hệ thống chữa cháy ngoài nhà cơ bản bắt buộc phải có cho các công trình hiện nay bằng các cuộn vòi, lăng phun kết hợp với trụ chữa cháy cố định và khả năng chữa cháy có hiệu quả cao, ngoài ra còn có trụ tiếp nước chữa cháy cho xe cứu hỏa của cơ quan chức năng. Tuy nhiên, chức năng chữa cháy cũng chỉ được thực hiện khi có con người.

- Được tính toán theo bảng 9 QCVN 06:2022 sửa đổi 1/2023.
- Lưu lượng chữa cháy ngoài nhà: 60l/s. (Nhà xưởng có khối tích $>200.000\text{m}^3$ và 400.000m^3)

❖ **Tính toán hệ thống:**

Phương pháp tính toán chọn bơm:

- Theo QCVN 06:2020/BXD: Công trình yêu cầu phải có 1 họng nước chữa cháy trong nhà hoạt động đồng thời với lưu lượng tối thiểu của mỗi họng là 2,5 l/s. Vậy lưu lượng tối thiểu cho hệ thống chữa cháy vách tường là: $Q = 2 \times 2,5 = 5,0$ l/s.

- Trụ nước chữa cháy ngoài nhà **60** l/s

- Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler: **45** l/s

Yêu cầu thiết kế và lắp đặt

- Vậy bơm chữa cháy phải đảm bảo lưu lượng tối thiểu là: $Q = 5,0 + 60 + 45 = 110$ l/s.

Tính toán các bể chứa nước PCCC cho dự án:

- Lượng nước cho hệ thống HNVT: $M_{vt} = 5,0 \times 1 \times 3,6 = 18 \text{ m}^3$

- Lượng nước cho hệ thống trụ chữa cháy: $M_{tr} = 60 \times 3 \times 3,6 \times 1 = 624 \text{ m}^3$

- Lượng nước cho chữa cháy tự động Sprinkler: $M_{sp} = 45 \times 1 \times 3,6 \times 1 = 162 \text{ m}^3$

- Tổng dung tích bể nước cần là: $M = 18 + 624 + 162 = 828 \text{ m}^3$

Vậy dung tích bể có khối tích $\geq 828 \text{ m}^3$ để cấp nước cho hệ thống chữa cháy.

3.2. Giải pháp thoát nước

❖ **Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt**

- Nước thải sinh hoạt từ các nhà đơn vị được thu gom bằng hệ thống hồ ga nước thải, ống HDPE DN200 - PN10 chạy quanh nhà máy và đưa về xử lý tại trạm xử lý nước thải sinh hoạt và sản xuất trước khi xả ra môi trường.

- Nước thải từ các điểm dùng nước sinh hoạt không chứa dầu mỡ được phân thành 2 hệ thống thoát nước chính:

+ Nước thải đen: Nước thải từ hệ thống bồn cầu và chậu tiểu sẽ đi vào ngăn chứa của bể tự hoại ngầm. Sau khi đó sẽ được dẫn vào hệ thống thoát nước ngoài nhà đưa về trạm xử lý.

+ Nước thải xám: Nước thải từ hệ thống lavabo và thoát sàn sẽ được dẫn vào hồ ga thoát thải gần nhất kết nối hệ thống thoát nước ngoài nhà.

+ Hệ thống đường ống thông hơi: thiết kế đường ống thông hơi riêng biệt cho từng nhà và riêng từng bể tự hoại.

- Ống thoát nước chảy có độ dốc, hướng về phía ống đứng. Độ dốc ống tùy thuộc vào đường kính ống.

- Vật liệu ống thoát nước thải là uPVC, HDPE

Hệ thống thoát nước thải được tính toán dựa trên cơ sở bằng tiêu chuẩn cấp nước cụ thể như sau: $Q_{NTSH} = Q_{SH} \times k$

Trong đó: + Q_{NTSH} là lưu lượng nước thải tính toán.

+ Q_{SH} lưu lượng nước cấp sinh hoạt.

(Lưu lượng nước thải sinh hoạt được tính bằng 100% lưu lượng cấp nước sinh hoạt: $26,1 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$)

+ Hệ số không điều hòa: 1,3

Lưu lượng nước thải sinh hoạt tính toán: $Q_{NTSH} = 72 \times 1,3 = 93,6 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$

➤ Tính chọn: Công suất xử lý nước thải sinh hoạt = $100 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$

- Chất lượng nước thải sau xử lý tiêu chuẩn xả thải và được xả vào hạ tầng thu gom nước thải chung của Khu công nghiệp Kim Thành

❖ Hệ thống thoát nước sản xuất

- Nước thải sản xuất chỉ phát sinh từ các máy gia công đặt tại nhà xưởng 1, 2 của dự án. Nước thải sản xuất từ các máy gia công được thu gom vào các thùng chứa và định kỳ được chuyển ra ngoài cho đơn vị xử lý nước thải bên ngoài để xử lý.

❖ Hệ thống thoát nước ngưng điều hòa

- Ống thoát nước ngưng từ hệ thống điều hòa không khí sẽ được nối với ống dẫn nước ngưng chính gần nhất và xả ra hệ thống thoát nước mưa hoặc phòng vệ sinh.

3.3 Trạm xử lý nước thải tập trung

Trạm xử lý nước thải tập trung công suất tổng $100 \text{ m}^3/\text{ng.đ}$

Chất lượng nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn xả thải được xả vào hạ tầng thu gom nước thải chung của Khu công nghiệp Kim Thành.

IX. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Trên cơ sở tính chất nguy hiểm cháy nổ của công trình. Căn cứ yêu cầu của chủ đầu tư và tiêu chuẩn quy định về an toàn PCCC của nhà nước, hệ thống PCCC cho nhà kho bao gồm:

- Thiết kế hệ thống chữa cháy ngoài nhà.
- Thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho nhà xưởng 1, nhà xưởng 2 và các công trình phụ trợ.
- Thiết kế hệ thống chữa cháy tự động, hệ thống chữa cháy họng vách tường cho nhà xưởng 1 và nhà xưởng 2.
- Thiết kế hệ thống Exit – sự cố và chỉ dẫn thoát nạn cho nhà xưởng 1, nhà xưởng 2 và các công trình phụ trợ.
- Thiết kế hệ thống bình chữa cháy tại chỗ cho nhà xưởng 1, nhà xưởng 2 và các công trình phụ trợ.

*Hệ thống báo cháy tự động, chữa cháy tự động và hệ thống đèn chiếu sáng sự cố - chỉ dẫn thoát nạn, hệ cho công trình được thiết kế căn cứ theo tính chất sử dụng, nguy hiểm cháy nổ của công trình hệ thống PCCC cho công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

1. Yêu cầu về thẩm định Phòng cháy chữa cháy

Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy đảm bảo hạn chế tối đa khả năng xảy ra hoả hoạn. Trong trường hợp xảy ra hoả hoạn thì phải phát hiện đám cháy nhanh để cứu chữa kịp thời không để đám cháy lan ra các khu vực khác sinh ra cháy lớn khó cứu chữa gây ra hậu quả nghiêm trọng.

- Biện pháp phòng cháy phải đảm bảo sao cho khi có cháy thì người và tài sản trong toà nhà dễ dàng sơ tán sang các khu vực an toàn một cách nhanh chóng nhất.
- Trong bất cứ điều kiện nào khi xảy ra cháy ở những vị trí dễ xảy ra cháy như các khu vực kỹ thuật, khu vực gara tầng hầm, khu vực trung tâm thương mại, khu vực bếp và phòng khách của mỗi căn hộ... trong công trình phải phát hiện được ngay ở nơi phát sinh cháy để tổ chức cứu chữa kịp thời.

2. Yêu cầu về chữa cháy

Trang thiết bị chữa cháy của công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trang thiết bị chữa cháy phải sẵn sàng ở chế độ thường trực, khi xảy ra cháy phải được dập tắt ngay.
- Thiết bị chữa cháy phải là loại phù hợp và chữa cháy có hiệu quả đối với các đám cháy có thể xảy ra trong công trình.
- Thiết bị chữa cháy trang bị cho công trình phải là loại dễ sử dụng, phù hợp với công trình và điều kiện nước ta.
- Thiết bị chữa cháy phải là loại chữa cháy không làm hư hỏng các dụng cụ, thiết bị khác tại các khu vực chữa cháy thiệt hại thứ cấp
- Trang thiết bị hệ thống PCCC được trang bị phải đảm bảo hoạt động lâu dài, hiện đại.
- Trang thiết bị phải đạt được các tiêu chuẩn của Mỹ, Châu Âu cũng như các tiêu chuẩn của Việt Nam.

A. HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỰ ĐỘNG CHO CÔNG TRÌNH

1. Khái quát về hệ thống báo cháy tự động

Căn cứ mục tiêu bảo vệ, tính chất quan trọng của công trình và tiêu chuẩn TCVN 7568 – 14 :2025 ‘Hệ thống báo cháy – phần 14 : Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình’ đơn vị TVTK thiết kế hệ thống báo cháy cho công trình là hệ thống báo cháy tự động nhằm phát hiện sự cháy nhanh chóng, chính xác, để thông báo kịp thời khi đám cháy mới phát sinh.

Các trung tâm báo cháy đảm bảo quản lý tất cả các đầu báo cháy tại vị trí có nguy hiểm cháy, tùy vào tính chất từng phòng, khu vực mà lắp đặt đầu báo cháy khói hay nhiệt (nhiệt cố định hoặc nhiệt gia tăng).

Hệ thống báo cháy gồm :

1. Đầu báo cháy tự động.
2. Trung tâm báo cháy.
3. Chuông đèn nút ấn báo cháy.
4. Hệ thống liên kết.
5. Hệ thống chỉ dẫn thoát nạn.
6. Nguồn điện.

2. Nhiệm vụ

- Phát hiện ra sự cháy một cách nhanh chóng, chính xác và kịp thời ở các khu vực được bảo vệ, đồng thời phát ra các tín hiệu báo động chỉ thị tương ứng hoặc các tín hiệu điều khiển các thiết bị ngoại vi khác.

3. Lựa chọn hệ thống báo cháy bổ sung theo nguyên lý làm việc

- Hệ thống báo cháy tự động nhiệt, sử dụng các đầu báo cháy nhiệt có khả năng phát hiện ra sự gia tăng nhiệt độ tại các khu vực xảy ra cháy.

- Hệ thống báo cháy tự động khói, sử dụng các đầu báo cháy khói, tự động phát hiện ra sự gia tăng nồng độ khói ở đám cháy.

4. Yêu cầu kỹ thuật và nguyên lý hoạt động

4.1. Đầu báo cháy tự động

Căn cứ vào tính năng, tác dụng, thông số kỹ thuật của các đầu báo cháy và bảng hướng dẫn lựa chọn đầu báo cháy theo tính chất của chất cháy. Đơn vị TVTK chọn các loại đầu báo cháy:

- + Đầu báo cháy khói ;
- + Đầu báo cháy nhiệt.
- + Đầu báo cháy khói tia chiếu

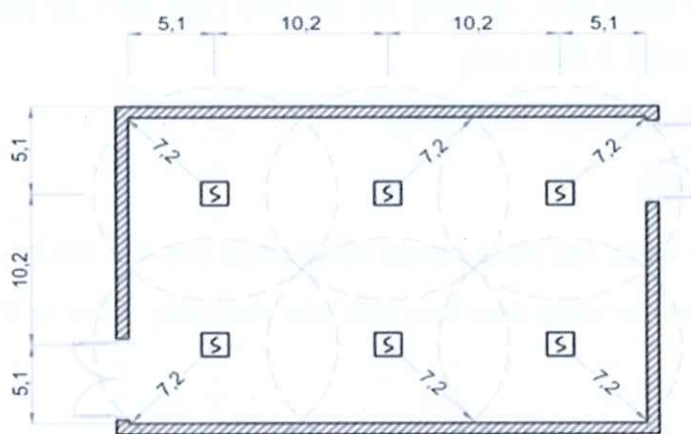
- Do tính chất đặc thù của từng khu vực, tùy thuộc vào diện tích bảo vệ và thiết kế kiến trúc của từng khu vực mà chúng tôi bố trí số lượng đầu, loại đầu báo thích hợp.

a. Đầu báo cháy khói

- Đầu báo cháy khói được lắp đặt ở tất cả, Xưởng 1, Xưởng 2, nhà văn phòng...
- Loại đầu báo cháy được lắp đặt phải có độ bền và độ nhạy cao, làm việc dựa trên hiệu ứng quang điện có khả năng phát hiện khói đen và trắng. Bên trong buồng hút khói của đầu báo có một đèn Led phát tia hồng ngoại và một Diod quang điện Xilic thu nhận hồng ngoại. Bình thường Diod quang điện sẽ không nhận được tia hồng ngoại do đèn Led phát ra. Khi có khói xâm nhập vào buồng tụ khói, các hạt khói sẽ phản xạ tia hồng ngoại ra các hướng khác nhau, một trong số các tia phản xạ sẽ tới Diod quang điện. Khi nồng độ khói càng đặc thì càng có nhiều tia phản xạ tức là Diod quang điện càng nhận được nhiều tia hồng ngoại chiếu tới.

- Đối với khu vực có chiều cao trần dưới 4m thì khoảng cách từ bộ phận cảm biến của các đầu báo cháy kiểu điểm đến trần từ 0.025m đến 0.3m. Đối với khu vực trần có chiều cao từ 4m đến 15m thì khoảng cách từ bộ phận cảm biến của các đầu báo cháy đến trần không quá 0.6m.

- Đối các trần phẳng, khoảng cách từ điểm bất kỳ trên trần phẳng đến đầu báo cháy gần nhất không được vượt quá 7.2m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10.2m.



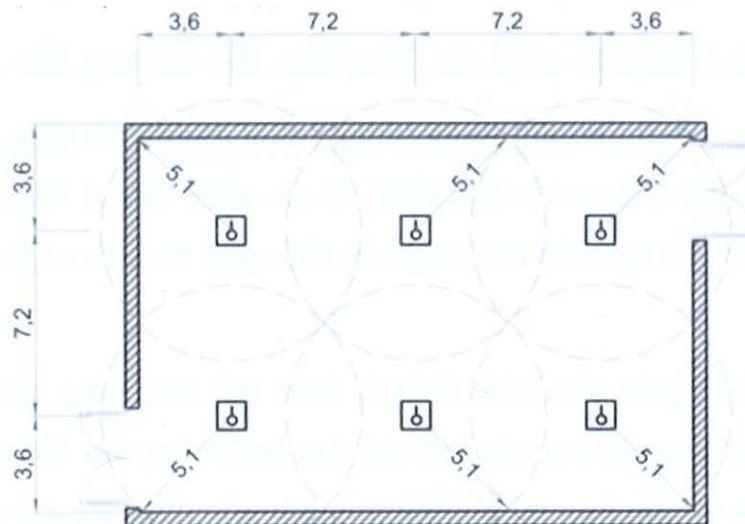
Hình 2 - Khoảng cách lớn nhất giữa các đầu báo cháy lắp đặt trên bề mặt bằng trần phẳng

Thông số kỹ thuật

- Thiết kế đẹp mắt, gọn nhẹ
- Đèn LED đôi với góc nhìn 360°
- Hốc quang có thể tháo rời giúp việc vệ sinh và bảo quản thuận tiện
- Các chỉ tiêu kỹ thuật
- Điện áp vận hành: 12VDC ~ 28VDC
- Dòng điện vận hành:
- Dòng điện khi chờ: 60μA
- Dòng điện báo cháy: 10mA ~ 30mA
- Môi trường vận hành:
- Nhiệt độ: -10°C ~ + 50°C
- Độ ẩm cho phép: 95%
- Dimensions: Diameter: 100mm Height: 42mm(without base)

b. Đầu báo cháy nhiệt

- Đầu báo cháy nhiệt được bố trí tại các phòng kho, khu vực tầng hầm gara để xe.
- Các đầu báo cháy nhiệt gia tăng, nhiệt cố định được lắp đặt tại vùng cần bảo vệ, Khi có cháy, nhiệt từ đám cháy toả ra làm nhiệt độ của vùng bảo vệ tăng lên đến đột ngột hoặc tăng đến mức giới hạn, đầu báo cháy cảm nhận phát tín hiệu có cháy về Trung tâm báo cháy.
- Khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần hoặc mái nằm trong khoảng từ 0,015 m đến 0,1 m. Trường hợp cấu trúc của mái nhà làm ảnh hưởng đến khả năng đối lưu của nhiệt từ đám cháy tới đầu báo, thì các đầu báo cháy này được lắp đặt trên cấu trúc này và đảm bảo bộ phận cảm biến đến mái $\leq 0,35$ m.
- Đối với các bề mặt bằng phẳng, khoảng cách từ bất cứ điểm nào trên bề mặt bằng phẳng đến đầu báo cháy gần nhất $\leq 5,1$ m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy $\leq 7,2$ m.
- Các đầu báo cháy phải được lắp đặt cách đỉnh (mái) một khoảng giữa 0,5 m và 1,5 m và khoảng cách lớn nhất theo chiều dọc giữa các đầu báo cháy là 7,2 m. Các hàng thấp hơn của các đầu báo cháy nhiệt phải cách nhau $\leq 7,2$ m được đo theo phương nằm ngang từ các hàng liền kề, tường bên ngoài hoặc vách ngăn. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt trong các hàng thấp hơn có thể kéo dài tới 14,4 m với điều kiện là các đầu báo cháy được dịch chuyển như nhau giữa các đầu báo cháy trên các hàng liền kề.
- Khi trần có kết cấu dầm hoặc xà có chiều sâu $< 0,3$ m, có thể lắp đặt đầu báo cháy trên mặt bên dưới của kết cấu này.
- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến lỗ mở cấp không khí $\geq 0,4$ m.



Hình 7 - Khoảng cách lớn nhất giữa các đầu báo cháy nhiệt trên bề mặt bằng phẳng

Thông số kỹ thuật

- Đầu báo nhiệt cố định kết hợp gia tăng;
- Có ngõ ra cho đèn chỉ thị;
- Tiêu chuẩn LPCB;
- Điện áp làm việc 24VDC (9VDC-24VDC);

Dòng điện làm việc: tĩnh: 0,8mA, báo động: 1,4mA.

4.2. Trung tâm báo cháy

- Trung tâm báo cháy 64 kênh được đặt tại phòng thường trực PCCC 24/24h tại vị trí thuận tiện quan sát và thao tác. Trung tâm được lắp trên tường khoảng cách từ phần điều khiển của trung tâm đến mặt sàn là $0,8 \div 1,8\text{m}$ (chọn 1,2m). Trung tâm tiếp nhận và ra lệnh xử lý tín hiệu từ đầu báo cháy báo về. Muốn hệ thống báo cháy làm việc chính xác, kịp thời giúp cho việc chữa cháy nhanh chóng, có hiệu quả cao thì ta cần chọn Trung tâm có nhiều kênh kiểm soát được, các vùng có khả năng gây cháy trong toàn bộ công trình, vùng kiểm soát càng được chia nhỏ thì hiệu quả bảo càng cao.

- Thực chất các Trung tâm báo cháy được thiết kế là một máy vi tính, nó nhận tín hiệu báo cháy từ các đầu báo đưa về, xử lý và đưa ra tín hiệu báo cháy. Trên mặt tủ báo cháy có đầy đủ các đèn chỉ thị báo cháy tương ứng với các vùng được nó kiểm soát. Trung tâm báo cháy có thể cùng một lúc xử lý tín hiệu của nhiều đầu báo cháy ở các vùng khác

nhau đưa về... Khi có tín hiệu báo cháy đưa về từ đầu báo cháy của một hay nhiều vùng bảo vệ, Trung tâm báo cháy sẽ phát tín hiệu báo cháy bằng chuông và đèn báo cháy hiển thị khu vực có cháy.

- Ngoài ra Trung tâm báo cháy này còn có tính năng báo sự cố bằng tín hiệu khác tín hiệu báo cháy. Cụ thể là: khi đầu báo hỏng, đường dây đứt hoặc tử có sự cố. Trung tâm sẽ báo bằng tín hiệu âm thanh và đèn chỉ thị ngay trên tủ cũng như chuông và đèn tại khu vực có đầu báo cháy.

Mô tả

- Có thể sử dụng điện trở cuối đường dây loại thông thường hoặc loại active end of line.

- Lựa chọn chế độ ngày/đêm.
- Chế độ một người test.
- Khóa điều khiển.
- Ngõ ra báo động cho chuông, còi.
- Có ngõ ra cho bộ hiển thị phụ.

Đặc điểm kỹ thuật

- Nguồn cung cấp: 230VAC $\pm$ 15% 50/60Hz.
- Môi trường làm việc:
- Nhiệt độ: 0~+40
- Độ ẩm: 95%
- Kích thước: 380mm x 320mm x 95mm
- Dòng tĩnh: 2.4mA (khi kết nối 23 đầu báo /zone)
- Ngưỡng trở kháng báo động: 150 Ω -1.5K Ω (thông thường 470 Ω)
- Điện trở cuối đường dây: 4.7K Ω or AEOL (Active End Of Line)
- Ngõ ra chuông, còi: 4 ngõ ra: 20Vdc ~28Vdc ; dòng: 1 A
- Ngõ ra Fire alarm 20Vdc ~28Vdc ; dòng: 0.5 A
- Ngõ ra Fault dạng tiếp điểm: 24vdc / 1 A
- Aux: 20Vdc to 28 Vdc, 0.5A

- Ngõ ra bộ hiển thị phụ 10Ma

4.3. Nút ấn, còi, đèn báo cháy

- Nút ấn báo cháy khẩn cấp lắp đặt ở độ cao 0,8m đến 1,5m (chọn 1,5m) ở nơi dễ nhìn thấy, đông người qua lại. Khoảng cách giữa các nút ấn báo cháy không quá 50m. Khi phát hiện đám cháy, người ta có thể ấn nút, khi đó tín hiệu báo cháy sẽ được chuyển về trung tâm. Tín hiệu báo động này được thể bằng chuông, đèn báo cháy và âm thanh báo động tại tủ trung tâm và chuông, đèn. Chuông đèn được lắp đặt ở độ cao 2,2m so với mặt sàn hoàn thiện.

*Nút ấn báo cháy khẩn cấp:

- Nút ấn khẩn cấp (không vỡ kính).
- Tiếp điểm khô
- Dễ dàng cài đặt và kiểm tra.
- Chuẩn LPCB, CE
- Điện áp làm việc 24VDC
- Dòng điện làm việc:
 - o Dòng tĩnh: 0.8mA
 - o Dòng báo động: 2mA
- Nhiệt độ làm việc: -10°C to +50°C
- Tiếp điểm khô: 60VDC, 0.1mA
- Điện trở tiếp xúc 100mΩ

*Còi đèn báo cháy kết hợp

- Kết hợp đèn chớp và còi báo động.
- Gắn tường
- Bao gồm hai bộ phận kiểu cắm, không cần xoay.
- Có định đế trước dễ dàng và an toàn cho lắp đặt.
- Điện áp làm việc 24VDC không phân cực.
- Dòng điện làm việc:
 - o 24VDC: dòng tĩnh 10mA.
 - o Dòng khi kích hoạt 160mA.
- Nhiệt độ làm việc: -10°C to +50°C.

Tần số nhấp nháy 20x180 per min

5. Module

Module giám sát

- Dùng để kết nối / giám sát các thiết bị như: công tắc dòng chảy, nút ấn khẩn cấp (nếu là loại thường), tủ báo cháy thường... hoặc các thiết bị khác báo động tiếp xúc khô (dry-contact). Module sẽ giám sát tình trạng hoạt động của thiết bị và báo về tủ điều khiển trung tâm. Toàn bộ các dữ liệu được lưu trữ.

Cài đặt địa chỉ bằng phần mềm, dễ dàng phân biệt với địa chỉ đầu báo.

Giám sát bằng tín hiệu Analog

Có khả năng chống nhiễu cao

Có đèn LED báo hiệu tình trạng hoạt động của module và kênh đầu báo

Module điều khiển quạt hút khói

Trong trường hợp báo cháy, quạt hút khói phải được khởi động tự động.

- Chức năng điều khiển phải được thực hiện qua những Module điều khiển từ hệ thống báo cháy.
- Mỗi một module điều khiển có thể cách ly khỏi tủ điều khiển trong khoảng thời gian hệ thống được bảo trì hoặc thử nghiệm.
- Khi lắp đặt phải nhà thầu PCCC cung cấp tất cả Module điều khiển ống luồn dây, máng cáp và đi dây điện cần thiết đến vị trí của quạt tăng áp và quạt hút khói tương ứng và nối dây tín hiệu vào một hộp đấu dây gần bên bo mạch điều khiển hệ thống điều hòa, van chặn lửa ...
- Module phải được bảo vệ chống lại sự phá hủy do đấu điện sai cực hay đấu dây sai.
- Module và hệ thống có thể chạy ở trạng thái tự vận hành trong khi bộ vi xử lý điều khiển trung tâm bị hỏng
- Dữ liệu được lưu trên tủ trung tâm báo cháy
- Được thiết kế với đèn hiển thị cho phép nhận biết tín hiệu báo động ở khu vực

6. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (EXIT)

- Các đèn Exit thoát nạn và đèn chiếu sáng sự cố sẽ được thiết kế lắp đặt bổ sung theo tiêu chuẩn để đảm bảo được độ rọi.
- Đèn Exit lắp đặt ở độ cao 2,5m. Đèn thoát nạn Exit được cấp nguồn AC 220V. Để duy trì đèn Exit luôn luôn sáng có 1 nguồn DC dự phòng tự động chuyển nguồn khi nguồn AC không có. Tùy từng vị trí lắp đặt, các đèn Exit phải có mũi tên chỉ hướng thoát nạn
- Hệ thống chỉ dẫn lối thoát nạn và chiếu sáng sự cố chỉ dẫn cho người thoát ra khỏi công trình nhanh chóng khi có sự cố cháy xảy ra nhằm giảm thương vong về con người. Đèn hoạt động theo nguyên tắc: Khi chưa có sự cố mất điện, đèn hoạt động nhờ nguồn điện cấp từ tủ điện ánh sáng của tầng 220VAC. Ngoài ra các hộp đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) đều có nguồn ắc quy dự phòng, tự cung cấp điện cho đường chỉ dẫn khi mất hai nguồn trên trong một thời gian tối thiểu là 2 giờ.
- Đèn chiếu sáng sự cố lắp đặt trên lối thoát nạn: hành lang, cầu thang, chỗ khó di chuyển, chỗ rẽ. Khoảng cách không quá 30m.
- Đèn chiếu sáng sự cố có cường độ chiếu sáng ban đầu là 10 lux, và cường độ chiếu sáng tại bất kỳ điểm nào trên lối thoát nạn không nhỏ hơn 1 lux.

7. Hệ thống liên kết

- Hệ thống bao gồm: Các linh kiện, dây tín hiệu, cáp tín hiệu, hộp nối dây cùng các bộ phận khác tạo thành tuyến liên kết thống nhất các thiết bị của hệ thống báo cháy.

Dây tín hiệu $2 \times 1,5\text{mm}^2$ luồn trong ống gen chống cháy SP D16, D20 chôn chìm trong tường hoặc đi trên trần nhà. Các phần dây điện lắp đặt cho phần báo cháy bổ sung sẽ được dùng băng dây cáp chống nhiễu, chống cháy 30 phút.

8. Nguồn điện dự phòng

- Nguồn cấp chính cho hệ thống được lấy từ lưới điện 220V của công trình và cấp cho tủ trung tâm qua bộ ổn áp, các thiết bị khác của hệ thống làm việc với điện áp 24VDC được cấp bởi tủ trung tâm. Để đảm bảo hệ thống báo cháy làm việc liên tục khi mất điện hoặc có cháy, đơn vị TVTK chọn dùng nguồn Ắc quy dự phòng có dung lượng đảm bảo cho hệ thống làm việc thường trực 24/24h ngay cả khi bị mất điện lưới.

- Giá trị dao động của hiệu điện thế của nguồn xoay chiều cung cấp cho trung tâm báo cháy không được vượt quá $\pm 10\%$. Trường hợp giá trị dao động này vượt quá 10% phải sử dụng ổn áp trước khi cấp cho trung tâm.
- Dung lượng ắc quy dự phòng phải đảm bảo ít nhất 12 giờ cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 1 giờ khi có cháy.

B. PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Để đảm bảo chữa cháy cho công trình và sự thống nhất với Chủ đầu tư chúng tôi thiết kế hệ thống chữa cháy tự động như sau.

- Nguồn nước cấp được lấy từ hệ thống nước cấp khu công nghiệp.
- Lượng nước chữa cháy được cung cấp từ phòng bơm của nhà máy.
- Bơm của hệ thống chữa cháy vách tường kết hợp với bơm cho hệ chữa cháy đầu nổi. Phòng bơm với thông số sau:
 - + Bơm cứu hỏa chạy điện lưu lượng **110l/s, H=80m** x 1 cái
 - + Bơm cứu hỏa chạy bằng dầu lưu lượng **110l/s, H=80m** x 1 cái
 - + Bơm cứu bù áp chạy điện công suất **2l/s, H=90m** x 1 cái
- Bơm hoạt động tự động trên cơ sở lấy tín hiệu áp suất nước trên đường ống. Trên cơ sở đã tính toán đến công suất cấp nước chữa cháy trong nhà theo tiêu chuẩn Việt Nam (QCVN 06-2022 BXD sửa đổi lần 1:2023)
 - + Hệ thống chữa cháy ngoài nhà.
 - + Hệ thống chữa cháy bằng họng nước vách tường và bình chữa cháy xách tay được lắp ở khu vực kho theo tiêu chuẩn Việt Nam;
 - + Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler;
 - + Các máy bơm của hệ thống chữa cháy này phải liên kết với nhau thông qua các tủ điều khiển bơm để đảm bảo hệ thống hoạt động tức thời khi có cháy xảy ra.

1. Hệ thống chữa cháy bằng nước

- Căn cứ TCVN 2622-1995 “Tiêu chuẩn Việt Nam - Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình, yêu cầu thiết kế”

- Căn cứ TCVN 7336 -2021 “Phòng cháy chữa cháy – Hệ thống chữa cháy tự động – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt”.

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890:2023 phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - trang bị bố trí, kiểm tra bảo dưỡng.

1.1. Hạng nước chữa cháy vách tường

Căn cứ TCVN 2622:1995, TCVN 4315:1988 để bố trí hạng nước chữa cháy vách tường cho công trình.

Mạng đường ống cấp nước chữa cháy cho hạng nước chữa cháy vách tường được sử dụng chung cùng với chữa cháy tự động Sprinkler.

Các hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm: Đường ống vào, van chặn chữa cháy chuyên dụng cho mỗi hạng nước chữa cháy vách tường. Hạng nước được bố trí ở những vị trí dễ thấy, thuận tiện sử dụng khi có cháy xảy ra. Tâm hạng nước bố trí cao 1,25m so với mặt sàn.

Các hộp chữa cháy vách tường có thành hộp được làm bằng tôn và phủ 2 lớp sơn đỏ tĩnh điện, mặt trước hộp được làm bằng kính đảm bảo mỹ quan và phù hợp với kiến trúc công trình. Khi có cháy mở hộp để lấy phương tiện dập tắt đám cháy, mỗi hạng nước chữa cháy vách tường có 01 van khóa, 01 van giảm áp, 01 van góc, 02 cuộn vòi mềm dài 20m, $\phi = 50\text{mm}$ và 01 lăng phun đường kính $d=13\text{mm}$. Được kết nối sẵn với hạng nước và lăng phun.

Lưu lượng chữa cháy cho hệ thống chữa cháy hạng nước vách tường:

- Hệ thống chữa cháy là hệ thống duy trì áp suất - Bơm bù áp chạy tự động để duy trì áp suất nước trong đường ống. Khi có hiện tượng cháy – mở vòi lấy nước chữa cháy áp suất nước trong đường ống giảm xuống dưới áp suất cài đặt, bơm chữa cháy chính sẽ tự động chạy cấp nước cho chữa cháy. Bơm dầu sẽ tự động khởi động khi bơm điện chính bị sự cố hoặc mất điện nguồn.

Theo bảng 12, QCVN06 -2022/BXD, hạng nước vách tường cần bố trí sao cho tại bất kỳ điểm nào của nhà kho với quy mô tính chất như trên cần có 2 vòi phun tới. Lưu lượng mỗi vòi là 2.5 l/s.

Lưu lượng máy bơm cần thiết cho hệ thống hạng nước vách tường là:

$$Q = 2 \times 2.5 = 5,0 \text{ l/s} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

Thể tích nước phục vụ chữa cháy và làm mát trong 1 giờ cho hệ thống chữa cháy hòng nước vách tường: $V_{VT} = 18 \times 1 = 18 \text{ m}^3$

1.2. Hệ thống hòng nước chữa cháy ngoài nhà

- Căn cứ tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890:2023, TCVN 2622:1995, QCVN06:2022 BXD sửa đổi lần 1:2023 ta bố trí hệ thống chữa cháy ngoài nhà cho công trình. Khoảng cách các trụ chữa cháy cho công trình đảm bảo không quá 150m. Căn cứ bảng 9 QCVN06 -2022/BXD sửa đổi lần 1:2023 (Lưu lượng nước chữa cháy ngoài nhà cho nhóm nhà F5) ta xác định lưu lượng chữa cháy cho hệ thống ngoài nhà là 60l/s.

1.3. Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler

- Lựa chọn hệ thống Sprinkler tác động trước nhằm tránh thiệt hại do nước gây ra khi hệ thống đường ống hoặc các đầu phun sprinkler có những hỏng hóc cơ khí ngẫu nhiên.

- Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler tác động trước được thiết kế và lắp đặt để có thể dễ dàng sử dụng và vận hành. Được lắp đặt tại khu vực nhà xưởng và nhà kho của nhà máy

Hệ thống tác động trước là sự kết hợp giữa hệ thống sprinkler tiêu chuẩn và hệ thống báo cháy độc lập đã được phê chuẩn và được lắp đặt trong cùng khu vực như các sprinkler. Các đường ống của hệ thống sprinkler tác động trước được nạp khí nén và được không chế sao cho sẽ xuất hiện tín hiệu báo động khi áp suất khí giảm. Hệ thống báo cháy sẽ kích hoạt mở van tác động trước, để cho nước đi vào hệ thống đường ống. Nước vẫn chưa phun ra từ đầu phun cho đến khi nhiệt độ kích hoạt cho đầu phun mở ra và phun nước ra ngoài. Hoạt động lúc này của van tác động trước giống như kiểu hệ thống sprinkler ướt.

- Khả năng chữa cháy tự động bằng các đầu phun tự động Sprinkler. Chức năng tự động chữa cháy khi nhiệt độ tại khu vực bảo vệ đạt đến ngưỡng làm việc của đầu phun

- Có chức năng tự động dập tắt nhanh các đám cháy, làm mát bảo vệ các linh kiện và ngăn chặn cháy lan trong các tầng. Toàn bộ mặt sàn sử dụng ở các tầng được lắp đặt

các đầu phun tự động Sprinkler. Các đầu phun được lắp đặt dưới trần nhà và sử dụng loại:

- + Loại Sprinkler hướng xuống cho nhưng khu vực có trần giả
- + Loại Sprinkler hướng lên cho nhưng khu vực không có trần giả

Thông số kỹ thuật của đầu Sprinkler:

- Bán kính bảo vệ 2,5m;
- Nhiệt độ mở của đầu Sprinkler là 68°C; 93°C;
- Áp xuất làm việc thường 1kg F/cm²;
- Áp xuất thử kiểm tra 15kg F/cm².

Hệ thống Sprinkler được lắp đặt tại các nhà xưởng và nhà kho.

Theo phụ lục A tiêu chuẩn Việt Nam 7336 - 2021, tầm quan trọng của công trình ta phân được công trình thuộc nguy cơ cháy nhóm 6.

*** Xác định lưu lượng nước cần cấp cho hệ thống chữa cháy sprinkler**

Khu vực nhà kho:

- Công trình nhà kho thuộc hạng C nguy hiểm cháy nổ có nguy cơ cháy phát sinh nhóm 6, cho hệ thống chữa cháy tự động bằng nước cho các phòng có chiều cao nhỏ hơn 10m ta tra được lưu lượng tối thiểu là:

$$Q_{ct} = 45 \text{ (l/s)}$$

2. 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 bọt chữa cháy xách tay để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với ôxy (O₂) ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình MT5, MFZL8, 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 mà tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

- Hệ thống các bình chữa cháy xách tay: Thiết bị chữa cháy ban đầu sử dụng cho công trình gồm hai loại là: Bình chữa cháy bằng khí CO₂ – MT5 và bình cột chữa cháy ABC – MFZL8.

+ Bình khí chữa cháy CO₂ MT5 – 5KG

CO₂ là loại khí không màu, không mùi, không dẫn điện được nén trong bình với áp suất cao (120 at) do vậy CO₂ được chuyển từ thể khí sang thể lỏng (hoá lỏng). Khi chữa cháy ta xách bình tới khu vực đang cháy hướng loa phun vào gốc lửa, rút chốt hãm, bóp van mở vệt, khí CO₂ sẽ thoát ra ngoài chuyển từ thể lỏng sang thể tuyết thành khí phun vào đám chữa cháy.

Tác dụng chữa cháy của khí CO₂ là: Làm giảm nồng độ ôxy trong không khí xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy, đồng thời khí CO₂ ở dạng tuyết bán khí còn có tác dụng làm lạnh chất cháy.

Sử dụng khí CO₂ để chữa cháy các đám cháy thiết bị điện có điện áp dưới 1000V, chất rắn, xăng dầu, các thiết bị điện và điện tử như máy vi tính, máy photocopy v.v

+ Bình bột chữa cháy MFZL – 8KG

Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của ôxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy vào tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng mỏng ngăn không cho ôxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh hưởng đến sự cháy để dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có tính chất ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

Theo TCVN 3890 :2023 và TCVN 7435-1 (ISO 11602-1) thì công trình xếp vào loại có nguy cơ cháy thấp, do đó 1 bình chữa cháy có diện tích bảo vệ là 100 m², và khoảng cách xa nhất đến vị trí đặt bình không quá 15m.

Lắp đặt các Nội quy, tiêu lệnh PCCC ở tại các vị trí thích hợp và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người chấp hành các yêu cầu quy định an toàn PCCC và biết cách xử lý tình huống khi có cháy xảy ra.

Thông số kỹ thuật chính của bình bột chữa cháy:

- Chất chữa cháy : bột ABC

- Dung tích : 8kg
- Vật liệu chế tạo vỏ bình : bằng thép
- Nhiệt độ môi trường: - 20°C đến +55°C
- Mã hiệu : MFZL8
-

Thông số kỹ thuật chính của bình khí CO₂ chữa cháy:

- Chất chữa cháy : khí CO₂
- Dung tích : 5kg
- Vật liệu chế tạo vỏ bình : bằng thép
- Nhiệt độ môi trường: -20°C đến +55°C
- Mã hiệu : CO2 MT5

3. Trạm bơm cấp nước chữa cháy

Thiết kế 1 cụm bơm PCCC đặt tại phòng bơm chữa cháy ngoài công trình.

Để cấp nước cho hệ thống chữa cháy vách tường làm việc ta sử dụng trạm bơm chữa cháy với các bơm chính, bơm dự phòng hoạt động hoàn toàn tự động. Hệ thống bơm này tạo áp suất cho hệ thống chữa cháy tự động làm việc.

Để điều khiển hệ thống bơm sử dụng hệ thống điều khiển tự động khởi động các máy bơm theo yêu cầu thiết kế.

Các thiết bị tạo áp và cấp nước chữa cháy cho công trình gồm:

- Các công tắc áp lực của hệ thống có 3 công tắc áp lực điều khiển hệ thống.
- Tủ điều khiển các bơm điện có cấp tín hiệu chống cháy nối với phòng điều khiển.
- Các máy bơm cho hệ thống chữa cháy sẽ phải hoàn toàn tự động khi vận hành và ngay sau khi chúng khởi động, một tín hiệu sẽ được truyền đến bộ phận kiểm soát trong phòng an toàn.
- Việc khởi động và tắt máy tự động thông qua các công tắc áp suất. Trong trường hợp có cháy xảy ra lưu lượng nước cần dùng lớn làm áp suất trên đường ống giảm mạnh đến thì bơm chính sẽ hoạt động để cung cấp nước cho công tác chữa cháy. Trường hợp áp suất tiếp tục sụt xuống mà máy bơm chính vẫn không hoạt động do lỗi sự cố thì máy bơm dự phòng

sẽ hoạt động để cung cấp nước cho hệ thống. Đồng thời các công tắc áp suất trên cũng tự động điều khiển dừng các máy bơm trong trường hợp áp suất trong đường ống vượt quá mức cài đặt trước.

- Nguồn điện cho máy bơm chữa cháy là nguồn điện lấy trực tiếp từ tủ phân phối của công trình chính hoặc nguồn điện dự phòng và nguồn điện này độc lập với các hệ thống khác. Không dùng chung với các nguồn điện khác như chiếu sáng.

- Nguồn điện cấp cho máy bơm lấy từ nguồn ưu tiên (đầu trước cầu dao tổng). Cấp điện cấp cho bơm chữa cháy là loại 3 pha.

- Nguồn điện cho bơm PCCC được cấp đến tủ điều khiển bơm bởi nhà thầu điện của công trình tại phòng bơm.

4 . Hạng chờ tiếp nước chữa cháy

- Bố trí 02 trụ chờ tiếp nước chữa cháy có 04 họng vào $\Phi 65$ để cho xe chữa cháy của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp tiếp nước vào hệ thống chữa cháy của công trình khi cần thiết.

5. Tính toán thủy lực hệ thống chữa cháy

5.1. Tính toán thủy lực hệ thống họng nước vách tường

- Số họng nước chữa cháy cho mỗi điểm bên trong nhà và lượng nước của mỗi họng quy định trong bảng 14 (TCVN 2622-1995). Áp lực yêu cầu của các họng nước chữa cháy bên trong nhà đảm bảo có tia nước dày đặc với chiều cao cần thiết của cột nước phun dày đặc là không nhỏ hơn 6m, cụ thể như sau

- Các họng nước chữa cháy bố trí ở cạnh cầu thang, hành lang những nơi dễ thấy, dễ sử dụng. Tâm của họng nước chữa cháy đặt ở độ cao 1,25m so với mặt sàn

- Cột áp máy bơm chữa cháy được tính toán cho tầng kỹ thuật là điểm bất lợi nhất về thủy lực theo công thức sau:

Chọn điểm bất lợi nhất trong hệ thống là đầu ra của họng nước chữa cháy vách tường nhà kho. Đó là họng nước nằm tại vị trí bất lợi nhất (xa nhất so với bơm cấp nước chữa cháy và lưu lượng tính toán cho trường hợp nhà là lớn nhất (Chiều cao kho là 15,2m).

BẢNG TÍNH THUYẾT LỰC CỦA BƠM CHỮA CHÁY VÀ KHỐI TÍCH BỂ NƯỚC CHỮA CHÁY				
Căn cứ để lập bảng tính: Theo Phụ lục B - TCVN 7336:2021 ban hành 29/10/2021				
Công năng nhà: nhà sản xuất				
A - LƯU LƯỢNG BƠM				
$Q_b = Q_{tn} + Q_{nn} + Q_{td} = 5 + 60 + 45 = 110 \text{ (l/s)} = 396 \text{ (m}^3/\text{h)}$				
Cụ thể :				
I	Q_{tn}: Lưu lượng nước CC hạng nước (l/s)			
	Khối tích công trình	212.000	m^3	
	Hạng sản xuất công trình	D		tra Phụ lục C QCVN06:2022/BXD sửa đổi 01-2023
	Số hạng nước tính toán (N)	2,00		tra Bảng 12 QCVN06:2022/BXD sửa đổi 01-2023
	Lưu lượng nước hạng nước (Q_h , l/s)	2,50	l/s	tra Bảng 12 QCVN06:2022/BXD sửa đổi 01-2023
	Lưu lượng nước CC trong nhà ($Q_{tn} = N * Q_h$, l/s)	5,00	l/s	
II	Q_{nn}: Lưu lượng nước CC ngoài nhà (l/s)	60	l/s	tra Bảng 10 QCVN06:2022/BXD sửa đổi 01-2023
III	Q_{td}: Lưu lượng nước CC tự động (l/s)			
	Nhóm nguy cơ cháy phát sinh	5		tra Phụ lục A TCVN 7336:2021
	Cường độ nước phun tối thiểu (I - l/s.m ²)	0,320	l/s.m ²	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021
	Diện tích chữa cháy tính toán (S, m ²)	90.000	m ²	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021
	Lưu lượng nước CC tự động theo tính toán ($Q_{td} = I * S$, l/s)	28,80	l/s	
	Lưu lượng nước CC tự động tối thiểu (l/s)	45.000	l/s	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021
	Lưu lượng nước CC tự động lựa chọn	45,00	l/s	

B - THỂ TÍCH NƯỚC CHỮA CHÁY				
$V_b = V_{tn} + V_{nn} + V_{td} = 18 + 648 + 162 = 828 \text{ (m}^3\text{)}$				
Cụ thể:				
I	V_{tn}: Thể tích dự trữ CC trong nhà (m³)			
	Lưu lượng nước CC trong nhà (Q_{tn} , l/s)	5,0	(l/s)	
	Thời gian chữa cháy (t, giờ)	1,0	giờ	Điều B.3.16 TCVN 7336:2021
	Thể tích nước CC trong nhà ($V_{tn} = Q_{tn} \cdot t \cdot 3,6$, m ³)	18,0	m ³	
II	V_{nn}: Thể tích dự trữ CC ngoài nhà (m³)			
	Lưu lượng nước CC ngoài nhà (Q_{nn} , l/s)	60,0	(l/s)	
	Thời gian chữa cháy (t, giờ)	3	giờ	Điều 5.1.3.3 QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01-2023
	Thể tích nước CC trong nhà ($V_{nn} = Q_{nn} \cdot t \cdot 3,6$, m ³)	648,0	m ³	
III	V_{td}: Thể tích dự trữ CC tự động (m³)			
	Lưu lượng nước CC tự động (Q_{td} , l/s)	45,00	(l/s)	
	Thời gian chữa cháy (t, phút)	60	phút	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021
	Thể tích nước CC tự động ($V_{td} = Q_{td} \cdot (t/60) \cdot 3,6$, m ³)	162,00	m ³	

C - CỘT ÁP BƠM NƯỚC CHỮA CHÁY							
Áp suất cần thiết của máy bơm chữa cháy							
$P_B = P_{dđ1} + P_{dđ2} + \sum P_{cb} + P_{dp} + Z - P_h$							
$P_b = 0,364 + 0,031 + 0,079 + 0,065 + 0,24 + 0,03 = 0,809 \text{ (MPa)} = 80,9\text{m H}_2\text{O}$							
Cụ thể:							
L1	Pdp: Tổn thất vòi phun Sprinkler chủ đạo (MPa)						
	Hệ số đầu phun Sprinkler	Kv	11,200	GPM/(psi) ^{1/2}	theo tài liệu kỹ thuật của nhà cung cấp		
	l/(s.Mpa ^{1/2})	=	8,510	l/(s.Mpa ^{1/2})			
	Đường kính vòi phun Sprinkler	D vòi	20,000	mm			
	Cường độ phun (l/s.m ²)	Ict	0,320	l/s.m ²	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021		
	Khoảng cách giữa các đầu phun	L	2,600	m	theo B.3.2 TCVN 7336:2021		
	Diện tích vòi phun bảo vệ (m ²)	Sv=L*L	6,760	m ²	tra Bảng 1 TCVN 7336:2021		
	Lưu lượng vòi chủ đạo (l/s)	Q1 = Sv*Ict	2,163	l/s			
	Cột áp vòi Sprinkler chủ đạo (m)	Pdp = Qvcd ² /Kv ²	0,065	Mpa	theo B.2.2 TCVN 7336:2021		
		Tổng (Pdp)	0,065	Mpa			
L2.1	Pdl: Tổn thất dọc đường theo phương ngang hệ đầu phun Sprinkler (MPa)						
Đoạn	D (mm) (Đường kính ống)	Q (l/s) (Lưu lượng ống)	L (m) (Chiều dài ống)	K (Hệ số hiệu suất đầu phun)	A (Sức cản đơn vị của đường ống tại đoạn Li) s ² /l ⁶ Tra bảng B1	Pi (MPa) =A*Q ² *Li/100 (Tổn thất dọc đường)	Tổng Pi
1	25	2,16	3,00	8,510	0,4367	0,061	0,061
2	32	4,33	3,00	8,510	0,09386	0,053	0,114
3	40	6,49	3,00	8,510	0,04453	0,056	0,170
4	40	8,65	3,00	8,510	0,04453	0,100	0,270
				Tổng Pdl:			0,346

I.2.2 Pd2: Tổn thất dọc đường theo phương ngang của đường ống chính (MPa)								
Đoạn	D (mm) (Đường kính ống)	Q (l/s) (Lưu lượng ống) 2xQ nhánh	L (m) (Chiều dài ống)	K (Hệ số hiệu suất đầu phun)	A (Sức cản đơn vị của đường ống tại đoạn Li) s ² /l ⁶ Tra bảng B1	Pi (MPa) =A*Q ² *Li/100 (Tổn thất dọc đường)	Tổng Pi	
1	150	8,65	50,00	8,510	0,00003395	0,001	0,001	
2	150	13,65	256,00	8,510	0,00003395	0,016	0,017	
3	150	73,65	150,00	8,510	0,00003395	0,276	0,294	
				Tổng	Pd2:		0,019	
I.2	Pdd1: Tổng cộng tổn thất dọc đường theo phương ngang					Pdd1=Pd1+Pd2		0,364
I.3 Pdd2: Tổn thất dọc đường theo phương đứng của đường ống (MPa)								
Đoạn	D (mm) (Đường kính ống)	Q (l/s) (Lưu lượng ống)	L (m) (Chiều dài ống)	K (Hệ số hiệu suất đầu phun)	A (Sức cản đơn vị của đường ống tại đoạn Li) s ² /l ⁶	Pi (MPa) =A*Q ² *Li/100 (Tổn thất dọc đường)	Tổng Pi	
1	150	73,65	24,00	8,510	0,0000238	0,031	0,031	
				Tổng	Pdd2:		0,031	
II	Pcb=20% (Pdd1 + Pdd2) : Tổn thất cục bộ Pcb= 20% Pdd							0,079
III	Z: áp suất do chênh lệch độ cao giữa đầu phun với trục của máy bơm, Mpa, Z=H/100					H = 24m		0,240
IV	Ph: áp suất đầu vào máy bơm chữa cháy, Mpa, Ph=D/100 (D: chiều sâu từ trục máy bơm đến rọ bơm)							0,030
V	Tổng tổn thất hệ thống							80,90

Kết luận: Căn cứ theo bảng tính, lựa chọn thông số Bơm chữa cháy như sau:			
1. Máy bơm chữa cháy chính:	Lưu lượng:	110 l/s =	396 m ³ /h
	Cột áp	80,90	m
2. Máy bơm chữa cháy dự phòng:	Lưu lượng:	110 l/s =	396 m ³ /h
	Cột áp	80,90	m
3. Máy bơm bù áp	Lưu lượng:	2,2 l/s =	7,92 m ³ /h
	Cột áp	85,90	m

C. CÔNG TÁC TRIỂN KHAI THI CÔNG

- Trước khi bắt tay triển khai thi công giúp ban quản lý dự án liên hệ với cơ quan PCCC cấp có thẩm quyền để lên kế hoạch kiểm tra định kỳ. Nội dung chi tiết của việc triển khai thi công này như sau

- Nghiên cứu bản vẽ thiết kế xác định vị trí lắp đặt thiết bị và vị trí đi dây tín hiệu
- Lắp đặt hộp nối ống bảo vệ dây và dây tín hiệu
- Kiểm tra thông mạch và điện trở cách điện của đường dây
- Lắp đặt thiết bị
- Kiểm tra hiệu chỉnh hệ thống và chạy thử

a. Nghiên cứu bản vẽ thiết kế xác định vị trí đặt thiết bị và dây tín hiệu

Tại hiện trường, thông qua bản vẽ thiết kế xác định vị trí cụ thể của thiết bị và đường dây tín hiệu trên hiện trường. Nếu xét thấy vị trí lắp đặt không có vấn đề gì ảnh hưởng tới các hệ thống khác tiến hành đánh dấu các vị trí này và cho triển khai thi công, nếu có báo với chủ đầu tư để nhận được hướng khắc phục

b. Lắp đặt hộp nối, ống bảo vệ dây và dây tín hiệu

Từ vị trí đã được đánh dấu tiến hành dựng dàn giáo. Dàn giáo được dựng theo mô hình chóp cụt và được giằng vào tường nhà và được chống cẩn thận. Trong quá trình lắp dựng dàn giáo đặt các biển hiệu thông báo ở vành đai cự ly khoảng cách an toàn

Sau khi dàn giáo được lắp dựng xong triển khai đặt ống bảo vệ dây. Ống bảo vệ dây lắp đến đâu được định vị ngay vào kết cấu của nhà bằng các đai kẹp khoảng cách giữa các đai kẹp là 2m. Tại vị trí chuyển hướng của dây tín hiệu bố trí lắp đặt hộp nối. Công nhân thao tác trên dàn giáo phải đeo dây bảo hiểm

c. Đo thông mạch và độ cách điện của đường dây

Dụng cụ đo điện trở cách điện và đo thông mạch đường dây là Mega ôm và đồng hồ đo. Trong quá trình đo phát hiện đoạn dây nào không đảm bảo yêu cầu tiến hành tháo và thay dây mới

d. Lắp đặt thiết bị

Toàn bộ dây tín hiệu của hệ thống đã được kiểm tra đảm bảo tốt tiến hành lắp thiết bị

Lắp dựng dàn giáo ở vị trí lắp thiết bị. Dàn giáo lắp dựng có mô hình chóp cụt và được néo và chống tốt

Sau khi dàn giáo được dựng xong triển khai lắp thiết bị. Thiết bị được lắp theo đúng trình tự hướng dẫn của nhà sản xuất. Việc kết nối thiết bị do kỹ sư đảm nhiệm

e. Kiểm tra hiệu chỉnh hệ thống và chạy thử

Sau khi lắp thiết bị xong, tại tủ trung tâm tiến hành đo điện trở của Zone. Điện trở của Zone đảm bảo đúng trị số điện trở của Zone đó. Nếu có sai khác kiểm tra lại điện trở của cuối dây và việc đấu nối thiết bị và đấu lại cho đúng

Sau khi kiểm tra song, cấp nguồn vào tủ trung tâm và kiểm tra sự làm việc của hệ thống như thời gian trễ, các lỗi hiển thị. Tiến hành căn chỉnh lại cho tới khi đạt yêu cầu.

D. QUY CÁCH LẮP ĐẶT

Hệ thống báo cháy tự động:

Trung tâm báo cháy: Trung tâm báo cháy được đặt trong tủ bảo vệ trung tâm và đặt tại thường trực tại phòng bảo vệ. Tủ được làm bằng tôn dày 0.8mm mặt trước bằng kính dày 5mm. Trung tâm được lắp đặt cách mặt đất 1.200mm

Đầu báo cháy tự động: Được lắp đặt với trần nhà (dưới trần giả nếu có) (Quy cách lắp đặt xem trong bản vẽ chi tiết lắp đặt). - Quy cách lắp đặt: Cách các thiết bị điện áp từ 380v trở xuống, bóng đèn > 0,5m. Trong trường hợp dầm của các sàn có độ cao > 0,4m thì không xác định khoảng cách giữa các đầu báo mà lắp mỗi khoang ít nhất 1 đầu báo cháy (Vị trí lắp đặt xem các bản vẽ)

Cáp tín hiệu đi vào các phòng được luồn trong ống nhựa PVC có tiết diện từ D16 đến D40 đi sát góc các phòng. Khi đi qua tường được đặt trong ống nhựa PVC và đi ngầm (cáp tín hiệu phải là loại cáp chống nhiễu). Khi có cáp điện 380/220V thì đường cáp tín hiệu phải cách xa > 0,5m

Nút ấn báo cháy khẩn cấp bằng tay được bố trí tại khu vực gần cầu thang lên xuống để mọi người dễ nhận biết và được đặt cùng với vị trí hộp đựng phương tiện chữa cháy

Chuông báo cháy: Một chuông lắp đặt tại thường trực gần phía trên của tủ trung tâm báo cháy (cùng một nút ấn báo cháy). Các chuông còn lại được lắp tại vị trí của hộp đựng chuông, nút ấn đặt tại các vị trí gần cầu thang

Đèn chỉ dẫn lối thoát nạn:

Các đèn Exit được lắp đặt tại các cửa ra vào của hệ thống cầu thang thoát hiểm tại một khu vực lắp đặt 01 đèn và được lắp đặt dưới trần nhờ các chân treo lên trần, được lắp đặt cách sàn 2,8 m

Các đèn chỉ dẫn lối thoát được bố trí lắp đặt tại các khu vực cầu thang nhằm tạo ánh sáng trong khi có sự cố xảy ra, các đèn này được lắp đặt trên tường nhờ các vít nở khoan lên tường và lắp cách trần khoảng 0,6m

E. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH VÀ BẢO HÀNH HỆ THỐNG

Lập bản vẽ hoàn công

Thông báo cho ban quản lý nội dung và thời gian biểu công tác hướng dẫn vận hành

- Tiến hành hướng dẫn vận hành bao gồm
- + Mô tả toàn bộ hệ thống
- + Giới thiệu mục đích và chức năng, nguyên lý làm việc của hệ thống
- + Giới thiệu một số hư hỏng thường gặp và cách xử lý
- + Bảo hành hệ thống
- + Liên lạc thường xuyên với bộ phận an toàn
- + Ghi chép toàn bộ quá trình hoạt động của hệ thống
- + Tiến hành sửa chữa kịp thời khi nhận được thông báo của người sử dụng
- + Thời gian bảo hành là 12 tháng

X. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIAO THÔNG

10.1. Tiêu chuẩn thiết kế

- Căn cứ hồ sơ quy hoạch được duyệt
- Bản đồ địa hình khu vực tỉ lệ 1/500
- Quy trình khảo sát thiết kế nền đường ô tô đắp trên đất yếu 22 TCN 262-2000
- Tiêu chuẩn tạm thiết kế về BTXM: 3230
- TCVN 4054-2005: Đường ô tô Yêu cầu thiết kế
- TCXDVN 104-2007: Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 65 : 1989 Quy định sử dụng hợp lý xi măng trong xây dựng.
- TCVN 3016 : 1993 Hỗn hợp bê tông nặng, phương pháp thử độ sụt.
- TCVN 3118 : Bê tông nặng, phương pháp xác định cường độ nén.
- Tài liệu tham khảo: Sổ tay, quy trình của nước ngoài;

10.2. Điều kiện địa chất

Xem tại hồ sơ địa chất

10.3. Quy mô tiêu chuẩn, kỹ thuật

Phân tích kỹ thuật:

- Nhà máy được xây dựng trên nền đất thấp và tương đối bằng phẳng nên công tác san nền phải đảm bảo được lớp nền móng vững chắc.

- Tại vị trí cổng nhà máy có nhiều phương tiện tải trọng nặng ra vào phần kết nối được thiết kế kết cấu mặt đường tải nặng để đảm bảo lưu lượng giao thông thông suốt và tránh hỏng mặt đường trong quá trình sử dụng.

- Trong phạm vi nhà máy có nhiều xe ra vào và đỗ bốc dỡ hàng hóa nên tải trọng xung kích thường rất lớn, do đó cần dùng loại mặt đường có độ cứng và tuổi thọ cao. Từ đó TVTK kiến nghị sử dụng mặt đường bê tông xi măng gia cố lưới thép. Còn lại các khu vực khác thì sử dụng mặt đường bê tông asphalt.

Kết cấu áo đường:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 104: 2007 và 22

- TCN 223: 1995; Quyết định tạm thời thiết kế về BTXM: 3230 –QĐ/BGTVT

- Loại kết cấu mặt đường áp dụng:

+ Đường loại 1: Mặt đường bê tông cốt thép 2 lớp thép lưới hàn $\phi 8a200$;

+ Đường loại 2: Mặt đường bê tông asphalt 2 lớp bê tông nhựa (lớp trên dày 40mm, lớp dưới dày 60mm).

10.4. Thiết kế mặt cắt ngang

- Mặt cắt ngang thay đổi tùy từng tuyến đường và được chia thành các loại mặt cắt: 1-1; 2-2; 3-3; 4-4; 5-5

+ Đường giao thông mặt cắt 1-1 với bề rộng mặt đường là 12,0m. Mặt đường 2 mái dốc với độ dốc mặt đường là 1,5%.

+ Đường giao thông mặt cắt 2-2 với bề rộng mặt đường là 10,9m. Mặt đường 2 mái dốc với độ dốc là 1,5%.

+ Đường giao thông mặt cắt 3-3 với bề rộng mặt đường là 6,0m. Mặt đường 1 mái dốc với độ dốc mặt đường là 1,5%.

+ Đường giao thông mặt cắt 4-4 với bề rộng mặt đường là 7,5m. Mặt đường 2 mái dốc với độ dốc mặt đường là 1,5%.

+ Đường giao thông mặt cắt 5-5 với bề rộng mặt đường là 3,5m. Mặt đường 1 mái dốc với độ dốc mặt đường là 1,5%.

10.5. Nền đường

- Kết cấu áo đường phải có đủ cường độ, ít thấm nước và duy trì được cường độ trong suốt thời gian tính toán để chịu đựng được tác động phá hoại của xe lưu thông và của thời tiết, khí hậu, đồng thời phải có đủ các tính chất bề mặt (độ nhám, độ bằng phẳng của mặt đường, độ dốc để dễ thoát nước và ít bụi) để đảm bảo giao thông an toàn, êm thuận, kinh tế và góp phần bảo vệ môi trường.

- Căn cứ vào lưu lượng giao thông và thành phần của dòng xe, cấp hạng đường, tính chất sử dụng công trình, căn cứ vào vật liệu và điều kiện tự nhiên, các tiêu chuẩn hiện hành để thiết kế kết cấu áo đường hợp lý.

- Đối với mặt đường đường loại 1, kết cấu áo đường được chia làm các lớp từ trên xuống dưới:

+ Sàn bê tông cốt thép 2 lớp thép lưới hàn $\phi 8a200$, bê tông M300# dày 200mm;

+ Lớp nilon chống mất nước;

+ Đá dăm cấp phối loại 1 đầm chặt $k \geq 0.95$ dày 300mm;

+ Lớp đất đá tự nhiên đầm chặt $k \geq 0.95$.

- Đối với mặt đường loại 2, kết cấu áo đường được chia làm các lớp từ trên xuống dưới:

- + Bê tông nhựa hạt mịn (Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn 0.5Kg/m²), t=40;
- + Bê tông nhựa hạt trung (Tưới nhựa thấm bảm tiêu chuẩn 1.0Kg/m²), t=60;
- + Đá dăm cấp phối loại 1 đầm chặt $k \geq 0.95$ dày 200mm;
- + Đá dăm cấp phối loại 1 đầm chặt $k \geq 0.95$ dày 300mm;
- + Lớp đất đá tự nhiên đầm chặt $k \geq 0.95$ chiều sâu tác dụng 30cm.

10.6. Thiết kế tổ chức giao thông

- Tổ chức giao thông bằng cách dùng vạch sơn kết hợp hệ thống biển báo.
- Biển báo được đặt tại vị trí để người sử dụng dễ nhìn thấy và có đủ thời gian để chuẩn bị đề phòng, thay đổi tốc độ hoặc thay đổi hướng nhưng không được làm cản trở sự đi lại của xe cộ và người sử dụng đường.
- Biển được đặt về phía tay phải, biển đặt thẳng đứng và mặt biển vuông góc với chiều đi.
- Mép ngoài cùng của biển phía chiều đi phải cách mép phần xe chạy là 0,5m. Trường hợp có khó khăn mới được phép xê dịch và không cách xa điểm quy định quá 1,70m.
- Trên vị trí bãi đỗ xe dành cho xe PCCC có bố trí biển báo.
- Vạch sơn biển báo được thiết kế theo đúng quy định tại Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Báo hiệu đường bộ QCVN 41: 2019/BGTVT
- Sơn kẻ đường trên toàn tuyến, cấm biển báo giao thông cần thiết (từ chỗ giao đường nội bộ với các tuyến đường trục chính, đường nội bộ với lối vào các công trình).
- Tất cả các loại sơn phải được trộn trên công trường tuân thủ các chỉ dẫn của nhà sản xuất trước khi tiến hành sơn để đảm bảo có được màu sơn đồng nhất.
- Chỉ được tiến hành sơn kẻ đường sau khi ý kiến của Tư vấn giám sát chấp thuận rằng bề mặt được sơn đã đủ độ ổn định yêu cầu, kho ráo, sạch.
- Kích thước và vị trí của các vạch kẻ đường phải được xác định và đánh dấu chính xác trước khi tiến hành sơn.
- Tại những nơi không thể sơn bằng máy, tư vấn giám sát có thể cho phép sơn bằng chổi, bình phun theo hình dạng đã đánh dấu trước.
- Tất cả các vạch sơn kẻ phải được bảo vệ, không cho các phương tiện giao thông đi lên trên cho đến khi lớp sơn đủ độ khô và bám chắc vào mặt đường.

XI. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

11.1. Căn cứ thiết kế

- Căn cứ Quy hoạch chi tiết xây dựng đã được phê duyệt
- Căn cứ thiết kế cơ sở đã được phê duyệt
- Căn cứ vào ranh giới lập dự án
- Căn cứ cao độ thiết kế đã được khống chế theo quy hoạch
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng QCVN 01:2021/BXD
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia – các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị QCVN 07:2016/BXD.
- Thoát nước – Mạng lưới bên ngoài công trình – Tiêu chuẩn thiết kế - TCVN 7957-2008
- Ống bê tông cốt thép thoát nước – TCVN 9113:2012
- Chống ăn mòn trong xây dựng – Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- Nguyên tắc cơ bản để thiết kế - TCVN 3993:1995
- Quy trình thi công và nghiệm thu công tròn BTCT lắp ghép – 22TCN150:1986

11.2. Nguyên tắc thiết kế

- Mạng lưới thoát nước mưa được tính toán thiết kế đảm bảo thu và vận chuyển nước mưa ra khỏi khu đất dự án một cách nhanh nhất, tránh ngập úng trên các tuyến đường và các công trình theo nguyên tắc:
 - + Tuân thủ hướng thoát nước theo quy hoạch đã được phê duyệt.
 - + Sử dụng hệ thống thoát nước mưa chảy tách riêng với hệ thống thoát nước thải.
 - + Tận dụng địa hình trong quá trình vạch mạng lưới thoát nước đảm bảo thoát nước triệt để theo nguyên tắc tự chảy.
 - + Mạng lưới thoát nước có chiều dài ngắn nhất, đảm bảo thời gian thoát nước mặt là nhanh nhất.
 - + Hạn chế giao cắt của hệ thống thoát nước với các công trình ngầm khác trong quá trình vạch mạng lưới.
 - + Độ dốc cống thoát nước cố gắng bám sát địa hình để giảm độ sâu chôn cống, đảm bảo điều kiện làm việc về thủy lực cũng như giảm khối lượng đào đắp.
 - + Mạng lưới thoát nước mưa phải phù hợp với hướng dốc san nền quy hoạch, phù hợp với tình hình hiện trạng và các đồ án quy hoạch, dự án đầu tư xung quanh.

11.3. Giải pháp thiết kế

- Hệ thống thoát nước mưa riêng, độc lập với hệ thống thoát nước thải và thiết kế theo nguyên tắc tự chảy.
- Nước mưa trong khu vực nhà máy được phân thành các lưu vực dọc khu nhà máy và đầu nối vào 3 tuyến thoát nước mưa chung của khu công nghiệp.
- Diện tích lưu vực thoát nước lựa chọn đảm bảo kích thước đường kính cống không quá lớn và độ sâu chôn cống phù hợp.
- Cống thoát nước mưa:
 - + Hệ thống thoát nước mưa được đặt trên lề cỏ và dưới lòng đường. Sử dụng cống D400, D500, D600, D800 vật liệu là cống bê tông cốt thép. Với cống đi dưới lề cỏ thì sử dụng cống cấp tải tiêu chuẩn, còn với cống đi dưới lòng đường thì sử dụng cống cấp tải cao. Chiều dài mỗi đốt cống $L = 2,5\text{m}$ và mỗi đốt cống được kê trên 3 đế cống.
 - + Đế cống bằng BTCT M200 đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ, hô móng đặt cống đào với mái dốc 1:0,25.

+ Mỗi nối cống: Mỗi nối các ống cống được thực hiện do sự ráp nối giữa đầu dương và đầu âm của các đốt cống. Giữa các mối nối phải đảm bảo độ kín để nước không rò rỉ ra bên ngoài.

+ Độ sâu chôn cống tối thiểu là 0,5m với cống chôn dưới lòng đường; tối thiểu 0,3m với cống chôn dưới hè đường, giải phân cách.

+ Độ dốc đặt cống theo tính toán thủy lực nhưng đảm bảo độ dốc nhỏ nhất không nhỏ hơn 1/D (D là đường kính cống).

- Hố ga thu nước mưa được thiết kế bằng kết cấu gạch và bê tông cốt thép với những hố ga đặt trên cỏ và được thiết kế bằng kết cấu bê tông cốt thép với những hố ga được đặt dưới lòng đường. Mỗi hố ga có miệng thu nước và song chắn rác. Khoảng cách giữa các hố ga thu nước từ 20-30m. Đáy cống thoát nước được đặt cách đáy hố ga là 30cm.

- Điểm xả và cửa xả: Các điểm xả được tận dụng tối đa điểm xả gần với tuyến đường để đảm bảo nước mưa có thể chảy được ra nguồn tiếp nhận. Đồng thời giảm độ sâu chôn cống. Tránh tình trạng chôn cống quá sâu luôn ngập trong nước.

11.4. Trình tự thi công hệ thống thoát nước

- Hệ thống thoát nước mưa được thi công sau khi san nền.

- Ống cống các loại có thể mua ống cống đúc ly tâm theo định hình tại các nhà máy khi có chứng chỉ chất lượng. Trường hợp tự đúc theo hồ sơ thiết kế phải đảm bảo kỹ thuật và có giám sát chất lượng ở các khâu.

- Hố móng cống:

+ Dùng máy kinh vĩ, thủy bình thước thép xác định chính xác các vị trí tìm cống, hố ga.

+ Dùng máy đào kết hợp thủ công đào hố móng theo kích thước.

+ Thi công theo đúng quy trình công tác đất và cần lưu ý:

* Luôn đảm bảo thoát hết nước hố móng.

* Có biện pháp khắc phục phòng chống sạt lở vách hố đào.

* Có biện pháp an toàn lao động cụ thể.

- Lắp đặt cống tròn BTCT:

+ Lắp đặt tấm đan bê tông móng và đặt ống cống theo đúng vị trí và cao độ thiết kế.

+ Sau khi đắp xong vữa mỗi nối tối thiểu 2 ngày sau mới lắp đặt lưng cống. Lắp đặt lưng cống phải đắp đối xứng 2 bên cống từ dưới lên theo từng lớp dày 20cm đầm chặt đạt Kyc. Vì đắp ở diện tích hẹp nên có thể dùng đầm dung, đầm bàn rơi hoặc lu tải trọng nhỏ 2-3 tấn điều khiển bằng thủ công.

- Thi công hố ga:

+ Thoát hết nước hố móng.

+ Đổ bê tông móng đến độ cao thiết kế.

+ Lắp dựng ván khuôn để đổ bê tông thành ga và đáy ga theo độ cao thiết kế sau đó lắp đặt tấm đan ga. Đối với hố ga thu nước mái thì xây bằng gạch chỉ rồi trát tường phía trong. Sau đó lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cổ ga và lắp đặt tấm đan ga.

