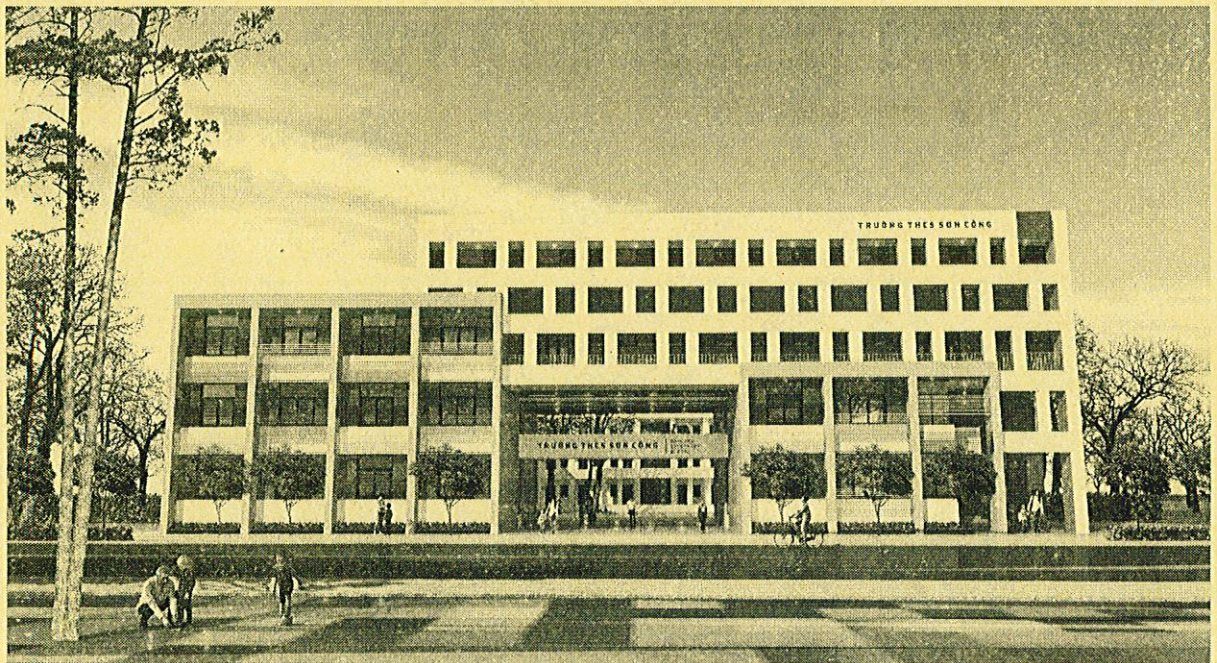




# THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- DỰ ÁN : CẢI TẠO, NÂNG CẤP TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ  
SƠN CÔNG ĐẠT CHUẨN MỨC ĐỘ 2  
HUYỆN ỦNG HÒA, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
- ĐỊA ĐIỂM: XÃ VÂN ĐÌNH - HÀ NỘI







## THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

- DỰ ÁN : CẢI TẠO, NÂNG CẤP TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ  
SƠN CÔNG ĐẠT CHUẨN MỨC ĐỘ 2  
HUYỆN ỨNG HÒA, THÀNH PHỐ HÀ NỘI
- ĐỊA ĐIỂM: XÃ VÂN ĐÌNH - HÀ NỘI

### NHÓM TÁC GIẢ THỰC HIỆN

- CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : KTS – NGUYỄN MINH ĐỨC
- CHỦ TRÌ QH - KT : KTS – NGUYỄN CÔNG TÙNG
- CHỦ TRÌ KẾT CẤU : KS – BÙI XUÂN KHUÊ
- CHỦ TRÌ HTKT : KS – TRẦN CẢNH KHANG
- CHỦ TRÌ CƠ – ĐIỆN : KS – PHẠM HUY THÀNH
- CHỦ TRÌ KTXD : KS – LƯƠNG THỊ MỸ TRANG

### CHỦ ĐẦU TƯ

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ –  
HÀ TÀNG XÃ VÂN ĐÌNH



GIÁM ĐỐC

Phùng Khắc Trung

### ĐƠN VỊ TƯ VẤN

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ  
XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI



PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

PHÓ TỔNG GIÁM ĐỐC

Nguyễn Minh Hằng



## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG I GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT DỰ ÁN .....</b>	<b>3</b>
1.1. Giới thiệu dự án .....	3
1.2. Nội dung đầu tư .....	3
1.3. Nhóm, loại và cấp công trình và niên hạn sử dụng .....	3
1.4. Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình .....	3
1.5. Cơ sở pháp lý chung .....	3
1.7. Các cơ sở pháp lý, kỹ thuật của dự án .....	5
1.8. Các quy chuẩn - tiêu chuẩn áp dụng.....	6
<b>CHƯƠNG II MỤC TIÊU - QUY MÔ, HÌNH THỨC ĐẦU TƯ .....</b>	<b>11</b>
2.1. Khái quát.....	11
2.2. Mục tiêu của dự án.....	11
2.3. Quy mô công trình .....	12
2.4. Hình thức đầu tư .....	12
<b>CHƯƠNG III VỊ TRÍ - RANH GIỚI - QUY MÔ NGHIÊN CỨU VÀ ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG 13</b>	
3.1. Vị trí, ranh giới và quy mô nghiên cứu.....	13
3.2. Hiện trạng sử dụng đất, công trình và hạ tầng kỹ thuật.....	13
<b>CHƯƠNG IV GIẢI PHÁP THIẾT KẾ .....</b>	<b>16</b>
4.1. Giải pháp tổng mặt bằng, tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan .....	16
4.2. Giải pháp kiến trúc.....	17
4.3. Giải pháp kết cấu .....	19
4.4. Giải pháp cấp điện .....	23
4.5. Giải pháp điện nhẹ .....	28
4.6. Giải pháp cấp thoát nước .....	33
4.7. Giải pháp điều hòa thông gió.....	35
4.8. Giải pháp sân vườn .....	37
4.10. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.....	38
4.11. Đánh giá tác động môi trường và các biện pháp giảm thiểu .....	53



## **CHƯƠNG I**

### **GIỚI THIỆU KHÁI QUÁT DỰ ÁN**

#### **1.1. Giới thiệu dự án**

- Tên dự án: Cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công đạt chuẩn mức độ 2, huyện Ứng Hòa, thành phố Hà Nội
- Địa điểm: Xã Vân Đình, thành phố Hà Nội
- Đại diện chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án đầu tư – Hạ tầng xã Vân Đình
- Đơn vị thụ hưởng: Trường THCS Sơn Công
- Đơn vị lập thiết kế bản vẽ thi công: Liên danh Công ty Cổ phần Tư vấn Đầu tư xây dựng Phát triển đô thị Hà Nội - Công ty Cổ phần Xây dựng và Dịch vụ kỹ thuật Hoàng Huy.

#### **1.2. Nội dung đầu tư**

- Xây dựng mới 01 khối nhà được tổ hợp toàn bộ các khối chức năng nhà trường còn thiếu theo chuẩn Quốc gia mức độ 2, bao gồm khối các phòng học bộ môn (04 phòng), khối các phòng chức năng, khối chức năng luyện tập đa năng.
- Xây dựng bể chứa nước sạch, hệ thống PCCC khối nhà mới, hệ thống xử lý nước thải.
- Tu bổ, hoàn trả sân vườn xung quanh công trình xây dựng mới.
- Đầu tư đầy đủ trang thiết bị công trình, trang thiết bị dạy và học cho khối nhà xây dựng mới.
- Đầu tư trang thiết bị hệ thống PCCC cho các khối nhà cũ.

#### **1.3. Nhóm, loại và cấp công trình và niên hạn sử dụng**

- Nhóm dự án: Nhóm C
- Loại công trình: Công trình dân dụng (trường học).
- Cấp công trình: Cấp III
- Bậc chịu lửa: Bậc II
- Niên hạn sử dụng:  $\geq 50$  năm

#### **1.4. Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình**

Nguồn vốn ngân sách thành phố hỗ trợ

#### **1.5. Cơ sở pháp lý chung**

- Luật Quy hoạch đô thị số 30/2009/QH12 ngày 29/6/2009; Luật Kiến trúc số 40/2019/QH14 ngày 13/6/2019; Luật số 35/2018/QH14 Luật sửa đổi bổ sung một số điều của 37 Luật có liên quan đến quy hoạch; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày



18/6/2014; Luật sửa đổi bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 16/7/2020;

- Luật số 27/2001/QH10 - Luật phòng cháy và chữa cháy đã được Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa X, kỳ họp thứ 9 thông qua ngày 29 tháng 6 năm 2001; Luật số 40/2013/QH13 - Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy đã được Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa XIII, kỳ họp thứ 6 thông qua ngày 22 tháng 11 năm 2013;
- Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 của Chính phủ về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị; Nghị định số 72/2019/NĐ-CP ngày 30/8/2019 của Chính phủ về việc bổ sung sửa đổi một số điều của Nghị định số 37/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 về lập, thẩm định, phê duyệt và quản lý quy hoạch đô thị và Nghị định số 44/2015/NĐ-CP ngày 06/5/2015 quy định chi tiết một số nội dung về quy hoạch xây dựng; Nghị định số 39/2010/NĐ-CP ngày 07/4/2010 của Chính phủ về quản lý không gian xây dựng ngầm đô thị;
- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng; Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;
- Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 tháng 11 năm 2020, quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy;
- Thông tư số 149/2020/TT-BCA, ngày 31 tháng 12 năm 2020, Quy định chi tiết thi hành một số điều của Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 tháng 11 năm 2020 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy;
- Thông tư số 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 Hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26 tháng 01 năm 2021 và Nghị định số 44/2016/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ;
- Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Tiêu chuẩn sơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học;
- Thông tư số 14/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành Quy định phòng học bộ môn của cơ sở giáo dục phổ thông;
- Quy định về tiêu chuẩn cơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học ban hành kèm theo Thông tư 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/3/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.



- Hướng dẫn tiêu chuẩn bàn ghế học sinh trường tiểu học, trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông học ban hành kèm theo Thông tư liên tịch 26/2011/TTLT-BGDĐT-BKHCN-BYT ngày 16/6/2011 của liên bộ Bộ Giáo dục và Đào tạo, Khoa học công nghệ và Y tế.
- Quy định về kiểm định chất lượng giáo dục và công nhận đạt chuẩn quốc gia đối với trường trung học cơ sở, trường trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học ban hành kèm theo Thông tư 18/2018/TT-BGDĐT ngày 22/8/2018 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Quy định về phòng học bộ môn của cơ sở giáo dục phổ thông ban hành kèm theo Thông tư số 14/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- Quy định một số nội dung về quản lý quy hoạch đô thị, quy hoạch xây dựng và kiến trúc trên địa bàn thành phố Hà Nội ban hành kèm theo Quyết định số 38/2023/QĐ-UBND ngày 29/12/2023 của UBND thành phố Hà Nội;

### **1.7. Các cơ sở pháp lý, kỹ thuật của dự án**

- Quyết định số 1259/QĐ-TTG ngày 26/7/2011 của Thủ tướng chính phủ phê duyệt Quy hoạch chung xây dựng Thủ đô Hà Nội đến năm 2030 tầm nhìn đến năm 2050;
- Quyết định phê duyệt quy hoạch chung xây dựng huyện Ứng Hòa thành phố Hà Nội đến năm 2030 tỷ lệ 1/10.000 số 5325/QĐ-UBND ngày 16/4/2014 của UBND thành phố Hà Nội;
- Quyết định số 532/QĐ-UBND ngày 09/02/2022 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt Chỉ giới đường đỏ và ranh giới phạm vi xây dựng nền đường tuyến đường trục kinh tế phía Bắc huyện Ứng Hòa, tỷ lệ 1/500;
- Nghị quyết số 24/NQ-HĐND ngày 16/2/2024 của Hội đồng nhân dân huyện Ứng Hòa về việc phê duyệt, điều chỉnh chủ trương đầu tư xây dựng một số dự án sử dụng nguồn vốn thành phố hỗ trợ có mục tiêu và nguồn vốn ngân sách huyện năm 2024;
- Quyết định phê duyệt dự án “Cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công đạt chuẩn mức độ 2, huyện Ứng Hòa, thành phố Hà Nội” số 477/QĐ-UBND ngày 23/01/2025 của UBND Huyện Ứng Hòa;
- Căn cứ văn bản cung cấp số liệu hạ tầng kỹ thuật số 578/VQH-TT11 ngày 16/5/2024 và Bản vẽ Hành lang an toàn đường bộ ngày 11/6/2024 của Viện Quy hoạch Xây dựng Hà Nội;
- Biên bản kiểm tra hiện trạng ngày 16/10/2023 giữa Phòng Tài chính – Kế hoạch huyện Ứng Hòa, Đảng ủy – HĐND – UBND xã Sơn Công, Phòng Quản lý Đô thị huyện Ứng Hòa và Trường THCS Sơn Công - huyện Ứng Hòa.
- Bản đồ hiện trạng tỷ lệ 1/500 do Công ty Cổ phần Khảo sát và Địa chính lập tháng 3/2024, được Sở Tài nguyên Môi và trường xác nhận ngày 22/3/2024;
- Các bản vẽ hiện trạng do Chủ đầu tư cung cấp;



- Các số liệu liên quan do Nhà trường cung cấp.

## **1.8. Các quy chuẩn - tiêu chuẩn áp dụng**

### **1.8.1. Quy chuẩn áp dụng**

- QCVN 01:2021/BXD – Quy chuẩn quốc gia về quy hoạch xây dựng;
- QCVN 03:2022/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- QCVN 05:2008/BXD – Quy chuẩn xây dựng Việt Nam nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe;
- QCVN 07:2016/BXD – Quy chuẩn quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật;
- QCVN 09:2017/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;
- QCVN 10:2024/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng;
- QCVN 06:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình; Thông tư 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 03:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;
- QCVN 12:2014 : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị .
- QCVN 12:2014 : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và công cộng.
- QCVN 14:2025/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- Căn cứ vào QCVN 12: 2014/ BXD–Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.

### **1.8.2. Tiêu chuẩn áp dụng**

#### ***a. Kiến trúc***

- TCVN 8794 : 2021 - Trường trung học – Yêu cầu thiết kế
- Tiêu chuẩn TCVN 7490:2005 – Tiêu chuẩn quốc gia về Ergonomi – Bàn ghế học sinh tiểu học và trung học cơ sở - yêu cầu về kích thước cơ bản theo chỉ số nhân trắc của học sinh.
- Tiêu chuẩn TCVN 7491:2005 – Tiêu chuẩn quốc gia về Ergonomi – Bố trí bàn ghế học sinh trong phòng học.



### ***b. Kết cấu***

- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động- tiêu chuẩn thiết kế
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
- Các tổ hợp thiết kế cấu kiện theo TCVN lấy tải trọng gió theo TCVN
- 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 9362-2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- TCVN 10304-2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 5573-2012 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép
- TCVN 9386-2012 Thiết kế công trình chịu động đất
- TCVN 9363-2012 Khảo sát cho xây dựng - Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng

### ***c. Điện – chống sét***

- TCXD 16:1986 - Chiều sáng nhân tạo trong công trình dân dụng
- TCVN 9206:2012 - Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9207:2012 - Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7447 (gồm 14 tiêu chuẩn TCVN) - Hệ thống lắp đặt điện hạ áp.
- 11 TCN - (18 đến 21):2006 - Quy phạm trang bị điện.
- TCVN 7114: 2008 - Ecgonômi – Chiều sáng nơi làm việc – phần 1: trong nhà.
- TCVN 7447 : 2012: hệ thống lắp đặt điện hạ áp.
- TCVN 9385-2012: Chống sét cho các công trình xây dựng. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9888: 2013 – Bảo vệ chống sét;

### ***d. Điện nhẹ***

- TCVN 6745-1:2000 Cáp sợi quang - Phần 1: Quy định kỹ thuật chung
- TCVN 6745-2:2000 Cáp sợi quang - Phần 2: Quy định kỹ thuật đối với sản phẩm
- TCVN 6745-3:2000 Cáp sợi quang - Phần 3: Cáp viễn thông - Quy định kỹ thuật từng phần.
- TCVN 7326-1:2003 Thiết bị công nghệ thông tin - An toàn - Phần 1: Yêu cầu chung.
- TCVN 8235:2009 Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị mạng viễn thông - Yêu cầu về tương thích điện từ.



- TCVN 8068:2009 Dịch vụ điện thoại VoIP - Các yêu cầu.
- TCVN 8238:2009 Mạng viễn thông. Cấp thông tin kim loại dùng trong mạng điện thoại nội hạt.
- TCVN 8665:2011 Sợi quang dùng cho mạng viễn thông. Yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN 8696:2011 Mạng viễn thông. Cấp sợi quang vào nhà thuê bao. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8697:2011 Mạng viễn thông. Cấp sợi đồng vào nhà thuê bao. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8698:2011 Mạng viễn thông - Cấp sợi đồng thông tin Cat.5 Cat.5e - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8699:2011 Mạng viễn thông. Ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8700:2011 Cống, bể, hầm, hố, rãnh kỹ thuật và tủ đấu cáp viễn thông. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 9250:2021 Trung tâm dữ liệu – Yêu cầu về hạ tầng kỹ thuật viễn thông.
- TCVN 10251:2013 Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong tòa nhà – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCN 68-190 : 2003: Tiêu chuẩn về thiết bị đầu cuối viễn thông.
- TCN 68-135 : 2001: Tiêu chuẩn về chống sét bảo vệ công trình viễn thông.
- TCN 68-188: 2000: Tiêu chuẩn về thiết bị đầu cuối, kết nối vào mạng điện thoại công cộng, qua giao diện tương tự.
- TCN 68-227 : 2006: Tiêu chuẩn về dịch vụ truy nhập Internet ADSL.
- TIA/EIA-607: Tiêu chuẩn về an toàn nối đất, đối với các thiết bị.

***e. Điều hòa không khí – thông gió***

- TCVN 5687: 2024 Thông gió, Điều hòa không khí – tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 232-1999 Hệ thống thông gió, điều hoà không khí và cấp lạnh. Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu
- TCXDVN 175: 2005 Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng-Tiêu chuẩn thiết kế
- SMACMA HVAC Systems Duct Design. 1981 Edition and second edition -1995
- Handbook ASHRAE 2005 đến 2008, các Tiêu chuẩn PCCC và cơ khí

***f. Cấp – thoát nước***

- TCVN 4036 – 2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Ký hiệu đường ống trên hệ thống kỹ thuật vệ sinh.



- TCVN 4037 - 2012: Cấp nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 4038 – 2012: Thoát nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 4513 – 2018: Cấp nước bên trong nhà và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4474 – 2012: Thoát nước bên trong nhà và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 6077 - 2012 : Bản vẽ nhà và công trình dân dụng
- TCVN 5422 – 2012: Hệ thống tài liệu thiết kế. Ký hiệu đường ống.
- TCVN 12650 – 2020: Sản phẩm sứ vệ sinh. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 8491 – 2011: Ống và phụ kiện làm bằng nhựa PVC.
- TCVN 9113 – 2012: Ống bê tông cốt thép thoát nước.
- TCVN 13606 – 2023: Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7957:2023 – Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế.

#### ***g. Phòng cháy chữa cháy***

- 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.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738-2021: Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6379-1998: Thiết bị chữa cháy – Trụ nước chữa cháy – Yêu cầu kỹ thuật.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2622-1995: Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7435-1:2004 – ISO 11602-1: 2000 Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy phần 1: Lựa chọn và bố trí.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13456:2022: Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687:2010: Thông gió - Điều hòa không khí tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4513-1998: Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn có liên quan khác.

#### ***h. Phòng chống mối***

- Tiêu chuẩn TCVN 7958/2017 Bảo vệ công trình xây dựng - phòng chống mối cho công trình xây dựng mới.



- Tiêu chuẩn TCVN 8268:2017 bảo vệ công trình xây dựng phòng chống mối cho công trình đang sử dụng.



## **CHƯƠNG II**

### **MỤC TIÊU - QUY MÔ, HÌNH THỨC ĐẦU TƯ**

#### **2.1. Khái quát**

Trường THCS Sơn Công có 12 lớp học và các phòng chức năng, năm học 2023 – 2024 số học sinh toàn trường là 386 học sinh, trường được quy hoạch thành điểm trường trung học duy nhất của toàn xã Sơn Công.

Năm 2019, khối nhà lớp học 3 tầng, nhà học bộ môn 3 tầng được xây dựng mới và nhà hiệu bộ 2 tầng được cải tạo.

Hiện tại, trường có 12 lớp học, các phòng học bộ môn gồm phòng Tin học, phòng Công nghệ, phòng Ngoại ngữ, phòng KHTN. Đối chiếu với Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT ngày 26/5/2020 của Bộ Giáo dục và Đào tạo ban hành tiêu chuẩn sơ sở vật chất các trường mầm non, tiểu học, trung học cơ sở, trung học phổ thông và trường phổ thông có nhiều cấp học, để đạt chuẩn mức độ 2, nhà trường cần bổ sung các hạng mục:

+ Khối chức năng các phòng học bộ môn: 01 Phòng Mỹ thuật, 01 phòng Âm nhạc, 01 phòng đa chức năng và 02 phòng KHXH.

+ Khối các phòng chức năng: Phòng Y tế, văn phòng đoàn đội, phòng giáo viên, phòng tư vấn học đường, thiết bị giáo dục, phòng tổ bộ môn, phụ trợ và kho.

+ Khối chức năng nhà đa năng, sân thể thao.

+ Hệ thống PCCC và trang thiết bị PCCC.

+ Thiết bị giáo dục.

+ Hệ thống hạ tần kỹ thuật.

Do đó, để triển khai các giải pháp về đổi mới giáo dục theo tinh thần Nghị quyết 29 ngày 4/11/2013 của BCH Trung ương Đảng; Thực hiện Chương trình giáo dục phổ thông 2018 ban hành kèm theo Thông tư số 32/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo; Thực hiện chủ trương của Hội đồng nhân dân huyện Ứng Hòa về việc phê duyệt, điều chỉnh chủ trương đầu tư xây dựng một số dự án sử dụng nguồn vốn thành phố hỗ trợ có mục tiêu và nguồn vốn ngân sách huyện năm 2024 theo Nghị quyết số 24/NQ-HĐND ngày 16/2/2024 của HĐND huyện Ứng Hòa cũng như nâng cao chất lượng dạy và học đối với xã Sơn Công nói riêng, ngành giáo dục huyện Ứng Hòa nói chung, việc cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công đạt chuẩn mức độ 2 là thực sự cần thiết và cấp bách.

#### **2.2. Mục tiêu của dự án**

Dự án “Cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công đạt chuẩn mức độ 2” nhằm đáp ứng các mục tiêu sau:

- Đáp ứng nhu cầu học tập và nâng cao chất lượng giảng dạy, học tập của nhà trường. Cải tạo, nâng cấp cơ sở vật chất đạt chuẩn mức độ 2 theo chủ trương của HĐND huyện Ứng Hòa được nêu trong Nghị quyết số 24/NQ-HĐND ngày 16/2/2024.



- Xây dựng đồng bộ hệ thống phòng học bộ môn, phòng chức năng, nhà đa năng, khu vệ sinh và không gian sân vườn cảnh quan.
- Đảm bảo các điều kiện về môi trường học tập giảng dạy tốt nhất như chiếu sáng học đường, thông gió tự nhiên, hệ thống phòng chống cháy nổ,...

### **2.3. Quy mô công trình**

Trường THCS Sơn Công được Nhà nước giao quản lý khuôn viên đất với diện tích 6.052m<sup>2</sup>. Tất cả diện tích đất và nhà được sử dụng cho công tác học tập và giảng dạy của học sinh và giáo viên của trường THCS Sơn Công.

Các chỉ tiêu kỹ thuật chính của toàn trường:

STT	CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ
1	DIỆN TÍCH ĐẤT	M2	6,025
2	DIỆN TÍCH XÂY DỰNG	M2	2,392
	<i>Diện tích xây dựng hiện trạng</i>	<i>M2</i>	<i>1,351.3</i>
	<i>Diện tích xây dựng mới</i>	<i>M2</i>	<i>1,041.0</i>
4	TỔNG DIỆN TÍCH SÀN	M2	5,367
	<i>Diện tích sàn hiện trạng</i>	<i>M2</i>	<i>3,273</i>
	<i>Diện tích sàn xây dựng mới</i>	<i>M2</i>	<i>2,500</i>
5	MẬT ĐỘ XÂY DỰNG	%	39.7
6	HỆ SỐ SỬ DỤNG ĐẤT	LẦN	0.96
9	SỐ TẦNG CAO	TẦNG	1 - 3

### **2.4. Hình thức đầu tư**

Dự án “Cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công đạt chuẩn mức độ 2, thành phố Hà Nội” được thực hiện theo hình thức đầu tư trực tiếp bằng nguồn vốn thành phố hỗ trợ theo Nghị quyết số 24/NQ-HĐND ngày 16/2/2024 của HĐND huyện Ứng Hòa.



## CHƯƠNG III

### VỊ TRÍ - RANH GIỚI - QUY MÔ NGHIÊN CỨU VÀ ĐẶC ĐIỂM HIỆN TRẠNG

#### **3.1. Vị trí, ranh giới và quy mô nghiên cứu**

##### **3.1.1. Vị trí**

Vị trí khu đất nghiên cứu thuộc địa giới hành chính xã Sơn Công, huyện Ứng Hòa, Hà Nội.

##### **3.1.2. Phạm vi ranh giới**

- Phía Tây – Nam tiếp giáp đường bê tông đi đê Tả Đáy. Theo quy hoạch là tuyến đường liên xã, quy mô mặt cắt ngang  $B=9m$ , đường cấp IV đồng bằng.
- Phía Đông – Nam tiếp giáp đường đang thi công đi thôn Hoàng Dương, theo quy hoạch là tuyến đường trục kinh tế phía Bắc huyện Ứng Hòa, quy mô mặt cắt ngang  $B=12m$  [ $7m+2.5m \times 2$ ], đường cấp III đồng bằng và một phần diện tích đất Bru Điện Văn hóa xã Sơn Công.
- Phía Đông - Bắc tiếp giáp đất trống.
- Phía Tây – Bắc tiếp giáp Trường Tiểu học Sơn Công.

##### **3.1.3. Quy mô**

- Quy mô tổng diện tích đất khoảng  $6.025m^2$ , bao gồm: Diện tích đất lập quy hoạch lập tổng mặt bằng khoảng  $6.025m^2$ ; Diện tích nằm trong hành lang an toàn đường bộ khoảng  $141.8m^2$ .
- Quy mô đào tạo: 386 học sinh

#### **3.2. Hiện trạng sử dụng đất, công trình và hạ tầng kỹ thuật**

##### **3.2.1. Hiện trạng sử dụng đất**

Theo Bản đồ hiện trạng tỷ lệ 1/500 do Công ty Cổ phần Khảo sát và Địa chính lập tháng 3/2024, được Sở Tài nguyên Môi và trường xác nhận ngày 22/3/2024 và bản vẽ hiện trạng do Chủ đầu tư cung cấp, hiện trạng đất sử dụng xây dựng các khối nhà học, nhà hành chính hiệu bộ và phụ trợ của Trường THCS Sơn Công tại Xã Sơn Công, huyện Ứng Hòa, thành phố Hà Nội.

##### **3.2.2. Hiện trạng công trình xây dựng**

Hiện trạng công trình xây dựng của Trường THCS Sơn Công bao gồm các hạng mục:

- + Khối nhà lớp học 03 tầng được xây dựng năm 2019.
- + Khối nhà phòng học bộ môn 03 tầng được xây dựng năm 2019.
- + Nhà hiệu bộ 02 tầng được xây dựng năm 2007 và được cải tạo lại năm 2019.
- + Nhà bảo vệ 01 tầng, cổng tường rào xây dựng năm 2019.



+ Nhà xe CBNV xây dựng năm 2019

+ Lán xe học sinh

### 3.2.3. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật

- Giao thông: Trường có hướng tiếp cận chính [cổng vào] từ phía đường giao thông hướng Tây – Nam, theo quy hoạch là tuyến đường liên xã, quy mô mặt cắt ngang  $B=9\text{m}$ , đường cấp IV đồng bằng. Tiếp giáp khu đất hướng Đông – Nam có đường đang thi công, theo quy hoạch là tuyến đường trục kinh tế phía Bắc huyện Ứng Hòa, quy mô mặt cắt ngang  $B=12\text{m}$  [ $7\text{m}+2.5\text{m}\times 2$ ], đường cấp III đồng bằng.

- Hệ thống cấp thoát nước: Theo bản vẽ hiện trạng được cung cấp, hệ thống cấp nước sạch đường kính D25 đầu nối với hệ thống chung tại đường giao thông hướng Tây – Nam [cổng vào]; Hệ thống ga rãnh thoát nước hiện trạng B400 ra hệ thống thoát chung hướng Đông - Nam. Hệ thống cấp thoát nước hiện trạng đảm bảo khả năng cấp thoát nước cho khu vực trong điều kiện bình thường.

- Cấp điện, điện nhẹ: Nguồn điện được cấp nguồn từ trạm biến áp công cộng hiện có trong khu vực, hệ thống điện nhẹ đầu nối với hệ thống chung hướng Tây – Nam.

- Sân vườn: Hầu hết diện tích sân trường là sân lát gạch terrazzo xem kẽ cây xanh; diện tích còn lại là đất trống trồng cỏ.

### 3.2.3. Địa hình

Địa hình khu đất xây dựng Trường THCS Sơn Công tương đối bằng phẳng, cao độ khoảng  $H\geq 5.6\text{m}$  theo hệ cao độ quốc gia, cao độ sân trường cao hơn mặt đường trung bình 0.2m.

### 3.2.4. Khí hậu

Khu vực xây dựng nằm trong địa bàn Thành phố Hà Nội nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa. Mùa mưa từ tháng 04 đến tháng 10 thường có giông bão, mùa khô từ tháng 10 đến tháng 04 năm sau thường có những đợt rét.

Chế độ nhiệt:

Nhiệt độ trung bình năm :  $23,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ cao nhất :  $39,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Nhiệt độ thấp nhất :  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Biên độ ngày của nhiệt độ:  $6,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Chế độ ẩm:

Độ ẩm TB năm 84.5%.

Chế độ mưa:

Lượng mưa TB năm: 1661mm.

Số ngày mưa trung bình hàng năm 141 ngày.



Chế độ gió:

Hướng gió chủ yếu về mùa hè: gió Đông Nam mát và kèm theo mưa.

Hướng gió chủ yếu về mùa đông: gió Đông Bắc khô lạnh.

Tốc độ gió trung bình: 1,5m/s - 2,5m/s.

Tổ độ gió cao nhất: 34m/s.

Bão thường xuất hiện vào tháng 7 đến tháng 9 hàng năm, cấp gió mạnh từ cấp 8 đến cấp 10 và đôi khi lên tới cấp 12.



## CHƯƠNG IV

### GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

#### **4.1. Giải pháp tổng mặt bằng, tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan**

##### **4.1.1. Vị trí khu đất nghiên cứu – kết nối giao thông**

Vị trí khu đất nghiên cứu thuộc địa giới hành chính xã Sơn Công, huyện Ứng Hòa, Hà Nội, giới hạn bởi các điểm có tọa độ như sau:

STT	KÝ HIỆU	TỌA ĐỘ X	TỌA ĐỘ Y
1	A	2296041.5517	574456.0227
2	B	2295997.2557	574477.5311
3	C	2296008.5613	574495.9421
4	D	2295999.9974	574500.9284
5	E	2296040.6034	574567.8876
6	F	2296096.0762	574530.5389

- Phía Tây – Nam giới hạn bởi cạnh A-B có chiều dài 49.2m và cạnh C-D có chiều dài 12.1m.
- Phía Đông – Nam giới hạn bởi cạnh B-C có chiều dài 21.6m và cạnh D-E có chiều dài 78.3m.
- Phía Đông - Bắc giới hạn bởi cạnh E-F có chiều dài 66.9m.
- Phía Tây – Bắc giới hạn bởi cạnh A-F có chiều dài 92.3m.
- Phạm vi hành lang an toàn đường bộ dọc theo 2 cạnh A-B và B-C, D-F có diện tích khoảng 141.8m<sup>2</sup>.
- Kết nối giao thông của dự án với hệ thống giao thông khu vực được giữ nguyên hiện trạng, là trục đường hướng Tây – Nam đi đê Tả Đáy tại vị trí cổng ra vào trường hiện nay, theo quy hoạch là tuyến đường liên xã, quy mô mặt cắt ngang B=9m, đường cấp IV đồng bằng.
- Giao thông nội bộ trên nền diện tích sân hiện có, tiếp cận đến tất cả các hạng mục công trình, đảm bảo lưu thông trong ngoài công trình, đảm bảo hoạt động của xe chữa cháy. Tổng diện tích sân đường khoảng 1.800m<sup>2</sup>
- Giao thông tĩnh: Gồm nhà xe giáo viên ký hiệu số [5] trên bản vẽ, lán xe học sinh số [6] và một phần tầng diện tích tầng 1 khối nhà số [3] xây mới. Điểm quay đầu xe chữa cháy 12mx12m trên nền sân hiện có. Diện tích giao thông tĩnh tính toán đảm bảo nhu cầu sử dụng của cán bộ giáo viên và học sinh toàn trường.

##### **4.1.2. Bố cục tổng mặt bằng, tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan**

Các khối công trình hiện trạng được giữ nguyên [được xây dựng hoặc cải tạo năm 2019], cơ bản vẫn đáp ứng được nhu cầu về sử dụng. Mặt bằng phân tán, xếp theo hình chữ U bóm



xung quanh 3 cạnh ranh giới đất, để khoảng sân tập trung ở giữa. Hình thức công trình theo lối kiến trúc cũ, mang dáng dấp của những công trình cách đây hàng chục năm về trước.

Với bố cục các công trình hiện trạng như trên, khuôn viên trường chỉ còn lại 1 cạnh tiếp giáp đường giao thông [hướng Tây – Nam] là có thể bố trí các công trình xây dựng mới. Việc bố trí các khối chức năng xây mới được được lựa chọn tổ hợp theo giải pháp hợp khối [gộp nhiều chức năng vào 1 khối công trình], đặt tại 1 cạnh còn lại của khu đất, hướng Tây – Nam, tiếp giáp đường giao thông và lối vào chính hiện trạng. Khối công trình mới kết hợp với các công trình hiện trạng khép kín các cạnh của khuôn viên đất tạo ra khoảng sân trong rộng để tập trung đông học sinh cũng như bố trí kết hợp sân thể thao, cây xanh,....

Khối công trình xây mới bao gồm nhiều chức năng như 05 lớp học bộ môn, các phòng chức năng, sân tập đa năng không gian lớn và các chức năng phụ trợ [WC, cầu thang, hành lang, kho, kỹ thuật,...].

Với việc bố trí công trình mới khép kín cạnh còn lại của khu đất, để tổ chức giao thông cho toàn trường, khối công trình xây dựng mới được để trống 1 phần tầng 1 để có thể dễ dàng lưu thông xuyên qua, tiếp cận phía trong khuôn viên trường.

Nguyên tắc tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan dựa trên đặc thù công trình giáo dục [trường trung học cơ sở] với các chỉ tiêu như mật độ xây dựng, số tầng, diện tích sân tập trung kết hợp sân thể thao, cây xanh đều được không chế đáp ứng các chỉ tiêu của tiêu chuẩn TCVN 8794 : 2011 và Thông tư số 13/2020/TT-BGDĐT, Thông tư số 14/2020/TT-BGDĐT của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

## **4.2. Giải pháp kiến trúc**

### **4.2.1. Bố cục mặt bằng và hình khối kiến trúc công trình xây dựng mới**

- Công trình xây dựng mới cao 03 tầng bố cục mặt bằng hình chữ “L” bám theo 2 cạnh khu đất theo hướng Tây - Bắc và Tây – Nam. Khối công trình hướng Tây – Nam tiếp giáp với đường giao thông bên ngoài, đây cũng là hướng giao tiếp chính của công trình, khối công trình hướng Tây - Bắc tiếp giáp với Trường Tiểu học Sơn Công và nối tiếp với khối nhà học 3 tầng hiện trạng của nhà trường – tạo thành một tổng thể hoàn chỉnh.

- Giao thông nội bộ bên trong công trình bằng 01 thang bộ chính rộng 2.1m/vế và 01 thang phụ thoát hiểm được nối với hệ thống hành lang giữa kết hợp với hành lang bên rộng từ 2m – 2.1m.

- Cao độ nền tầng 1 cao hơn cốt sân hiện trạng 750mm, tương ứng với cốt nền các công trình hiện có.

- Tầng 1: Cao 3.6m, được bố trí 01 phòng học bộ môn Mỹ thuật và các phòng chức năng, một phần diện tích để trống bố trí để xe, một phần được ngắt cột tạo thành lối giao thông xuyên vào sân trong công trình. Ngoài ra, các chức năng phụ trợ như khu WC, hành lang, cầu thang, kỹ thuật, đường dốc cho người khuyết tật,... cũng được bố trí đầy đủ theo quy chuẩn.



- Tầng 2: Cao 3.6m, bao gồm 02 phòng học bộ môn KHXH, các phòng chức năng, hành lang nổi và diện tích phụ trợ.

- Tầng 3: Được bố trí 01 phòng học bộ môn đa năng, 01 phòng học bộ môn Âm nhạc và 01 sân tập đa năng không gian lớn có chiều cao 7.2m. Sân phòng tập đa năng được trang bị cách âm, tránh ảnh hưởng đến không gian xung quanh.

#### **4.2.2. Hình thức kiến trúc**

- Hình thức kiến trúc theo phong cách hiện đại, kết hợp giữa phương vị ngang, phương vị đứng và các ô trống hình chữ nhật, xen kẽ đặc - rỗng,... đem lại hơi thở thời đại cho công trình.

- Bố cục công trình chủ yếu được chia thành 3 khối không gian chính, khối thấp từ 2-3 tầng sử dụng hình thức cột BTCT phân chia theo chiều đứng, tạo thành khối đế cho công trình; khối chức năng đa năng là không gian lớn bố trí từ tầng 3, cao 7.2m bố cục theo chiều ngang. Không gian trống ngắt cột ở trung tâm mặt bằng tạo thành lõi vào chung cho toàn trường.

- Mặt đứng chính công trình là hướng Tây- Nam, được bố trí kết hợp các bộ phận kết cấu bao che và lam che nắng bằng kim loại để giảm thiểu ảnh hưởng của ánh nắng chiếu trực tiếp, ngoài ra, tầng 3 là khối đa năng được tách lớp bằng hành lang ngoài góp phần giảm thiểu ảnh hưởng của ánh nắng chiếu trực tiếp vào các phòng chức năng bên trong công trình.

- Các lam che nắng bằng kim loại [lam nhôm CNC] sơn hoàn thiện với màu sắc khác nhau theo bảng màu RAL, kết hợp với chất liệu của các bộ phận công trình khác tạo nên sự vui tươi, sinh động cho không gian học tập, tiếp thêm năng lượng tích cực cho thầy và trò nhà trường.

Nhìn chung, giải pháp kiến trúc góp phần thực hiện mục tiêu nâng cấp trường THCS Sơn Công lên chuẩn mức độ 2 Quốc gia theo chủ trương đã đề ra, đáp ứng các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành. Bố cục không gian kiến trúc và tổ hợp các khối chức năng một cách linh hoạt cũng như phong cách kiến trúc hiện đại mang đến một hơi thở thời đại, hướng đến tương lai. Khi hoàn thành, chắc chắn công trình sẽ đóng góp tích cực vào việc tạo dựng bộ mặt kiến trúc đô thị văn minh – hiện đại của địa phương.

#### **4.2.3. Vật liệu sử dụng**

Vật liệu sử dụng cho công trình là những vật liệu thông dụng, có sẵn tại địa phương, cơ bản như sau:

- + Móng, cột, dầm sàn: Bê tông cốt thép

- + Tường xây dày 100mm và 200mm: Sử dụng gạch không nung theo Thông tư số 13/2017/TT-BXD ngày 8/12/2017. Gạch xây là gạch bê tông đáp ứng TCVN 6477:2016 – Gạch bê tông

- + Mái bằng bê tông cốt thép và mái tôn trên hệ vì kèo, xà gỗ thép.



Vật liệu hoàn thiện cơ bản:

- + Tường, trần trát vữa xi măng mác 75, sơn nước hoàn thiện
- + Sàn lát gạch Ceramic 600x600 và 300x300 bề mặt matt chống trơn trượt, sàn kỹ thuật sơn Epoxy
- + Ốp tường WC bằng gạch Ceramic 300x300
- + Ốp trần thạch cao, trần nhôm [khu vực hành lang]
- + Cửa vách kính an toàn dày 6.38mm - khung nhôm hệ 55 [cửa Xingfa hoặc tương đương], cửa sắt, cửa chống cháy đạt EI60
- + Hoàn thiện sàn tập đa năng có tính năng chống ồn - theo cấu tạo trong bản vẽ.
- + Cầu thang lát đá Granite khô nhám
- + Tan can, tay vịn bằng sắt, sơn chống gỉ và sơn hoàn thiện màu ghi đậm
- + Vách ngăn trong khu WC sử dụng vách compact dày 12-20mm, phụ kiện inox 304;
- + Mái chống nóng bằng bê tông bọt, lát gạch đất nung 300x300
- + Chống thấm các khu vực bằng 03 lớp Sika Topseal 107 hoặc tương đương [vị trí xem trong bản vẽ].

**4.3. Giải pháp kết cấu**

Kết cấu khung bê tông cốt thép đồ toàn khối. Giải pháp móng cho công trình là giải pháp móng cọc ép. Cọc sử dụng cho công trình là cọc ly tâm đường kính D400.

**4.3.1. Cơ sở tính toán**

Nội lực trong hệ kết cấu được tính toán tổng thể bằng phương pháp phần tử hữu hạn qua chương trình tính toán kết cấu **ETABS Nonlinear** của công ty CSI Berkeley (Hoa Kỳ).

Các tiết diện của các cấu kiện bê tông (dầm, cột, lõi, vách, sàn) và hàm lượng cốt thép nằm trong giới hạn chịu lực và biến dạng cho phép phù hợp với Tiêu chuẩn và Quy phạm xây dựng hiện hành.

*a. Vật liệu xây dựng*

Các vật liệu xây dựng chính sử dụng như sau:

**Bê tông**

Cấu kiện	Cấp bền Bê tông	Cường độ tính toán $R_b$ (mpa)
Đài cọc, giằng móng	B22.5 (mác 300)	13
Cột	B22.5 (mác 300)	13
Dầm, sàn	B22.5 (mác 300)	13



Thang bộ	B22.5 (mác 300)	13
Lanh tô, giằng trụ tường	B15 (mác 200)	8.5
Bê tông lót	Mác 100#	

**Ghi chú:** Cường độ đặc trưng bê tông  $f_c$  lấy theo mẫu trụ 15 x 30 cm hoặc lấy theo cấp bền với mẫu lập phương 15x15x15 cm được sử dụng tính toán, được quy đổi tương đương mác bê tông theo TCVN.

### Cốt thép

Nhóm thép	Reh (Mpa)	Rm (Mpa)	Đường kính (mm)/ Áp dụng với
CB240-T	240	380	6,8
CB300-V	300	450	10, 12, 14
CB400-V	400	570	16, 18, 20, 22, ....

### Tường xây

Các tường gạch sử dụng gạch >B5 (mác 75, mác 50), vữa XM B5 (mác 75)

Gạch đặc cho tường bao, tường vệ sinh, gạch rỗng cho tường ngăn.

### Lớp bê tông bảo vệ

Cấu kiện	$a_{bv}$ (mmm)
Móng	50
Giằng móng	40
Cột	30
Dầm	30
Sàn	20

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép được tính bằng khoảng cách gần nhất từ mặt ngoài kết cấu tới mặt ngoài cốt thép

### b. Tải trọng

#### Tĩnh tải

Bao gồm trọng lượng các vật liệu cấu tạo nên công trình:

Bê tông cốt thép	2500kg/m <sup>3</sup>
Khối xây gạch đặc	2100kg/m <sup>3</sup>
Khối xây gạch rỗng	1500kg/m <sup>3</sup>

Giá trị tải trọng lên từng loại sàn xác định theo bảng “**Xác định tải trọng**”



**Hoạt tải (Theo 2737 – 1995)**

Phòng chức năng	Hoạt tải (kg/m <sup>2</sup> )
- Phòng học, làm việc	200
- Ban công, lô gia	250
- Phòng vệ sinh	200
- Sảnh, hành lang, cầu thang	300
- Mái bê tông không có người sử dụng	150
- Mái bê tông không có người sử dụng	75

**Gió**

Tải trọng gió được lấy số liệu theo tiêu chuẩn TCVN 2737 – 2023 và QCVN 02:2022/BXD:

- Vùng áp lực gió: II
- Áp lực gió tiêu chuẩn:  $W_0 = 95 \text{ kN/m}^2$  lấy trung bình trong thời gian 3 giây, ở độ cao 10m so với mốc chuẩn.

*[Chi tiết tính toán gió động xem phụ lục tính toán]*

- Với các tổ hợp theo tiêu chuẩn Việt Nam dùng tải trọng gió theo TCVN 2737-2023, áp lực gió tính toán  $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2$ , hệ số tính toán cho tải trọng gió là 2.1;

**Động đất**

Theo TCVN 9386-1,2 - 2012, để tính toán động đất, phân chia theo các khu vực địa lý cùng với gia tốc nền tương ứng (được đặc trưng bởi đại lượng đỉnh gia tốc nền  $agR$  trên nền đá gốc). Ngoài ra, trong từng khu vực địa lý cụ thể lại phân chia đất nền thành 5 vùng có địa chất dưới móng khác nhau, ký hiệu A, B, C, D, E. Đối với địa chất xây dựng tại H.Ứng Hòa, TP. Hà Nội, đỉnh gia tốc nền tham chiếu  $agR = 0.12 \cdot g$  (được lấy theo bảng 6.1 quy chuẩn QCVN 02-2022/BXD) và đất nền công trình rơi vào trường hợp D.

- Hệ số tầm quan trọng:  $I = 0.75$
- Hệ số ứng xử  $q = 3.9$  với toàn bộ các cấu kiện.

Trong phân tích tải trọng động đất cũng xét đến ảnh hưởng của thành phần xoắn sinh ra do độ lệch tâm ngẫu nhiên bằng cách đưa độ lệch tâm 5% của lực động đất trên các cao trình tầng trên sơ đồ phân tích không gian. Phân tích phổ phản ứng theo phổ trong chương trình tính Etabs với các thông số địa chất tại khu vực công trình.

**Độ võng của sàn**

Áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5574-2018 cho các cấu kiện với các giới hạn về độ võng như sau:



Loại sàn	Giới hạn	Độ võng được xem xét
Sàn không đỡ hay gắn bất kỳ cấu kiện phi kết cấu dễ bị hư hỏng do độ võng quá lớn	L/250	Võng dài hạn do tĩnh tải và hoạt tải dài hạn
Mái hoặc sàn đỡ hoặc gắn các cấu kiện phi kết cấu dễ bị hư hỏng do độ võng quá lớn	L/400	Võng dài hạn do tĩnh tải và hoạt tải dài hạn

Ghi chú: Độ võng sàn được tính toán trên sơ đồ tổng thể, là tổng hợp độ võng các thành phần sàn và dầm đỡ

#### **Độ ổn định theo phương ngang – độ lệch ngang**

- Chuyển vị ngang lớn nhất của toàn bộ công trình do tải trọng gió, động đất là  $H/500$
- Chênh lệch chuyển vị giữa các sàn do tải trọng gió giới hạn là  $h/500$
- Chênh lệch chuyển vị giữa các sàn do tải trọng động đất giới hạn là  $h/500$

Trong đó: **H** là chiều cao toàn bộ công trình, tính từ đỉnh kết cấu đến mặt móng, **h** là chiều cao tầng.

#### **Tổ hợp nội lực**

Các tổ hợp thiết kế tuân thủ theo tiêu chuẩn Việt Nam.

#### **Tổ hợp cho thiết kế các cấu kiện (Móng, dầm cột, vách, sàn)**

- 1,0 TT + 1,0 HT
- 1,0 TT + 1,0 HT + 0,9 GIO
- 1,0 TT + 0,9 HT + 1,0 GIO
- 1,0 TT + 0,3 HT + 1,0 ĐĐ

Trong đó: TT là tĩnh tải tính toán; HT là Hoạt tải tính toán; GIO là tải trọng gió theo Tiêu chuẩn Việt Nam; ĐĐ là tải trọng động đất theo Tiêu chuẩn Việt Nam.

#### **4.3.2. Giải pháp kết cấu**

Căn cứ vào quy mô công trình có tải trọng tập trung lớn, chiều cao lớn do đó kết cấu phần thân được cấu tạo vững chắc, đảm bảo khả năng làm việc bền vững, ổn định lâu dài cho công trình và được bố trí như sau:

##### **a. Giải pháp kết cấu phần móng**

Đặc điểm địa chất đất nền theo báo cáo khảo sát địa chất công trình

Công trình sử dụng giải pháp cọc ép bê tông ly tâm đường kính D400. Sức chịu tải lần lượt dự kiến tính toán cho 1 cọc đơn là 40Tấn. Chiều dài cọc dự kiến là 15m. Cọc được đặt vào lớp cát mịn, chặt vừa. Móng công trình lựa chọn giải pháp móng đài, đài móng



tiếp nhận nội lực các chân cột vách và phân phối lại nội lực này truyền xuống các cọc ép. Đài móng cọc có chiều cao là 0,9m.

Hệ giằng móng kích thước 300x600mm.

**b. Phần Thân**

Hệ Cột Vách dầm sàn có các tiết diện chính như sau:

- Hệ cột bê tông cốt thép đổ liền khối theo từng tầng tiết diện cột 400x400mm; 400x600mm; 200x300,...
- Hệ dầm :
- + Hệ dầm chính kích thước 300x600mm, 300x400mm,... dầm phụ 200x400mm,...
- Hệ sàn:
- + Sàn điển hình dày 150mm;

**c. Các phụ lục tính toán [xem phần phụ lục tính toán kèm theo]**

## **4.4. Giải pháp cấp điện**

### **4.4.1. Công thức tính toán**

- Công suất tiêu thụ: Pđ (kw)
- Hệ số sử dụng đồng thời: Ksd
- Hệ số công suất:  $\cos\varphi = 0.85$
- Công suất tính toán: Ptt (kw)
- Công suất biểu kiến:  $Stt = Ptt/\cos\varphi$  (kva)
- Dòng điện tính toán:
- + Với thiết bị 1 pha:

$$I_u = \frac{P_u}{U_{dm} \cdot \cos\varphi} (A)$$

Với thiết bị 3 pha:

$$I_u = \frac{P_u}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot \cos\varphi} (A)$$

### **4.4.1. Lựa chọn dây dẫn**

- Tiết diện dây theo biểu thức:  $k1 \cdot k2 \cdot I_{cp} \geq I_{tt}$
- Trong đó:
- + k1: Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ, ứng với môi trường đặt dây, cáp;



- +  $k_2$ : Hệ số hiệu chỉnh kể đến số lượng dây hoặc cáp đi chung một rãnh.
- +  $I_{cp}$ : dòng điện lâu dài cho phép ứng với tiết diện dây hoặc cáp định lựa chọn.
- +  $I_{tt}$  : Cường độ dòng điện tính toán

+ Thử lại theo điều kiện kết hợp bảo vệ bằng áp tô mát:  $k_1 * k_2 * k_3 * I_{cp} \geq \frac{I_{kddtA}}{4.5}$

+ hoặc  $k_1 * k_2 * k_3 * I_{cp} \geq \frac{I_{kdnhA}}{1.5} = \frac{1.25 I_{dmA}}{1.5}$

- Trong đó:

- +  $I_{kddtA}$  : Dòng điện khởi động điện từ của áp tô mát(dòng chỉnh định áp tô mát cắt ngắn mạch)
- +  $I_{kdnhA}$  : Dòng điện khởi động nhiệt của áp tô mát(dòng tác động rơ le nhiệt để cắt quá tải)

#### 4.4.2. Lựa chọn thiết bị bảo vệ

- Chọn thiết bị bảo vệ dựa theo ba điều kiện:
- $U_{đmA} \geq U_{đm}$  lưới
- $I_{cp} \geq I_{dmA} \geq I_{tt}$
- $I_{cđmA} \geq I_n$
- Trong đó:
- $U_{đmA}$  : Điện áp định mức của thiết bị bảo vệ
- $U_{đm}$  lưới : Điện áp định mức của lưới
- $I_{cp}$ : Dòng điện lâu dài cho phép ứng với tiết diện dây hoặc cáp định lựa chọn.
- $I_{tt}$ : Dòng điện tính toán .
- $I_{dmA}$ : Dòng điện định mức của thiết bị bảo vệ
- $I_{cđmA}$ : Dòng ngắn mạch định mức của thiết bị bảo vệ
- $I_n$ : Dòng ngắn mạch tính toán.

#### 4.4.3. Tính toán chiếu sáng

Công thức tính toán chiếu sáng như sau:

$$E = \frac{\Phi}{S} (\text{Lux})$$

- Trong đó:

- +  $E$ : Độ rọi đèn(Lux)
- +  $\Phi$ : Quang thông (Lm), (do nhà sản xuất cung cấp ).
- +  $S$ : Diện tích sử dụng(m<sup>2</sup>).



#### 4.4.4. Giải pháp thiết kế cấp điện

##### a. Nguồn điện

- Nguồn điện chính là nguồn từ tủ hạ thế sau máy biến áp của khu vực cấp tới cho tủ phân phối chính các hạng mục công trình của dự án.
- Nhu cầu điện năng
- Tổng công suất điện cần cung cấp cho công trình là 69.46 kVA (đã bao gồm 10% dự phòng).
- Bảng tính phụ tải cấp điện

#### BẢNG TÍNH PHỤ TẢI \_ TRƯỜNG THCS SƠN CÔNG

PHỤ TẢI ĐIỆN SINH HOẠT					
Stt	Tầng	Công suất đặt Pd(KW)	KĐT	Tổng công suất tính toán Ptt(KW)	ITT(A)
1	Chiếu sáng hành lang lộ 1	0,25	1	0,25	1,34
2	Chiếu sáng hành lang lộ 2	0,25	1	0,25	1,34
3	Chiếu sáng WC + Kỹ thuật chung	0,45	1	0,45	2,41
4	Chiếu sáng nhà xe	0,30	1	0,30	1,60
5	Chiếu sáng thang bộ 1	0,20	1	0,20	1,07
6	Chiếu sáng thang bộ 2	0,20	1	0,20	1,07
7	Chiếu sáng sự cố tầng	0,50	1	0,50	2,67
8	Ổ cắm P.KT + nhà xe S1	2,00	0,8	1,60	8,56
9	Ổ cắm hành lang S2	2,00	0,8	1,60	8,56
10	Cấp điện đầu chờ bơm sinh hoạt	1,00	1	1,00	5,35
11	Cấp điện tủ điện phòng học T.PH	2,64	1	2,64	14,12
12	Cấp điện tủ điện phòng y tế T.PYT	1,71	1	1,71	9,14
13	Cấp điện tủ điện phòng tư vấn học đường T.PTV	1,80	1	1,80	9,63
14	Tầng 2 T.T2	11,94	1	11,94	21,33
15	Tầng 3 T.T3	10,70	1	10,70	19,13
16	Tủ điện điều hoà 1 T.DH1	10,53	1	10,53	18,82
17	Tủ điện điều hoà 2 T.DH2	27,45	1	27,45	49,07
18	Tủ T.TTLL	2,00	1	2,00	10,70
19	Tủ chiếu sáng ngoài nhà T.CSNN	1,50	1	1,50	8,02
	<b>Tổng công suất đặt ( kW)</b>			<b>76,6</b>	
	<b>Hệ số đồng thời</b>			<b>0,70</b>	
	<b>Tổng công suất tính toán (kW)</b>			<b>53,6</b>	

PHỤ TẢI PCCC					
Stt	Chức năng	Công suất đặt (kw)	Hệ số sử dụng	Công suất tính toán (kw)	ITT(A)



1	Tủ điện báo cháy T.BC	2,50	1	2,50	13,37
2	Tủ bơm chữa cháy T.BCC (không tính vào CS máy biến áp)	22,50	1	22,5	40,22
	<b>Tổng công suất đặt ( kW)</b>			<b>25,00</b>	
	<b>Hệ số đồng thời</b>			<b>1,00</b>	
	<b>Tổng công suất tính toán (kW)</b>			<b>25,00</b>	
<b>BẢNG TÍNH PHỤ TẢI ĐIỆN CẦN CẤP NGUỒN TỪ TỦ HẠ THẾ MÁY BIẾN ÁP</b>					
Stt	Phụ tải	Công suất (kW)	Dự phòng 10%	Tổng công suất biểu kiến	Máy biến áp đề xuất
1	Phụ tải điện sinh hoạt	53,63			<b>Yêu cầu cấp nguồn từ tủ hạ thế TBA khu vực 69,46 kVA</b>
2	Phụ tải PCCC	2,50			
	<b>Tổng công suất phụ tải</b>	<b>56,13</b>			
	<b>Hệ số đồng thời</b>	<b>0,90</b>			
	<b>Tổng công suất tính toán (kW)</b>	<b>50,52</b>			
	Hệ số cos fi	<b>0,80</b>			
	<b>Tổng công suất biểu kiến ( kVA)</b>	<b>63,15</b>	6,31	<b>69,46</b>	

### **b. Tiêu chuẩn lựa chọn**

#### ▪ **Chiếu sáng**

##### ➤ **Lựa chọn loại đèn:**

- Hành lang, WC sử dụng đèn ốp trần bóng led.
- Phòng giáo viên, văn phòng, phòng học, phòng chức năng: sử dụng bộ đèn tuýp máng đôi bóng led 1200mm 2x18w chuyên dụng.
- Nhà xe sử dụng đèn tuýp led đơn gắn trần 1200mm
- Phòng kỹ thuật: sử dụng đèn tuýp led gắn tường 1200mm
- Không gian sân thể thao đa năng dùng đèn led hightbay bóng led
- Cầu thang sử dụng đèn ốp trần bóng Led có cảm biến chuyển động.

##### ➤ **Tiêu chuẩn độ rọi cho từng khu vực:**

- Khu vực phòng học: 300-500Lux
- Khu vực phòng giáo viên, phòng chức năng: 300-500Lux
- Khu vực hành lang, wc: 100-200Lux.
- Khu vực phòng kỹ thuật, nhà xe: 70-100Lux

##### ➤ **Cao độ lắp đặt công tắc: 1500mm so với sàn hoàn thiện (ngoại trừ ghi chú khác).**

**( Vị trí: thay đổi phù hợp nội thất khi thi công – nếu cần)**

#### ▪ **Ổ cắm**



- Bố trí ổ cắm tại những vị trí thích hợp (mời xem bản vẽ).
- Công suất cho mỗi ổ cắm: 180VA(211.8W)/1 đơn vị ổ cắm.
- Cao độ lắp đặt: 1500mm so với sàn hoàn thiện tại các khu vực có trẻ tiếp cận.
- Cao độ lắp đặt: 400mm so với sàn hoàn thiện tại các khu vực các phòng làm việc giáo viên, văn phòng, kỹ thuật
- Sử dụng ổ cắm chống nước trong khu vệ sinh, cao 1500mm (nếu có).
- Vị trí ổ cắm có thể thay đổi khi thi công phù hợp với nội thất.

#### ▪ **Lựa chọn cáp:**

- Lựa chọn tiết diện dây-cáp điện theo điều kiện sau:  

$$U_{cp} \geq U_{dm}; k_1.k_2.I_{cp} \geq I_{tt}$$
- Trong đó:
  - +  $U_{dm}$ ,  $I_{tt}$ : Điện áp định mức và dòng điện làm việc lâu dài của dây dẫn.
  - +  $U_{cp}$ ,  $I_{cp}$ : điện áp và dòng điện cho phép của dây dẫn.
  - +  $k_1$ : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ, tính đến sự chênh lệch nhiệt độ môi trường chế tạo và môi trường đặt dây dẫn.
  - +  $k_2$ : Hệ số hiệu chỉnh nhiệt độ, tính đến số lượng cáp đặt chung 1 rãnh, một máng cáp.
- Dây dẫn được kiểm tra theo điều kiện phát nóng và điều kiện tổn thất điện áp cho phép
- Theo điều kiện phát nóng:  $k_1.k_2.I_{cp} \geq I_{tt}$
- Theo điều kiện tổn thất điện áp cho phép:

$$\Delta U\% = \frac{P_{ti} \cdot \frac{R_i}{2} + Q_{ti} \cdot \frac{X_i}{2}}{U_{dm}^2} \cdot \frac{100}{1000} \leq [\Delta U\%] = 5\%$$

#### **c. Hệ thống phân phối điện**

- Nguồn điện chính là nguồn từ tủ hạ thế sau máy biến áp của khu vực cấp tới cho tủ phân phối chính của dự án, đặt tại phòng kỹ thuật điện tại tầng 1 của dự án. Tủ từ điện hạ thế chính cấp nguồn đến các tủ điện tầng và các tủ phân phối phòng, thông qua hệ thống cáp điện đi trong thang, máng cáp bảo vệ.
- Tại mỗi tầng của tòa nhà đều được bố trí tủ điện tầng đặt trong phòng kỹ thuật điện và phân phối tới các tủ điện phòng bằng hệ thống dây/ cáp điện đi trong máng cáp bảo vệ đặt trên trần giả.
- Hệ thống cáp điện trực chính sử dụng là loại lõi đồng, cách điện XLPE/PVC đặt trong trục kỹ thuật, đi trên thang - máng cáp, trần giả.



- Hệ thống dây dẫn cấp tới các thiết bị là loại lõi đồng, cách điện PVC, đi trong ống nhựa cứng, đi trên trần giả, ngầm tường hoặc ngầm sàn.
- Dây cấp cho ổ cắm sử dụng loại Cu/PVC tiết diện 2.5mm<sup>2</sup>.
- Dây cấp cho chiếu sáng sử dụng loại Cu/PVC tiết diện 1.5mm<sup>2</sup>.

#### 4.4.3. Hệ thống chống sét & tiếp đất an toàn điện

- Chống sét cho toàn bộ công trình: sử dụng loại đầu kim thu sét loại phát tia tiên đạo lắp đặt tại vị trí cao nhất tại công trình, bán kính bảo vệ tối thiểu 47m đảm bảo bán kính bao phủ toàn bộ công trình. Dây dẫn sét dùng dây đồng bện tiết diện 70mm<sup>2</sup> để nối xuống hệ thống nối đất.
- Hệ thống nối đất bao gồm các cụm cọc nối đất bằng thép mạ đồng D16 dài 2,4m và dây nối đất bằng thanh đồng dẹt 25x5mm. Điện trở nối đất của hệ thống chống sét sẽ được thiết kế bảo đảm  $\leq 10\Omega$ .
- Hệ thống nối đất an toàn cho thiết bị được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở của hệ thống nối đất an toàn sẽ được thiết kế bảo đảm  $\leq 4\Omega$ . Bãi tiếp địa an toàn được bố trí tại khuôn viên của trường. Dây dẫn tiếp địa được kéo tới các tủ điện tổng công trình. Tất cả các kết cấu kim loại của các thiết bị dùng điện như: khung tủ điện các tầng, bảng điện, vỏ động cơ máy bơm, 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.

### 4.5. Giải pháp điện nhẹ

#### 4.5.1. Yêu cầu kỹ thuật

##### *a. Đáp ứng yêu cầu của chủ đầu tư*

Hệ thống Điện nhẹ thiết kế cho công trình 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 Điện nhẹ cho công trình này. Hệ thống Điện nhẹ 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 Điện nhẹ 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 user 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 lắp đặt hệ thống chống sét nguồn và chống sét lan truyền trên đường tín hiệu;

Có hệ thống điều hoà không khí và thông gió;

Hệ thống chữa cháy;

Có lắp đặt hệ thống tiếp âm;

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 1,2m để tránh suy hao tín hiệu và nhiễu trong quá trình truyền dẫn. Các hộp cáp tầng của hạng mục điện thoại 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 toà nhà cao tầng 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 đấu nối phải phù hợp với thiết kế kiến trúc của toà nhà. 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 toà nhà 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 tầng và được chia đến từng điểm đầu cuối, tùy thuộc vào số lượng và yêu cầu sử dụng của từng tầng. 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.

#### **4.5.2. Giải pháp điện nhẹ**

##### ***a. Hệ thống camera quan sát***

##### **Mô tả hệ thống**

Cung cấp nhận dạng người tại các khu vực vào ra.

Quan sát khu vực hành lang, khu vực cầu thang bộ lên xuống, và những khu vực công cộng khác.

Giám sát liên tục 24/ 24 giờ.

Ghi nhận những hoạt động bất thường trong phạm vi tòa nhà và hiển thị cho bộ phận chỉ định.

Giám sát tại chỗ và có thể giám sát bằng máy tính qua mạng LAN hoặc Internet.

Cung cấp dữ liệu thường xuyên các hoạt động camera.

Hình ảnh được lưu trữ vào thiết bị lưu trữ và dễ dàng kiểm tra lại.

Tối ưu hóa chi phí đầu tư – vận hành.

##### **Giải pháp thiết kế**

Hệ thống camera IP PoE bao gồm các thiết bị sau:

Màn hình quan sát camera.

Đầu ghi hình (NVR).

Máy tính vận hành

Core Switch.

Giá đầu dây quang (Optical Distribution Frame – ODF).

Access Switch.

Camera IP.



Camera được bố trí tại các vị trí trọng yếu trong công trình như: Sảnh chính, hành lang thang máy, khu vực bãi đỗ xe, xung quanh tòa nhà, ...

Thiết bị trung tâm của hệ thống camera bao gồm: Đầu ghi hình (NVR), Core Switch, ODF, Access switch, máy tính vận hành hệ thống và màn hình giám sát được đặt tại phòng bảo vệ.

Các Camera được phân thành từng nhóm kết nối đến các Access Switch với tốc độ đường truyền 10/100Tx (dùng cáp mạng UTP Cat.6 4 pair). Các switch mạng và giá đấu dây quang được đặt trong các tủ tầng sao cho đảm bảo chiều dài cáp từ camera đến Switch  $\leq 90\text{m}$ . Từ Access Switch này qua ODF tại tủ rack tầng, cáp quang được kéo về ODF tại tủ trung tâm. Ở đây, các switch mạng sẽ kết nối với switch trung tâm bằng đường truyền cáp quang, đảm bảo không bị ảnh hưởng bởi sự hạn chế về khoảng cách như khi sử dụng cáp mạng.

Toàn bộ hình ảnh được các camera tiếp nhận và được truyền về trung tâm thông qua mạng cáp truyền dẫn tín hiệu riêng của từng camera.

Toàn bộ hình ảnh của các camera được lưu trữ vào các ổ cứng được gắn trên các khay của đầu ghi hình (NVR) thời gian ghi của mỗi camera trong ngày là 24 giờ/ ngày, số ngày muốn lưu trữ tối thiểu 31 ngày trừ khi có yêu cầu khác.

### ***b. Hệ thống hệ thống mạng Internet và Wifi***

#### **Mô tả hệ thống**

Thiết kế mạng internet giúp cho quá trình trao đổi cập nhật thông tin diễn ra thuận lợi và nhanh chóng, hệ thống mạng đảm bảo liên tục.

Hệ thống mạng cho công trình đảm bảo được các tiêu chí:

Là hệ thống hiện đại, có tính chất đón đầu về công nghệ.

Hệ thống hoạt động ổn định với cường độ làm việc 24/24.

Hệ thống có cấu trúc mở, linh hoạt và mềm dẻo trong việc định cấu hình.

Tính an toàn và bảo mật cao.

#### **Giải pháp thiết kế**

Hệ thống mạng bao gồm các thiết bị sau:

Máy tính quản lý hệ thống.

Access Switch. (thường cho mạng Internet và PoE cho wifi)

Giá đấu dây đồng - Patch panel

Ổ cắm mạng, thoại

Cáp UTP cat.6 4 pair.

Bộ quản lý Switch và access point.

Thiết bị phát sóng wifi hành lang.

Từ tủ MDF trung tâm (chứa router, firewall, core switch..) của toàn trường kéo cáp quang kết nối tới các Access switch được đặt tại các tủ kỹ thuật tầng 1. Từ Access switch



kết nối tới nút mạng, thoại, các thiết bị phát sóng wifi công cộng, thiết bị phát sóng wifi hành lang bằng cáp mạng UTP Cat6 đi trong máng cáp trực ngang cùng với các hệ thống điện nhẹ khác.

Thiết bị phát sóng wifi công cộng được gắn trần ở các vị trí đông người như sảnh chờ, sảnh đợi và thiết bị wifi hành lang được gắn trần ở các vị trí như hành lang đảm bảo phủ sóng toàn bộ tòa nhà.

Toàn bộ các ổ cắm mạng, thoại (socket) đều sử dụng Jack R-45, đặt ngàm tường, ngàm sàn cùng có thể kết hợp chung với ổ cắm điện tùy thuộc cách bố trí sao cho phù hợp, thuận tiện cho việc sử dụng, các ổ cắm được kết bố trí kết hợp với nội thất kiến trúc đảm bảo dễ dàng sử dụng, đảm bảo thẩm mỹ, các ổ cắm được lắp đặt trên tường tìm cách sàn hoàn thiện 0,4m trừ khi có chỉ dẫn khác.

## **4.6. Giải pháp cấp thoát nước**

### **4.6.1. Mô tả hệ thống cấp nước**

#### **Chỉ tiêu cấp nước:**

Cấp nước sinh hoạt

$q_{sh} = 25 \text{ lít/người-ngđ}$

Cây xanh

$q_r = 3 \text{ lít/m}^2\text{-ngđ}$

Bảo vệ

$q_{bv} = 150 \text{ lít/người-ngđ}$

#### **Giải pháp cấp nước**

Hệ thống cấp nước của tòa nhà bao gồm: Bể chứa, phòng bơm, bể nước mái và hệ thống đường ống cấp nước.

Trong đó:

- Nguồn cấp nước: Nước cấp cho Công trình được lấy 2 giếng khoan hiện trạng dẫn vào bể chứa nước ngầm.
- Bể chứa ngầm dung tích 80m<sup>3</sup> trong đó 16.5m<sup>3</sup> cho mục đích sinh hoạt và 63.5m<sup>3</sup> cho mục đích chữa cháy
- Hệ thống bơm nước sạch: Phòng bơm của tòa nhà đặt trong nhà, có nhiệm vụ vận chuyển nước từ bể chứa ngầm lên bể nước mái
- Bể chứa nước mái: Đặt trên tầng mái của công trình, đảm bảo chứa được một khối lượng nước để điều chỉnh chế độ nước không điều hòa của công trình
- Mạng lưới đường ống cấp nước: Gồm hệ thống đường ống cấp nước vào bể ngầm sau đó cấp nước lên các bể mái và phân phối tới các đối tượng dùng nước

### **4.6.2. Mô tả hệ thống thoát nước**

#### **Thoát nước mưa:**

Nước mưa trên mái tập trung vào sênô chảy qua lưới chắn rác được thu vào các ống đứng dẫn xuống tầng 1 và thoát ra hệ thống thoát nước mưa ngoài nhà. Tại vị trí chân ống đứng thoát nước mưa bố trí một tê thông tắc.

Ống thoát nước mưa từ trên mái sử dụng ống PVC- PN6.



### **Thoát nước thải:**

Hệ thống thoát nước thải là hệ thống thoát nước riêng hoàn toàn giữa nước thải và nước mưa.

- Nước thải sinh hoạt: Tách riêng hệ thống thoát nước thải và nước mưa.
- Nước thải phát sinh từ xí, tiểu của công trình được xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại 3 ngăn có thể tích 10m<sup>3</sup> và 3m<sup>3</sup> trước khi thoát ra hệ thống cống thoát nước chung của khu vực.

\* Công trình xử lý nước thải sinh hoạt:

#### **Bể tự hoại**

- Số lượng: 02 bể tự hoại 3 ngăn trong đó:
- Công nghệ: Lắng và lên men cặn lắng.
- Chế độ vận hành của bể tự hoại 3 ngăn:

Ngăn chứa: Đây là nơi chứa các chất thải từ sinh hoạt. Khi xả nước, chất thải theo đường ống trôi xuống ngăn chứa, đợi các vi sinh vật phân hủy thành bùn. Thường thì diện tích ngăn chứa sẽ khá lớn, chiếm 1/2 tổng diện tích của bể.

Ngăn lắng I: Ngăn lắng I có vai trò lọc các chất thải lơ lửng sau khi phân hủy ở ngăn chứa.

Ngăn lắng II: Những chất thải không thể phân hủy được ở ngăn chứa sẽ được đưa vào ngăn lắng, chẳng hạn như kim loại, tóc, vật cứng... Ngăn lắng chiếm thể tích 1 phần, bằng ngăn lọc trong cấu tạo bể tự hoại 3 ngăn.

#### **Hệ thống thông hơi:**

- Để đảm bảo thoát nước tốt hệ thống thoát nước cần được lắp đặt một hệ thống thông hơi.
- Hệ thống thông hơi gồm các ống đứng thông hơi cho ống đứng thoát xí, tiểu và hệ thống thoát nước rửa, bếp. Ống thông hơi đứng được bố trí trong các trục thoát nước chung với ống đứng thoát nước.
- Các khu vệ sinh đều có ống thông hơi nhánh và được đầu nối với ống thông hơi đứng.
- Bố trí ống thông hơi riêng cho bể tự hoại.

### **4.6.3. Vật tư chính hệ thống cấp thoát nước**

#### **Ống cấp nước**

- Ống cấp nước dùng trong dự án này là ống PP-R với phương pháp nối hàn nhiệt. Ống cấp nước lạnh sử dụng ống PP-R (PN10).
- Ống đẩy và ống hút của máy bơm sử dụng ống PPR – PN10.
- Ống đứng cấp nước trên bề mái xuống các vùng sử dụng ống PPR – PN6.



### Ống thoát nước

- Ống nhánh thoát nước ngang từ các thiết bị vệ sinh sử dụng ống uPVC - PN6.
- Ống đứng thoát nước từ tầng mái xuống tầng 1 sử dụng ống uPVC – PN6.
- Ống thoát nước sau bể tự hoại và ống thoát nước từ hố ga đầu nổi trong công trình vào hệ thống thoát nước tiểu khu sử dụng ống uPVC – PN8.

### Ống thông hơi

- Ống thông hơi sử dụng ống uPVC - PN6.

## 4.7. Giải pháp điều hòa thông gió

### 4.7.1. Cơ sở thiết kế

### 4.7.2. Phạm vi công việc

- Thiết kế hệ thống điều hòa không khí
- Thiết kế hệ thống thông gió cấp gió tươi và hút thải gió

## 1. Giải pháp thiết kế

### 3.1. Cơ sở tính toán

#### 3.1.1. Các điều kiện về nhiệt độ và độ ẩm

Thông số tính toán ngoài nhà: Theo TCVN 5687-2024 và QCVN 02:2009/BXD

Dựa trên chức năng sử dụng của toà nhà và các tiêu chuẩn kỹ thuật, thông số nhiệt ẩm trong nhà được chọn theo điều kiện tiện nghi để thiết kế hệ thống điều hoà không khí như sau

Thông số tính toán trong nhà: lấy theo điều kiện tiện nghi

Khu vực	Mùa hè	Mùa đông (nếu thiết kế)
Phòng học	Nhiệt độ: $t_r = 26 \pm 2$ C.  Độ ẩm: $60 \% < \varphi_r < 70 \%$ .	Nhiệt độ: $t_r = 22 \pm 2$ C.  Độ ẩm: $60 \% < \varphi_r < 70 \%$ .

Thông số tính toán ngoài nhà: Sử dụng thông số khí hậu của Hà Nội, theo TCVN 5687-2024 về điều kiện ngoài ứng với số giờ không đảm bảo là 200h/1năm.

Mùa hè:

- Nhiệt độ:  $t_{tt} = 36,1$  °C

- Độ ẩm:  $\varphi_{tt} = 55,1$  %.

#### 3.1.2. Lựa chọn các thông số khác



- Số người theo chức năng

STT	Tên phòng	Diện tích m <sup>2</sup> /người	Lượng gió tươi yêu cầu
1	Phòng học	Theo nội thất	25m <sup>3</sup> /h.người
2	Phòng y tế	Theo nội thất	25m <sup>3</sup> /h.người
3	Phòng tư vấn	Theo nội thất	25m <sup>3</sup> /h.người

- Tỏa nhiệt do người: Nhiệt hiện 56w, nhiệt ẩn 34w

- Tỏa nhiệt do chiếu sáng: 11W/m<sup>2</sup>

- Thông gió vệ sinh: 10 lần thay đổi thể tích trong 1 giờ

- Thông gió kho: 6 lần thay đổi thể tích trong 1 giờ

- Thông gió phòng tập đa năng: 6 lần thay đổi thể tích trong 1 giờ

### 3.1.3. Tính toán tải lạnh, thông gió cho công trình

Xem phụ lục tính toán đính kèm.

### 3.2. Hệ thống điều hoà không khí

\* Sử dụng hệ thống điều hoà không khí cục bộ dàn lạnh gắn tường, thường sử dụng cho các khu vực có tính năng hoạt động độc lập. Dàn nóng đặt trên tum và hành lang tầng 3 công trình để không làm ảnh hưởng đến kiến trúc, tiết kiệm chi phí đầu tư và vận hành sau này.

- Nguyên lý hệ thống điều hoà không khí cục bộ được lựa chọn: gồm cục ngoài qua hệ thống đường ống tải lạnh dẫn dịch tới cục trong tại đây môi chất bay hơi trong điều kiện nhiệt độ thấp, áp suất thấp trở về máy nén nhờ áp lực dư trên đường ống. Hơi ga qua máy nén trở thành khí có áp suất cao, nhiệt độ cao đẩy qua dàn giải nhiệt, van tiết lưu thành dịch có nhiệt độ thấp và áp suất thấp đưa xuống cục trong (indoor). Cứ như vậy vòng tuần hoàn của tác nhân lạnh liên tục trong suốt thời gian vận hành máy. Chính vì vậy, các hãng cung cấp thiết bị nên lựa chọn tác nhân lạnh có tiêu chuẩn thân thiện với môi trường, đảm bảo



yêu cầu vệ sinh như R410a, R407c,...

### **3.3 Hệ thống thông gió**

#### **3.1.3. Thông gió khu vệ sinh, kho, phòng kỹ thuật**

- Các khu vệ sinh được thông gió bằng quạt thông gió gắn tường bội số trao đổi không khí phù hợp với tiêu chuẩn vệ sinh. Hệ thống thông gió vệ sinh được thiết kế theo phương ngang, gió thải sẽ được thải trực tiếp ra không gian ngoài trời.

- Các khu vực kho, phòng kỹ thuật được thông gió bằng quạt hút gắn tường, bội số trao đổi không khí phù hợp với tiêu chuẩn vệ sinh.

- Các quạt hút này ngoài nhiệm vụ hút thải khí cho các khu vực phục vụ, nó còn có chức năng tạo áp suất âm cho từng phòng để đối lưu dòng không khí.

- Lưu lượng gió thải cho các phòng xem phụ lục tính toán.

#### **3.3.2. Thông gió cấp gió tươi**

- Với đặc tính công trình, TVTK lựa chọn phương án cấp gió tươi thông qua rò lọt qua cửa khi đóng hoặc mở cửa.

## **2. Yêu cầu kỹ thuật chung**

Toàn bộ hệ thống thông gió và điều hoà không khí là mới 100%, được lắp đặt theo các tiêu chuẩn kỹ thuật về điều hoà không khí & thông gió, tiêu chuẩn phòng cháy chữa cháy, tiêu chuẩn về môi trường hiện hành.

Việc chọn vật tư, thiết bị do Chủ đầu tư căn cứ theo các yêu cầu về vốn đầu tư, yêu cầu kỹ thuật để lựa chọn nhưng phải đảm bảo các thông số kỹ thuật đã đề ra trong hồ sơ thiết kế.

Hệ thống thông điều hoà thông gió của công trình thi công, nghiệm thu theo các tiêu chuẩn thi công, lắp đặt hiện hành của Việt Nam. Trường hợp các Tiêu chuẩn Việt nam chưa có thể tham khảo áp dụng các tiêu chuẩn Quốc tế tương đương của EU, Mỹ, Nhật.

## **4.8. Giải pháp sân vườn**

Nền sân dự án tương đối bằng phẳng, hiện đang được sử dụng ổn định, cao độ trung bình khoảng  $H \geq 5.6\text{m}$  theo hệ cao độ quốc gia. Công tác sân vườn chủ yếu thực hiện xung quanh công trình xây mới hoàn trả mặt sân do ảnh hưởng của quá trình thi công xây dựng, san nền các vị trí sân trồng cỏ, cây xanh cảnh quan và diện tích sân trước tiếp giáp đường giao thông, có cao độ cao hơn diện tích sân xung quanh.

+ Cao độ thiết kế khu vực:  $H \geq 5.6\text{m}$ , độ dốc 0.4% đảm bảo thoát nước tự chảy, hướng dốc san nền từ giữa ra hướng Nam và hướng Bắc dự án (phía cổng dự án).

+ Một phần sân hoàn trả sau khi thi công công trình xây mới diện tích khoảng 1.183m<sup>2</sup>.



+ Sân thể thao sơn lại sân cũ, vị trí xem trong bản vẽ; Hồ cát nhảy xa xem chi tiết trong bản vẽ thiết kế.

+ Kết cấu sân nội bộ:

- Gạch Terrazzo kích thước 400x400 dày 3cm cùng loại gạch cũ;
- Vữa xi măng M75 dày trung bình 3cm;
- BT đá 2x4 mác 100 dày 15cm;
- Vải địa kỹ thuật ART7;
- Lớp đất tự nhiên đầm chặt, tạo dốc 0.4%.

## **4.10. Giải pháp phòng cháy chữa cháy**

### **4.10.1. Tổng quan**

Hệ thống phòng cháy chữa cháy cho công trình được thiết kế dựa trên tiêu chuẩn Việt Nam và tham khảo tiêu chuẩn của một số quốc gia phát triển cùng các tổ chức quốc tế. Đơn vị thiết kế thăm khảo nhu cầu của chủ đầu tư, khả năng cung cấp các phương tiện kỹ thuật của các hãng tiên tiến và tài liệu kỹ thuật của các thiết bị nói trên. Trên cơ sở đó, hệ thống Phòng cháy chữa cháy cho công trình sẽ đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam và cao hơn, tính chất hiện đại, có tính đến khả năng mở rộng cho của công trình trong tương lai.

Hệ thống phòng cháy chữa cháy trong công trình bao gồm những thành phần cơ bản sau:

- Hệ thống báo cháy tự động theo vùng.
- Hệ thống chữa cháy vách tường, chữa cháy ngoài nhà.
- Trang bị các bình chữa cháy tại chỗ cho công trình.
- Hệ thống đèn exit và đèn sự cố.

#### **a. Giải pháp phòng cháy chữa cháy cho công trình**

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải phát hiện nhanh đám cháy khi nó mới xuất hiện và chưa phát triển thành đám cháy lớn.
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động tốt ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.
- Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, ít nhất là bằng thời gian quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.
- Hệ thống phải có tính chất tự động hoặc bán tự động, sử dụng phải đơn giản, dễ bảo quản, bảo dưỡng.



#### 4.10.2. Hệ thống báo cháy tự động

Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế cho công trình là hệ thống báo cháy tự động loại thường, tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt ở Nhà bảo vệ của công trình. Các đầu báo cháy được trang bị ở tất cả các tầng. Các chuông báo cháy, đèn báo cháy và nút ấn báo cháy được trang bị ở khu vực sảnh, hành lang ở tất cả các tầng.

Các đầu báo cháy tự động phải đảm bảo phát hiện cháy theo chức năng đã được thiết kế và các đặc tính kỹ thuật nêu ra trong bảng dưới đây. Việc lựa chọn đầu báo cháy tự động phải căn cứ vào tính chất của các chất cháy, đặc điểm của môi trường bảo vệ và theo tính chất của cơ sở theo qui định ở phụ lục A trong TCVN 5738:2021

Đặc tính kỹ thuật	Đầu báo cháy nhiệt	Đầu báo cháy khói	Đầu báo lửa
Thời gian tác động	Không lớn hơn 120 giây	Không lớn hơn 30 giây	Không lớn hơn 5 giây
Ngưỡng tác động	40°C ÷ 170°C Sự gia tăng nhiệt độ trên 5°C/phút	Độ che mờ do khói *: từ 5 đến 20%/m đối với đầu báo cháy khói thông thường  từ 20 đến 70% trên khoảng cách giữa đầu phát và đầu thu của đầu báo khói tia chiếu	Ngọn lửa trần cao 15mm cách đầu báo cháy 3m
Độ ẩm không khí tại nơi đặt đầu báo cháy	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%	Không lớn hơn 98%
Nhiệt độ làm việc.	Từ -10°C đến 170°C	Từ -10°C đến +50°C	Từ -10°C đến +50°C
Diện tích bảo vệ	Từ 15m <sup>2</sup> đến 50m <sup>2</sup>	Lớn hơn 50m <sup>2</sup> đến 100m <sup>2</sup> **	Hình chóp có góc 120°, chiều cao từ 3m đến 7m.

**Chú thích:**

\* Ngưỡng tác động của đầu báo cháy tia chiếu được tính bằng độ che mờ do khói trên một khoảng cách cho trước.

\*\* Diện tích bảo vệ của đầu báo cháy khói tia chiếu là phần diện tích giới hạn bởi khoảng cách giữa đầu phát và đầu thu (từ 5 đến 100m) và độ rộng ở 2 phía dọc theo tia chiếu (15m): từ 75 đến 1500m<sup>2</sup>



Các đầu báo cháy phải có đèn chỉ thị khi tác động. Trường hợp đầu báo cháy tự động không có đèn chỉ thị khi tác động thì để đầu báo cháy tự động phải có đèn báo thay thế.

Các đầu báo cháy nhiệt được lắp trên trần nhà hoặc mái nhà. Trong trường hợp không lắp được trên trần nhà hoặc mái nhà cho phép lắp trên xà và cột, cho phép treo các đầu báo cháy trên dây dưới trần nhà nhưng các đầu báo cháy phải cách trần nhà không quá 0,3m tính cả kích thước của đầu báo cháy tự động.

Các đầu báo cháy tia chiếu và đầu báo cháy nhiệt phải lắp trong từng khoang của trần nhà được giới hạn bởi các cấu kiện xây dựng nhô ra về phía dưới (xà, dầm, cạnh panel) lớn hơn 0,4m.

Trường hợp trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới từ 0,08m đến 0,4m thì việc lắp đặt đầu báo cháy tự động được tính như trần nhà không có các phần nhô ra nói trên nhưng diện tích bảo vệ của một đầu báo cháy tự động giảm 25%.

Trường hợp trần nhà có những phần nhô ra về phía dưới trên 0,4m và độ rộng lớn hơn 0,75m thì phải lắp đặt bổ sung các đầu báo cháy ở những phần nhô ra đó.

Số đầu báo cháy tự động mắc trên một kênh của hệ thống báo cháy phụ thuộc vào đặc tính kỹ thuật của trung tâm báo cháy nhưng diện tích bảo vệ của mỗi kênh không lớn hơn 2000m<sup>2</sup> đối với khu vực bảo vệ hở và 500m<sup>2</sup> đối với khu vực kín. Các đầu báo cháy tự động phải sử dụng theo yêu cầu kỹ thuật, tiêu chuẩn và lý lịch kỹ thuật của đầu báo cháy tự động có tính đến điều kiện môi trường nơi cần bảo vệ.

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. Chúng tôi chọn các loại đầu báo cháy:

- + Đầu báo cháy khói.
- + Đầu báo cháy nhiệt.
- + Đầu báo cháy 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.

#### **4.10.3 Hệ thống chữa cháy vách tường và trụ nhận nước từ xe chữa cháy ngoài nhà**

- Hệ thống chữa cháy cho cả công trình. Trong đường ống luôn được duy trì áp suất nước bên trong. Khi các đầu phun họng nước chữa cháy hoạt động, áp suất nước có sẵn trong đường ống sẽ làm cho nước phun ra khỏi đầu phun và xả vào đám cháy ở bên dưới. Khi đó, áp suất trong đường ống sẽ giảm đi nhanh chóng. Khi đó, hệ thống bơm cấp nước chữa cháy sẽ hoạt động tự động để cấp nước cho hệ thống chữa cháy.

- Hệ thống chữa cháy vách tường được thiết kế trong công trình theo TCVN 2622-1995 đảm bảo mỗi vị trí bên trong công trình có đồng thời 1 họng nước chữa cháy phun tới. Cuộn vòi dùng cho hệ thống chữa cháy vách tường là cuộn vòi theo TCVN có đường kính D50 có chiều dài 20m. Các họng chữa cháy vách tường được bố trí ở nơi dễ quan sát, tại các vị trí cửa ra vào trong công trình.



- Công trình được trang bị 01 trạm bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm.

#### **4.10.4 Trang bị các bình chữa cháy cho công trình**

Các bình chữa cháy xách tay được trang bị trong công trình tại các kệ đựng bình chữa cháy ở gần với lối ra vào trong công trình. Các bình chữa cháy được bố trí để đảm bảo mật độ phù hợp theo đúng TCVN 3890 – 2023.

#### **4.10.5 Hệ thống đèn exit và đèn sự cố**

Các đèn EXIT được thiết kế trong công trình để chỉ dẫn lối thoát nạn cho người trong nhà trong trường hợp khẩn cấp thoát ra bên ngoài. Các đèn này bố trí ở trên cao, để chỉ dẫn ở những phòng đông người, các khu vực công cộng vào đến thang thoát nạn. Đối với tầng 1 thì các đèn này chỉ dẫn lối thoát ra ngoài nhà.

Bình thường các đèn này luôn sáng, khi ngắt nguồn điện đèn sẽ sáng bằng pin (hoặc ắc quy) tích hợp bên trong. Thời gian duy trì chiếu sáng của pin (hoặc ắc quy) tối thiểu phải đạt được 2 giờ.

Các đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt trong công trình để chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp bị ngắt nguồn điện lưới. Đèn này được bố trí để chiếu sáng trên đường thoát nạn như hành lang, buồng thang, các vị trí gần cửa thoát nạn.

Cường độ sáng của đèn phải đạt tối thiểu 10 LUX, thời gian duy trì của pin (hoặc ắc quy) của đèn phải được ít nhất 2 giờ.

#### **4.10.6 Cấu trúc cụ thể của hệ thống phòng cháy chữa cháy**

##### ***a. Hệ thống báo cháy tự động***

Hệ thống báo cháy tự động bao gồm các bộ phận cơ bản như:

- Các đầu cảm biến (Detector) phát hiện sự cháy.
- Nút ấn báo cháy tay.
- Trung tâm điều khiển xử lý các thông tin.
- Bộ phận báo động cháy gồm: còi, chuông.
- Hệ thống dây dẫn: gồm hệ thống dây dẫn tín hiệu và dây cấp nguồn.
- Nguồn cấp điện.

Các thiết bị điều khiển ngoại vi như máy in dữ liệu báo cháy, tủ ghép nối điều khiển hệ thống trên máy tính, tủ ghép nối tín hiệu điều khiển hệ thống chữa cháy, hệ thống thang máy, cũng như đóng mở thiết bị thông gió, cửa thoát nạn.

Phương án thiết kế hệ thống báo cháy tự động cho toà nhà được chọn là hệ thống báo cháy tự động theo vùng.

Khu vực phòng làm việc được lắp đặt các đầu báo khói và đầu báo nhiệt. Các đầu báo này được phân thành từng vùng và kết nối tới tủ báo cháy trung tâm.



Tổ hợp chuông, nút ấn báo cháy trên các tầng được bố trí tại các vị trí nhiều người đi lại như khu vực hành lang để thuận tiện cho việc quan sát xử lý sự cố khi có đám cháy xảy ra.

Thiết bị báo động được chọn là chuông báo cháy và đèn báo. Chuông báo cháy được lắp đặt trong tổ hợp cùng nút ấn báo cháy.

Hệ thống dây dẫn tín hiệu cho đầu báo cháy địa chỉ là loại cáp tín hiệu chuyên dụng và có tiết diện 0.75 mm<sup>2</sup>.

Trung tâm điều khiển báo cháy được thiết kế lắp đặt tại nhà bảo vệ, có yêu cầu trực 24/24 và bất kỳ ngày trong tuần.

Hệ thống báo cháy tự động bao gồm tủ trung tâm báo cháy, các đầu báo cháy, chuông báo cháy, nút ấn báo cháy bằng tay, hệ thống dây dẫn liên kết tín hiệu. Cấu trúc cụ thể của hệ thống báo cháy tự động trong công trình như sau:

#### *1. Tủ trung tâm báo cháy tự động*

Căn cứ vào đặc điểm kiến trúc, tính chất nguy hiểm cháy của công trình, căn cứ theo yêu cầu sử dụng, và căn cứ theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738-2021 - Hệ thống báo cháy - Yêu cầu kỹ thuật và khả năng cung cấp các thiết bị báo cháy trên thị trường Việt Nam. Để đáp ứng nhu cầu đặt ra của hệ thống báo cháy tự động lắp đặt cho công trình chúng tôi lựa chọn sử dụng trung tâm 8 kênh sản xuất tại các nước G20 hoặc tương đương.

Các hệ thống báo cháy tự động là các hệ thống đòi hỏi độ tin cậy rất cao và hoạt động liên tục 24/24 giờ, vì vậy khi thiết kế hệ thống ngoài việc lựa chọn các loại đầu báo cháy và số lượng kênh thích hợp chúng ta cần lưu ý một số vấn đề sau đây đối với tủ trung tâm của hệ thống báo cháy:

- Tủ trung tâm của hệ thống báo cháy nhất thiết phải có ắc quy dự phòng để bảo đảm cho hệ thống hoạt động liên tục kể cả khi mất điện.
- Để bảo đảm sự hoạt động an toàn và tin cậy cao, tủ trung tâm cần phải có các khả năng tự kiểm tra hoạt động của hệ thống, khả năng cảnh báo các sự cố trên đường dây và khả năng loại bỏ các báo động giả.
- Tủ trung tâm được lắp đặt trên tường của công trình với độ cao phù hợp để mọi người có thể đứng ở mặt đất và điều khiển dễ dàng. Tủ trung tâm báo cháy là nơi cung cấp nguồn năng lượng cho toàn bộ hệ thống báo cháy cũng như là nơi xử lý toàn bộ các thông tin của hệ thống báo cháy tự động.
- Tủ trung tâm được lắp đặt tại Nhà bảo vệ độ ẩm thường xuyên khoảng 40-60% và nhiệt độ duy trì 280C -300C
- Trung tâm được nối tiếp đất thông qua hệ thống tiếp đất của công trình.
- Trung tâm lắp đặt trên tường với độ cao phù hợp để người vận hành có thể dễ dàng thao tác, khoảng cách từ phần điều khiển so với mặt sàn từ 0,8m-1,8m .



- Tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt tại Nhà bảo vệ, nơi có người thường trực liên tục 24/24h.

STT	Đặc tính kỹ thuật	Thông số kỹ thuật
1	Điện áp làm việc	
	- Dòng điện xoay chiều	AC 220v - 50/60 Hz
	- Dòng điện 1 chiều	DC 15V ÷ 24V / 0.45Ah
2	Số lượng đầu báo trên 1 kênh	
	Đầu báo khói quang	30 Chiếc/ zone
	Đầu báo nhiệt gia tăng	Không hạn chế
3	Khả năng kiểm tra sự hoạt động của hệ thống	Tự động
4	Khả năng kết nối với các thiết bị ngoại vi	Có
5	Điều kiện khí hậu môi trường	0 oC ÷ 40oC
6	Số lượng kênh	8 kênh

### 1.2. Đầu báo nhiệt gia tăng

Trong mỗi khu vực bảo vệ, tùy theo diện tích, phải tính đủ số lượng đầu cảm biến báo cháy cần thiết.

Đầu báo cháy phải lắp cách tường từ 0,5m trở lên, cách đèn chiếu sáng và lỗ điều hoà tối thiểu 0,5m, cách cửa thang máy 1,5m.

Nếu trần nhà có các xà dầm chia thành từng ô, thì các đầu báo phải được lắp trong từng ô, các đầu báo phải được lắp cách dầm một khoảng cách ít nhất bằng 2 lần chiều cao của dầm. Nếu dầm trần nhà nhô ra từ 0,08 đến 0,4m thì diện tích bảo vệ của đầu báo giảm 25%.

Các đầu báo cháy tự động được lắp phía trên giá kê, thiết bị và cấu kiện xây dựng có cạnh trên cách trần nhà nhỏ hơn hoặc bằng 0,6 m.

Trần nhà càng cao thì diện tích bảo vệ của đầu báo càng giảm, xem bảng 1 và bảng 3 trong (TCVN -5738 -2021).



Trong một buồng hay một không gian khi lắp xen kẽ các loại đầu báo khói và nhiệt thì đầu báo khói phải đặt ở vị trí gần cửa ra vào, hoặc điểm thoát khí, nơi mà khói dễ lưu thông qua

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 15-30 VDC
- Dòng tĩnh: 35uA
- Phương thức truyền: DCP (Digital Communication Protocol)
- Độ ẩm: 95% RH (không ngưng tụ)
- Nhiệt độ làm việc: -56.7 tới +65 °C
- Đèn hiển thị: Màu đỏ
- Đế đầu báo: 4"
- Kích thước: đường kính 100mm, cao 46mm.

### 1.3. Hộp tổ hợp chuông, đèn, nút ấn báo cháy

- Các hộp tổ hợp báo cháy bao gồm 3 thành phần chính như sau: Chuông báo cháy, nút ấn báo cháy, đèn báo cháy.

- Các hộp tổ hợp báo cháy được thiết kế lắp đặt ở rất nhiều vị trí bao gồm chủ yếu là những vị trí quan trọng về giao thông, thuận tiện cho người sử dụng và có vị trí dễ tiếp cận.

Tổ hợp báo cháy bao gồm: nút ấn báo cháy, chuông đèn báo cháy. (Chi tiết xem bản vẽ)

#### 1.3.1. Chuông báo cháy

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 24 VDC /8mA
- Thanh âm cách 1m: 90dB
- Dòng tối đa: 100mA max.
- Nhiệt độ làm việc: -20 tới +60 °C
- Trọng lượng: 465g.



### 1.3.2. Nút ấn báo cháy

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 24 VDC /0.2A
- Nhiệt độ làm việc: -10 tới +50 °C
- Trọng lượng: 180g
- Vật liệu: Self Extinguishing Plastic.

### 1.3.3. Đèn báo cháy.

- Xuất xứ: G20 hoặc tương đương
- Điện áp làm việc: 24 VDC /19mA
- Nhiệt độ làm việc: -10 tới +50 °C
- Trọng lượng: 100g
- Màu sắc: Màu đỏ.

### 1.4. Dây dẫn tín hiệu và cáp tín hiệu

- Dây tín hiệu phải là loại dây có tiết diện dây dẫn phù hợp với TCVN 5738-2021, Loại dây phải có tiết diện mặt cắt ít nhất là 0,5mm<sup>2</sup>.
- Dây tín hiệu báo cháy phải được bảo vệ bởi ống nhựa PVC chống cháy, kể cả trong trường hợp dây dẫn đi âm tường thì cũng cần phải được bảo vệ bởi ống PVC nói trên. Ống PVC ở đây có thể dùng ống D16 hoặc D20mm.

### 1.5. Nguồn điện cho hệ thống báo cháy tự động

- Nguồn điện cấp cho tủ trung tâm báo cháy bắt buộc phải có 2 nguồn. 1 nguồn điện 220V xoay chiều và 1 nguồn điện 24V 1 chiều. Nguồn 220V xoay chiều phải được cấp đến từ phía trước cầu giao tổng của công trình. Nguồn này tương tự như nguồn cấp cho hệ thống bơm chữa cháy. Nguồn điện 1 chiều 24V là nguồn lấy từ ắc quy dự phòng của tủ trung tâm báo cháy, ắc quy này phải đủ dự phòng cho tủ trung tâm báo cháy hoạt động liên tục trong 12 giờ ở chế độ thường trực và 1 giờ ở chế độ báo động.



## ***b. Hệ thống chữa cháy vách tường và trụ chữa cháy ngoài nhà***

### ***1. Máy bơm chữa cháy chính và dự phòng động cơ diesel.***

Các máy bơm chữa cháy chính và dự phòng phải đủ công suất phục vụ các nhu cầu chữa cháy cho các phân khu chức năng của mình. Mỗi trạm bơm sẽ có 1 máy bơm chính và 1 máy bơm dự phòng có thông số kỹ thuật giống nhau.

### ***2. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy***

- Mỗi trạm bơm (gồm có 1 máy bơm chính, 1 máy bơm dự phòng, 1 máy bơm bù áp) sẽ có 1 tủ điều khiển riêng biệt. Tủ điều khiển được tích hợp để điều khiển cả 2 máy bơm trong 1 tủ duy nhất.
- Tủ điều khiển có công tắc chuyển chế độ điều khiển tự động hoặc bằng tay cho từng máy riêng biệt
- Nguồn điện cấp cho máy bơm chữa cháy phải là nguồn điện ưu tiên, được đi theo lộ riêng và được đấu nối trước tủ điện tổng.

### ***3. Đồng hồ đo áp lực***

- Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp lực trong đường ống tại các vị trí trạm bơm chữa cháy. Hệ thống được trang bị đồng hồ đo áp lực ở trạm bơm chữa cháy.

### ***4. Công tắc áp lực 2 ngưỡng***

- Công tắc áp lực 2 ngưỡng là thiết bị theo dõi áp lực trong đường ống và sẽ xuất tín hiệu đến tủ điều khiển khi áp suất ra khỏi phạm vi cho phép. Phạm vi áp suất có thể điều chỉnh được tùy theo yêu cầu của hệ thống.
- Công tắc có mức ngưỡng áp lực dưới để báo cho máy bơm khởi động và mức áp lực trên để báo dừng máy bơm.
- Mỗi máy bơm được điều khiển bởi 1 công tắc riêng. Thứ tự khởi động của các bơm được xác định là: máy bơm bù>máy bơm chữa cháy chính>máy bơm chữa cháy dự phòng. Thứ tự dừng là: máy bơm bù>máy bơm chính=máy bơm dự phòng.

### ***5. Khớp nối mềm chống rung***

- Khớp nối mềm chống rung được lắp đặt ngay tại 2 đầu của máy bơm. Trong quá trình hoạt động của bơm, lúc khởi động cũng như lúc dừng thường tạo ra một sự rung động rất lớn. Khớp nối mềm chống rung sẽ giúp bảo vệ đường ống tránh được những



tác động xấu từ việc rung động trên gây ra. Các khớp nối mềm chống rung được lắp đặt tại tất cả các máy bơm.

#### 6. Rọ hút cho máy bơm

- Rọ hút là bộ phận lấy nước vào đầu tiên, nó bao gồm 2 bộ phận đó là bộ lọc rác và van 1 chiều. Van 1 chiều giúp cho nước luôn được duy trì trong guồng bơm để sẵn sàng hoạt động.

#### 7. Lọc rác chữ Y (Y-Strainer)

- Lọc rác chữ Y được lắp đặt trước máy bơm để loại bỏ những loại rác có kích thước nhỏ mà đã qua được rọ hút. Tuy nhiên lọc rác chữ Y hầu như chỉ loại bỏ được những loại

rác có trọng lượng tương đối nặng (ví dụ : như cặn, sạn, sỏi nhỏ ...).

#### 8. Van chặn kèm công tắc giám sát trạng thái

- Van chặn kèm công tắc giám sát trạng thái được lắp đặt tại vị trí đầu mỗi vào các tầng. Van chặn có 2 mục đích. Đầu tiên dùng để khóa chặn hệ thống khi cần thiết, còn tín hiệu được kết nối về tủ trung tâm báo cháy để giám sát trạng thái bất thường của các van. Ví dụ, van chặn ở nhà xưởng tập kết sẽ ở chế độ thường mở. Nếu ai đó đóng van lại thì tủ trung tâm báo cháy sẽ biết được ngay và sẽ có biện pháp để mở van ra, trả lại chế độ hoạt động bình thường.

#### 9. Van chặn thường

- Van chặn được lắp đặt ở rất nhiều vị trí trọng yếu trong hệ thống, bao gồm các vị trí trước và sau của máy bơm, các vị trí xả nước để kiểm tra.

#### 10. Van một chiều

- Van một chiều được lắp đặt phía sau đầu ra của máy bơm. Van này giúp giảm tác động ngược của áp suất trở lại guồng bơm khi máy bơm dừng.

#### 11. Tủ đựng phương tiện chữa cháy trong nhà

- Tủ đựng phương tiện chữa cháy trong nhà là tủ để đựng các phương tiện chữa cháy. Ở đây, cấu trúc của mỗi tủ sẽ đủ chỗ chứa cho 01 van góc chữa cháy chuyên dụng, 01 cuộn vòi chữa cháy, 01 lăng phun nước chữa cháy. Tủ đựng phương tiện chữa



cháy được bố trí ở khu vực gần với lối ra vào trong công trình, tại các vị trí dễ quan sát và tiếp cận.

*12. Van góc chuyên dụng cho hòng nước chữa cháy vách tường*

- Là loại van chuyên dụng có đường kính D50, van được lắp đặt bên trong mỗi hộp cứu hỏa. Khi cần dùng nước chữa cháy chỉ việc mở van này ra để lấy nước chữa cháy.

*13. Cuộn vòi mềm chữa cháy*

- Đây là cuộn vòi tiêu chuẩn có đường kính D50 mỗi cuộn vòi có chiều dài 20m. Các cuộn vòi chữa cháy được gấp đôi và cuộn tròn theo đúng quy định thao tác của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp.

*14. Khớp nối nhanh*

- Bắt buộc phải lắp đặt khớp nối nhanh theo TCVN 5739-1993. Tại mỗi đầu của cuộn vòi sẽ có 1 khớp nối nhanh này, ngoài ra có 1 khớp nối nhanh được lắp ở đầu của van góc chữa cháy chuyên dụng, 1 khớp khác được lắp ở lăng chữa cháy.

*15. Lăng phun chữa cháy*

- Là loại lăng côn 1 đầu D50 thì đầu kia là D13, đầu D50 có lắp 1 khớp nối nhanh theo TCVN 5739-1993, đầu nhỏ để phun nước vào đám cháy. Có 1 lăng phun nước như trên được đặt trong mỗi hộp cứu hỏa.

*16. Đường ống dẫn nước chữa cháy*

- Đường ống sử dụng cho công trình là loại ống thép tráng kẽm theo tiêu chuẩn BS1378-1985.
- Tất cả các đoạn ống lắp đặt trên trần và dưới mặt đất đều phải được sơn màu đỏ để phân biệt với hệ thống ống khác trong công trình.

***c. Trang bị các bình chữa cháy tại chỗ trong công trình***

- Các bình chữa cháy xách tay được đặt tại vị trí các hộp hòng chữa cháy vách tường ở trong công trình. Đảm bảo về mật độ, khoảng cách, diện tích chữa cháy theo đúng TCVN 3890 – 2023.

*Bình chữa cháy xách tay bằng bột tổng hợp ABC loại 8 kg.*



- Các bình chữa cháy loại này được sử dụng để chữa cháy cho các dạng đám cháy bằng chất lỏng, đám cháy bằng khí và đám cháy bằng chất rắn.

#### ***d. Hệ thống đèn exit và đèn sự cố***

##### ***1. Auto mát tổng***

- Aptomat tổng được lắp đặt cùng tủ điện mỗi tầng của công trình. Thiết bị này kiểm soát toàn bộ nguồn điện của hệ thống.

##### ***2. Auto mát các khu vực, các tầng***

- Các auto mát này kiểm soát nguồn điện trong một phạm vi nhỏ hơn aptomat tổng.

##### ***3. Đèn chiếu sáng sự cố***

Các đèn chiếu sáng sự cố được lắp đặt trong công trình để chiếu sáng trong trường hợp khẩn cấp bị ngắt nguồn điện lưới. Đèn này được bố trí để chiếu sáng trên đường thoát nạn như hành lang, buồng thang, các vị trí gần cửa thoát nạn.

Cường độ sáng của đèn phải đạt tối thiểu 10 LUX, thời gian duy trì của pin (hoặc ắc quy) của đèn phải được ít nhất 2 giờ.

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

Chiếu sáng sự cố gian phòng: Độ rọi trung bình theo phương nằm ngang không được nhỏ hơn 0,5 lux tại mặt sàn tại mọi điểm lõi của khoảng trống, không bao gồm đường viền 0,5 m theo chu vi khu vực.

Các tủ trung tâm báo cháy, nút ấn báo cháy và các phương tiện chữa cháy phải luôn được chiếu sáng đầy đủ để có thể dễ dàng xác định vị trí và nếu không nằm trên đường thoát nạn hoặc không nằm trong một phạm vi khoảng trống thì phải được chiếu sáng tối thiểu 5 lux tại mặt sàn.

##### ***4. Đèn chỉ lối thoát hiểm (EXIT)***

- Các đèn EXIT được thiết kế trong công trình để chỉ dẫn lối thoát nạn cho người trong nhà trong trường hợp khẩn cấp thoát ra bên ngoài. Các đèn này bố trí ở trên cao, để chỉ



dẫn ở nhưng phòng đông người, các khu vực công cộng vào đến thang thoát nạn. Đối với tầng 1 thì các đèn này chỉ dẫn lối thoát ra ngoài nhà.

- Bình thường các đèn này luôn sáng, khi ngắt nguồn điện đèn sẽ sáng bằng pin (hoặc ắc quy) tích hợp bên trong. Thời gian duy trì chiếu sáng của pin (hoặc ắc quy) tối thiểu phải đạt được 2 giờ.

#### 5. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn

- Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn gồm hai phần: phần chỉ dẫn bằng chữ và phần ký hiệu hình học. Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn phải được niêm yết ở các vị trí dễ nhận biết, dễ thấy và vị trí có người thường xuyên qua lại.

+ Phần ký hiệu hình học bao gồm mặt bằng của tầng; lối ra và chỉ hướng đường thoát nạn; cầu thang bộ; vị trí của sơ đồ tại tầng; vị trí đặt phương tiện, thiết bị chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ (ký hiệu phù hợp với quy định tại TCVN 4879:1989 và TCVN 5053:1990).

+ Phần chỉ dẫn bằng chữ gồm nội dung và trình tự xử lý khi có cháy.

- Kích thước của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn phụ thuộc vào đặc tính, tính chất hoạt động; diện tích của tầng, phòng; phương án thoát nạn nhưng không được nhỏ hơn:

+ 600x400 mm - đối với sơ đồ chỉ dẫn tại tầng;

+ 400x300 mm – đối với sơ đồ chỉ dẫn tại phòng.

- Sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn được gắn sao cho mép dưới của sơ đồ chỉ dẫn thoát nạn nằm ở độ cao  $1,5\text{ m} \pm 0,2\text{ m}$  so với mặt sàn.

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

#### 4.10.7. Tính toán thông số kỹ thuật của máy bơm chữa cháy

##### a. Tính toán lưu lượng của hệ thống chữa cháy

Lưu lượng của hệ thống đối với các tầng khác nhau có công năng sử dụng khác nhau thì sẽ có yêu cầu tính toán riêng. Cụ thể như bảng dưới đây:

Stt	Tên hệ thống chữa cháy	Lưu lượng yêu cầu (Q)	Tiêu chuẩn áp dụng
A	Trường MN Sơn Công	17,5 (l/s)	



1	Chữa cháy hòng nước trong nhà	2.5 (l/s)	TCVN 2622-1995
2	Chữa cháy ngoài nhà	10 (l/s)	QCVN 06:2022

Căn cứ vào bảng trên thì lưu lượng của hệ thống chữa cháy sẽ như sau:

- Trạm bơm phục vụ chữa cháy ngoài nhà, hòng nước chữa cháy vách tường (đặt tại tầng 1): Lưu lượng của trạm bơm sẽ là:  $Q = 10 + 2.5 = 12,5 \text{ l/s}$

***b. Tính toán cột áp của máy bơm chữa cháy***

**4.2.1 Đối với đám cháy ở tầng 1.**

- Lưu lượng của hệ thống là 12.5 (l/s)
- Tính toán cột áp của máy bơm cụ thể như sau:
  - Áp dụng công thức  $H_{cc2} = H_{TT2} + H_{D2}$  (2)
  - Trong đó:  $H_{cc2}$ : Chiều cao cột áp cần thiết của máy bơm chữa cháy  
 $H_{TT2}$ : Tổn thất cột áp trên đường ống  
 $H_{D2}$ : Áp suất dư tại đầu phun sprinkler và tại đầu lăng phun. So sánh và chọn giá trị lớn hơn để tính toán.
  - Chiều cao hình học cần tính toán là cho khu vực bất lợi nhất là tầng 1 có chiều cao so với máy bơm là : 2 m.
  - Tính toán áp suất dư tại đầu lăng phun nước.  
 Tra bảng của TCVN 4513-1998 thì áp suất để đảm bảo chiều cao tia nước đặc phun ra khỏi đầu lăng là 21m.

So sánh 2 phương án trên thì phải chọn áp suất dư là: 21m.

Đoạn ống D100 từ phòng bơm tới trục ống chính có lưu lượng là 12.5 l/s

Tổn thất cột áp trong đoạn ống được tính theo mục 10.5 của TCVN 7336-2021. theo đó:

$$H = Q^2/B_T$$

Trong đó.

H là tổn thất cột áp của đoạn ống đang tính (m)

Q là lưu lượng nước chảy qua ống (l/s)

$B_T$  là đặc tính của đường ống ( $m^5/s^2$ ) và được tính theo công thức:

$$B_T = K_T/l$$



Trong đó:

$K_T$  là giá trị tùy chọn theo đường kính ống trong bảng 6 của TCVN 7336-2021

$L$  là chiều dài đoạn ống cần tính.

Tra bảng 6 thì có với ống D100,  $K_T = 4946,9$

D50,  $K_T = 122,6$

Căn cứ vào các công thức trên, ta có bảng tính giá trị tổn thất áp lực của hệ thống ống như sau:

Đường kính ống (mm)	Chiều dài ống (l)	$K_t$	$B_t$	lưu lượng (l/s)	tổn thất cột áp (m)
D65	60,0	122,6	16,866	2,5	2,41
D100	45,0	4946,9	61,836	12.5	1,22
Cộng					3,63

Như vậy  $H_{TT2} = 4$  (m) – làm tròn

Áp dụng vào (2) ta có:

$$H_{CC} = 2 + 21 + 4 = 27 \text{ mcn.}$$

Như vậy ta chọn giá trị cột áp là:  $H = 55 \text{ mcn.}$

#### 4.2.3 Kết luận thông số kỹ thuật của các máy bơm.

Căn cứ vào việc tính toán ở bên trên, tổng hợp lại thông số của các máy bơm như sau :

STT	Mô tả máy bơm	Lưu lượng (l/s)	Cột áp (m)
I	Trạm bơm chữa cháy		
1	Máy bơm chữa cháy chính động cơ điện	17.5	55
2	Máy bơm chữa cháy dự phòng động cơ diesel	17.5	55
3	Máy bơm bù áp chữa cháy động cơ điện	1	65



#### 4.10.8. Tính toán nước dự trữ cho hệ thống chữa cháy

##### a. Bể nước dự trữ

Bể nước này sẽ phục vụ cho các hệ thống gồm: Chữa cháy bằng họng nước trong nhà, chữa cháy ngoài nhà. Như vậy dung tích bể nước này cụ thể như sau:

Stt	Tên hệ thống chữa cháy	Lưu lượng yêu cầu (Q)	Tiêu chuẩn áp dụng	Thời gian yêu cầu (t)	Thể tích nước ( $V=Q*t$ )
<b>I</b>	<b>Bể ngầm</b>				<b>63 m<sup>3</sup></b>
1	Chữa cháy họng nước trong nhà	2.5 (l/s)	TCVN 2622-1995	1 giờ	9 m <sup>3</sup>
2	Chữa cháy ngoài nhà	10 (l/s)	QCVN 06:2021	1 giờ	54m <sup>3</sup>

Tổng thể tích dự trữ nước cho chữa cháy cho công trình là:

$$V = 9 + 54 = 63\text{m}^3$$

#### 4.11. Đánh giá tác động môi trường và các biện pháp giảm thiểu

Đối với môi trường xã hội, dự án cải tạo, nâng cấp trường THCS Sơn Công, huyện Ứng Hòa, Hà Nội đem lại lợi ích vô cùng to lớn thông qua việc nâng chuẩn trường đạt mức độ 2 theo quy định của Bộ Giáo dục và Đào tạo. Việc cải tạo, nâng cấp trường đạt chuẩn quốc gia mức độ 2 giúp chuẩn hóa cơ sở vật chất và đội ngũ cán bộ, giáo viên, nâng cao chất lượng giáo dục. Qua đó, mang lại niềm vui, sự phấn khởi không những cho thầy và trò nhà trường mà còn cho cả người dân xã Sơn Công nói riêng và người dân huyện Ứng Hòa nói chung.

Đối với môi trường tự nhiên, dự án dự kiến sẽ chủ yếu ảnh hưởng đến môi trường nước, môi trường đất và môi trường không khí. Tuy nhiên, các tác động này chỉ ảnh hưởng trong thời gian ngắn trong quá trình thi công xây dựng, khi công trình đưa vào hoạt động, các tác động này sẽ được giảm thiểu.

##### 4.11.1. Một số tác động giai đoạn thi công xây dựng

- Giao thông khu vực và nội bộ có thể xảy ra tình trạng tắc nghẽn cục bộ gây ra bởi công tác xây dựng, mật độ giao thông sẽ tăng lên do hoạt động của máy móc, thiết bị thi công và vận chuyển vật liệu xây dựng.
- Tiếng ồn và bụi sẽ tăng lên tạm thời trong những khu vực lân cận khu vực xây dựng.
- Các mương, cống rãnh, hố đào mở khi thi công có thể gây nguy hiểm nếu không được cảnh báo và rào chắn.



- Các nguồn gây ô nhiễm không khí trong quá trình thi công công trình chủ yếu là bụi, đất, đá các hơi khí độc hại như CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, mùi dầu mỡ, sơn,... phát sinh từ hoạt động của máy móc thiết bị, các loại xe vận tải, từ vật liệu xây dựng.
- Nước thải phát sinh trong quá trình thi công xây dựng có thể gây lắng cặn cống thoát nước và gây ra ngập lụt khi có mưa to.
- Chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công là chất thải rắn xây dựng, chất thải sinh hoạt. Một số chất thải nguy hại nếu không được thu gom đúng cách sẽ để rò rỉ ra môi trường, phát tán theo nước mưa chảy vào lưu vực tiếp nhận gây ô nhiễm nước mặt cũng như nước ngầm khu vực xung quanh.
- Kết luận chung: Quá trình thi công xây dựng công trình có thể gây ra những tác động tiêu cực đến môi trường. Cần có các biện pháp giảm thiểu tác động. Tuy nhiên, những tác động này sẽ chấm dứt sau khi hoàn thành thi công công trình.

#### **4.11.2. Một số tác động giai đoạn vận hành dự án**

- Tác động do nước thải sinh hoạt phát sinh trong quá trình vận hành dự án.
- Tác động do chất thải rắn sinh hoạt: Thành phần chủ yếu là các chất hữu cơ dễ phân hủy [vỏ hoa quả, thức ăn thừa,...], giấy phế thải và các loại phế thải phục vụ làm việc, học tập chiếm tỷ lệ chủ yếu. Các thành phần khó phân hủy như bao bì, hộp nhựa, thủy tinh, kim loại,...
- Tác động của chất thải rắn nguy hại: Chủ yếu như bóng đèn neon, pin, vỏ bình thuốc diệt côn trùng, xịt phòng, vỏ bút, mực in từ máy in, máy photo, dầu mỡ từ quá trình bảo dưỡng sửa chữa thiết bị văn phòng, thiết bị giáo dục,... Chất thải rắn nguy hại là nguồn gây ô nhiễm môi trường đặc biệt nghiêm trọng nếu không được thu gom và xử lý đúng quy định.
- Tác động do khí thải: Việc ô nhiễm môi trường không khí chủ yếu là từ phương tiện tham gia giao thông ra vào khu vực trường, khí thải từ hệ thống xử lý nước thải, từ khu vực chứa rác.
- Tác động do tiếng ồn: Tiếng ồn chủ yếu phát sinh trong giờ nghỉ giải lao giữa các tiết học và tiếng ồn do học, tập luyện thể thao, văn nghệ,...

#### **4.11.3. Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường trong thời gian thi công công trình**

- Đảm bảo việc phân luồng giao thông hợp lý, đặt các loại biển báo, biển chỉ dẫn công trường theo quy định. Bố trí người hướng dẫn quá trình lưu thông của các phương tiện.
- Do quá trình học tập, sinh hoạt của nhà trường vẫn diễn ra trong khi thi công công trình, đơn vị thi công cần xây dựng biện pháp tổ chức thi công hợp lý, khoa học, đảm bảo an toàn tuyệt đối cũng như giảm thiểu tác động đến sinh hoạt, học tập của học sinh và giáo viên nhà trường.
- Rào chắn các hố đào mở, đặt biển báo.



- Giảm lượng bụi phát tán bằng cách tưới, rửa các tuyến đường, sân bãi xung quanh khi thi công và vận chuyển vật liệu xây dựng. Sử dụng phương tiện phù hợp, có biện pháp che chắn thích hợp khi vận chuyển vật liệu và chất thải trong quá trình thi công.

- Đảm bảo chiếu sáng, hành lang che chắn bảo vệ đối với khu vực thi công nhằm đảm bảo an toàn cho người qua lại.

- Thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt và xây dựng trước khi xả ra hệ thống chung.

- Thu gom, tập kết và vận chuyển chất thải rắn theo quy định.

- Hoàn trả hiện trạng mặt bằng, dọn vệ sinh ngay khi hoàn thành công việc xây dựng.

- Sử dụng máy móc thiết bị thi công phù hợp đảm bảo tuân thủ các chỉ tiêu về tiếng ồn và khói bụi theo quy định.

- Đào tạo, hướng dẫn công nhân xây dựng về kỹ năng an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

- Có chương trình giám sát môi trường định kỳ trong quá trình thi công.

- Tận dụng triệt để thời gian các kỳ nghỉ của học sinh, cán bộ giáo viên [như nghỉ hè, nghỉ lễ,...] để tổ chức thi công.

#### **4.11.4. Các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường trong quá trình vận hành dự án**

- Nước thải sinh hoạt được thu gom, dẫn đến bể xử lý trước khi xả ra hệ thống chung theo quy định.

- Hạ ngầm hệ thống xử lý nước thải, trồng cây xanh bên trên và xung quanh khu vực, nhằm giảm thiểu phát tán khí thải và mùi hôi, đảm bảo môi trường trong sạch.

- Đơn vị được giao vận hành, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải có trách nhiệm thực hiện đầy đủ các công việc về vận hành, bảo dưỡng theo quy trình. Cần có các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn, mùi hôi do hệ thống xử lý gây ra.

- Chất thải rắn được phân loại tại nguồn, thu gom hàng ngày và tập kết tại điểm quy định trên tổng mặt bằng để vận chuyển, xử lý tập trung.