



CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ THI CÔNG THÀNH NAM

Địa chỉ: D74 Tổ 16, KP15, P. Tam Hiệp, T. Đồng Nai;

Điện thoại : 0976.023.026

Mail: Xaydungthanhnam.dn@gmail.com

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Dự án: Trường THPT Lộc Hưng

Địa điểm: Phường An Tịnh, T.Tây Ninh

Chủ Đầu Tư: Ban QLDA Đầu Tư Xây Dựng CTDD Tỉnh Tây Ninh

Đơn vị thiết kế: Công ty TNHH tư vấn thiết kế Thi công Thành Nam

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG PHÚC KIẾN

THẨM TRA

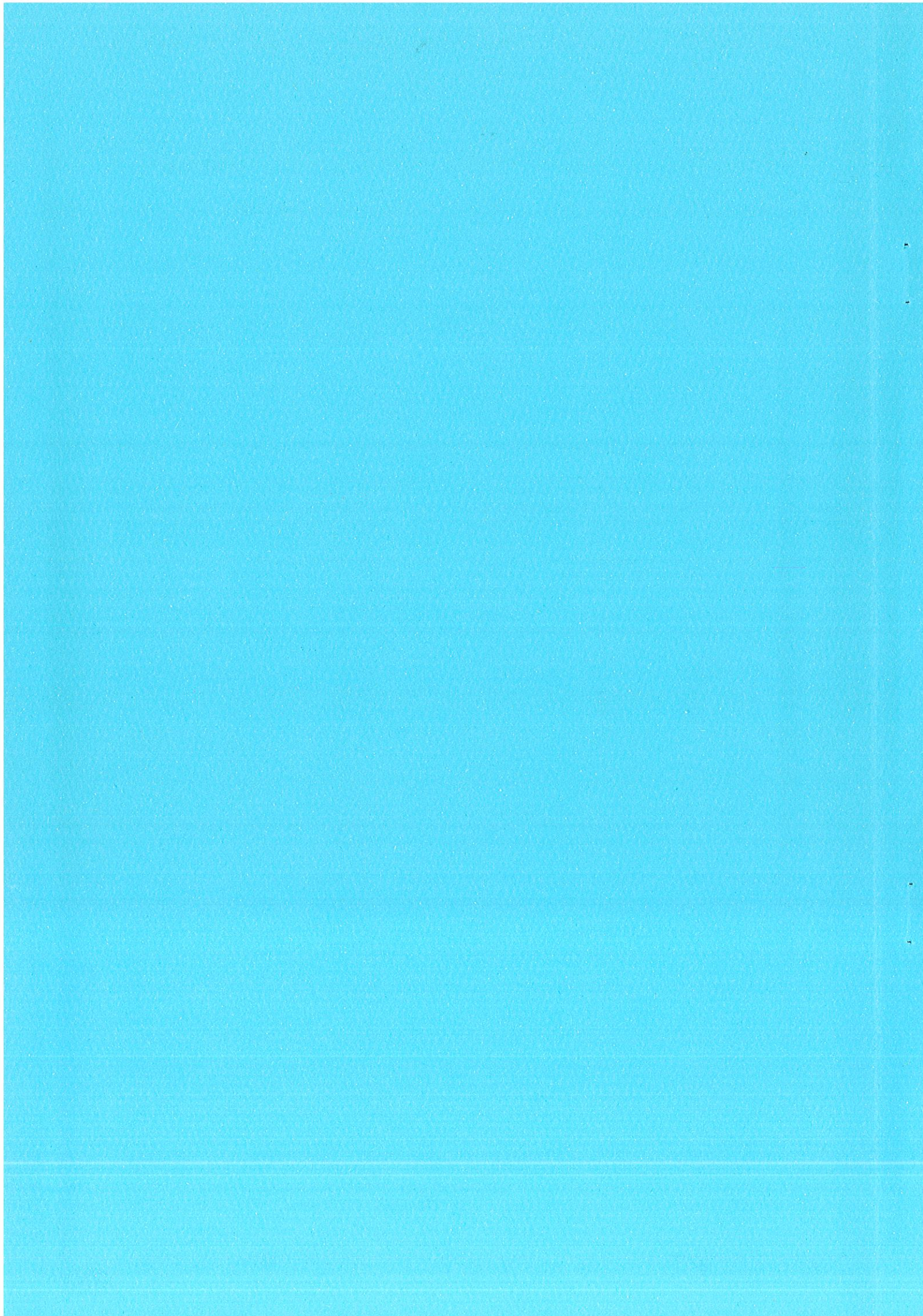
Theo văn bản số 0112026/BCV.....

Ngày 04..tháng..5... năm 20..26.....

Chủ trì bộ môn ký tên

Nguyễn Việt Hùng

Tháng 4/ 2026





CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ THI CÔNG THÀNH NAM

Địa chỉ: D74 Tổ 16, KP15, P. Tam Hiệp, T. Đồng Nai;

Điện thoại : 0976.023.026

Mail: Xaydungthanhnam.dn@gmail.com

THUYẾT MINH

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

THẨM TRA
Theo văn bản số...../.....
Ngày.....tháng..... năm 20.....
Chủ trì bộ môn ký tên

Dự án: Trường THPT Lộc Hưng

Địa điểm: Phường An Tịnh, T. Tây Ninh

Nguyễn Việt Hùng

Chủ Đầu Tư: Ban QLDA Đầu Tư Xây Dựng CTDD Tỉnh Tây Ninh

Đơn vị thiết kế: Công ty TNHH tư vấn thiết kế Thi công Thành Nam

Tháng 4/ 2026

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập – Tự Do – Hạnh Phúc

THUYẾT MINH
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

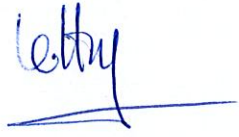
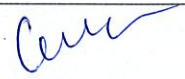
DỰ ÁN : TRƯỜNG THPT LỘC HƯNG
ĐỊA ĐIỂM : PHƯỜNG AN TỊNH – TỈNH TÂY NINH
CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG
TỈNH TÂY NINH
ĐƠN VỊ TƯ VẤN : CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ - THI CÔNG THÀNH NAM

Tây Ninh, Ngày 29. tháng 04 năm 2026

ĐƠN VỊ TƯ VẤN CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ THI CÔNG THÀNH NAM GIÁM ĐỐC  <i>Nguyễn Thái Lợi</i>	CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG TỈNH TÂY NINH PHÓ GIÁM ĐỐC  <i>Nguyễn Thị Ngọc Vui</i>
CƠ QUAN THẨM ĐỊNH UBND TỈNH TÂY NINH SỞ XÂY DỰNG TÂY NINH THẨM ĐỊNH Theo Văn bản số 5552/SXD-QLHDXD ngày 12 tháng 5 năm 2026. Ký tên: <i>[Signature]</i> <i>Nguyễn Chanh Hải</i>	TƯ VẤN THẨM TRA CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG PHÚC KIẾN THẨM TRA Theo văn bản số...../..... Ngày.....tháng..... năm 20..... Chủ trì bộ môn ký tên <i>[Signature]</i> <i>Nguyễn Việt Hùng</i>

Tây Ninh, Năm 2026

Danh sách cán bộ thực hiện:

Chức danh	Họ và tên	Kí tên
Chủ nhiệm, chủ trì thiết kế kiến trúc	Lê Huỳnh Quốc Huy (Chứng chỉ: DON-00000009)	
Chủ trì thiết kế kết cấu	Nguyễn Thái Lợi (Chứng chỉ DON: 00045933)	
Chủ trì thiết kế điện	Lê Hồng Mẫn (Chứng chỉ TTH-00021433)	
Chủ trì thiết kế cấp, thoát nước – Hạ tầng kỹ thuật	Nguyễn Tuấn Anh (Chứng chỉ DON: 00025694)	
Chủ trì lập dự toán	Nguyễn Hữu Tiên (Chứng chỉ DON: 00138971)	
Chủ trì thiết kế PCCC	Phạm Tiến Dũng (Chứng chỉ: 1009/2022/PCCC)	

MỤC LỤC

CHƯƠNG I: THUYẾT MINH KIẾN TRÚC	5
PHẦN 1: MỞ ĐẦU	5
I. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN:	5
II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ :	5
III. CÁC CƠ SỞ THỰC HIỆN :	6
1. Căn cứ thực hiện dự án :	6
2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thực hiện dự án:	8
IV. VỊ TRÍ, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG –HIỆN TRẠNG:	9
1. Vị trí xây dựng :	9
2. Đặc điểm hiện trạng khu đất:	10
3. Hiện trạng về hạ tầng kỹ thuật:	11
4. Hiện trạng khối công trình dân dụng:	11
5. Điều kiện khí hậu:	35
6. Đặc điểm địa hình, địa chất, thủy văn:	36
V. HẠ TẦNG KỸ THUẬT – MỤC TIÊU – QUY MÔ - NGUỒN VỐN:	36
1. Cơ sở hạ tầng kỹ thuật:	36
2. Mục tiêu, chức năng, qui mô đầu tư, cơ cấu tổ chức:	37
2.1. Mục tiêu đầu tư:	37
2.2. Quy mô đầu tư:	37
2.3. Nhóm dự án, loại, cấp công trình chính thuộc dự án :	37
2.4. Niên hạn sử dụng công trình và bậc chịu lửa :	37
3. Tiến độ thực hiện dự án:	37
4. Nguồn vốn đầu tư và dự kiến bố trí kế h hoạch vốn theo tiến độ thực hiện dự án:	37
5. Hình thức tổ chức quản lý dự án:	37
PHẦN 2 : THUYẾT MINH THIẾT KẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ	38
I. PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG :	38
1. Bố trí mặt bằng tổng thể :	38
2. Phương án thiết kế kiến trúc cảnh quan và hình khối kiến trúc:	39
II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC:	40
1. Cải tạo Khối lớp học A:	40
2. Cải tạo Khối lớp học B:	42
3. Cải tạo Khối lớp học C:	46
4. Cải tạo Khối Hành chính D:	49
5. Cải tạo Khối nhà đa năng:	52
6. Xây mới Bể nước ngầm PCCC, nhà che trạm bơm, phòng dụng cụ giảng dạy:	54
7. Xây mới sân bóng đá mini:	55
8. Cải tạo Cổng, nhà bảo vệ:	55
9. Cải tạo cổng, bảng tên, tường hàng rào:	56

10. Cải tạo Nhà xe giáo viên + học sinh:.....	56
11. Cải tạo Đài nước (Hiện hữu):	57
III. GIẢI PHÁP HẠ TẦNG KỸ THUẬT CHO CÔNG TRÌNH:	57
a) Tính toán kim thu sét.	75
b) Hệ thống cấp thoát sét:.....	76
c) Cấp dẫn và thoát sét.	76
d) Hộp đo kiểm tra tiếp đất.	76
e) Hệ thống tiếp đất chống sét & tiếp đất an toàn điện.....	76
2. Giải pháp cấp điện ngoài nhà:	79
a) Công thức tính toán chiếu sáng:.....	79
b) Công thức tính chọn ACB, MCCB, MCB.	79
c) Cải tạo cấp điện trong nhà :	80
IV. HIỆU QUẢ CỦA VIỆC ĐẦU TƯ :.....	93
V. PHƯƠNG ÁN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH:.....	93
2. Hệ thống điện :.....	94
3. Hệ thống cấp thoát nước:.....	95
4. Hệ thống cấp nước PCCC :.....	96
5. Hướng dẫn chung :	96
VI. PHƯƠNG ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:	97
1. Phương án bảo vệ môi trường trong quá trình thi công:.....	97
2. Phương án bảo vệ môi trường trong quá trình sử dụng:.....	97
CHƯƠNG II: THUYẾT MINH KẾT CẤU	98

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Dự án : TRƯỜNG THPT LỘC HƯNG
Địa điểm : PHƯỜNG AN TỊNH – TỈNH TÂY NINH
Chủ đầu tư : BAN QLDA ĐẦU TƯ XÂY DỰNG CTDD TỈNH TÂY NINH

CHƯƠNG I: THUYẾT MINH KIẾN TRÚC PHẦN 1: MỞ ĐẦU

I. THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN:

1. Tên dự án: Trường THPT Lộc Hưng
2. Nhóm dự án, loại, cấp công trình chính thuộc dự án:
 - Nhóm dự án: Nhóm C
 - Loại và cấp công trình: Công trình dân dụng, cấp III.
3. Người quyết định đầu tư: Chủ tịch UBND tỉnh Tây Ninh
4. Chủ đầu tư: Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng CTDD tỉnh Tây Ninh
5. Địa điểm xây dựng: Phường An Tịnh, tỉnh Tây Ninh
6. Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách tỉnh
7. Thời gian thực hiện: Năm 2025-2027.

II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ :

- Trường THPT Lộc Hưng được thành lập năm 1997 và được cải tạo, xây dựng 2 lần năm 2010 đến nay, trường có 30 phòng học và các phòng chức năng theo quy định, Phòng làm việc có 16 phòng, 01 khối nhà đa năng, sân bóng chuyên, sân cầu lông ngoài trời, 01 nhà bảo vệ, nhà xe học sinh, giáo viên,... Đến nay, sau hơn mười lăm năm khai thác, sử dụng các số hạng mục công trình của Trường đã xuống cấp, hư hỏng ảnh hưởng đến chất lượng giảng dạy và học tập trong trung và dài hạn ảnh hưởng lớn khả năng hoàn thành nhiệm vụ của nhà trường trong thời gian đến. Hiện trường còn thiếu 1 sân bóng đá theo Chương trình giáo dục phổ thông 2018 tập.

- Từ những cơ sở nêu trên, việc đầu tư nâng cấp, cải tạo Trường THPT Lộc Hưng để đảm bảo điều kiện dạy và học của giáo viên, học sinh của trường là rất cần thiết, phù hợp với nguyện vọng của học sinh, giáo viên nhà trường, nhằm tạo mọi điều kiện cơ sở vật chất tốt nhất cho việc dạy và học trong kỷ nguyên mới.

III. CÁC CƠ SỞ THỰC HIỆN :

1. Căn cứ thực hiện dự án :

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam về sửa đổi, bổ sung một số điều của luật xây dựng;

Căn cứ Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024 của Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;

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

Căn cứ Nghị định số 35/2023/NĐ - CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ Quy định sửa đổi, bổ sung một số điều của các nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của bộ xây dựng;

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

Căn cứ Nghị định 85/2024/NĐ-CP ngày 08/4/2025 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều thi hành Luật Đầu tư công;

Nghị định 50/2024/NĐ –CP ngày 10/5/2024, Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24/ 11/ 2020 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Nghị định số 83/2017/NĐ-CP ngày 18 / 7/ 2017 của Chính phủ quy định về công tác cứu nạn, cứu hộ của lực lượng phòng cháy và chữa cháy;

Nghị định 155/2025NĐ-CP ngày 15/5/2025: Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;

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

Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 về việc sửa đổi bổ sung một số điều của thông tư 11/2021/TT-BXD;

Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 29/12/2024 về việc sửa đổi một số quy định của thông tư 11/2021/TT-BXD;

Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 về việc ban hành định mức xây dựng;

Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 về việc sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng;

Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/5/2025 về việc sửa đổi bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng;

Căn cứ Nghị quyết số 188/NQ – HĐND ngày 25/9/2024 của Hội đồng Nhân dân tỉnh Về dự kiến Kế hoạch đầu tư công trung hạn giai đoạn 2026 – 2030 Nguồn ngân sách nhà nước;

Căn cứ Quyết định 963/2025/QĐ-UBND ngày 25/4/2025 của Ủy ban nhân dân tỉnh về việc điều chỉnh bổ sung và phân khai Kế hoạch đầu tư công năm 2025 - đợt 3;

Căn cứ Văn bản số 986/UBND-KT ngày 25/3/2025 của Ủy ban Nhân dân tỉnh Về việc ý kiến đối với đề xuất giao đơn vị lập Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư đối với các dự án đầu tư công trong giai đoạn 2026-2030;

Căn cứ Báo cáo số 32/BC-THPT-TH ngày 04/3/2025 của Trường THPT Lộc Hưng về nhu cầu sửa chữa cơ sở vật chất trường;

Căn cứ Văn bản số 2029/SGDĐT-KHTC ngày 14/5/2025 của Sở Giáo dục Đào tạo về việc ý kiến công tác thẩm định Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ Văn bản số 1131/SXD-QLXD ngày 14/5/2025 của Sở Xây dựng về việc ý kiến phục vụ công tác thẩm định Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ Văn bản số 838/UBND ngày 19/5/2025 của Ủy ban nhân dân thị xã Trảng Bàng về việc ý kiến phục vụ công tác thẩm định Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ Văn bản số 1642/STC-QLTCDT ngày 22/5/2025 của Sở Tài chính về việc Hoàn chỉnh hồ sơ chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ Văn bản số 1491/SXD-QLXD ngày 09/6/2025 của Sở Xây dựng về việc ý kiến phục vụ công tác thẩm định Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ Báo cáo số 508/BC-STC ngày 24/7/2025 của Sở Tài chính về Kết quả thẩm định Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư, nguồn vốn và khả năng cân đối vốn dự án Trường THPT Lộc Hưng;

Căn cứ công văn số 833/SXD-QLHĐXD ngày 05/8/2025 về việc áp dụng đơn giá nhân công, bảng giá ca máy và thiết bị thi công trong quá trình thực hiện dự án trên địa bàn tỉnh Tây Ninh;

Căn cứ Quyết định số 3495/QĐ-UBND ngày 27/8/2025 của UBND tỉnh Tây Ninh về việc phê duyệt chủ trương đầu tư dự án Trường THPT Lộc Hưng.

2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thực hiện dự án:

- Quy chuẩn Xây dựng Việt Nam tập 1,2,3;
- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch xây dựng.
- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
- QCVN 10:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng công trình để đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng.
- QCVN 05:2008/BXD Quy chuẩn xây dựng VN
- Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe và Chỉ thị 01/CT-BXD ngày 12/02/2010 của Bộ Xây dựng.
- QCVN 12:2014/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.
- QCVN 01:2020/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- QCVN 09:2017/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;
- TCVN 5574:2018: Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;
- TCVN 5575:2024: Thiết kế kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4613:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu thép ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ;
- TCVN 4607:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Ký hiệu quy ước trên bản vẽ tổng mặt bằng và mặt bằng thi công công trình;
- TCVN 9379:2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4314:2022: Vữa xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 7239:2014: Bột bả tường gốc xi măng poóc lăng;
- TCXDVN 296:2004: Dàn giáo – Các yêu cầu về an toàn do Bộ Xây dựng ban hành;
- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu – Phần 1: Công tác lát và láng trong xây dựng;
- TCVN 9377-1:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu – Phần 2: Công tác trát trong xây dựng;

- TCVN 9377-3:2012: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu – Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng;
- TCVN 5674:1992: Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công nghiệm thu do Bộ Xây dựng ban hành;
- TCVN 9404:2012: Sơn xây dựng - Phân loại;
- TCVN 9065:2012: Vật liệu chống thấm – Sơn nhũ tương bitum;
- TCVN 4513:1988: Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 7957:2023: Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài;
- TCVN 4474:1987: Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 13606:2023: Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN-TCXD 7114 -1:2008 Ergonomi về chiếu sáng nơi làm việc trong nhà.
- TCVN 9206 : 2012 về đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9207 : 2012 về đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9358 : 2012 về lắp đặt hệ thống nổi đất thiết bị cho các công trình công nghiệp – Yêu cầu chung.
- TCVN 7447-2012 : Hệ thống lắp đặt điện hạ áp;
- TCXD VN 263-2002: Lắp đặt cáp và dây điện cho công trình;
- TCVN 3743-83 : Quy định về độ rọi chiếu sáng nhân tạo trên các mặt phẳng làm việc;
- TCXD 394-2007: Thiết kế và lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng- Phần an toàn điện;

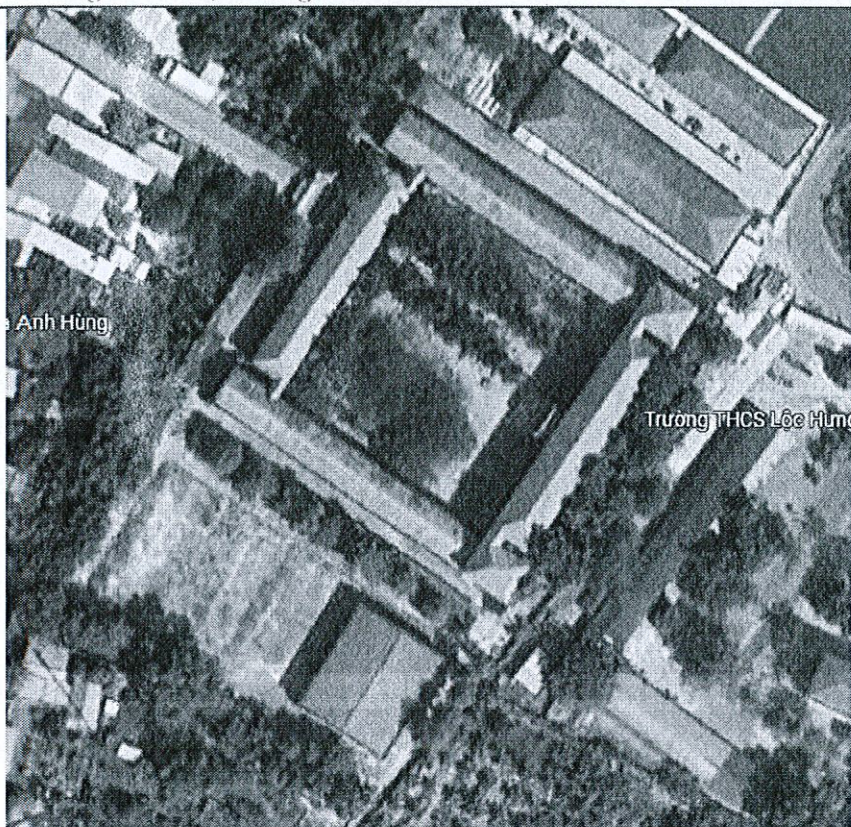
IV. VỊ TRÍ, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG –HIỆN TRẠNG:

1. Vị trí xây dựng :

Xây dựng Trường THPT Lộc Hưng đạt chuẩn giai đoạn 2025 – 2027 được xây dựng Trong khu đất được cấp, tổng diện tích đất 17.987,3 m².

Toạ lạc tại vị trí:

- Phía Đông giáp nhà dân
- Phía Tây giáp nhà dân
- Phía Nam giáp trường THCS Lộc Hưng
- Phía Bắc giáp nhà dân



2. Đặc điểm hiện trạng khu đất:

a) Hiện trạng sử dụng đất:

Công trình được xây dựng trên khu đất hiện trạng thuộc quyền quản lý và sử dụng của Trường; tại phường An Tịnh, tỉnh Tây Ninh; tổng diện tích đất 17.987,3 m².

b) Hiện trạng cơ sở vật chất của trường có tổng diện tích sử dụng 17.987,3 m²:

- Hiện tại trường THPT Lộc Hưng Tỉnh Tây Ninh có 30 phòng học và các phòng chức năng theo quy định.

+ Phòng chức năng: gồm 30 phòng học, 05 phòng nghỉ giữa giờ, 02 phòng tin học, 01 phòng công nghệ, 01 phòng văn học, 01 phòng thực hành lý, 01 phòng mỹ thuật, 01 phòng toán học, 01 phòng địa lý, 01 phòng lịch sử, 01 phòng thực hành hoá, 01 phòng âm nhạc, 01 phòng đội đoàn, 01 phòng thực hành sinh.

+ Phòng làm việc: 16 phòng (gồm 02 phòng nghỉ giữa giờ, 01 phòng chỉ bộ công đoàn, 01 kho hành chính, 01 phòng hành chính, 01 phòng hiệu trưởng, 01 văn phòng thường trực tiếp khách, 02 phòng phó hiệu trưởng, 01 phòng đoàn đội, 01 phòng y tế, 01 phòng hội đồng sư phạm, 01 phòng truyền thống, 01 phòng đọc giáo viên, 01 kho thư viện, 01 phòng đọc học sinh.

+ 01 khối nhà đa năng; 01 nhà bảo vệ; nhà xe học sinh, giáo viên,... các hạng mục phụ khác.

c) Đánh giá hiện trạng:

- Các khối nhà đã được cải tạo sửa chữa năm 2010. Đầy đủ các khối phòng học khối hỗ trợ học tập và khối hành chính.

- Khối hành chính: Có đầy đủ các phòng đáp ứng được yêu cầu tối thiểu theo quy định. Nhưng do xây dựng đã lâu sơn tường bị bong tróc, cột tường bị thấm gây mất thẩm mỹ.

- Khối phòng học tập: Có 30 phòng học kiên cố đáp ứng nhu cầu dạy – học. Tuy nhiên theo thời gian đã xuống cấp, nền bị sụp, lún, gạch bị bể, vỡ, vữa bong tróc, cửa sổ, cửa ra vào bị hư nhiều. Bàn ghế học sinh sử dụng đã lâu, sửa chữa nhiều lần, cần mua mới thay thế.

- Phòng học bộ môn hiện thiếu: Âm nhạc, Mỹ thuật, phòng đa chức năng. Các phòng hiện có nền bị sụp, lún (Vật lý, Công nghệ). Phòng tin học máy móc thiết bị trang cấp đã lâu theo thời gian, đồng thời sửa chữa nhiều lần cần phải được thay thế thiết bị mới.

- Khối hỗ trợ học tập: Thư viện trường trên mái thường xuyên bị đọng nước, không khắc phục được, cần phải sửa chữa.

- Khối phụ trợ: Nhà vệ sinh học sinh số lượng đảm bảo, hiện đã xuống cấp trầm trọng. Mặc dù được sửa chữa và xử lý thường xuyên nhưng vẫn không đáp ứng được yêu cầu tối thiểu.

- Khu sân chơi, bãi tập:
 - Sân trường xây dựng đã lâu, nền bị sụp lún, gạch bong tróc, gây mất an toàn cho học sinh đi lại và tổ chức các hoạt động.
 - Nhà tập luyện thể dục thể thao xây dựng khai thác đã lâu, hiện tại xuống cấp: hệ thống đèn bị hỏng, mái bị dột, sân chưa được trải thảm.
- Hạ tầng kỹ thuật: Hệ thống PCCC được đưa vào sử dụng, hoạt động bình thường, nhưng chưa được nghiệm thu, cơ quan chức năng không chấp nhận, yêu cầu tổ chức thực hiện nghiệm thu .
- Hệ thống mương thoát nước xây dựng đã lâu chưa được nạo vét, nắp đậy bị hỏng cần được thay mới.

3. Hiện trạng về hạ tầng kỹ thuật:

- Giao thông: Giáp tuyến đường lớn.
- Cấp điện: Đã có cấp nguồn hạ thế đáp ứng đủ công suất sử dụng.
- Cấp nước: Đã có hệ thống cấp nước.
- Thoát nước: Đã có hệ thống thoát nước.
- Thông tin liên lạc: Đã có hệ thống thông tin liên lạc.

4. Hiện trạng khối công trình dân dụng:

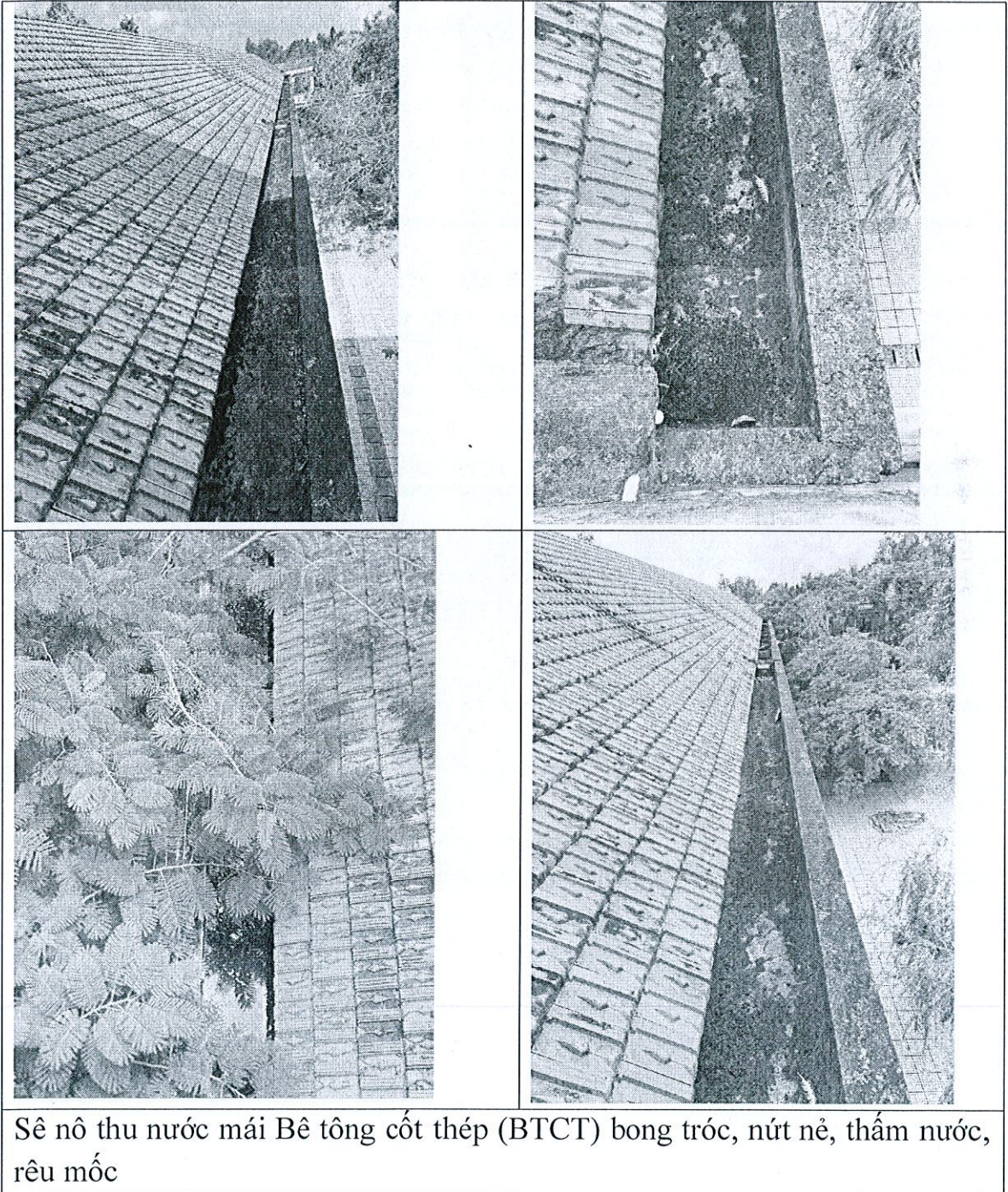
- **Hạng mục Khối lớp học A:** quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 697,6 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1395,2 m²;
- **Hạng mục Khối lớp học B:** quy mô 04 tầng, diện tích xây dựng khoảng 794 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 3183,7 m².
- **Hạng mục Khối lớp học C:** quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng

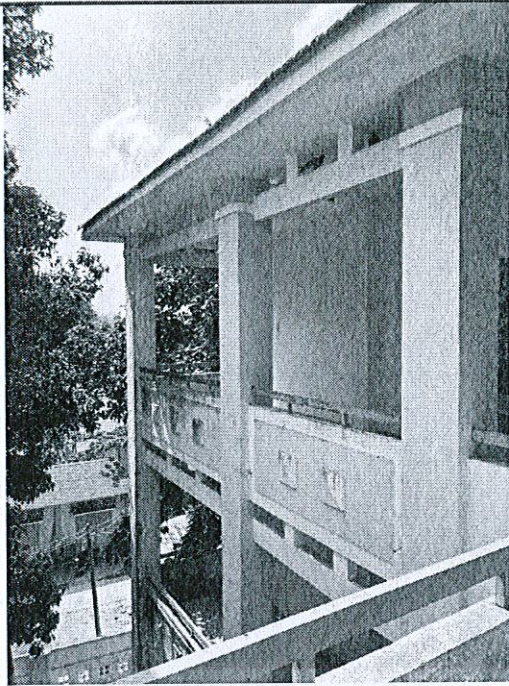
637,7 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1275,3 m².

- **Hạng mục hành chính D:** quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 586,8 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1173,7 m².

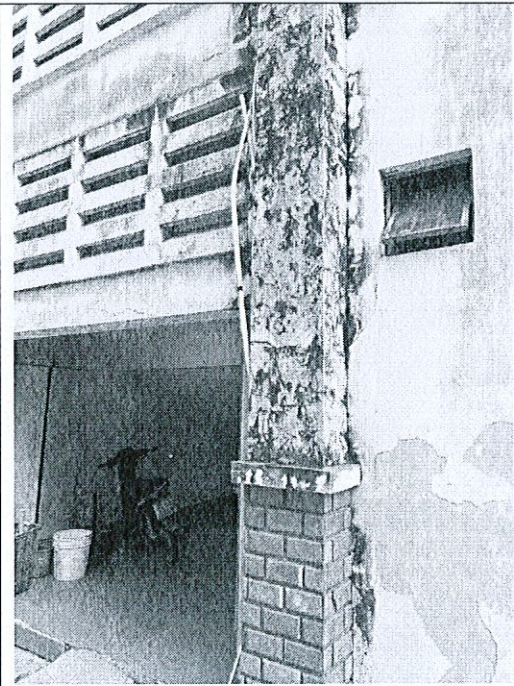
➤ Nội dung đánh giá hiện trạng:

- Mái lợp ngói: hiện trạng còn sử dụng được.
- Sê nô: Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước, rêu mốc.





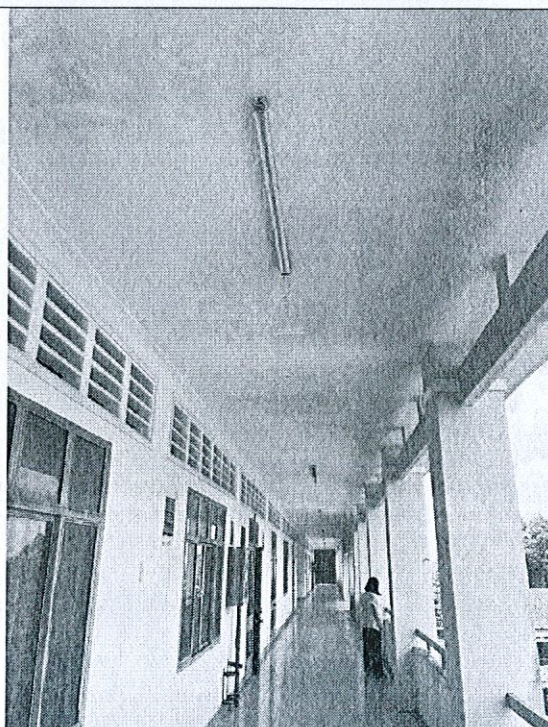
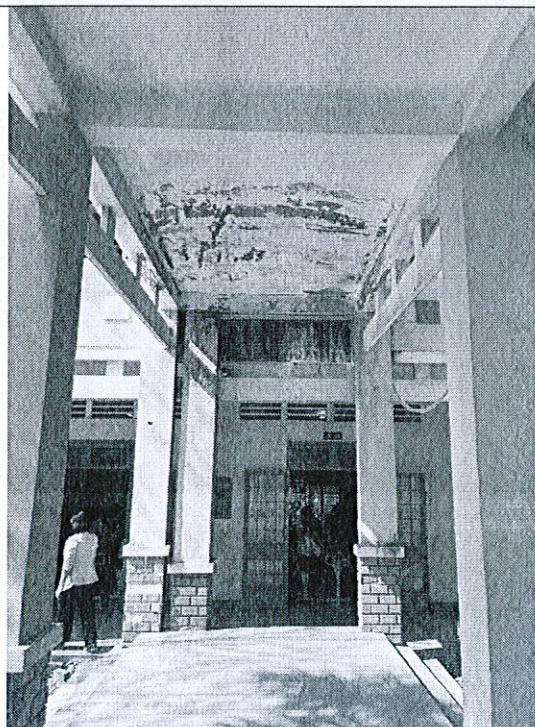
Tường ngoài: Tường sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ, rêu mốc, bong tróc



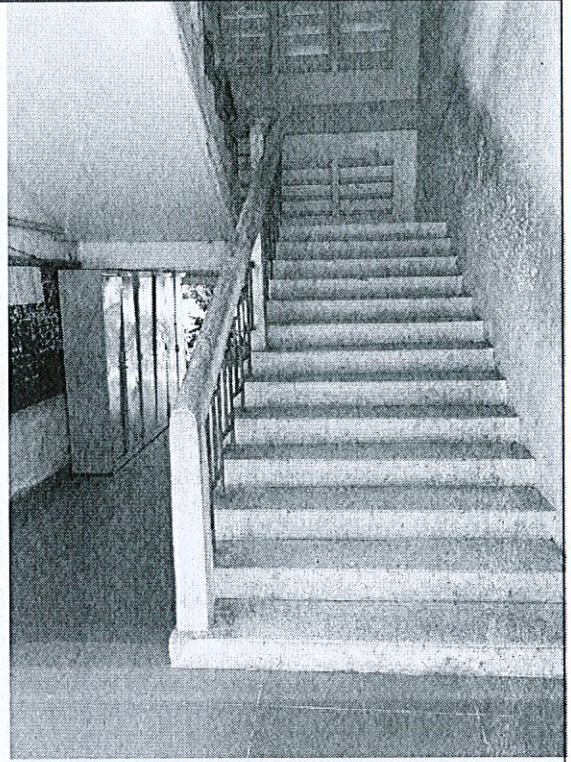
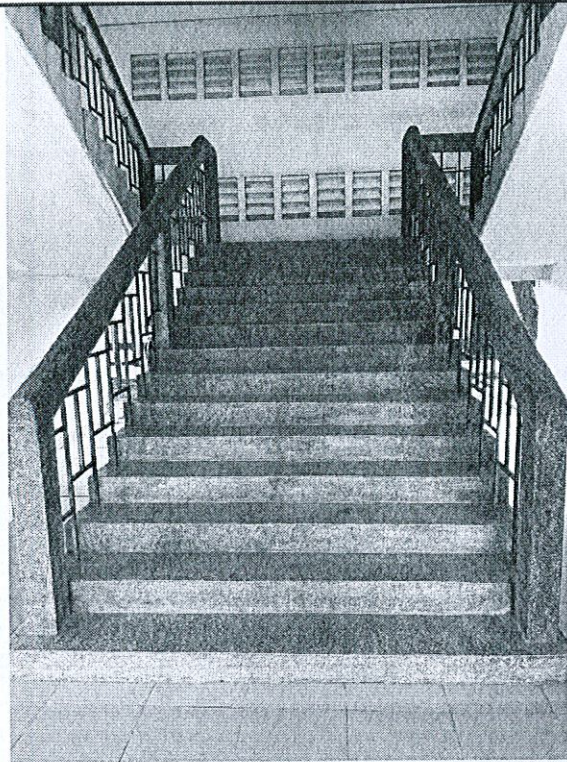
Tường trong, tường ngoài: Tường sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ, rêu mốc, bong tróc.



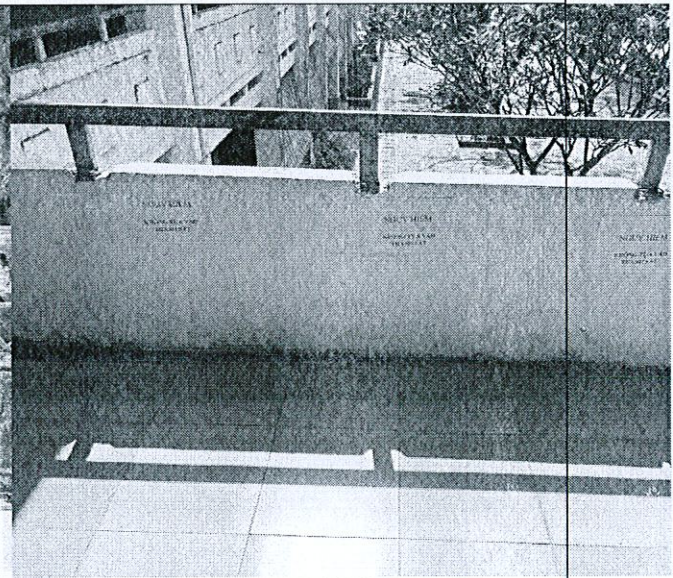
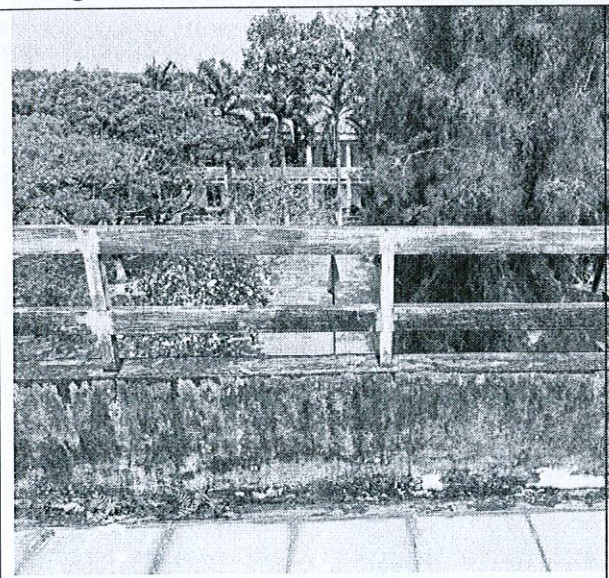
Trần bê tông cốt thép (BTCT): Trần thấm nước mưa, bong tróc, hoen ố



Trần bê tông cốt thép (BTCT): Trần thấm nước mưa, bong tróc, hoen ố

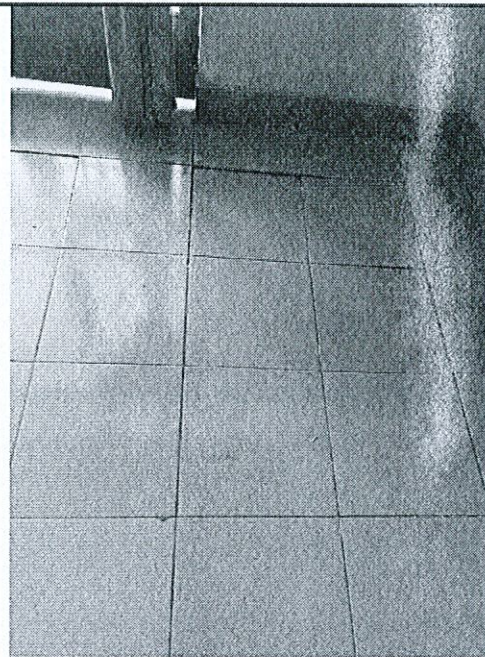


Lan can cầu thang tay vịn lan can xây gạch, tô đá mài, hiện trạng còn sử dụng được, song sắt lan can sắt hộp 20x20, hiện trạng đã cũ, gỉ sét.

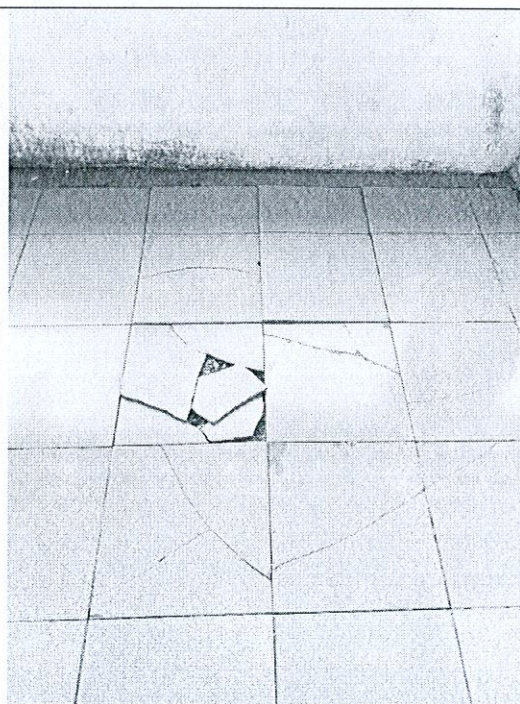


• Lan can hành lang:

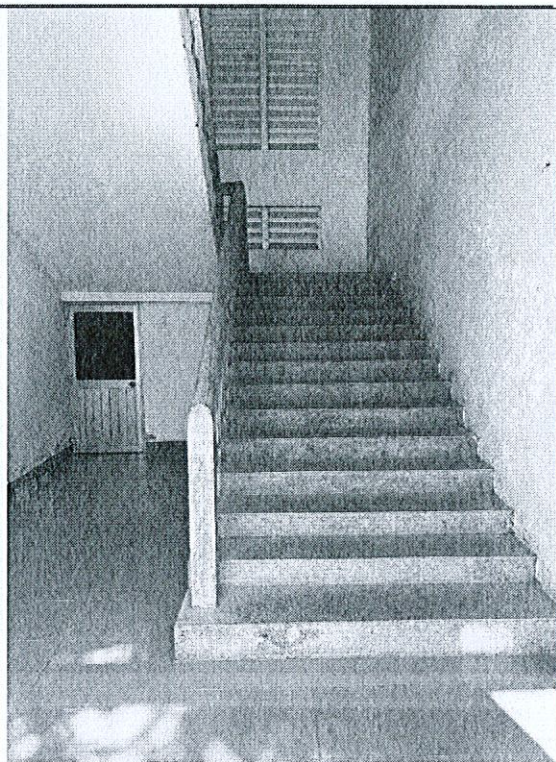
- Tay vịn lan can hành lang bằng sắt, hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, không đảm bảo sử dụng.
- Phần tường lan can hành lang xây gạch cao 900mm (không đảm bảo an toàn), tường sơn nước, nhiều vị trí bị nứt, bong tróc, rêu mốc.



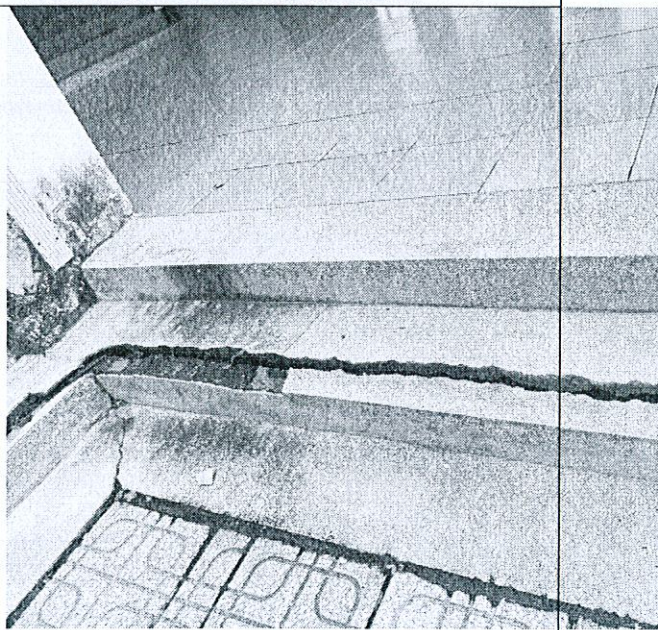
Nền các tầng lát gạch ceramic kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc.



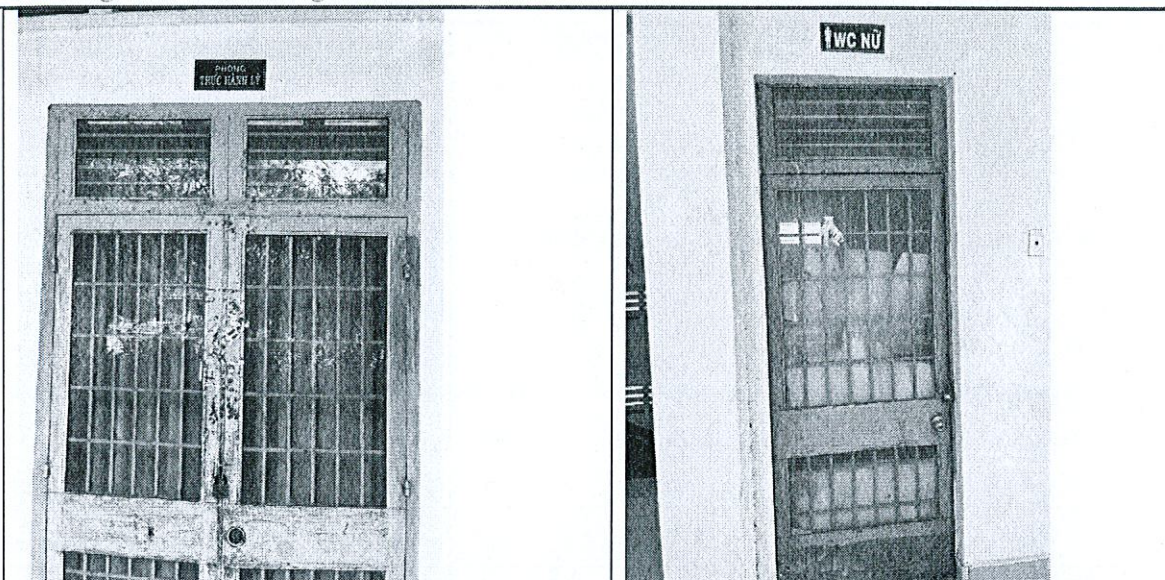
- Nền các tầng lát gạch ceramic kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc.



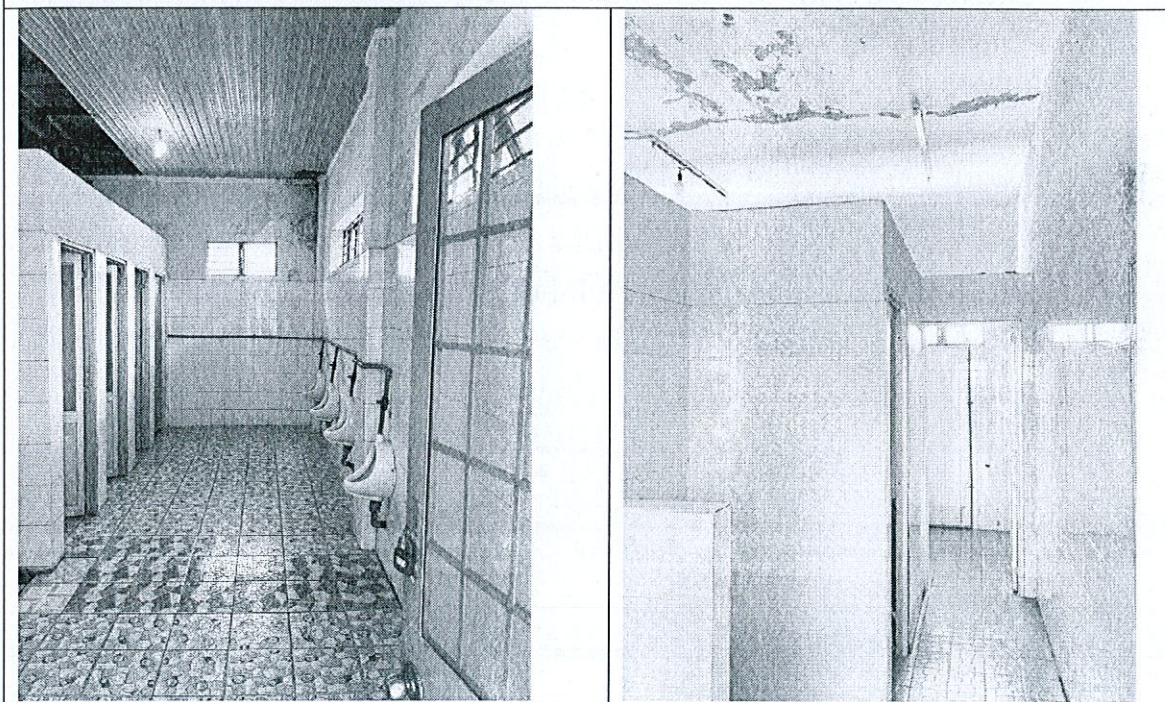
Bậc cầu thang: bậc cầu thang tô đá mài hiện trạng còn sử dụng được

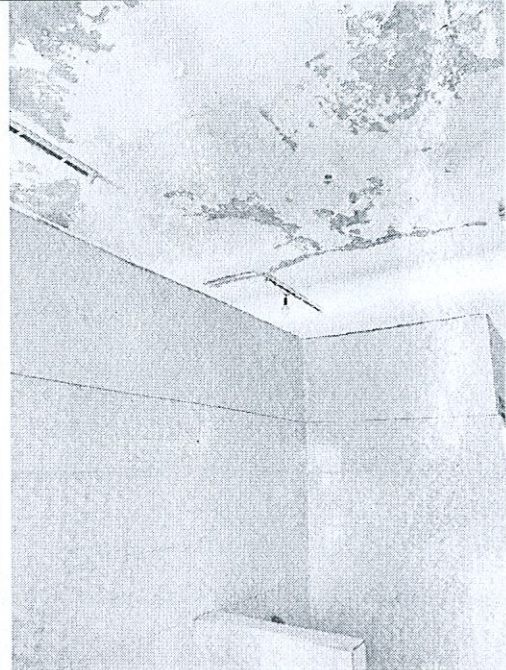


- Bậc tam cấp: bậc tam cấp tô đá mài nứt bể, hư hỏng, xuống cấp.



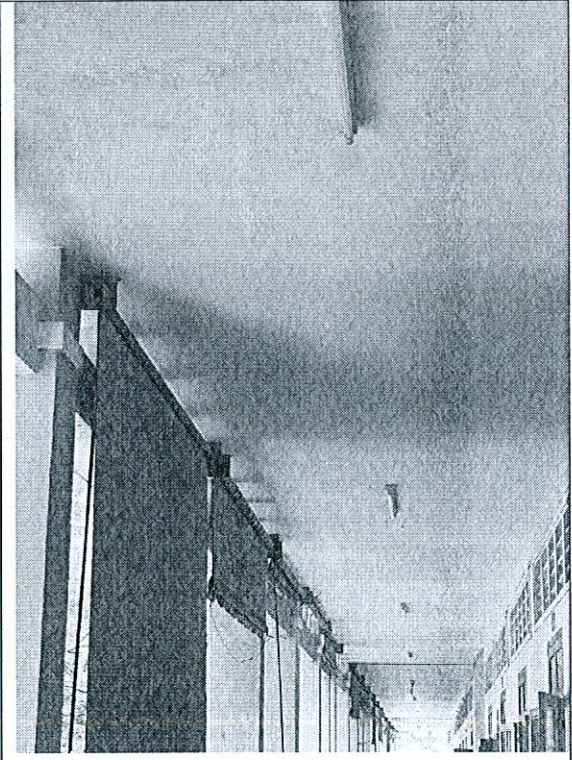
Cửa đi khung bao, khung cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố, ron kính hư hỏng, Cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính + khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố, ron kính hư hỏng.



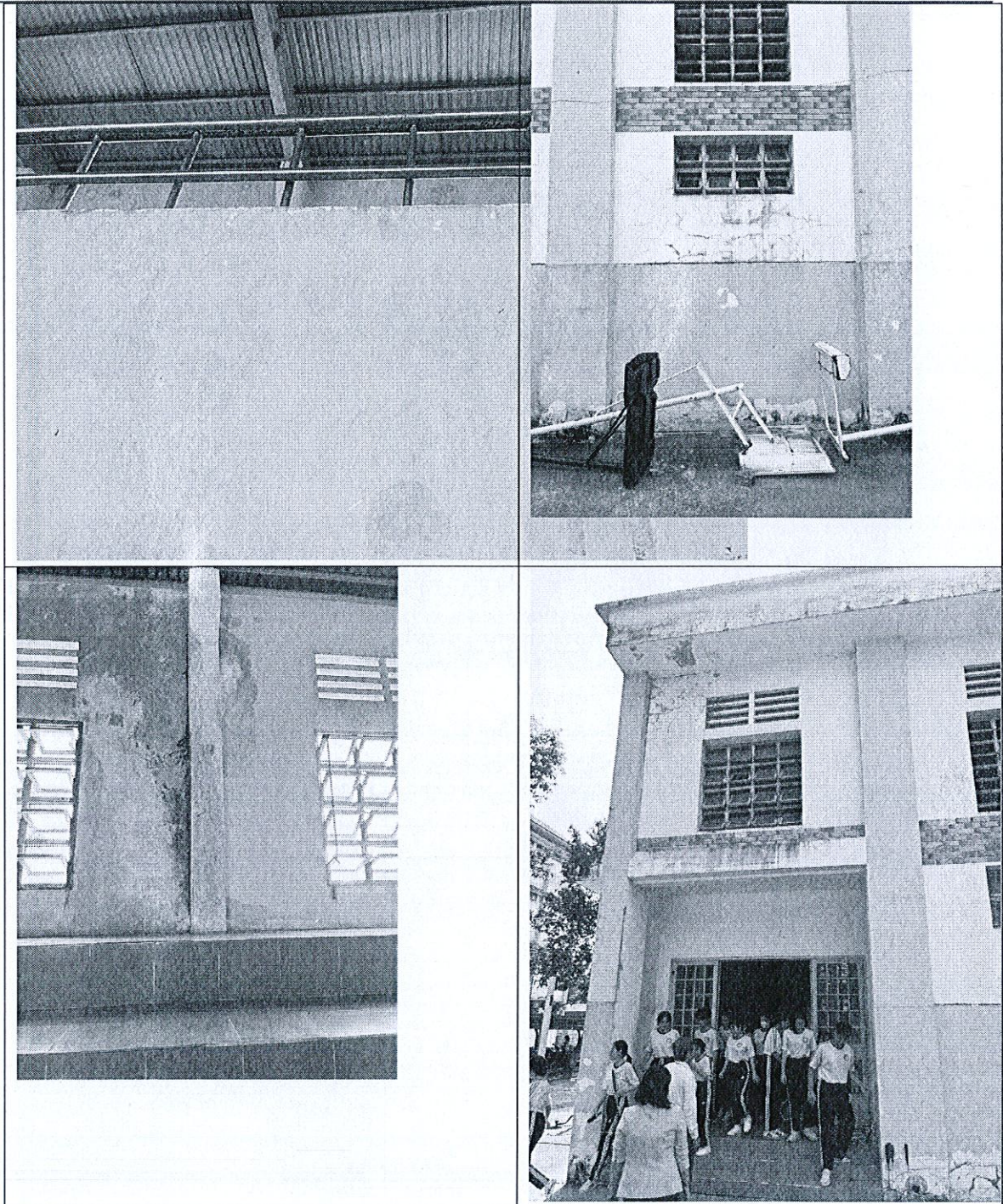


Thiết bị vệ sinh xí xôm, xí bệt, lavabo, bồn tiểu nam không đảm bảo sử dụng.

- Tường khu vệ sinh: Tường ngoài ốp gạch cao 2000mm bong tróc, hoen ố, tường còn lại trong khu vệ sinh sơn nước ẩm mốc, bong tróc.
- Tường trong khu vệ sinh xây gạch, sơn nước hư hỏng, bong tróc.
- Nền lát gạch granite kích thước 250x250 sụt lún, chập vá nhiều vị trí.
- Trần khu vệ sinh trần tôn lạnh hư hỏng, gỉ sét, xuống cấp.
- Hệ thống cấp thoát nước khu vệ sinh hư hỏng, không đảm bảo sử dụng.



- Hệ thống điện chiếu sáng, máy quạt, máy lạnh hư hỏng, dễ bị rò rỉ điện, không đảm bảo sử dụng.

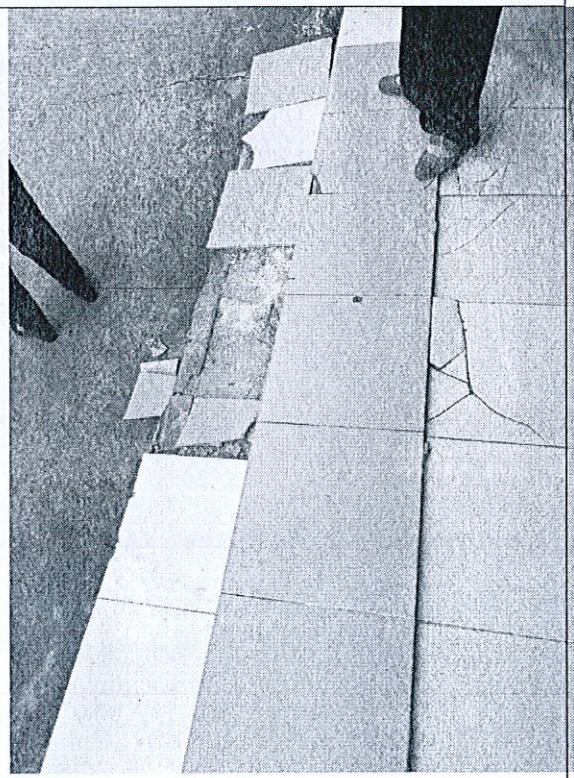


Khối nhà đa năng

- Mái lợp tôn. Khung kèo thép gỉ sét, bong tróc sơn.
- Sê nô: Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước, rêu mốc. Tường ngoài, tường trong: Tường sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ, rêu mốc, bong tróc.



Nền bê tông xi măng hiện trạng còn tốt.

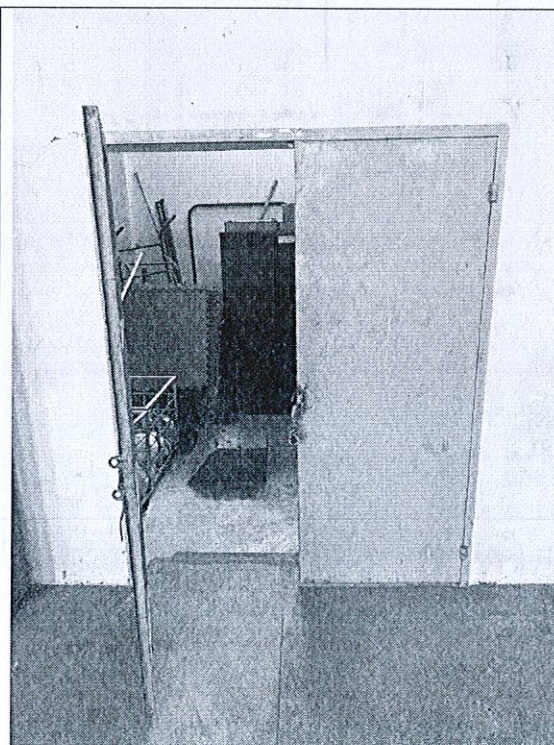
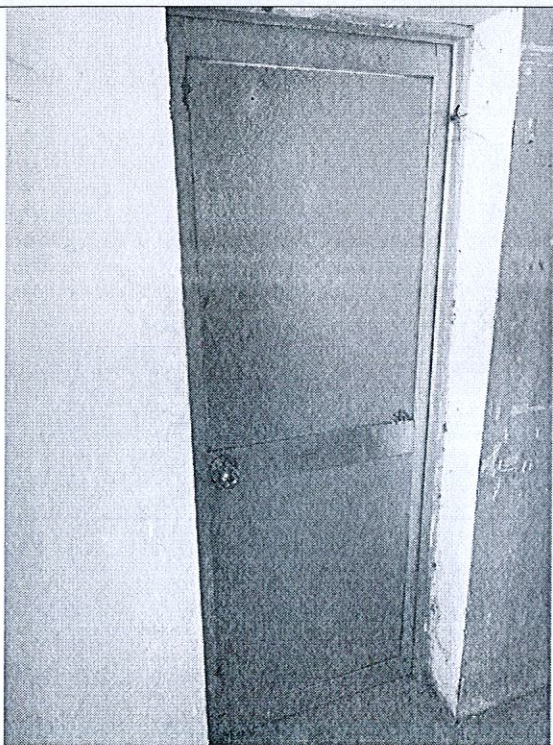


Bậc tam cấp: bậc tam cấp lát gạch sụt lún, nhiều vị trí hư hỏng, nứt bề



Cửa đi, cửa sổ:

- Cửa đi khung bao, khung cửa sắt kính gổ sét, kính cửa hoen ố, ron kính hư hỏng.
- Cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính + khung hoa thép bảo vệ gổ sét, kính cửa hoen ố.



• Khu vệ sinh:

- Thiết bị vệ sinh xí xỏm, lavabo, bồn tiểu nam hư hỏng, không đảm bảo sử dụng;

- Tường vách ngăn xây gạch nứt bể, xuống cấp.
 - Nền lát gạch granite kích thước 250x250 sụt lún, chập vá nhiều vị trí.
 - Tường ngoài phía dưới ốp gạch ceramic 250x200 cao 2000m bong tróc, hoen ố. Phần tường còn lại sơn nước ẩm mốc, bong tróc.
 - Trần khu vệ sinh trần bê tông cốt thép (BTCT) sơn nước ẩm mốc, bong tróc.
 - Hệ thống cấp thoát nước khu vệ sinh hư hỏng, không đảm bảo sử dụng.
- Hệ thống điện chiếu sáng, máy quạt, dễ bị rò rỉ điện, không đảm bảo sử dụng.

- **Hạng mục Nhà bảo vệ:** diện tích xây dựng khoảng 5,8 m².

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng + phương án cải tạo:

- Mái lợp ngói hiện trạng còn sử dụng được.
- Tường trong, tường ngoài: tường sơn nước bong tróc, ẩm mốc.
- Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước, rêu mốc.

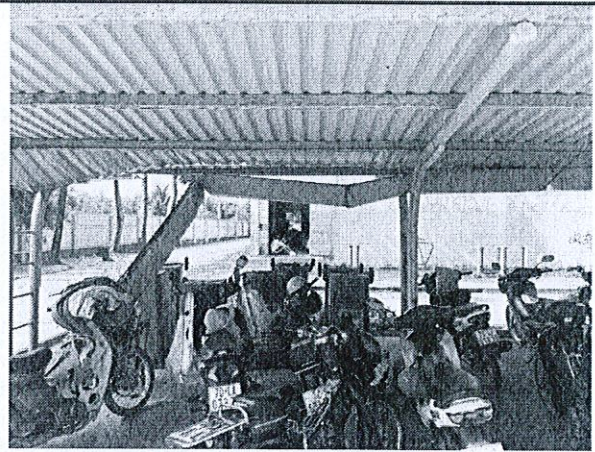
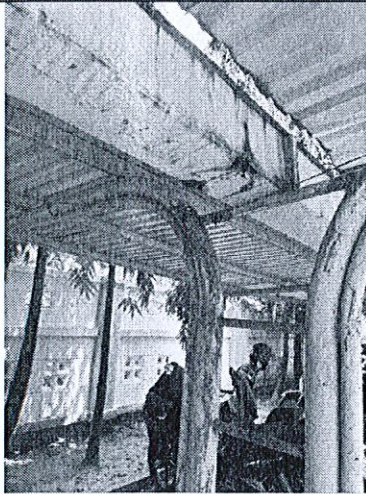


- **Hạng mục Nhà xe:**

- ❖ Nhà xe học sinh: quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 320,8 m²
- ❖ Nhà xe giáo viên: quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 119,2 m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng + phương án cải tạo:

- Nhà xe kết cấu thép lớp sơn gỉ sét, bong tróc sơn, mái lợp tôn hư hỏng, xuống cấp. Máng xối thu nước gỉ sét.



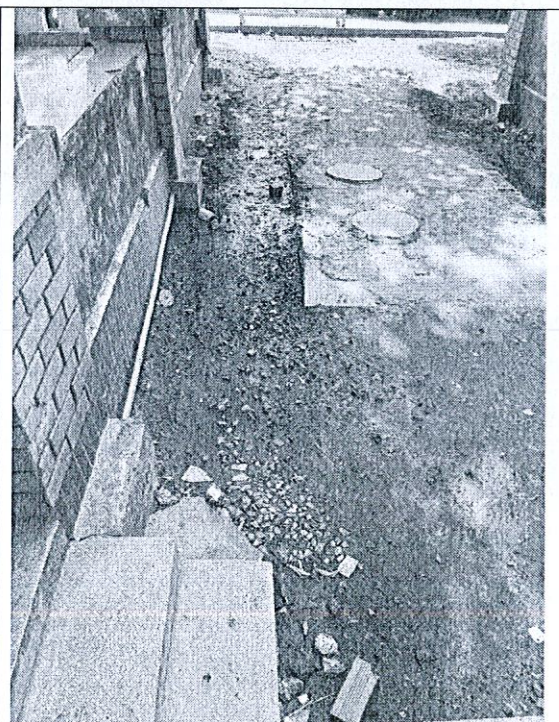
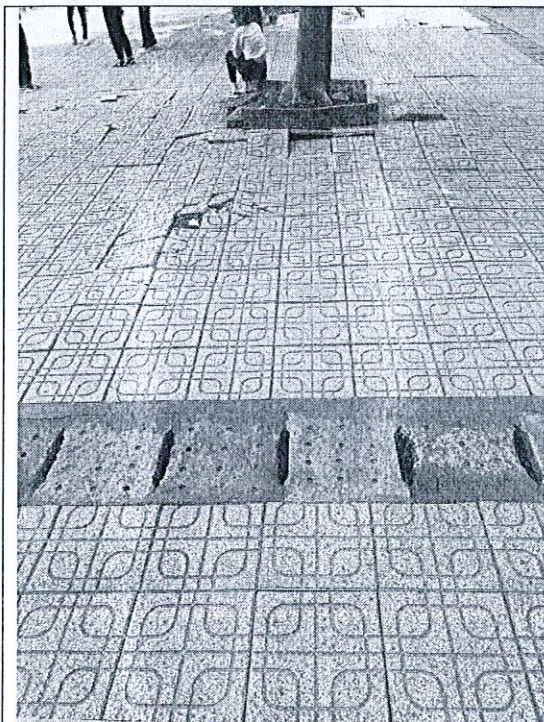
Nhà xe kết cấu thép lớp sơn gỉ sét, bong tróc sơn, mái lợp tôn hư hỏng, xuống cấp. Máng xối thu nước gỉ sét

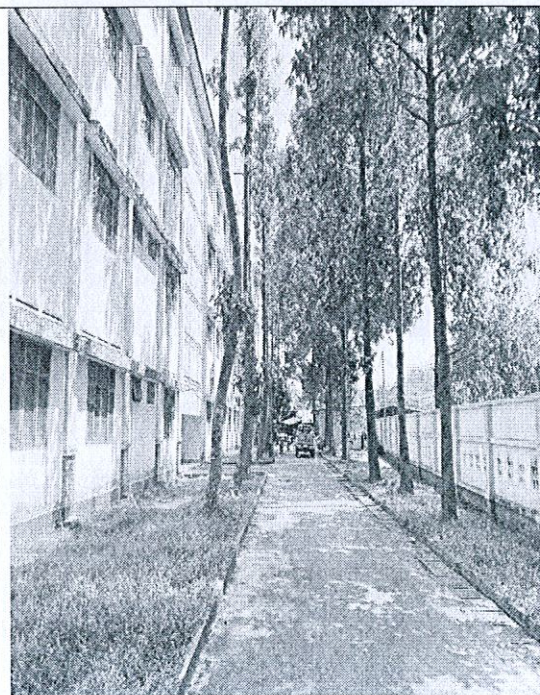
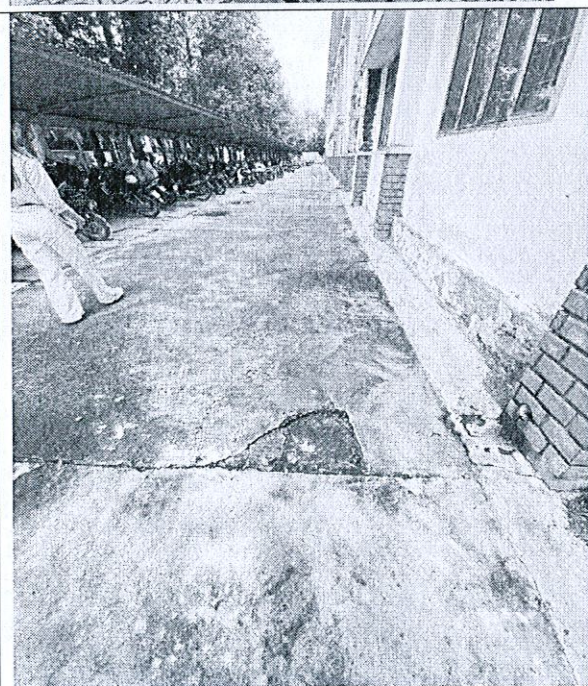
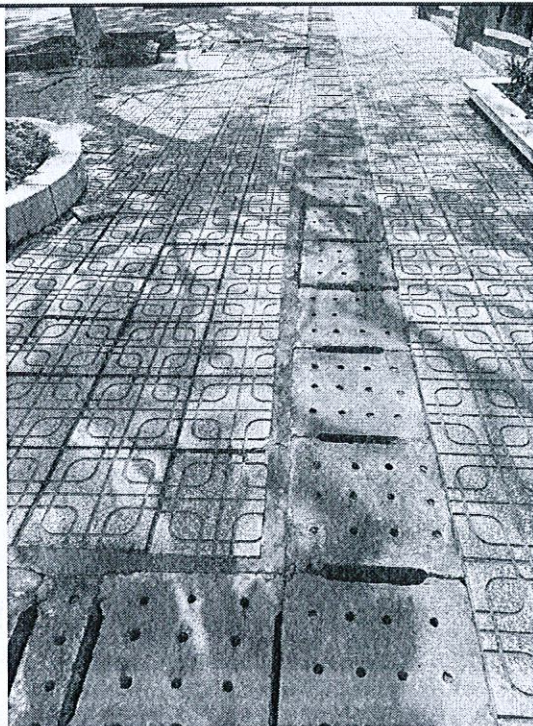
- Hạng mục Bảng tên + cổng tường rào:

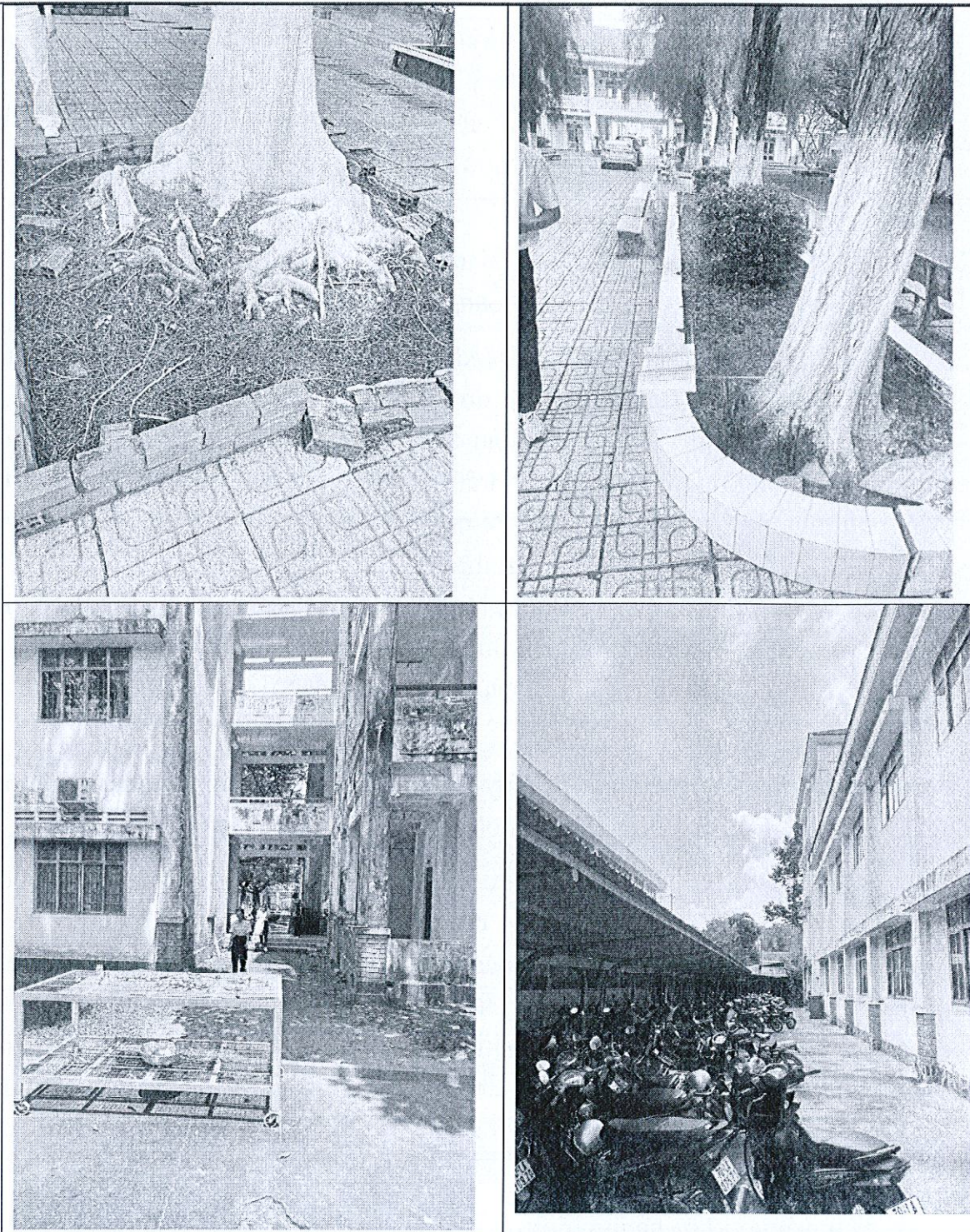
- Bảng tên + tường rào cải tạo có chiều dài khoảng 825.8m m
- Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo: Tường hàng rào sơn nước bong tróc, hoen ố.

- Hạng mục sân đường, hệ thống thoát nước + điện chiếu sáng tổng thể + PCCC :

- Sân trường xây dựng đã lâu, nền bị sụp lún;
- Hệ thống thoát nước tổng thể hiện trạng còn sử dụng được, một số vị trí nắp đầy mương thoát nước bị hư hỏng.
- Điện + chiếu sáng tổng thể một số vị trí hư hại, không đảm bảo an toàn.
- PCCC tổng thể nhà trường hoạt động bình thường, nhưng chưa nghiệm thu, cơ quan chức năng không chấp nhận.







* MÔ TẢ HIỆN TRẠNG VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

1. Hạng mục khối lớp học A: Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 697,6 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1395,2 m²

Hiện trạng khối lớp học A được xây dựng với kết cấu chính. Móng, cột, dầm, sàn, cầu thang bộ bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường ngăn phòng với phòng xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 200mm. Tường ngăn phòng với hành lang, tường ngoài xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 100mm.

Mái lợp ngói, cửa đi và cửa sổ sắt kính. Được bố trí 02 cầu thang bộ, mỗi cầu thang bộ cách nhau 24,43m, cầu thang 02 vế, chiều rộng vế thang bộ rộng 1,7m – 1,7m, hành lang bên rộng 2,4m, khoảng cách xa nhất từ hành lang đến bậc cầu thang bộ đầu tiên là 4,1m. Chiều cao tối đa đỉnh mái 11,50m và chiều cao PCCC 5,3m.

2. Hạng mục khối lớp học B: Quy mô 04 tầng, diện tích xây dựng khoảng 794 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 3183,7 m²

Hiện trạng khối lớp học B được xây dựng với kết cấu chính. Móng, cột, dầm, sàn, cầu thang bộ bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường ngăn phòng với phòng xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 200mm. Tường ngăn phòng với hành lang, tường ngoài xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 100mm. Mái bê tông cốt thép trên lợp ngói, cửa đi và cửa sổ sắt kính. Được bố trí 03 cầu thang bộ, khoảng cách thang bộ lần lượt là 31,83 m và 30,85m, cầu thang bộ 2 bên là thang 02 vế, chiều rộng vế thang bộ rộng 1,8m – 1,8m, thang bộ giữa thang 03 vế, chiều rộng vế thang 1,6m – 2,3m – 1,6m hành lang bên rộng 2,3 m, khoảng cách xa nhất từ hành lang đến bậc cầu thang bộ 2 đầu tiên là 3,6m. Chiều cao tối đa đỉnh mái 18,60m và chiều cao PCCC 12,8m.

3. Hạng mục khối lớp học C: Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 637,7 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1275,3 m².

Hiện trạng khối lớp học C được xây dựng với kết cấu chính. Móng, cột, dầm, sàn, cầu thang bộ bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường ngăn phòng với phòng xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 200mm. Tường ngăn phòng với hành lang, tường ngoài xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 100mm. Mái lợp ngói, cửa đi và cửa sổ sắt kính. Được bố trí 02 cầu thang bộ, khoảng cách thang bộ là 23,83, cầu thang 02 vế, chiều rộng vế thang bộ rộng 1,8m – 1,8m, hành lang bên rộng 2,0 m, khoảng cách xa nhất từ hành lang đến bậc cầu thang bộ đầu tiên là 3,1m. Chiều cao tối đa đỉnh mái 11,50m và chiều cao PCCC 5,4m.

4. Hạng mục khối hành chính D: Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 586,8 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1173,7 m².

Hiện trạng khối hành chính D được xây dựng với kết cấu chính. Móng, cột, dầm, sàn, cầu thang bộ bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường ngăn phòng với phòng xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 200mm. Tường ngăn phòng với hành lang, tường ngoài xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 100mm. Mái lợp ngói, cửa đi và cửa sổ sắt kính. Được bố trí 01 cầu thang bộ, cầu thang 02 vế, chiều rộng vế thang bộ rộng 1,85m – 1,85m, hành lang bên rộng 2,5 m. Chiều cao tối đa đỉnh mái 11,50m và chiều cao PCCC 5,4m.

5. Hạng mục khối Đa Năng: Quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 649,6 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 649,6 m².

Hiện trạng nhà Đa Năng được xây dựng với kết cấu chính. Móng, cột, dầm, sàn, cầu thang bộ bê tông cốt thép đổ tại chỗ, tường ngăn trong và ngoài nhà xây gạch tô trát bả matic sơn nước hoàn thiện dày 200mm. Khung kèo thép tổ hợp hàn, mái lợp tôn, cửa đi và cửa sổ sắt kính. Khu khán đài được bố trí 02 cầu thang bộ, cầu thang 01 vế, chiều rộng vế thang bộ rộng 1,2m – 1,2m, khoảng cách xa nhất từ hành lang đến bậc cầu thang bộ đầu tiên là 3,8m. Chiều cao tối đa đỉnh mái 10,40m

* ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG VỀ PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY

Khoảng cách phòng cháy, chữa cháy giữa các công trình, hạng mục công trình trong cùng lô đất; khoảng cách phòng cháy, chữa cháy từ công trình, hạng mục công trình đến công trình tiếp giáp hoặc ranh giới khu đất; khoảng cách phòng cháy, chữa cháy từ công trình, hạng mục công trình đến các đối tượng tiếp giáp theo quy định của pháp luật chuyên ngành;

STT	Vị trí hạng mục	Khoảng cách nhỏ nhất (m)	Khoảng cách tối đa (bảng E, phụ lục E, QCVN 06:2022/BXD), (m)			Giải pháp chống cháy lan
			Bảng E1	Bảng E2	Bảng E3	
I	Khối lớp học A (BCL II)					
1	Tường ngoài (trục 1) - Ranh đất	11,28	-		3,0	Đạt
2	Tường ngoài (trục D) - Ranh đất	10,00			3,0	Đạt
3	Tường ngoài (trục 19) - Ranh đất	17,90			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục A) - Khối lớp học B	4,00	0			Đạt
II	Khối lớp học B (BCL II)					
1	Tường ngoài (trục 5) - Khối lớp học A	4,00	0			Đạt
2	Tường ngoài (trục 18) - Khối lớp học C	4,00	0			Đạt
3	Tường ngoài (trục C') - Ranh đất	8,00			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục C') - Ranh đất	12,00			3,0	Đạt
III	Khối lớp học C (BCL II)					
1	Tường ngoài (trục A) - Ranh	10,20			3,0	Đạt

	đất					
2	Tường ngoài (trục D) - Ranh đất	9,20			3,0	Đạt
3	Tường ngoài (trục 19) - Nhà xe giáo viên	6,20	0			Đạt
4	Tường ngoài (trục A) - Khối lớp học D	4,00	0			Đạt
IV	Khối lớp học D (BCL II)					
1	Tường ngoài (trục A) - Ranh đất	10,20			3,0	Đạt
2	Tường ngoài (trục D) - Ranh đất	9,20			3,0	Đạt
3	Tường ngoài (trục E) - Khối lớp học B	60,40	0			Đạt
4	Tường ngoài (trục B) - Khối lớp học C	4,00	0			Đạt
V	Nhà đa năng (BCL II)					
1	Tường ngoài (trục G) - Ranh đất	8,90			3,0	Đạt
2	Tường ngoài (trục G) - Nhà xe học sinh	9,86	0			Đạt
3	Tường ngoài (trục 1) - Ranh đất	76,50			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục A) - Ranh đất	29,40			3,0	Đạt
VI	Nhà xe giáo viên (BCL V)					
1	Tường ngoài (trục 9) - Ranh đất	3,35			3,0	Đạt
2	Tường ngoài (trục 9) - Khối lớp học D	11,40	0			Đạt
3	Tường ngoài (trục 1) - Ranh đất	3,60			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục 1) - Khối lớp học C	8,90	0			Đạt
VII	Nhà xe học sinh 1 (BCL V)					
1	Tường ngoài (trục 1) - Khối lớp học C	7,40	0			Đạt
2	Tường ngoài (trục 1) - Nhà đa năng	12,00	0			Đạt
3	Tường ngoài (trục 23) - Ranh đất (mức 9)	12,30			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục 23) - Ranh đất	60,40			3,0	Đạt
VIII	Nhà xe học sinh 2 (BCL V)					
1	Tường ngoài (trục 1) - Khối lớp học A	12,00	0			Đạt
2	Tường ngoài (trục 1) - Ranh đất	3,00			3,0	Đạt

3	Tường ngoài (trục 23) - Ranh đất (xây tường ngăn cháy)	2,05			3,0	Đạt
4	Tường ngoài (trục 23) - Ranh đất	22,00			3,0	Đạt
IX	Nhà bảo vệ (BCL III)					
1	Tường ngoài (trục 2) - khối lớp học D	5,50	0			Đạt
2	Tường ngoài (trục 1) - Ranh đất	3,20	0		3,0	Đạt
3	Tường ngoài (trục A) - Nhà xe giáo viên	16,20	0			Đạt
4	Tường ngoài (trục B) - Ranh đất	44,20			3,0	Đạt

a) Đường, bãi đỗ, vị trí, lối vào để tiếp cận và tổ chức các hoạt động chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ;

Hiện trạng trường THPT Lộc Hưng kết nối giao thông với Hương Lộ 2 qua 2 cổng. Một cổng từ Hương Lộ 2 dẫn vào đường bê tông xi măng rộng 8,5m, cổng có bề rộng thông thủy 4,1m, chiều cao thông thủy 4,0m, một cổng từ đường bê tông xi măng dẫn vào cổng chính của trường có chiều rộng thông thủy 5,0m, chiều cao thông thủy 3,6m. Từ cổng chính vào trong khuôn viên trường đi qua khối hành chính có chiều cao thông thủy 3,4m. Mặt trước các khối lớp học, khối hành chính sân trường được lát gạch terazo, mặt sau các khối đường bê tông xi măng có chiều rộng từ 3,829 - 4,0m.

Căn cứ theo mục 6.2.1.3 QCVN 06:2022/BXD sửa đổi

- Chiều rộng thông thủy của mặt đường cho xe chữa cháy không nhỏ hơn 3,5m → thỏa yêu cầu PCCC;

- Chiều cao thông thủy để các phương tiện chữa cháy đi qua không nhỏ hơn 4,5m → không thỏa yêu cầu PCCC (mục 6.2.1.3). Tháo dỡ nâng cao cổng thông thủy đạt 4.5m đạt yêu cầu PCCC;

- Các hạng mục có chiều cao PCCC dưới 15m không thiết kế bãi đỗ xe chữa cháy, lối vào từ trên cao, tuy nhiên có đường cho xe chữa cháy tiếp cận đến điểm bất kỳ trên hình chiếu bằng của nhà không lớn hơn 60m;

- Độ dốc của đường cho xe chữa cháy không quá 1:8,3;

- Đường cho xe chữa cháy được bảo đảm thông thoáng tại mọi thời điểm;

- Mặt đường cho xe chữa cháy bảo đảm chịu được tải trọng của xe chữa cháy theo yêu cầu thiết kế và phù hợp với chủng loại phương tiện của cơ quan Cảnh sát PCCC và CNCH nơi xây dựng công trình (mặt đường chịu tải 30 tấn)) → thỏa yêu cầu PCCC;

- Đối với đường giao thông nhỏ hẹp chỉ đủ cho 1 làn xe chạy thì cứ ít nhất 100 m thiết kế đoạn mở rộng tối thiểu 7 m dài 8 m để xe chữa cháy và các loại xe khác có thể tránh nhau dễ dàng → không thỏa yêu cầu PCCC; (mục 6.5). Bố trí vị trí tránh xe;

- Nếu chiều dài của đường cho xe chữa cháy dạng cụt lớn hơn 46 m thì ở cuối đoạn cụt phải có bãi quay xe được thiết kế hình vuông có cạnh không nhỏ hơn 12m ;

b) Lối thoát nạn, đường thoát nạn, thang bộ thoát nạn, thang máy chữa cháy, lối ra khẩn cấp, lối ra mái, gian lánh nạn;

❖ Tại mục 1 Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình ban hành kèm theo Thông tư 09/2023/TT-BXD có sửa đổi về chiều rộng của bản thang bộ dùng để thoát người như sau:

- 1,2 m - đối với nhà nhóm F1.1 có tổng số người thoát nạn qua thang này lớn hơn 15 người từ mỗi tầng;

- 1 m - đối với nhà nhóm F1.1 có tổng số người thoát nạn qua thang này từ 15 người trở xuống từ mỗi tầng;

- 1,2 m - đối với nhà có số người trên tầng bất kỳ, trừ tầng một, lớn hơn 200 người;

- 0,7 m - đối với nhà có chiều cao PCCC không quá 15 m và tổng số người thoát nạn qua thang này từ mỗi tầng không quá 15 người (trường hợp này chấp nhận bản thang có thể nhỏ hơn chiều rộng của thoát nạn của thang);

- 0,9 m - đối với tất cả các trường hợp còn lại.

❖ Quy định về khoảng cách xa nhất

- Khoảng cách xa nhất cho phép tính từ cửa đi của phòng xa nhất đến vị trí lối thoát hiểm gần nhất (không kể nhà tắm, phòng vệ sinh....) như sau:

- 50m đối với phòng nằm giữa 2 cầu thang thoát hiểm hoặc có 2 lối ra ngoài.

- 25m với phòng có 1 cầu thang thoát hiểm hoặc 1 lối đi ra ngoài

- 40m đối với phòng nằm giữa 2 cầu thang thoát hiểm hoặc 2 lối ra ngoài.

- 25m đối với phòng có 1 cầu thang thoát hiểm hoặc 1 lối ra ngoài từ nhà công cộng, tập thể, căn hộ.

- Các giới hạn được đặt ra nhằm đảm bảo các phòng ở vị trí xa nhất trong các toà nhà vẫn tiếp cận được lối thoát hiểm gần nhất trong thời gian ngắn nhất cho các trường hợp khẩn cấp.

- Đánh giá theo Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành QCVN 06/2022/BXD
- Lối đi từ 1m (đạt), hành lang từ 1,4m (đạt), vế thang từ 1,05m (đạt):
- Kết luận: Đạt.
- Bảng tổng hợp đánh giá

STT	HẠNG MỤC	ĐÁNH GIÁ HIỆN TRẠNG (m)						QUY ĐỊNH TIÊU CHUẨN (QCVN 06:2022/BXD)				ĐÁNH GIÁ
		ghi chú	khoảng cách từ hành lang đến thang bộ	khoảng cách từ cầu thang đến cầu thang	loại thang	Chiều rộng hành lang	Chiều rộng vế thang	Cửa ra vào: 0.8m	Lối đi: từ 1m	Hành lang: từ 1.4m	Vế thang: từ 1.05m	
1	KHỐI LỚP HỌC A	Thang 1	4.1 m	24.43 m	2 vế	2.4m	1.7m - 1.7m	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt
		Thang 2	4.1 m		2 vế	2.4m	1.7m - 1.7m					
2	KHỐI LỚP HỌC B	Thang 1	3.3 m	30,85 - 31,83 m	2 vế	2.3 m	1.8m - 1.8m	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt
		Thang 2	3.6 m		3 vế	2.3 m	1.6m - 2.3m - 1.6m					
		Thang 3	3.3 m		2 vế	2.3 m	1.8m - 1.8m					
3	KHỐI LỚP HỌC C	Thang 1	2.9 m	23.83 m	2 vế	2.0 m	1.7m - 1.7m	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt
		Thang 2	2.9 m		2 vế	2.0 m	1.7m - 1.7m					
4	KHỐI HÀNH CHÍNH D	Thang	3.5 m		2 vế	2.5 m	1.85m - 1.85m	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt
5	KHỐI ĐA NĂNG	Thang 1	3.8 m	20.2 m	1 vế	3.8 m	1.2m	-	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt
		Thang 2	3.8 m		1 vế	3.8 m	1.2m					

Giữa các bản thang và giữa các lan can tay vịn của bản thang có khe hở với chiều rộng thông thủy chiều trên mặt bằng không nhỏ hơn 75mm → **thỏa yêu cầu PCCC**

c) Bậc chịu lửa phù hợp với quy mô, công năng của công trình; giải pháp phân chia khoang cháy; bố trí mặt bằng, công năng, hạng nguy hiểm cháy và cháy nổ, các bộ phận, cấu kiện, hệ thống kỹ thuật trong công trình để hạn chế, ngăn chặn sự hình thành, phát triển và lan truyền của đám cháy;

Căn cứ Bảng H.6 Bảng 4 và Phụ lục F - QCVN 06:2022/BXD

Stt	Hạng mục	Diện tích tầng (m2)	Diện tích sàn (m2)	Số tầng	Chiều cao PCCC (m)	Khối tích (m3)	Bậc chịu lửa	Nhóm cháy
1	Khối lớp học A	697,6	1395,2	2	5,3	8022,4	I	F4.1
2	Khối lớp học B	794	3183,7	4	12,8	14768,4	I	F4.1
3	Khối lớp học C	637,7	1275,3	2	5,4	7333,6	I	F4.1

4	Khối hành chính D	558	1116	2	5,4	6417	I	F4.1
5	Khối Đa Năng	649,6	649,6	1	3,3	6755,8	I	F4.1

Cấp nguy hiểm cháy của vật liệu

	Sơn nước	Gạch Granite nhân tạo
Đặc tính kỹ thuật về cháy của vật liệu	Cấp nguy hiểm cháy của vật liệu	Cấp nguy hiểm cháy của vật liệu
	CV1	CV1
1. Tính cháy	Ch1	Ch1
2. Tính bắt cháy	BC1	BC1
3. Khả năng sinh khói	SK2	SK2
4. Độc tính của sản phẩm cháy	ĐT2	ĐT2
5. Tính lan truyền lửa trên bề mặt	LT1	LT1
Đánh giá	Đạt	Đạt

Nhóm nhà: F4.1. Căn cứ bảng 6 (trang 30-31) phân loại nhóm theo mục đích sử dụng theo QCVN 06:2022/BXD và Sửa đổi BXD - 01/2023.

CẤP NGUY HIỂM CHÁY CỦA VẬT LIỆU THUỘC CẤP CV0						
Đặc tính kỹ thuật về cháy của vật liệu	Cấp nguy hiểm cháy của vật liệu					
	CV0	CV1	CV2	CV3	CV4	CV5
1. Tính cháy	Không cháy	Ch1	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4
2. Tính bắt cháy	-	BC1	BC2	BC2	BC2	BC3
3. Khả năng sinh khói	-	SK2	SK2	SK3	SK3	SK3
4. Độc tính của sản phẩm cháy	-	ĐT2	ĐT2	ĐT2	ĐT3	ĐT4
5. Tính lan truyền lửa trên bề mặt	-	LT1	LT1	LT2	LT2	LT4
GHỊ CHỮ: VẬT LIỆU SỬ DỤNG TRONG CÔNG TRÌNH: Tường sử dụng gạch đất sét nung và vữa xi măng => thuộc vật liệu không cháy =>Cv0 Sàn trong công trình là btct => thuộc vật liệu không cháy =>Cv0 Mái sử dụng mái ngói + mái btct=> thuộc vật liệu không cháy =>Cv0 Các cửa trong công trình là kim loại => thuộc vật liệu không cháy =>Cv0						

Bảng H.6 - Nhà của trường học phổ thông (nhóm F4.1)

Số học sinh hoặc số chỗ trong nhà	Cấp nguy hiểm cháy kết cấu	Bậc chịu lửa tối thiểu	Chiều cao PCCC lớn nhất cho phép của nhà, m (số tầng)
≤ 100	Không quy định	Không quy định	3 (1)
≤ 270	S1	III	3 (1)
≤ 350	S0	III	7 (2)
	S1	II	7 (2)
≤ 600	S0	II	11 (3)
Không hạn chế	S0	I	19 (5)
CHÚ THÍCH: Số tầng nhà được xác định bằng số các tầng trên mặt đất, không tính tầng kỹ thuật trên cùng1.			

- Chiều cao PCCC lớn nhất cho phép của nhà → *thoả yêu cầu PCCC.*

Căn cứ điều 2.5.3.3 ; Bảng 4 Sự phù hợp giữa bậc chịu lửa của nhà, công trình và khoang cháy với giới hạn chịu lửa của cấu kiện xây dựng của nhà, công trình và khoang cháy

Bậc chịu lửa của nhà, công trình và khoang cháy	Giới hạn chịu lửa của cấu kiện, không nhỏ hơn				
	Tường chịu lực, cột chịu lực và các bộ phận chịu lực khác	Tường ngoài không chịu lực	Sàn tầng (bao gồm cả sàn tầng áp mái và sàn trên tầng hầm)	Các cấu kiện xây dựng của buồng thang bộ	
				Tường trong	Bản thang và chiếu thang
I	R 120	E 30	REI 60	REI 120	R 60
Hiện trạng các khối các khối lớp học A, khối lớp học B, khối lớp học C, khối hành chính D	Các cột, dầm chịu lực bằng BTCT đổ tại chỗ	Tường xây gạch đất sét nung , dày 100~200mm lớp vữa trát xi măng cát dày >13mm	Toàn bộ sàn bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ	Tường xây gạch đất sét nung, dày 100~200mm lớp vữa trát xi măng cát dày >13mm	Toàn bộ sàn bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ
Kết luận	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt	Đạt

d) Giải pháp chống khói gồm: phương án thoát khói cho nhà, gian phòng; hệ thống cung cấp không khí bảo vệ chống khói cho giếng thang máy, buồng thang bộ, khoang đệm;

Hạng mục: các khối lớp học A, khối lớp học B, khối lớp học C, khối hành chính D hiện hữu có hành lang bên, số người trong các phòng (35-45 học sinh /lớp) <50 người → không cần chống tụ khói hành lang và không cần chống khói gian phòng.

Căn cứ theo phụ lục D, điểm 2 QCVN 06:2022/BXD

Các hạng mục sử dụng thoát khói tự nhiên qua cửa đi và cửa sổ.

* Các hạng mục chưa đạt PCCC:

1/ Đường cho xe PCCC một số vị trí cửa ở góc chưa đủ bề rộng 3,5m cho xe PCCC

2/ Bãi tránh xe PCCC, bãi đậu xe PCCC cho công trình.

3/ Lối thăm mái + thang thăm mái.

4/ Chiều cao thông thủy để các phương tiện chữa cháy đi qua không đạt.

5/ Vị trí cháy lan cho nhà xe chưa đạt

* Giải pháp:

1- Bố trí điểm tránh xe tại vị trí có góc cửa chưa đủ bề rộng 3,5m

2/ Bố trí bãi tránh xe cho xe PCCC, bãi đậu xe PCCC

3/ Bố trí lối lên mái + thang lên lối thăm mái

4/ Nâng cao công đảm bảo chiều cao thông thủy cho phương tiện PCCC.

5/ Xây thêm bức tường chống cháy lan đảm bảo PCCC.

ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU – ĐỊA CHẤT THUỖ VĂN:

1. Điều kiện khí hậu:

➤ Khí hậu :

Tỉnh Tây Ninh thuộc vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nóng ẩm, ít chịu ảnh hưởng của gió bão. Khí hậu chia thành 02 mùa rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 04 đến tháng 11, mùa nắng từ tháng 12 đến tháng 03 năm sau.

➤ Nhiệt độ không khí :

+ Nhiệt độ trung bình hàng năm : $26^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$

+ Nhiệt độ cao nhất trong năm : $34^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$

+ Nhiệt độ thấp nhất trong năm : $16^{\circ}\text{C} - 18^{\circ}\text{C}$

Biểu đồ nhiệt ngày và đêm trung bình $30^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}$ có lợi cho việc tích lũy dinh dưỡng của cây trồng.

➤ Độ ẩm không khí :

+ Độ ẩm trung bình : 64,8% (Tháng 7)

+ Độ ẩm cao nhất : 96,6%

+ Độ ẩm nhỏ nhất : 40% (Tháng 3)

➤ Lượng mưa :

Lượng mưa trong mỗi cơn mưa khá lớn nhưng thời gian mưa của mỗi cơn mưa không kéo dài, thường kèm theo gió lớn. Lượng mưa phân bố đều theo 2 mùa. Mùa mưa với lưu lượng mưa lớn nhất 353,7 mm. Do vậy thường gây ra hạn cục bộ vào mùa khô và úng vào mùa mưa.

+ Lượng mưa trung bình là : 158,2 mm

+ Lượng mưa cao nhất : 353,7 mm (Tháng 9)

+ Lượng mưa nhỏ nhất : 15,7 mm (Tháng 1,2)

➤ **Cường độ nắng bức xạ :**

+ Lượng mưa trung bình năm là : 6,20 OCTA

+ Lượng nắng cao nhất từ tháng 08 đến tháng 09: 6,8 OCTA

+ Bức xạ trong năm là : 4.402,02 Cal/Cm²

➤ **Lượng bốc hơi :**

+ Lượng bốc hơi mặt nước trung bình : 1.133mm

+ Lượng bốc hơi cao nhất thường xảy ra vào tháng 11 và tháng 08 năm sau

➤ **Chế độ gió :**

+ Tốc độ gió trung bình : khoảng 0.5m/s

+ Hướng gió chính là Tây Nam vào tháng 10,11,12 chuyển hướng gió Bắc và Đông Bắc.

2. Đặc điểm địa hình, địa chất, thủy văn:

Đặc điểm địa hình:

- Tây Ninh nằm trong vùng chuyển tiếp từ cao nguyên bôc mòn (Nam Trung Bộ) sang đồng bằng châu thổ nên địa hình có bề mặt khá bằng phẳng. Địa hình đồng bằng chiếm phần đáng kể bề mặt vùng và chủ yếu phân bố ở phía tây, tây nam và phía nam. Địa hình có bề mặt nghiêng thoải về phía tây, tây nam, theo cao độ chia ra các dạng địa hình: địa hình đồi núi sót; địa hình đồi thoải và địa hình đồng bằng. Nhìn chung, địa hình Tây Ninh tương đối bằng phẳng, rất thuận lợi cho phát triển toàn diện nông nghiệp, công nghiệp và xây dựng.

- Khu vực khảo sát thuộc vùng đồng bằng của tỉnh Tây Ninh.

Thủy văn

- Chế độ thủy văn Tây Ninh phụ thuộc chủ yếu vào chế độ hoạt động của hệ thống hai con sông lớn chảy qua địa bàn tỉnh là sông Sài Gòn và sông Vàm Cỏ Đông. Ngoài ra, còn có hồ thủy lợi Dầu Tiếng được xây dựng trên thượng nguồn sông Sài Gòn, quy mô lớn nhất nước ta với dung tích 1,45 tỷ m³ đã góp phần điều tiết được lưu lượng lũ, giảm bớt tình trạng ngập lụt vào mùa lũ và khô hạn vào mùa khô.

V. HẠ TẦNG KỸ THUẬT – MỤC TIÊU – QUY MÔ - NGUỒN VỐN:

1. Cơ sở hạ tầng kỹ thuật:

- Nguồn điện : sử dụng mạng lưới điện quốc gia

- Nguồn nước: nguồn nước từ giếng khoan, bể nước ngầm và tháp nước hiện hữu để cấp sinh hoạt. Xây mới bể nước ngầm 290m³ (PCCC).

- Thoát nước: Hiện tại khu vực đã có hệ thống thoát nước chung, xung quanh khối nhà hiện hữu đã bố trí mương, cống thoát nước.

- Giao thông liên lạc: Giáp với tuyến đường lớn nên rất thuận tiện cho giao thông, thông tin liên lạc và đi lại.

2. Mục tiêu, chức năng, qui mô đầu tư, cơ cấu tổ chức:

2.1. Mục tiêu đầu tư:

Nâng cấp, sửa chữa Trường THPT Lộc Hưng để đáp ứng cơ sở vật chất phục vụ công tác giảng dạy và học tập của cán bộ, giáo viên và học sinh của nhà trường.

2.2. Quy mô đầu tư:

- Dự án nhóm C, công trình dân dụng lĩnh vực giáo dục, đào tạo và giáo dục nghề nghiệp;

- Công trình: cấp III

- * Quy mô đầu tư:

- Cải tạo, sửa chữa các khối nhà gồm: Khối lớp học A, khối lớp học B, khối lớp học C, khối hành chính D, khối nhà đa năng.

- Đầu tư các hạng mục phụ trợ: Cải tạo nhà xe, nhà bảo vệ, sân bóng đá mini (làm mới), sân bóng chuyền (cải tạo), đài nước (cải tạo), bể nước ngầm $290m^3$ + nhà che máy bơm, phòng dụng cụ giảng dạy (làm mới).

2.3. Nhóm dự án, loại, cấp công trình chính thuộc dự án :

- Nhóm dự án: nhóm C.

- Loại và cấp công trình: Công trình dân dụng; cấp III.

2.4. Niên hạn sử dụng công trình và bậc chịu lửa :

- Niên hạn sử dụng công trình của công trình chính: 50 năm theo QCVN 03:2022/BXD.

Hạng mục: Khối lớp học A, Khối lớp học B, Khối lớp học C, Khối hành chính D và Khối nhà đa năng đã được xây dựng và đưa vào sử dụng từ năm 2010.

- Bậc chịu lửa: Căn cứ theo mục 2.6 và phụ lục F, QCVN 06:2022/BXD: Công trình có chịu lửa từ bậc I-II;

3. Tiến độ thực hiện dự án:

- Năm 2025-2027

4. Nguồn vốn đầu tư và dự kiến bố trí kế hoạch vốn theo tiến độ thực hiện dự án:

- Nguồn vốn đầu tư: Ngân sách tỉnh.

- Dự kiến bố trí kế hoạch vốn thực hiện dự án trong năm 2025-2027.

Hình thức tổ chức quản lý dự án:

- Chủ đầu tư tổ chức thực hiện quản lý dự án.

PHẦN 2 : THUYẾT MINH THIẾT KẾ DỰ ÁN ĐẦU TƯ**I. PHƯƠNG ÁN XÂY DỰNG :**

Được thiết kế, xây dựng với quy mô theo tiêu chuẩn quốc gia, đây chuyên công năng sử dụng hợp lý, các nhu cầu sinh hoạt đạt chuẩn. Công trình có tính chất giáo dục và thẩm mỹ cao.

Phương án kiến trúc được đơn vị thiết kế chọn lựa dựa theo các thông số, quy mô tính toán từ thực tế, yêu cầu cần thiết của chủ đầu tư trong các giai đoạn phát triển và các tiêu chuẩn, quy chuẩn được ban hành (Bản vẽ kèm theo).

1. Bố trí mặt bằng tổng thể :

Khu đất Xây dựng Trường THPT Lộc Hưng phải đảm bảo :

- + Phù hợp với quy hoạch được duyệt;
- + Thuận tiện, an toàn về giao thông;
- + Địa thế cao, bằng phẳng, thoát nước tốt;
- + Đảm bảo các quy định về an toàn và vệ sinh môi trường;
- + Không gần các nguồn gây ồn thường xuyên hoặc nguồn chất thải độc hại;
- + Đảm bảo có nguồn cấp điện, cấp nước, thông tin liên lạc từ mạng lưới cung cấp chung.

+ Khu đất xây dựng trường phải ngăn cách với bên ngoài bằng hàng rào bảo vệ, bảo đảm vững chắc, an toàn và đảm bảo mỹ quan.

Các phòng chức năng sẽ được xây dựng riêng lẻ hoặc kết hợp với nhau trong một hạng mục để đạt được yêu cầu xây dựng một Trường “Đẹp – Thoáng – Thuận tiện – Tiết kiệm” nhằm phục vụ tốt nhất cho việc Dạy và Học của Thầy và Trò tại Trường.

Dựa theo quy mô như trên, đơn vị thiết kế đưa ra phương án hạng mục như sau:

A	Tên hạng mục	Ghi chú	Diện tích xây dựng (m ²)	Số tầng	Tổng diện tích sàn (m ²)
1	Khối lớp học A	Cải tạo	697,6	2	1395,2
2	Khối lớp học B	Cải tạo	794	4	3183,7
3	Khối lớp học C	Cải tạo	637,7	2	1275,3
4	Khối Hành Chính D	Cải tạo	558	2	1116
5	Nhà đa năng	Cải tạo	649,6	1	649,6
6	Nhà xe giáo viên	Cải tạo	119,2	1	119,2
7	Nhà xe học sinh	Cải tạo	320,8	1	320,8

8	Nhà bảo vệ	Cải tạo	5,8	1	5,8
9	Hồ nhảy	Giữ nguyên			
10	Sân bóng chuyền	Cải tạo			360
11	Bể nước ngầm hiện hữu	Giữ nguyên			
12	Đài nước	Cải tạo	43		
13	Cột cờ	Cải tạo	5,3		
14	Sân chào cờ	Cải tạo			
15	Cổng – tường rào	Cải tạo			
16	Bể nước ngầm, nhà che máy bơm, P. dụng cụ giảng dạy	Xây mới	83,16	1	83,16
17	Sân bóng đá mini	Xây mới			1200

2. Phương án thiết kế kiến trúc cảnh quan và hình khối kiến trúc:

Phương án xây dựng được xác định dựa vào địa hình và hướng gió nhằm tạo ra được một tổng mặt bằng sao cho phù hợp với quy mô và chức năng Dạy & Học tại trường.

Việc bố trí các hạng mục xây mới được dựa vào mặt hiện trạng các khối nhà hiện hữu và các cao độ san nền từ đó đưa ra giải pháp bố trí các hạng mục sao cho phù hợp với khu đất. Bố trí sắp xếp các hạng mục công trình chức năng phù hợp với nhu cầu và dây chuyền sử dụng, thực hành tốt công tác giảng dạy, học tập, đồng thời có sự kết hợp hài hòa về tính mỹ quan chung cho toàn thể công trình.

Các giải pháp thiết kế kiến trúc, kết cấu, điện nước và hoàn thiện công trình luôn chú ý đến yêu cầu bền vững, an toàn và phù hợp với quy mô trường.

Ưu điểm : Bố trí tổng thể hài hòa, hình khối kiến trúc đẹp phù hợp quy hoạch chung tận dụng tối đa diện tích đất, tạo nên một không gian sinh hoạt thoáng mát giúp cho việc dạy và học của trường đạt nhiều thành quả. Hệ thống chiếu sáng công trình được thiết kế phù hợp với tính năng sử dụng và mục đích khác nhau. Đảm bảo thực hiện tốt được việc PCCC. Các khoảng cách ly âm thanh, chống ồn, khói bụi được đảm bảo bằng hệ thống cây xanh nhằm tạo mảng xanh và khí hậu thoáng mát cho ngôi trường.

Nhược điểm : Do đã có các công trình hiện hữu nên khi đưa ra phương án thiết kế đơn vị tư vấn phải căn cứ vào các khối hiện hữu nên việc thiết kế còn hạn chế.

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CÁC HẠNG MỤC:

Công trình xây dựng trong khu vực công cộng nên cần có kiến trúc hình khối hài hoà, văn minh.

Phương án kiến trúc được đơn vị thiết kế chọn lựa dựa theo các thông số, quy mô tính toán từ thực tế, yêu cầu cần thiết của nhà trường trong các giai đoạn phát triển và các tiêu chuẩn, quy chuẩn được ban hành (Bản vẽ kèm theo).

1. Cải tạo Khối lớp học A:

- Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 697,6 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1395,2 m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1. Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp ngói, hiện trạng đã cũ, rêu mốc.	Vệ sinh mái lợp ngói.
+ Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước nghiêm trọng, rêu mốc.	+ Cán lớp vữa xi măng M75 tạo độ dốc I=2% về hướng phễu thu nước, chỗ mỏng nhất dày 20mm. + Tháo dỡ lớp vữa cán sê nô hiện hữu, chống thấm sê nô. + Quét 3 lớp chống thấm bằng FLINKOTE (hoặc sika chống thấm theo hướng dẫn nhà sản xuất).
2. Trần hành lang, trần các phòng:	
+ Trần các phòng tầng 1, trần hành lang BTCT sơn nước bong tróc sơn, ảm mốc.	+ Trần các phòng tầng 1, trần hành lang các tầng cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
+ Trần các phòng tầng 2 trần tôn lạnh hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, xuống cấp.	+ Tháo dỡ thay thế trần bằng trần laphong bằng tôn lạnh dày 2.5dem, thay mới hệ khung trần 30x60x1.2 đan caro @1200
3. Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%, rêu	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn củ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1

móc, bong tróc.	lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Tường ngoài sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ 5%, ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ (tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
+ Chân tường ngoài ốp gạch hư hỏng, bong tróc, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch ốp chân cột hiện trạng, thay mới gạch ốp chân cột, gạch theo hiện trạng.
4.Nền, bậc cấp, cầu thang:	
+ Nền tầng trệt lát gạch Ceramic kích thước 400x400 sụt lún, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, đổ bê tông đá 1x2 B10 (150) dày 80, thay mới toàn bộ gạch lát nền tầng trệt gạch Granite mờ vân đá mài kích thước 600x600
+ Nền các tầng lát gạch kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc khoảng 20m ² .	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, thay mới một số vị trí gạch nền bị hư hỏng, thay gạch theo hiện trạng (khoảng 20m ²)
+ Gạch ốp chân tường tầng trệt bong tróc, hư hỏng.	+ Tháo dỡ lớp gạch ốp tường tầng trệt hiện trạng, thay mới gạch ốp tường theo gạch nền (ốp âm).
+ Bậc cấp tô đá mài nứt bể, xuống cấp.	+ Tháo dỡ bậc tam cấp xây gạch hư hỏng, xây lại bậc tam cấp bằng gạch không nung vữa mác 75, mặt bậc và đối bậc ốp đá Granite màu xám trắng dày 20mm.
+ Bậc cầu thang tô đá mài hiện trạng còn sử dụng được.	+ Vệ sinh đánh bóng bậc cầu thang bằng hoá chất chuyên dụng.
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa sổ: khung cửa, khung bao cửa sắt kính + khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa sổ+ khung hoa thép bảo vệ cửa,vệ sinh cạo bỏ lớp gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa + khung hoa thép bảo vệ cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2

	lớp phủ), vệ sinh kính thay ron kính.
9.Lan can hành lang, lan can tay vịn cầu thang:	
+ Lan can hành lang: Tay vịn lan can bằng sắt hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, không đảm bảo sử dụng. + Tường lan can hành lang xây gạch cao 900mm (không đảm bảo an toàn), sơn nước, nhiều vị trí bị nứt, bong tróc, rêu mốc.	+ Lan can hành lang: Tháo dỡ tay vịn lan can hành lang hiện trạng, thay mới tay vịn lan can bằng inox 304 D60x1.2 + Tường lan can xây gạch, nâng chiều cao tường lan can lên 1000mm, cạo sủi toàn bộ (tính 50% khối lượng), bả matic toàn bộ, sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Lan can cầu thang: Tay vịn cầu thang tô đá mài , giữ nguyên hiện trạng, phần còn lại lan can cầu thang bằng sắt, bong tróc sơn, gỉ sét.	+ Lan can cầu thang: Tay vịn lan can giữ nguyên hiện trạng, vệ sinh đánh bóng tay vịn lan can, phần song sắt cạo bỏ lớp sơn gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
10.Hệ thống trang thiết bị điện, nước theo các tầng:	
+ Thiết bị vệ sinh hư hại, không đảm bảo sử dụng	+ Tháo dỡ, thay mới thiết bị vệ sinh:
+ Hệ thống điện đã hư, dễ bị rò rỉ điện.	+ Tháo dỡ toàn bộ hệ thống điện hiện hữu trong phòng, thay mới toàn bộ hệ thống điện trong phòng.
11.Hệ thống trang thiết bị PCCC theo các tầng:	
+ Thiết bị phòng cháy, chữa cháy đã cũ, không đảm bảo sử dụng. + Hệ thống chuông không báo động.Đèn báo hiệu, báo cháy không đảm bảo.	+ Cải tạo, thay mới toàn bộ hệ thống phòng cháy chữa cháy.

2. Cải tạo Khối lớp học B:

- Quy mô 04 tầng, diện tích xây dựng khoảng 794 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 3183,7 m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1.Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp ngói, hiện trạng đã cũ, rêu mốc.	+ Vệ sinh mái lợp ngói.
+ Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước nghiêm trọng, rêu mốc.	+ Cán lớp vữa xi măng vữa M75 tạo độ dốc I=2% về hướng phễu thu nước, chỗ mỏng nhất dày 20mm. + Tháo dỡ lớp vữa cán sê nô hiện hữu, chống thấm sê nô. + Quét 3 lớp chống thấm bằng FLINKOTE (hoặc sika chống thấm theo hướng dẫn nhà sản xuất).
2.Trần khu vệ sinh, trần hành lang, trần các phòng:	
+ Trần khu nhà vệ sinh, trần tôn lạnh hư hỏng, gỉ sét, xuống cấp.	+ Tháo dỡ trần tôn lạnh nhà vệ sinh các tầng hiện hữu, thay mới trần vệ sinh trần thạch cao khung nổi kháng ẩm kích thước 600x600.
+ Trần các phòng, trần hành lang BTCT sơn nước bong tróc sơn, ầm mốc.	+ Trần các phòng, trần hành lang các tầng cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
3.Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%, rêu mốc, bong tróc.	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn cũ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Tường ngoài sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ 5%, ầm mốc, bong tróc.	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ (tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
+ Chân cột ốp gạch hiện trạng hư hỏng, bong tróc, xuống cấp .	+ Tháo dỡ gạch ốp chân cột hiện trạng, thay mới gạch ốp chân cột, gạch theo hiện trạng.
+ Tường khu vệ sinh thấm nước nghiêm trọng - Tường phía dưới ốp gạch cao	+ Tường nhà vệ sinh: - Tường ngoài: Tháo dỡ gạch ốp + vữa trát tường hiện trạng, thay mới gạch ceramic. Tường

1700mm bong tróc, hoen ố. - Phần tường còn lại trong khu vệ sinh sơn nước ẩm mốc, bong tróc.	còn lại cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện (1 lớp lót, 2 lớp phủ). - Tường trong: Đục bỏ, tháo dỡ toàn bộ tường trong nhà vệ sinh. Thay mới vách ngăn bằng tấm compact dày 12mm (chống ẩm).
4.Nền, bậc cấp, cầu thang:	
+ Nền tầng trệt lát gạch Ceramic kích thước 400x400 sụt lún, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, đổ bê tông đá 1x2 B10 (M150) dày 80mm, thay mới toàn bộ gạch lát nền tầng trệt gạch Granite mờ vân đá mài kích thước 600x600
+ Nền các tầng lát gạch Ceramic kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc khoảng 40m ²	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, thay mới một số vị trí gạch nền bị hư hỏng, thay gạch theo hiện trạng (khoảng 40m ²)
+ Gạch ốp chân tường tầng trệt bong tróc, hư hỏng.	+ Tháo dỡ lớp gạch ốp tường tầng trệt hiện trạng, thay mới gạch ốp tường gạch theo nền (ốp âm).
+ Nền gạch khu vệ sinh gạch Ceramic rêu mốc, sòn men.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền nhà vệ sinh hiện trạng, chống thấm bằng Flinkote, thay mới gạch ceramic (Gạch chống trượt).
+ Bậc cấp tô đá mài nứt bể, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch xây bậc tam cấp hư hỏng + vữa cán bậc cấp hiện hữu, xây lại bậc tam cấp gạch khung nung vữa mác 75, thay mới mặt bậc và đối bậc đá Granite màu xám trắng dày 20mm.
+ Bậc cầu thang tô đá mài hiện trạng còn sử dụng được.	+ Vệ sinh đánh bóng bậc cầu thang bằng hoá chất chuyên dụng.
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa sổ: khung cửa, khung	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa sổ+ khung hoa thép bảo

bao cửa sắt kính + khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố.	vệ cửa, vệ sinh cạo bỏ lớp gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa + khung hoa thép bảo vệ cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính thay ron kính.
9. Lan can hành lang, lan can tay vịn cầu thang:	
+ Lan can hành lang: Tay vịn lan can bằng sắt hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, không đảm bảo sử dụng. + Tường lan can hành lang xây gạch cao 900mm (không đảm bảo an toàn), sơn nước, nhiều vị trí bị nứt, bong tróc, rêu mốc.	+ Lan can hành lang: Tháo dỡ tay vịn lan can hành lang hiện trạng, thay mới tay vịn lan can bằng inox 304 D60x1.2 + Tường lan can xây gạch, nâng chiều cao tường lan can lên 1000mm, cạo sủi toàn bộ (tính 50% khối lượng), bả matic toàn bộ, sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Lan can cầu thang: Tay vịn cầu thang tô đá mài, giữ nguyên hiện trạng, phần còn lại lan can cầu thang bằng sắt, bong tróc sơn, gỉ sét.	+ Lan can cầu thang: Tay vịn lan can giữ nguyên hiện trạng, vệ sinh đánh bóng tay vịn lan can, phần song sắt cạo bỏ lớp sơn gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
10. Hệ thống trang thiết bị điện, nước theo các tầng:	
+ Thiết bị vệ sinh hư hại, không đảm bảo sử dụng.	+ Tháo dỡ, thay mới toàn bộ thiết bị vệ sinh.
+ Hệ thống điện đã hư, dễ bị rò rỉ điện.	+ Tháo dỡ toàn bộ hệ thống điện trong phòng hiện hữu, thay mới toàn bộ hệ thống điện trong phòng.
11. Hệ thống trang thiết bị PCCC theo các tầng:	
+ Thiết bị phòng cháy, chữa cháy đã cũ, không đảm bảo sử dụng. + Hệ thống chuông không báo động. Đèn báo hiệu, báo cháy không đảm bảo.	+ Cải tạo, thay mới toàn bộ hệ thống phòng cháy chữa cháy.

3. Cải tạo Khối lớp học C:

- Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 637,7 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1275,3, m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1.Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp ngói, hiện trạng đã cũ, rêu mốc.	+ Vệ sinh mái lợp ngói.
+ Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước nghiêm trọng, rêu mốc.	+ Cán lớp vữa xi măng vữa M75 tạo độ dốc I=2% về hướng phễu thu nước, chỗ mỏng nhất dày 20mm. + Tháo dỡ lớp vữa cán sê nô hiện hữu, chống thấm sê nô. + Quét 3 lớp chống thấm bằng FLINKOTE (hoặc sika chống thấm theo hướng dẫn nhà sản xuất).
2.Trần khu vệ sinh, trần hành lang, trần các phòng:	
+ Trần khu nhà vệ sinh, trần tôn lạnh hư hỏng, gỉ sét, xuống cấp.	+ Tháo dỡ trần tôn lạnh nhà vệ sinh các tầng hiện hữu, thay mới trần vệ sinh trần thạch cao khung nổi kháng ẩm kích thước 600x600.
+ Trần các phòng tầng trệt, trần hành lang bằng BTCT sơn nước bong tróc sơn, ầm mốc, rêu mốc	+ Trần các phòng, trần hành lang các tầng cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
+ Trần các phòng tầng 2 la phong tôn lạnh, rỉ sét, xuống cấp	+ Tháo dỡ thay thế trần bằng trần laphong bằng tôn lạnh dày 2.5dem, thay mới hệ khung trần 30x60x1.2 đan caro @1200
3.Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%, rêu mốc, bong tróc.	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn củ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Tường ngoài sơn nước nhiều	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ

vị trí nứt nẻ 5%, ẩm mốc, bong tróc.	(tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
+ Gạch ốp chân cột hiện trạng hư hỏng, bong tróc, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch ốp chân cột hiện trạng, thay mới gạch ốp chân cột, gạch theo hiện trạng.
+ Tường khu vệ sinh thấm nước nghiêm trọng - Tường phía dưới ốp gạch cao 1700mm bong tróc, hoen ố. - Phần tường còn lại trong khu vệ sinh sơn nước ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường nhà vệ sinh: - Tường ngoài: Tháo dỡ gạch ốp + vữa trát tường hiện trạng, thay mới gạch. Tường còn lại cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện (1 lớp lót, 2 lớp phủ). - Tường trong: Đục bỏ, tháo dỡ toàn bộ tường trong nhà vệ sinh. Thay mới vách ngăn bằng tấm compact (chống ẩm).
4.Nền, bậc cấp, cầu thang:	
+ Nền tầng trệt lát gạch Ceramic kích thước 400x400 sụt lún, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, đổ bê tông đá 1x2 B10 (M150) dày 80mm, thay mới toàn bộ gạch lát nền tầng trệt bằng gạch Granite mờ vân đá mài kích thước 600x600
+ Nền các tầng lát gạch Ceramic kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc.khoảng 20m ²	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, thay mới một số vị trí gạch nền bị hư hỏng, thay gạch theo hiện trạng (khoảng 20m ²)
+ Gạch ốp chân tường tầng trệt bong tróc, hư hỏng.	+ Tháo dỡ lớp gạch ốp tường tầng trệt hiện trạng, thay mới gạch ốp chân tường theo gạch nền (ốp âm).
+ Nền gạch khu vệ sinh gạch Ceramic rêu mốc, sòn men.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền nhà vệ sinh hiện trạng, chống thấm bằng Flinkote, thay mới gạch ceramic (Gạch chống trượt).
+ Bậc cấp tô đá mài nứt bể, xuống cấp.	+ Tháo dỡ bậc tam cấp xây gạch hư hỏng, xây mới bậc tam cấp bằng gạch không nung vữa M75, Ốp lại mặt bậc và đôi bậc đá Granite màu xám trắng dày 20mm.
+ Bậc cầu thang tô đá mài hiện	+ Vệ sinh đánh bóng bậc cầu thang bằng hoá

trạng còn sử dụng được.	chất chuyên dụng.
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi, cửa sổ phòng làm việc: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố. khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, cửa sổ vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao cửa, khung cửa, hoa thép bảo vệ cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa đi, cửa sổ khu vệ sinh: khung cửa, khung bao cửa sắt kính xuống cấp, hư hỏng	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, cửa sổ khu vệ sinh thay mới cửa đi, cửa sổ bằng cửa nhôm kính tương đương hệ 55
9.Lan can hành lang, lan can tay vịn cầu thang:	
+ Lan can hành lang: Tay vịn lan can bằng sắt hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, không đảm bảo sử dụng. + Tường lan can hành lang xây gạch cao 900mm (không đảm bảo an toàn), sơn nước, nhiều vị trí bị nứt, bong tróc, rêu mốc.	+ Lan can hành lang: Tháo dỡ tay vịn lan can hành lang hiện trạng, thay mới tay vịn lan can bằng inox 304 D60x1.2 + Tường lan can xây gạch, nâng chiều cao tường lan can lên 1000mm, cạo sủi toàn bộ (tính 50% khối lượng), bả matic toàn bộ, sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Lan can cầu thang: Tay vịn cầu thang tô đá mài , giữ nguyên hiện trạng, phần còn lại lan can cầu thang bằng sắt, bong tróc sơn, gỉ sét.	+ Lan can cầu thang: Tay vịn lan can giữ nguyên hiện trạng, vệ sinh đánh bóng tay vịn lan can, phần song sắt cạo bỏ lớp sơn gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
10.Hệ thống trang thiết bị điện, nước theo các tầng:	
+ Thiết bị vệ sinh hư hại, không đảm bảo sử dụng	+ Tháo dỡ, thay mới toàn bộ thiết bị vệ sinh
+ Hệ thống điện trong phòng xuống cấp, hư hỏng	+ Tháo dỡ toàn bộ hệ thống điện hiện hữu trong phòng, thay mới toàn bộ hệ thống điện trong phòng.
11.Hệ thống trang thiết bị PCCC theo các tầng:	
+ Thiết bị phòng cháy, chữa	+ Cải tạo, thay mới toàn bộ hệ thống phòng

cháy đã cũ, không đảm bảo sử dụng. + Hệ thống chuông không báo động. Đèn báo hiệu, báo cháy không đảm bảo.	cháy chữa cháy.
---	-----------------

4. Cải tạo Khối Hành chính D:

- Quy mô 02 tầng, diện tích xây dựng khoảng 558 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 1116 m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1.Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp ngói, hiện trạng đã cũ, rêu mốc.	+ Vệ sinh mái lợp ngói.
+ Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước nghiêm trọng, rêu mốc.	+ Cán lớp vữa xi măng vữa M75 tạo độ dốc I=2% về hướng phễu thu nước, chỗ mỏng nhất dày 20mm. + Tháo dỡ lớp vữa cán sê nô hiện hữu, chống thấm sê nô. + Quét 3 lớp chống thấm bằng FLINKOTE (hoặc sika chống thấm theo hướng dẫn nhà sản xuất).
2.Trần khu vệ sinh, trần hành lang, trần các phòng:	
+ Trần khu nhà vệ sinh, trần tôn lạnh hư hỏng, gỉ sét, xuống cấp.	+ Tháo dỡ trần tôn lạnh nhà vệ sinh các tầng hiện hữu, thay mới trần vệ sinh trần thạch cao khung nổi kháng ẩm kích thước 600x600.
+ Trần các phòng, trần hành lang BTCT sơn nước bong tróc sơn, ảm mốc.	+ Trần các phòng, trần hành lang các tầng cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
3.Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%, rêu mốc, bong	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn củ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn

tróc.	thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Tường ngoài sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ 5%, ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ (tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
+ Chân cột ngoài ốp gạch hư hỏng, bong tróc, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch ốp chân cột ngoài hiện trạng, thay mới gạch ốp chân cột, gạch theo hiện trạng.
+ Tường khu vệ sinh thấm nước nghiêm trọng - Tường phía dưới ốp gạch cao 1700mm bong tróc, hoen ố. - Phần tường còn lại trong khu vệ sinh sơn nước ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường nhà vệ sinh: - Tường ngoài: Tháo dỡ gạch ốp + vữa trát tường hiện trạng, thay mới gạch ceramic. Tường còn lại cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện (1 lớp lót, 2 lớp phủ). - Tường trong: Đục bỏ, tháo dỡ toàn bộ tường trong nhà vệ sinh. Thay mới vách ngăn bằng tấm compact (chống ẩm).
4.Nền, bậc cấp, cầu thang:	
+ Nền tầng trệt lát gạch Ceramic kích thước 400x400 sụt lún, xuống cấp.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, đổ bê tông đá 1x2, B10 (M150) dày 80, thay mới toàn bộ gạch lát nền tầng trệt bằng gạch Granite mờ vân đá mài kích thước 600x600
+ Nền các tầng lát gạch Ceramic kích thước 400x400 một số vị trí bị bong tróc.(khoảng 20m ²)	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền hiện trạng, thay mới một số vị trí gạch nền bị hư hỏng, thay gạch theo hiện trạng (khoảng 20m ²).
+ Gạch ốp chân tường tầng trệt bong tróc, hư hỏng.	+ Tháo dỡ lớp gạch ốp tường tầng trệt hiện trạng, thay mới gạch ốp tường theo gạch nền (ốp âm).
+ Nền gạch khu vệ sinh gạch Ceramic rêu mốc, sòn men.	+ Tháo dỡ gạch nền + vữa cán nền nhà vệ sinh hiện trạng, chống thấm bằng Flinkote, thay mới gạch ceramic (Gạch chống trượt).
+ Bậc cấp tô đá mài nứt bể,	+ Tháo dỡ bậc tam cấp xây gạch hư hỏng, xây mới bậc tam cấp bằng gạch không nung

xuống cấp.	vữa M75, Ốp lại mặt bậc và đôi bậc đá Granite màu xám trắng dày 20mm.
+ Bậc cầu thang tô đá mài hiện trạng còn sử dụng được.	+ Vệ sinh đánh bóng bậc cầu thang bằng hoá chất chuyên dụng.
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi, cửa sổ phòng làm việc: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố. khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, cửa sổ vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao cửa, khung cửa, hoa thép bảo vệ cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa đi, cửa sổ khu vệ sinh: khung cửa, khung bao cửa sắt kính xuống cấp, hư hỏng	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, cửa sổ khu vệ sinh thay mới cửa đi, cửa sổ bằng cửa nhôm kính tương đương hệ 55
9.Lan can hành lang, lan can tay vịn cầu thang:	
+ Lan can hành lang: Tay vịn lan can bằng sắt hiện trạng hư hỏng, gỉ sét, không đảm bảo sử dụng. + Tường lan can hành lang xây gạch cao 900mm (không đảm bảo an toàn), sơn nước, nhiều vị trí bị nứt, bong tróc, rêu mốc.	+ Lan can hành lang: Tháo dỡ tay vịn lan can hành lang hiện trạng, thay mới tay vịn lan can bằng inox 304 D60x1.2 + Tường lan can xây gạch, nâng chiều cao tường lan can lên 1000mm, cạo sủi toàn bộ (tính 50% khối lượng), bả matic toàn bộ, sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Lan can cầu thang: Tay vịn cầu thang tô đá mài, giữ nguyên hiện trạng, phần còn lại lan can cầu thang bằng sắt, bong tróc sơn, gỉ sét.	+ Lan can cầu thang: Tay vịn lan can giữ nguyên hiện trạng, vệ sinh đánh bóng tay vịn lan can, phần song sắt cạo bỏ lớp sơn gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
10.Hệ thống trang thiết bị điện, nước theo các tầng:	
+ Thiết bị vệ sinh hư hại, không đảm bảo sử dụng	+ Tháo dỡ, thay mới toàn bộ thiết bị vệ sinh:
+ Hệ thống điện trong phòng xuống cấp.	+ Tháo dỡ thay mới toàn bộ hệ thống điện hiện hữu trong phòng.

11. Hệ thống trang thiết bị PCCC theo các tầng:

+ Thiết bị phòng cháy, chữa cháy đã cũ, không đảm bảo sử dụng. + Hệ thống chuông không báo động. Đèn báo hiệu, báo cháy không đảm bảo.	+ Cải tạo, thay mới toàn bộ hệ thống phòng cháy chữa cháy.
---	--

5. Cải tạo Khối nhà đa năng:

- Quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 649,6 m², diện tích sàn xây dựng khoảng 649,6 m²

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1. Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp tôn hiện trạng đã cũ. + Xà gỗ, kèo thép hiện trạng gỉ sét	+ Tháo dỡ mái lợp tôn hiện trạng, thay tôn. + Xà gỗ, kèo thép cạo bỏ lớp sơn gỉ sét, sơn dầu 1 lớp lót, 2 lớp phủ.
+ Sê nô thu nước mái Bê tông cốt thép (BTCT) bong tróc, nứt nẻ, thấm nước nghiêm trọng, rêu mốc.	+ Cán lớp vữa xi măng vữa M75 tạo độ dốc I=2% về hướng phễu thu nước, chỗ mỏng nhất dày 20mm. + Tháo dỡ lớp vữa cán sê nô hiện hữu, chống thấm sê nô. + Quét 3 lớp chống thấm bằng FLINKOTE (hoặc sika chống thấm theo hướng dẫn nhà sản xuất).
2. Trần khu vệ sinh, trần hành lang, trần các phòng:	
+ Trần khu nhà vệ sinh, trần BTCT sơn nước bong tróc sơn, ảm mốc.	+ Trần nhà vệ sinh, cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ).
3. Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%, rêu mốc, bong tróc.	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn cũ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ.

+ Tường ngoài sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ 5%, ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ (tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
+ Tường khu vệ sinh thấm nước nghiêm trọng - Tường trong ốp gạch cao đến trần bong tróc, hoen ố. - Phần tường còn lại trong khu vệ sinh sơn nước ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường nhà vệ sinh: - Tường ốp gạch: Tháo dỡ gạch ốp + vữa trát tường hiện trạng, thay mới gạch ceramic cao đến trần . - Tường còn lại: Đục bỏ, tháo dỡ toàn bộ tường trong nhà vệ sinh. Thay mới vách ngăn bằng tấm compact (chống ẩm).
4.Nền, bậc cấp, cầu thang:	
+ Nền nhà đa năng bê tông xi măng hoen ố, các vạch kẻ bằng sơn bị mờ.	+ Nền nhà đa năng bê tông xi măng hiện hữu vệ sinh sạch, sơn kẻ nền bằng sơn Epoxy.
+ Nền khán đài lát gạch sòn men, bong tróc ron gạch.	+ Nền khán đài lát gạch hiện trạng vệ sinh sạch, làm mới ron gạch.
+ Nền nhà vệ sinh lát gạch sụt lún, nứt vỡ, hư hỏng	+ Nền nhà vệ sinh tháo dỡ lớp gạch nền + vữa lót nền hiện hữu, thay mới gạch lát nền ceramic (gạch chống trượt)
+ Bậc cấp lát gạch sụt lún, nhiều vị trí hư hỏng, nứt vỡ.	+ Tháo dỡ lớp gạch lát bậc cấp hư hỏng + vữa cán bậc cấp hiện hữu, thay mới bậc cấp ốp đá granite màu xám dày 20mm
+ Bậc cầu thang khán đài lát gạch sòn men, nhiều vị trí bong tróc ron gạch.	+ Bậc cầu thang khán đài lát gạch hiện trạng vệ sinh sạch, làm mới ron gạch.
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, tay nắm cửa gỉ sét, kính cửa hoen ố, mờ đục, nhiều vị trí nứt vỡ.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), thay mới tay nắm cửa, vệ sinh khung cửa, khung bao cửa, sơn lại cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ) vệ sinh kính, thay ron kính, thay kính các vị trí nứt vỡ.
+ Cửa đi nhà vệ sinh:	+ Tháo dỡ toàn bộ các cửa đi nhà vệ sinh, đánh

khung cửa, khung bao cửa nhôm mờ đục, kính cửa hoen ố.	bóng khung cửa nhôm, vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa vách ngăn nhà vệ sinh: khung cửa, khung bao cửa nhôm hư hỏng, không đảm bảo sử dụng, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ các cửa vách ngăn nhà vệ sinh. + Thay thế bằng các tấm vách ngăn compact (Chống ẩm)
+ Cửa sổ: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố, mờ đục, nhiều vị trí nứt vỡ.	+ Tháo dỡ toàn bộ các cửa sổ, cạo bỏ lớp sơn gỉ sét (tính 30% khối lượng), vệ sinh khung cửa, khung bao cửa, sơn lại cửa sổ bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính, thay kính các vị trí nứt vỡ.
9.Lan can hành lang, lan can tay vịn cầu thang:	
+ Tay vịn khăn đài tổ hợp inox, hiện trạng hoen gỉ, mờ đục.	+ Tháo dỡ tay vịn khăn đài. + Vệ sinh, đánh bóng Inox.
10.Hệ thống trang thiết bị điện, nước theo các tầng:	
+ Thiết bị vệ sinh xuống cấp, hư hại, không đảm bảo sử dụng.	- Tháo dỡ thay mới toàn bộ thiết bị vệ sinh
+ Hệ thống điện xuống cấp đã hư,	+ Tháo dỡ , thay mới toàn bộ hệ thống điện hiện hữu trong phòng.
11.Hệ thống trang thiết bị PCCC theo các tầng:	
+ Thiết bị phòng cháy, chữa cháy đã cũ, không đảm bảo sử dụng. + Hệ thống chuông không báo động. Đèn báo hiệu, báo cháy không đảm bảo.	+ Cải tạo, thay mới toàn bộ hệ thống phòng cháy chữa cháy.

6. Xây mới Bể nước ngầm PCCC, nhà che trạm bơm, phòng dụng cụ giảng dạy:

+ Bể nước ngầm : Kích thước dài 12,6 m, rộng 6,9m, sâu 4,2m; bản đáy, thành bể, nắp bể bằng BTCT đổ tại chỗ; Xử lý chống thấm, tạo dốc thoát nước về phễu thu nước theo tiêu chuẩn. Hệ thống cấp thoát nước, thiết bị máy bơm cấp nước sinh hoạt + PCCC đầu tư xây dựng đồng bộ.

+ Nhà che trạm bơm + phòng dụng cụ giảng dạy bố trí trên bể nước ngầm : kích thước dài 12.5m, rộng 4.5m, cao 3.3m tính từ cao trình cos ± 0.000 . Tường xây gạch dày 200, cửa 2 cánh mở bằng nhôm kính, mái lợp tôn (xem bản vẽ chi tiết).

7. Xây mới sân bóng đá mini:

Diện tích làm mới sân bóng đá Mini là 1200m²; Lớp nền bê tông xi măng hiện hữu đủ nguyên, cán bê tông đá mi B15 chỗ mỏng nhất dày 20mm tạo dốc; Lớp SHOCKPAD dày 10, dán keo tại mỗi liên kết; Lớp cỏ nhân tạo, lớp cát dày 2.0cm, cát sạch mịn; Lớp cao su 14 – 16kg/m².

8. Cải tạo cổng, nhà bảo vệ:

- Nhà bảo vệ quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 5.8 m2, diện tích sàn xây dựng khoảng 5.8 m2

➤ Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo nhà bảo vệ:

HIỆN TRẠNG	CẢI TẠO
1.Mái, sê nô thu nước mái:	
+ Mái lợp ngói, hiện trạng đã cũ, rêu mốc.	+ Vệ sinh mái lợp ngói.
2.Trần nhà bảo vệ:	
+ Trần bê tông cốt thép sơn nước, ẩm mốc, bong tróc.	+ Trần nhà bảo vệ, cạo sủi toàn bộ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện màu trắng (1 lớp lót, 2 lớp phủ)..
3.Nền nhà bảo vệ:	
+ Nền nhà bảo vệ lát gạch Ceramic kích thước 400x400 hiện còn sử dụng được.	+ Nền lát gạch giữ nguyên hiện trạng, vệ sinh đánh bóng bằng hoá chất chuyên dụng.
3.Tường trong, tường ngoài:	
+ Tường trong sơn nước nhiều vị trí bị nứt nẻ 5%,	+ Tường trong cạo sủi toàn bộ sơn củ, bả matic (tính 40% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót,

rêu mốc, bong tróc.	2 lớp phủ.
+ Tường ngoài sơn nước nhiều vị trí nứt nẻ 5%, ẩm mốc, bong tróc.	+ Tường ngoài cạo sủi, bả matic toàn bộ (tính 50% khối lượng), sơn nước hoàn thiện 1 lớp lót, 2 lớp phủ
7.Cửa đi, cửa sổ khung bao, khung cửa sắt kính:	
+ Cửa đi: khung cửa, khung bao cửa sắt kính gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa đi, vệ sinh cạo sạch lớp gỉ sét hiện hữu (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính, thay ron kính.
+ Cửa sổ: khung cửa, khung bao cửa sắt kính + khung hoa thép bảo vệ gỉ sét, kính cửa hoen ố.	+ Tháo dỡ toàn bộ cửa sổ+ khung hoa thép bảo vệ cửa,vệ sinh cạo bỏ lớp gỉ sét (tính 30% khối lượng), sơn lại khung bao, khung cửa + khung hoa thép bảo vệ cửa bằng sơn dầu (1 lớp lót, 2 lớp phủ), vệ sinh kính thay ron kính.

9. Cải tạo cổng, bảng tên, tường hàng rào:

- + Bảng tên: Vệ sinh, đánh bóng bề mặt đá granite.
- + Tường rào kín có chiều dài khoảng 825,8m; vệ sinh cạo bỏ lớp sơn hiện hữu, bả matic sơn nước hoàn thiện. Đoạn tường rào khu vực nhà xe giáp với nhà dân xây thêm đoạn tường cao 1.7m bằng gạch không nung, bả matic sơn nước hoàn thiện.
- + Cổng chính chiều dài khoảng 8,4m: Tháo dỡ, nâng mái cổng chính chiều cao thông thủy 4,6m. Mái cổng đổ bê tông phía trên lợp ngói tráng men màu đỏ 10viên/m², hệ kết cấu thép, gắn bộ chữ inox. Phần còn lại vệ sinh, cạo bỏ lớp sơn hiện hữu, bả matic, sơn mới hoàn thiện; cửa đi cổng chính bằng sắt thép vệ sinh, cạo sủi sơn dầu hoàn thiện.
- + Cổng phụ chiều dài khoảng 8,4m: Tháo dỡ, nâng mái cổng chính chiều cao thông thủy 4,6m. Phần còn lại vệ sinh, cạo bỏ lớp sơn hiện hữu, bả matic sơn mới hoàn thiện; cửa đi cổng phụ bằng sắt thép vệ sinh, cạo sủi sơn dầu hoàn thiện.

10. Cải tạo Nhà xe giáo viên và học sinh:

- ❖ 02 Nhà xe học sinh: quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 320,8 m²
- ❖ Nhà xe giáo viên: quy mô 01 tầng, diện tích xây dựng khoảng 119,2 m²
- Nội dung đánh giá hiện trạng + phương án cải tạo:
 - Nhà xe kết cấu thép: Cạo bỏ lớp gỉ sét, sơn lại toàn bộ cột, kèo, xà gồ nhà xe, thay mới mái lợp tôn, thay mới máng xối thu nước.

- Xây tường chống cháy lan phía nhà xe học sinh. Tường xây gạch block xi măng dày 100 vữa xi măng mác 75, tô trát dày 1,5cm, bả matic sơn nước hoàn thiện.

11. Cải tạo Đài nước (Hiện hữu):

- Nội dung đánh giá hiện trạng và phương án cải tạo:

Đài nước cao khoảng 23.95m, cột, dầm bằng bê tông cốt thép rêu mốc, nứt bể, bong tróc sơn; Cạo bỏ lớp sơn hiện hữu, bả matic, sơn nước hoàn thiện (1 lớp lót, 2 lớp phủ).

12. Cải tạo Sân đường, hệ thống thoát nước + điện chiếu sáng tổng thể + PCCC

- Sân trường, sân chào cờ: Tháo bỏ vữa trát + gạch sân hiện trạng, đổ bê tông đá 1x2 mác 150 dày 60mm, thay mới gạch Terrazzo .
- Cải tạo sân bóng chuyền. Khu vực nền bê tông xi măng hiện hữu tháo dỡ, đổ lại bê tông đá 10x20 dày 80mm vữa mác 200 đánh phẳng, sơn viêng sân bóng chuyền bằng sơn phản quang.
- Hệ thống thoát nước tổng thể hiện trạng còn sử dụng được: Cải tạo, nạo vét mương thoát nước, thay mới một số nắp đan bị hư hỏng.
- Đầu tư hệ thống thoát nước bên trong trường ra ngoài khu vực.
Cắt rãnh thoát nước từ bên trong trường ra ngoài khu vực, rãnh rộng 150mm sâu (100-360)mm, đổ bê tông đá 10x20 B20 (M250). Vị trí đọng nước cục bộ tháo dỡ đoạn đường bê tông (dài khoảng 10m rộng khoảng 8,612m) đổ bê tông đá 10x20 B20 (M250) dày 200mm, xoa mặt cắt ron, tạo dốc về rãnh thu nước.
- Điện + chiếu sáng tổng thể: Cải tạo, Thay mới cải tạo những vị trí hư hỏng.
- PCCC tổng thể nhà trường: Cải tạo, sửa chữa một số vị trí để đảm bảo PCCC. Xây mới bể nước ngầm + nhà che máy bơm + phòng dụng cụ giảng dạy.

III. GIẢI PHÁP HẠ TẦNG KỸ THUẬT CHO CÔNG TRÌNH:

A. GIẢI PHÁP BẢO CHÁY, CHỐNG SÉT :

Cơ sở thiết kế hệ thống báo cháy tự động:

Thiết kế hệ thống báo cháy tự động theo các tiêu chuẩn

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738 - 2021: Hệ thống báo cháy tự động - yêu cầu thiết kế .
- Nghị định 136 /2020/NĐ/CP ngày 24 tháng 11 năm 2020 của chính phủ về "Quy định chi tiết thi hành luật phòng cháy và chữa cháy ".
- Thông tư số 09/2023/TT-BXD Ban hành sửa đổi 1:2023 Quy chuẩn Việt Nam QCVN 06-2022/BXD "Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và các công trình"

- Quy chuẩn Việt Nam QCVN 10:2025/BCA “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2015 “Thiết kế, lắp đặt, vận hành và Bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà”
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13456:2022 “Phòng cháy và chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt”.
- Các thành phần của hệ thống báo cháy tự động bao gồm: Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 7568-14:2025 "Hệ thống báo cháy - phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình".

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

1. Đầu báo cháy tự động ;
2. Trung tâm báo cháy;
3. Nút ấn báo cháy, thiết bị báo cháy bằng âm thanh, ánh sáng;
4. Hệ thống liên kết;
5. Nguồn điện.
6. Các loại Module giám sát và điều khiển các thiết bị ngoại vi

1. Nhiệm vụ

- Phát hiện cháy nhanh chóng theo chức năng đã được đề ra;
- Chuyển tín hiệu khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng để những người xung quanh có thể thực hiện ngay các biện pháp thích hợp;
- Có khả năng chống nhiễu tốt;
- Hệ thống báo hiệu nhanh chóng và rõ ràng mọi trường hợp;
- Không bị ảnh hưởng bởi các hệ thống khác lắp đặt chung hoặc riêng rẽ;

Không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi phát hiện ra cháy.

2. Lựa chọn hệ thống báo cháy theo nguyên lý làm việc

- Chọn loại đầu báo cháy khói có độ nhạy phù hợp đối với các loại khói khác nhau, tự động phát hiện ra sự gia tăng nồng độ khói ở đám cháy.
- Sử dụng đầu báo nhiệt ở những nơi khi xảy ra cháy ở giai đoạn ban đầu của đám cháy chủ yếu phát sinh nhiệt và khi sử dụng các đầu báo khác có thể xảy ra hiện tượng báo cháy giả.

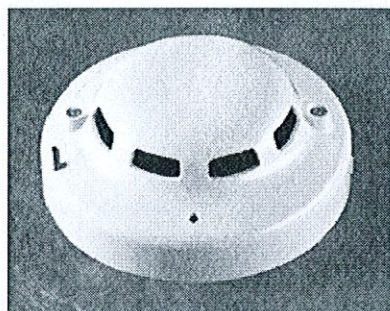
3. Yêu cầu kỹ thuật và nguyên lý hoạt động

3.1. Đầu báo cháy tự động

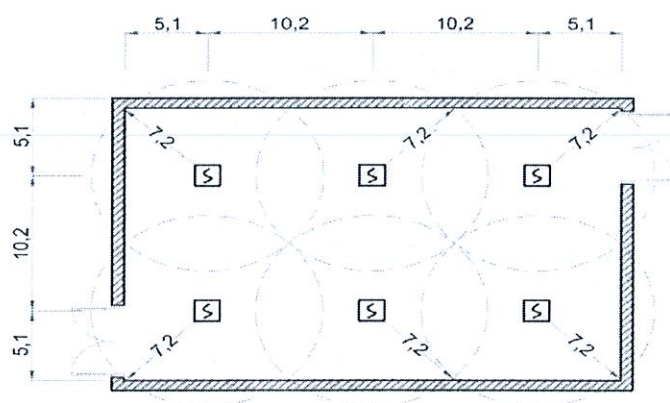
- Căn cứ vào tính năng, tác dụng, thông số kỹ thuật của các đầu báo cháy và bảng hướng dẫn lựa chọn đầu báo cháy theo tính chất của chất cháy. Bố trí lựa chọn các loại đầu báo cháy như sau:
- Đầu báo cháy khói: Được bố trí tại phòng làm việc giáo viên, phòng học, phòng họp,.....
- Do tính chất đặc thù của từng khu vực, tùy thuộc vào diện tích bảo vệ và thiết kế kiến trúc của từng khu vực mà bố trí số lượng đầu, loại đầu báo thích hợp đảm bảo yêu cầu thiết kế.
- Khi khoảng cách từ mặt bên dưới của các bề mặt trung gian đến trần $< 0,8$ m thì mặt bên dưới của bề mặt trung gian có thể được xem là trần và không yêu cầu phải lắp đầu báo cháy phía trên bề mặt trung gian
- Không sử dụng đầu báo cháy nhiệt gia tăng hoặc đầu báo cháy nhiệt kép (nhiệt gia tăng và nhiệt cố định) trong môi trường có biến động nhiệt độ đột ngột, bất thường vượt quá $5\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$. Không sử dụng đầu báo cháy nhiệt cố định trong môi trường mà nhiệt độ không khí trong đám cháy có thể không đạt đến nhiệt độ kích hoạt đầu báo cháy hoặc đạt tới ngưỡng tác động sau một thời gian dài (vượt quá thời gian phát hiện cháy theo quy định).
- Khi chọn đầu báo cháy nhiệt, cần lưu ý rằng ngưỡng nhiệt độ kích hoạt của đầu báo cháy nhiệt cố định, đầu báo cháy nhiệt kép phải cao hơn ít nhất $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ so với nhiệt độ tối đa của môi trường tại vị trí lắp đặt đầu báo cháy.
- Trong công trình phải được phân chia thành các vùng phát hiện cháy sao cho có thể xác định được một cách nhanh chóng nguồn gốc của báo động cháy từ các chỉ báo tại tủ trung tâm báo cháy và trên các đầu báo cháy. Các vùng phát hiện cháy có thể được chia nhỏ ra sao cho các tín hiệu từ các đầu báo cháy riêng biệt hoặc nhóm các đầu báo cháy có thể được chỉ thị tại tủ trung tâm báo cháy, như vậy có thể cung cấp thông tin chi tiết về vị trí phát hiện cháy. Một vùng phát hiện cháy chỉ cho phép thuộc một vùng báo động cháy.
- Các khu vực như hành lang, đường, lối đi, lối ra thoát nạn hoặc các khu vực tương tự khác phải lắp đặt đầu báo cháy khói quang điện.
- Khi lắp đặt đầu báo cháy cần phải duy trì khoảng trống xung quanh đầu báo cháy có bán kính tối thiểu là $0,1$ m và độ sâu $0,6$ m. Đối với các khu vực có thiết bị điện chiếu sáng hoặc các thiết bị khác lắp đặt trên trần, nếu không thể đảm bảo độ sâu $0,6$ m, cần ưu tiên đảm bảo bán kính tối thiểu $0,1$ m xung quanh đầu báo cháy. Trong trường hợp này, cần bố trí vị trí lắp đặt đầu báo cháy sao cho hạn chế tối đa

sự che chắn của thiết bị chiếu sáng hoặc thiết bị khác đối với khả năng phát hiện khói/nhiệt của đầu báo.

Đầu báo cháy khói

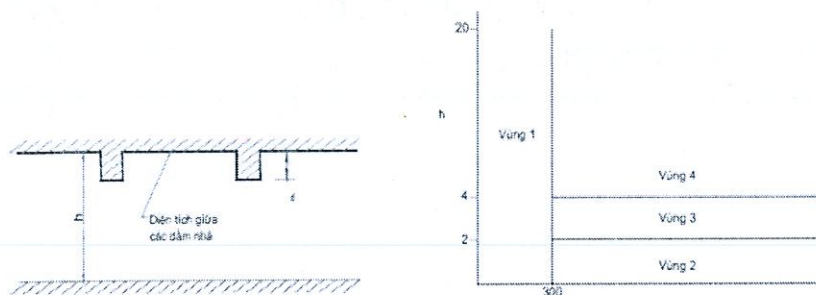


- Loại đầu báo cháy được lắp đặt phải có độ bền và độ nhạy cao, làm việc dựa trên hiệu ứng quang điện có khả năng phát hiện khói đen và trắng. Bên trong buồng hút khói của đầu báo có một đèn Led phát tia hồng ngoại và một Diod quang điện Xilic thu nhận hồng ngoại. Bình thường Diod quang điện sẽ không nhận được tia hồng ngoại do đèn Led phát ra.
- Khi có khói xâm nhập vào buồng tụ khói, các hạt khói sẽ phản xạ tia hồng ngoại ra các hướng khác nhau, một trong số các tia phản xạ sẽ tới Diod quang điện. Khi nồng độ khói càng đặc thì càng có nhiều tia phản xạ tức là Diod quang điện càng nhận được nhiều tia hồng ngoại chiếu tới.
- Đối với khu vực có chiều cao trần dưới 4 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến của các đầu báo cháy kiểu điểm đến trần từ 0,025 m đến 0,3 m. Đối với khu vực có chiều cao trần từ 4 m đến 15 m, khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần không quá 0,6 m.
- Đối với các trần phẳng, khoảng cách từ điểm bất kỳ trên trần phẳng đến đầu báo cháy gần nhất không vượt quá 7,2 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 10,2 m (xem Hình 2).



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

- Khoảng cách từ hàng của đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn không được vượt quá 5,1 m và không nhỏ hơn 0,5 m (xem Hình 2)
- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến mép ngoài gần nhất của cửa cấp không khí không nhỏ hơn 0,4 m.
- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến phía ngoài chu vi của cánh quạt không nhỏ hơn 0,4 m.
- Khi các bề mặt bằng phẳng được ngăn bởi kết cấu, cấu kiện làm giảm đối lưu của khói, các đầu báo cháy phải được lắp đặt bảo đảm khoảng cách giữa các đầu báo cháy phải phù hợp với các yêu cầu trên và các điều kiện sau:
 - + Đối với các khu vực có độ sâu dầm $d \leq 0,3$ m.
 - + Đối với các khu vực có chiều cao $h < 2$ m và độ sâu của dầm nhà $d > 0,3$ m.
 - + Đối với các khu vực có chiều cao trần $2 \text{ m} \leq h \leq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3 \text{ m}$ và khu vực giữa các dầm nhà có diện tích $< 4 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp trên mặt dưới của các dầm nhà.
 - + Đối với các khu vực có chiều cao trần $2 \text{ m} \leq h \leq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3 \text{ m}$ và khu vực giữa các dầm nhà có diện tích $\geq 4 \text{ m}^2$, phải lắp đặt ít nhất là một đầu báo cháy trong mỗi khu vực giữa các dầm nhà.
 - + Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3 \text{ m}$ và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $< 9 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp đặt trên mặt dưới của các dầm nhà.
 - + Đối với các khu vực có chiều cao trần $h \geq 4 \text{ m}$, độ sâu của dầm nhà $d \geq 0,3 \text{ m}$ và diện tích của khu vực giữa các dầm nhà $\geq 9 \text{ m}^2$, các đầu báo cháy phải được lắp đặt trong các khu vực giữa các dầm nhà.



CHÚ DẪN: h - Chiều cao trần (m); d - Độ sâu của dầm (m)

Hình 4 - Yêu cầu thiết kế cho các đầu báo cháy khói kiểu điểm và các hệ thống đầu báo cháy khói kiểu hút trong các cấu trúc nhà có dầm

- Đối với bố trí đầu báo cháy khu mái dốc chữ A, phòng thể thao đa năng :
- Các đầu báo cháy phải được lắp đặt cách đỉnh mái một khoảng giữa 0,5 m và 1,5 m và khoảng cách lớn nhất theo chiều dọc giữa các đầu báo cháy là 10,2 m. Các hàng đầu báo cháy khói bên dưới có khoảng cách $\leq 10,2$ m khi được đo theo

chiều ngang từ các hàng đầu báo cháy khói liền kề, tường hoặc vách ngăn ngoài. Khoảng cách giữa các đầu báo cháy trong các hàng bên dưới có thể kéo dài tới 20,4 m với điều kiện các đầu báo cháy trên các hàng liền kề được bố trí sole/ xen kẽ nhau.

+ Khoảng cách từ hàng của đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn phải $\leq 5,1$ m và $\geq 0,5$ m.

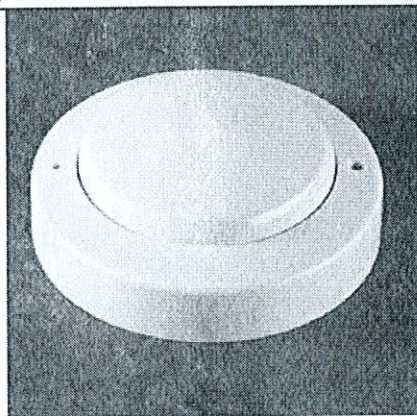
+ Khoảng cách từ đầu báo cháy đến mép ngoài gần nhất của cửa cấp không khí không khí $\geq 0,4$ m.

+ Khoảng cách từ đầu báo cháy đến phía ngoài chu vi của cánh quạt $\geq 0,4$ m.

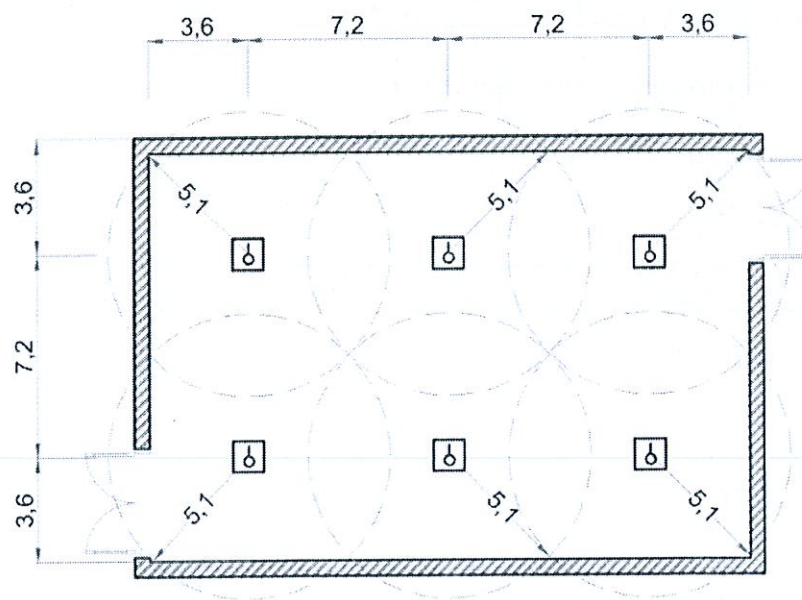
Thông số kỹ thuật đầu báo cháy khói quang địa chỉ:

- Sử dụng công nghệ cảm quang .
- Tự động định địa chỉ theo số ID, không cần bộ cài đặt địa chỉ hay các nút gạt để định địa chỉ. Địa chỉ cài đặt từ 1 – 242 ;
- Kết nối không phân cực dễ dàng cho lắp đặt .
- 3 Chế độ LED: Bình thường: Tắt/ Kiểm tra: Nháy/ Báo động: Sáng liên tục
- Điện áp vận hành: 24 VDC (16VDC – 28 VDC)
- Dòng thường trực: 0,8 mA
- Dòng báo động: 3,8 mA
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến 50°C
- Nhiệt độ bảo quản: -20°C đến 55°C
- Độ ẩm: $\leq 95\%$
- Màu sắc: trắng
- Cấp bảo vệ : IP2X
- Chất liệu: Nhựa ABS
- Trọng lượng: 0,110kg

b. Đầu báo cháy nhiệt



- Khi có cháy, nhiệt từ đám cháy tỏa ra làm nhiệt độ của vùng bảo vệ tăng lên đột ngột hoặc tăng đến mức giới hạn, đầu báo cháy cảm nhận phát tín hiệu có cháy về Trung tâm báo cháy.
- Đầu báo cháy nhiệt kiểu điểm được lắp đặt đảm bảo khoảng cách từ bộ phận cảm biến đến trần hoặc mái nằm trong khoảng từ 0,015 m đến 0,1 m. Trường hợp cấu trúc của mái nhà làm ảnh hưởng đến khả năng đối lưu của nhiệt từ đám cháy tới đầu báo, thì các đầu báo cháy này được lắp đặt trên cấu trúc này và đảm bảo bộ phận cảm biến đến mái không lớn 0,35 m khoảng cách đến mái.
- Đối với các bề mặt bằng phẳng, khoảng cách từ bất cứ điểm nào trên bề mặt bằng phẳng đến đầu báo cháy gần nhất cũng không được vượt quá 5,1 m và khoảng cách giữa các đầu báo cháy không được vượt quá 7,2 m (xem Hình 7).



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

- Khoảng cách từ hàng đầu báo cháy gần nhất tới tường hoặc vách ngăn nằm trong khoảng từ 0,3 m đến 3,6 m.

- Khoảng cách từ đầu báo cháy đến lỗ mở cấp không khí không nhỏ hơn 0,6 m
- Khi trần được phân chia bởi các kết cấu như dầm, xà hoặc đường ống có độ sâu theo phương thẳng đứng lớn hơn 0,3 m thì khoảng cách giữa các đầu báo cháy được giảm đi 30 %.

Thông số kỹ thuật đầu báo nhiệt:

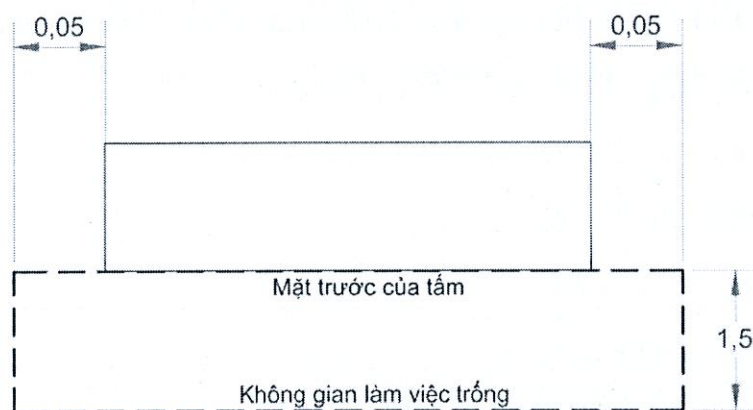
- Tự động định địa chỉ theo số ID, không cần bộ cài đặt địa chỉ hay các nút gạt để định địa chỉ, địa chỉ cài đặt từ 1 – 242;
- Kết nối không phân cực dễ dàng cho lắp đặt
- Độ nhạy ba mức : A1R và A2S và BS
- 3 Chế độ LED: Bình thường: Tắt/ Kiểm tra: Nháy/ Báo động: Sáng liên tục
- Độ nhạy hai mức : Standard-2.5% , Sensitive-1.8%
- Điện áp vận hành: 24VDC (16VDC – 28VDC)
- Dòng thường trực: 0.6 mA
- Dòng báo động: 3,5 mA
- Độ nhạy tiêu chuẩn: 2,4% m
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến 50°C
- Nhiệt độ bảo quản: -20°C đến 55°C
- Độ ẩm: $\leq 96\%$
- Màu sắc: trắng
- Cấp bảo vệ: IP2X
- Chất liệu: ABS
- Trọng lượng: 110g

3.2. Trung tâm báo cháy

- Trung tâm báo cháy phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các đầu báo cháy, kênh báo cháy và các thiết bị báo cháy khác truyền về để loại trừ các tín hiệu báo cháy giả.
- Không được dùng các trung tâm không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy. Trung tâm báo cháy có khả năng giám sát tình trạng hoạt động của các thiết bị trong hệ thống.
- Trung tâm báo cháy phải đặt ở những nơi thường xuyên có người trực suốt ngày đêm. Trong trường hợp không có người trực suốt ngày đêm, trung tâm báo cháy phải có chức năng truyền các tín hiệu báo cháy và báo sự cố đến nơi trực

cháy hay nơi có người thường trực suốt ngày đêm và phải có biện pháp phòng ngừa người không có nhiệm vụ tiếp xúc với trung tâm báo cháy.

- Trung tâm báo cháy phải có chức năng tự động truyền tin báo cháy đến đơn vị Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ. Nơi đặt các trung tâm báo cháy phải có điện thoại liên lạc trực tiếp với đơn vị Cảnh sát Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ hay nơi nhận tin báo cháy.
- Trung tâm báo cháy phải được lắp đặt trên tường, vách ngăn, trên bàn tại những nơi không nguy hiểm về cháy và nổ và có một không gian trống xung quanh mặt trước của tủ trung tâm báo cháy tối thiểu là 1,5 m (xem Hình 10).



Hình 10 - Khoảng hở nhỏ nhất đến kết cấu bao che khu vực bảo vệ

- Khoảng cách giữa các trung tâm báo cháy và trần nhà bằng vật liệu cháy được không nhỏ hơn 1,0 m.
- Nếu trung tâm báo cháy lắp trên tường, cột nhà hoặc giá máy thì khoảng cách từ phần điều khiển của trung tâm báo cháy đến mặt sàn từ không nhỏ hơn 0,75 m và không lớn hơn 1,85 m.
- Nhiệt độ và độ ẩm tại nơi đặt trung tâm báo cháy phải phù hợp với tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng của trung tâm báo cháy.
- Khi lắp các đầu báo cháy với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát hiện sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây).
- Trung tâm của hệ thống báo cháy phải có hai nguồn điện độc lập: Một nguồn 220 V xoay chiều và một nguồn là ắc quy dự phòng. Dung lượng của ắc quy dự phòng phải bảo đảm ít nhất 24 h cho thiết bị hoạt động ở chế độ thường trực và 30 min khi có cháy.
- Các trung tâm báo cháy phải được tiếp đất bảo vệ. Việc tiếp đất bảo vệ phải thỏa mãn yêu cầu của quy phạm nối đất thiết bị điện hiện hành.

Thông số kỹ thuật Trung tâm báo cháy:

- Trung tâm báo cháy tự động phải có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu từ các kênh báo về để loại trừ các tín hiệu báo cháy giả. Cho phép sử dụng các trung tâm báo cháy tự động không có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu trong trường hợp sử dụng các đầu báo cháy có chức năng tự động kiểm tra tín hiệu. Không được dùng các trung tâm không có chức năng báo cháy làm trung tâm báo cháy tự động.
- Trung tâm báo cháy có âm sắc khi báo cháy và báo sự cố phải khác nhau.
- Việc lắp các đầu báo cháy tự động với trung tâm báo cháy phải chú ý đến sự phù hợp của hệ thống (điện áp cấp cho đầu báo cháy, dạng tín hiệu báo cháy, phương pháp phát hiện sự cố, bộ phận kiểm tra đường dây)

Đặc tính kỹ thuật

- Có thể kết nối 8 vùng, mỗi vùng có 15 đến 20 đầu báo
- 4 ngõ ra giám sát còi báo/ thiết bị tín hiệu 300mA
- Có thể mở rộng ngõ ra giám sát còi báo
- Phát hiện được sự ngắn mạch trên Zone
- 2 Rờ le cho báo lỗi và báo cháy
- Nguồn dự phòng ắc quy 1x12V18Ah
- 2 mức truy cập theo chìa khóa
- Chiều dài mỗi vùng lên đến 2km

Có bình điện dự phòng trong trường hợp mất nguồn AC.
Trung tâm báo cháy được lựa chọn có các thông số sau đây:

Điện áp cấp:	230 V AC (+/-10 %)
Tần số:	50/60 Hz
Nguồn Ắc quy	max. 1x 12 V/18Ah
Dòng tĩnh	2-10 mA
Dòng báo động	10-110mA
Dòng ngắn mạch	$\geq 110\text{mA}$
Dòng hở mạch, đứt dây	0-2mA
Ngõ ra	424 V DC/300 mA được giám sát
Nguồn cho thiết bị ngoài	24 V DC/300 mA
Rờ le xuất	2 Rờ le 120V/3 A
Nhiệt độ hoạt động	-5°C up to +40°C
Độ ẩm	max. 95 %
Lớp bảo vệ	IP 30
Màu vỏ	xám sáng, RAL 7035
Chất liệu	Thép
Kích thước (H x W x D)	345mm x 455 mm x 128 mm

Tiêu chuẩn	EN54-2; A1:2006; EN54-4; A2:2006
Trọng lượng	2,3kg

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

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

3.3. Nút ấn báo cháy, thiết bị báo cháy bằng âm thanh, thiết bị báo cháy bằng ánh sáng

a. Nút ấn báo cháy

- Phải lắp đặt hộp nút ấn báo cháy ở vị trí có thể nhìn thấy rõ và tiếp cận được dễ dàng gần với khu vực lối ra của tầng. Cho phép lắp đặt nút ấn báo cháy chung với vùng phát hiện cháy khi các nút ấn này được lắp đặt ở bên ngoài.
- Khoảng cách giữa các hộp nút ấn báo cháy không được vượt quá 45 m.
- Hộp nút ấn báo cháy phải được lắp đặt ở chiều cao $(1,4 \pm 0,2)$ m tính từ mặt đường đi lại và có một không gian trống dạng nửa hình cầu bán kính 0,6 m xung quanh mặt trước của hộp nút ấn báo cháy.

Thông số kỹ thuật nút ấn báo cháy:

- Điện áp vận hành: 24 VDC (16 VDC – 28 VDC)
- Dòng thường trực: 0.6 mA
- Dòng báo động: 1,8 mA
- 3 Chế độ LED: Bình thường: Tắt/ Kiểm tra: Nháy/ Báo động: Sáng liên tục
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến 50°C
- Độ ẩm: $\leq 95\%$
- Màu sắc: trắng
- Cấp bảo vệ: IP43
- Chất liệu: Nhựa ABS, màu đỏ
- Trọng lượng: 0,160kg

b. Thiết bị báo cháy bằng âm thanh và thiết bị báo cháy bằng ánh sáng

b.1. Các thiết bị báo cháy bằng âm thanh phải bảo đảm các yêu cầu sau:

- Tín hiệu báo cháy phải phân bố đồng thời trong khoang cháy / nhà và công trình. Các tín hiệu báo cháy, nghe thấy rõ ở tất cả các địa điểm trong khoang cháy / nhà và công trình.
- Mức cường độ âm thanh được tính toán trung bình trong khoảng thời gian 60s, mức cường độ âm ở tất cả các vị trí đảm bảo lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất là 10 dBA, mức cường độ âm thanh không nhỏ hơn 65 dBA và không lớn hơn 105 dBA. Tín hiệu báo động bằng âm thanh đối với các khu vực ngủ phải lớn hơn độ ồn của môi trường xung quanh ít nhất 15 dBA (với điều kiện các cửa ra vào đều đóng) và không nhỏ hơn 75 dBA.

Thông số kỹ thuật của thiết bị báo cháy bằng âm thanh và thiết bị báo cháy bằng ánh sáng

- Sử dụng tổ hợp còi, đèn chớp báo cháy
- Điện áp hoạt động : 24VDC (16 VDC – 28 VDC);
- Dòng điện tĩnh : 10 mA
- Dòng hoạt động : 160 mA
- Cường độ âm thanh: > 85DB tại khoảng cách 3m
- Tần số chớp : 20 -180 lần/ phút
- Nhiệt độ làm việc : -100C - +500C ;
- Độ ẩm 95% ;
- Màu sắc : Đỏ, trắng ;
- Vật liệu : ABS ;

3.4. Module giám sát, điều khiển thiết bị ngoại vi

a. Module giám sát 1 ngõ vào, ra

- Module 1 ngõ vào sử dụng để nhận tín hiệu thường hở hoặc thường đóng từ các thiết bị và truyền thông tin đến trung tâm báo cháy. Khi thiết bị được kích hoạt, module có thể điều khiển ngõ ra thông qua trung tâm báo cháy để cảnh báo hoặc kích hoạt các thiết bị liên quan.

Tính năng

- Ngõ vào thường hở hoặc thường đóng được set bằng bộ lập trình cầm tay
- Địa chỉ được cài bằng bộ cầm tay
- Tích hợp vi xử lý xử lý tín hiệu thông minh

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp vận hành: 24 VDC (12 VDC – 28 VDC)
- Dòng thường trực: 0,26 mA
- Dòng báo động: 0,5 mA
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến +55°C
- Độ ẩm: $\leq 95\%$
- Màu sắc: trắng;
- Chất liệu: Nhựa ABS
- Trọng lượng: 036,8g

b. Module cách ly sự cố

- Trong hệ thống báo cháy, thường xảy ra ngắn mạch cục bộ đường loop ảnh hưởng đến toàn bộ hệ thống. Module cách ly ngắn mạch đường loop có thể cách ly ngắn mạch để đảm bảo toàn hệ thống hoạt động bình thường, và giúp xác định vị trí lỗi. Sau khi lỗi ngắn mạch được xóa, các thiết bị sẽ hoạt động bình thường lại. Module cách ly thích hợp sử dụng trong đường loop của hệ thống báo cháy địa chỉ.

Thông số kỹ thuật:

- Điện áp vận hành: 24 VDC (16 VDC – 28 VDC);
- Dòng thường trực : 0,15 mA
- Dòng báo động: 1,5 mA
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến + 55°C
- Độ ẩm: $\leq 95\%$
- Màu sắc: trắng
- Chất liệu: Nhựa ABS, trắng
- Trọng lượng: 0,054kg

c. Module điều khiển 01 ngõ ra có điện áp

- Điện áp vận hành: 24 VDC (16 VDC – 28 VDC);
- Dòng thường trực : 0,26 mA
- Dòng báo động: 0,5 mA
- Điện áp đầu ra: 24 VDC;
- Địa chỉ cài đặt từ: từ 1 đến 242

- Nhiệt độ hoạt động: 0°C đến $+49^{\circ}\text{C}$
- Độ ẩm: $\leq 93\%$
- Màu sắc: trắng
- Chất liệu: Nhựa ABS, trắng
- Trọng lượng: 0,066kg

c. Module điều khiển 01 ngõ ra không điện áp

- Điện áp vận hành: 24 VDC (16 VDC – 28 VDC);
- Dòng thường trực : 0,26 mA
- Dòng báo động: 0,7 mA
- Đầu ra: NO hoặc NC;
- Địa chỉ cài đặt từ: từ 1 đến 242
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến $+55^{\circ}\text{C}$
- Độ ẩm: $\leq 95\%$
- Màu sắc: trắng
- Chất liệu: Nhựa ABS, trắng
- Trọng lượng: 0,0665kg

4. Hệ thống liên kết

- Cấp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi và dây tín hiệu nối từ các đầu báo cháy trong hệ thống báo cháy dùng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động là loại chịu nhiệt cao (cáp, dây tín hiệu chống cháy có thời gian chịu lửa 30 min). Cho phép sử dụng cáp tín hiệu điều khiển thiết bị ngoại vi là loại cáp thường nhưng phải có biện pháp bảo vệ khỏi sự tác động của nhiệt ít nhất trong thời gian 30 min
- Trường hợp trong công trình có nguồn phát nhiệt hoặc đối với hệ thống báo cháy địa chỉ thì bắt buộc phải sử dụng cáp và dây tín hiệu chống nhiệt. Nếu cáp và dây tín hiệu không chống nhiệt thì nhất thiết phải luồn trong ống hoặc hộp kim loại có tiếp đất
- Đối với hệ thống báo cháy địa chỉ phần dây tín hiệu dùng kết nối thiết bị địa chỉ phải là dây chống nhiệt, chống cháy (cho phép chỉ sử dụng dây chống nhiệt khi thiết bị và trung tâm báo cháy được kết nối dưới dạng mạch vòng)
- Tiết diện lõi đồng của cáp và dây tín hiệu phải được xác định dựa trên độ sụt áp cho phép của hệ thống báo cháy nhưng $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ (tương đương với lõi đồng có đường kính 1 mm) đối với đường cáp trục chính. Cho phép dùng nhiều dây dẫn tết

lại nhưng tổng diện tích tiết diện của các lõi đồng được tết lại $\geq 0,75 \text{ mm}^2$. Tiết diện từng lõi đồng của đường cáp trục chính phải $\geq 0,5 \text{ mm}^2$. Cho phép dùng cáp nhiều dây trong một lớp bọc bảo vệ chung nhưng đường kính lõi đồng của mỗi dây $\geq 0,5 \text{ mm}$. - Tổng điện trở của đường dây tín hiệu trên mỗi kênh báo cháy $\leq 100 \Omega$ và không được lớn hơn giá trị yêu cầu đối với từng loại trung tâm báo cháy

- Dây tín hiệu của hệ thống báo cháy không đi chung với dây cấp nguồn của hệ thống chiếu sáng và hệ thống khác.

- Việc lựa chọn cáp và dây tín hiệu của hệ thống báo cháy phải thỏa mãn tiêu chuẩn, quy phạm lắp đặt thiết bị và dây dẫn điện hiện hành có liên quan phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này và tài liệu kỹ thuật đối với từng loại thiết bị cụ thể.

- Phải có biện pháp bảo vệ cáp và dây tín hiệu của hệ thống báo cháy để chống chập hoặc đứt dây (luồn trong ống kim loại hoặc ống bảo vệ khác), chống chuột cắn, côn trùng hoặc các nguyên nhân cơ học khác làm hư hỏng cáp và dây tín hiệu. Các lỗ xuyên trần, tường sau khi thi công xong phải được chèn bịt hoặc xử lý thích hợp để không làm giảm các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy theo yêu cầu của kết cấu.

- Các mạch tín hiệu của hệ thống báo cháy phải được kiểm tra tự động về tình trạng kỹ thuật theo suốt chiều dài của mạch tín hiệu.

- Không cho phép lắp đặt chung dây tín hiệu của hệ thống báo cháy và dây tín hiệu điều khiển của hệ thống chữa cháy có điện áp nhỏ hơn 60 V với đường dây có điện áp khác trên 110 V trong cùng một đường ống, một hộp, một bó, một rãnh kín của cấu kiện xây dựng.

- Căn cứ TCVN 7568-14:2025 và Catalog các hãng sản xuất cũng như chiều dài Loop báo cháy, lựa chọn dây tín hiệu báo cháy $2 \times 1 \text{ mm}^2$ hoặc $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ loại chống nhiễu (Do dây tín hiệu báo cháy không sử dụng điều khiển hệ thống chữa cháy). Cáp điều khiển/ giám sát thiết bị ngoại vi là loại chống cháy. Các dây tín hiệu và cáp nguồn báo cháy được luồn trong ống ghen chống cháy SP D16, D20 hoặc D25 lắp đặt trong tường, trần đảm bảo kỹ thuật, thẩm mỹ tại thực tế công trình.

5. Nguồn điện dự phòng

- Nguồn điện cấp cho Trung tâm báo cháy là nguồn ưu tiên, gồm 02 nguồn điện: 01 nguồn từ trạm biến áp và 01 nguồn dự phòng từ các Ắc quy (Các ắc quy này phải đủ dung lượng để hệ thống hoạt động 24h ở chế độ thường trực và 30min khi có cháy). Ắc quy phải được nạp điện tự động.

- Giá trị dao động của hiệu điện thế của nguồn xoay chiều cung cấp cho trung tâm báo cháy không được vượt quá $\pm 10\%$. Trường hợp giá trị dao động này vượt

quá 10% phải sử dụng ổn áp trước khi cấp cho trung tâm.

- Trung tâm báo cháy phải được tiếp đất bảo vệ, việc tiếp đất bảo vệ phải thỏa mãn yêu cầu của quy phạm nối đất thiết bị điện hiện hành.

Bảng tính chi tiết nguồn điện dự phòng theo phụ lục C, TCVN 7568-14:2025 được thể hiện chi tiết ở phụ lục tính toán

6. Hệ thống đèn chiếu sáng sự cố + đèn chỉ dẫn thoát nạn EXIT:

- Căn cứ TCVN 3890:2023, TCVN 13456:2022 các công trình phải được trang bị hệ thống chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn.
- Biển báo chỉ dẫn thoát nạn: Được lắp đặt ở tất cả các lối ra và cửa cầu thang bộ thoát nạn, các đường thoát nạn trên tầng nhà và tất cả các lối ra của gian phòng có từ 02 lối thoát nạn trở lên.
- Biển báo chỉ hướng thoát nạn: Được lắp đặt trên đường thoát nạn, ở trong các gian phòng học và tất cả các vị trí mà tầm nhìn bị che khuất không thể hiện được các lối ra thoát nạn.
- Đèn thoát chiếu sáng sự cố, đèn chỉ dẫn thoát nạn, đèn chỉ hướng thoát nạn được cấp nguồn AC 220V. Các đèn này có 1 nguồn DC dự phòng tự động chuyển nguồn khi nguồn AC không có.
- Hệ thống chỉ dẫn lối thoát nạn và chiếu sáng sự cố chỉ dẫn cho người thoát ra khỏi toà nhà nhanh khi có sự cố cháy xảy ra nhằm giảm thương vong về con người. Đèn hoạt động theo nguyên tắc: Khi chưa có sự cố mất điện, đèn hoạt động nhờ nguồn điện cấp từ tủ điện ánh sáng của tầng 220VAC. Ngoài ra các hộp đèn chỉ dẫn thoát nạn (EXIT) đều có nguồn ắc quy dự phòng, tự cung cấp điện cho đường chỉ dẫn khi mất hai nguồn trên trong một thời gian tối thiểu là 2 giờ
- Đèn chiếu sáng sự cố lắp đặt cho các khu vực:
 - + Tại các vị trí bố trí phương tiện PCCC: Tủ họng nước vách tường, nút ấn báo cháy, bình chữa cháy, tủ điều khiển hệ thống PCCC;
 - + Cầu thang bộ thoát nạn;
 - + Đường thoát nạn và vị trí chuyển hướng thoát nạn, nút giao của hành lang;
 - + Vị trí trên đường thoát nạn có thay đổi về cao độ;
 - + Trong gian phòng có người làm việc và khoảng cách từ điểm xa nhất của gian phòng đến lối ra thoát nạn gần nhất lớn hơn 13m;
 - + Trong các gian phòng: Phòng học, phòng kỹ thuật điện, nước liên quan tới hệ thống PCCC, phòng bảo vệ thường trực, Phòng bơm chữa cháy... (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 được 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.

7. Chiếu sáng sự cố đường thoát nạn:

+ Đối với đường thoát nạn có chiều rộng đến 2m 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.

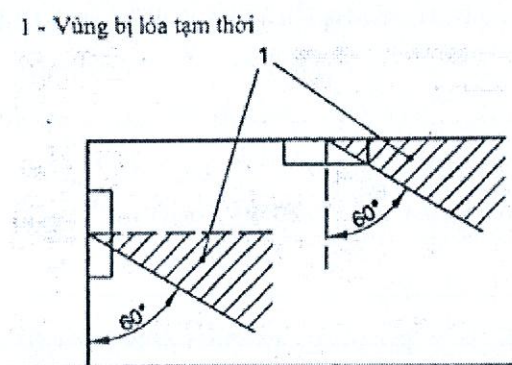
Chiếu sáng sự cố gian phòng:

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 0,5m theo chu vi khu vực.

Tỷ lệ giữa độ rọi lớn nhất và độ rọi nhỏ nhất dọc theo đường tâm của đường thoát nạn và chiếu sáng khoảng trống không được lớn hơn 40:1;

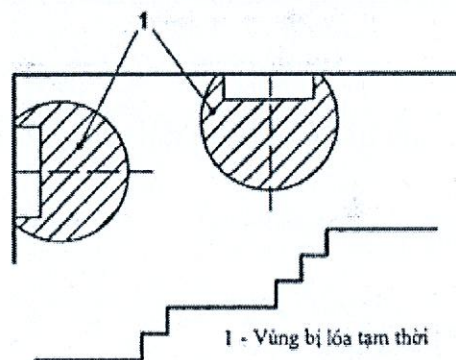
Phải đảm bảo giảm thiểu nguy cơ gây lóa tạm thời bằng cách hạn chế cường độ sáng ở giai đoạn phát sáng cực đại trong chế độ hoạt động khi có sự cố của mỗi đèn thuộc phạm vi quan sát. Cụ thể:

+ Đối với việc chiếu sáng đường thoát nạn theo phương ngang so với mặt sàn, chiếu sáng gian phòng và chiếu sáng cho các phương tiện PCCC, cường độ chiếu sáng của đèn trong phạm vi góc chiếu từ 60 độ đến 90 độ không được vượt quá giá trị quy định tại bảng Giới hạn gây lóa tạm thời dưới đây;



Hình 1 - Vùng có nguy cơ gây lóa tạm thời đối với đường thoát nạn theo phương ngang

Đối với đường thoát nạn khác, cường độ chiếu sáng của các đèn không được vượt quá giá trị tại bảng: Giới hạn gây lóa tạm thời dưới đây ở bất kỳ góc chiếu nào



Hình 2 - Vùng có nguy cơ gây lửa tạm thời đối với đường thoát nạn khác

Bảng 1 - Giới hạn gây lửa tạm thời

Chiều cao lắp đặt tính từ mặt sàn (m)	Cường độ chiếu sáng tối đa đường thoát nạn và gian phòng (cd)
$H < 2,5$	500
$2,5 \leq H < 3,0$	900
$3,0 \leq H < 3,5$	1 600
$3,5 \leq H < 4,0$	2 500
$4,0 \leq H < 4,5$	3 500
$4,5 \leq H$	5 000
CHÚ THÍCH: Các giá trị được so sánh với dữ liệu của các đèn điện	

Ngoài ra việc lắp đặt Các đèn chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn cần đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật khác như (Độ chói, tính đồng đều của các màu, chiều cao lắp đặt, hình dạng, kích thước ...) được quy định cụ thể tại tiêu chuẩn TCVN 13456:2022.

a. Thông số kỹ thuật đèn chiếu sáng sự cố gắn tường:

- Thân đèn hợp kim nhôm, dễ dàng điều chỉnh góc chiếu sáng
- Kỹ thuật sạc điện tiên tiến, sạc tự động, kéo dài tuổi thọ pin
- Ánh sáng LED trắng;
- Điện áp đầu vào: AC220V/DC24V
- Công suất: 6W
- Dung lượng Pin: 6VDC-4Ah;
- Thời gian chiếu sáng dự phòng: 6 giờ;
- Thời gian nạp đầy: 20 giờ;
- Nhiệt độ hoạt động:-10°C đến 45°C
- Có đèn LED báo nguồn
- Có nút thử.

b. Thông số kỹ thuật đèn chiếu sáng sự cố gắn tường:

Thông số kỹ thuật:

- Thân đèn hợp kim nhôm
- Kỹ thuật sạc điện tiên tiến, sạc tự động, kéo dài tuổi thọ pin
- Ánh sáng LED trắng;
- Điện áp đầu vào: AC220V/DC24V
- Công suất: 10W
- Dung lượng Pin: 3.6VDC-1.5Ah;
- Thời gian chiếu sáng dự phòng: 6 giờ;
- Thời gian nạp đầy: 20 giờ;
- Nhiệt độ hoạt động: -10°C đến 45°C
- Có đèn LED báo nguồn
- Có nút thử.

c. Thông số kỹ thuật đèn chỉ dẫn thoát nạn EXIT

Thông số kỹ thuật:

- Thân đèn hợp kim nhôm, thẩm mỹ
- Kỹ thuật sạc điện tiên tiến, sạc tự động, kéo dài tuổi thọ pin
- Chíp LED
- Thời gian chuyển đổi nhanh khi có sự cố
- Điện áp: 220V/DC24V
- Công suất: 2-4W;
- Dung lượng Pin: 400mAh;
- Chiếu sáng dự phòng: 3 giờ;
- Thời gian nạp đầy: 20 giờ
- Nhiệt độ làm việc: -10°C đến 45°C

1. Tính toán Hệ thống chống sét cho toàn bộ công trình:

a) Tính toán kim thu sét.

- Công trình có mật độ sét 8.9 (số lần/km²/năm) theo tiêu chuẩn TCVN 9385-2012.

=> Để chống sét toàn khu dự án, cần gắn kim thu sét tại vị trí cao nhất của công trình.

- Công trình làm chống sét cấp 4
- Kim được gắn lên trụ +6m, trụ đặt trên mái công trình.

Công thức tính bán kính kim theo NFC 17-102

$$R_p = \sqrt{(h(2D - h) + \Delta L(2D + \Delta L))}$$

Với:

h = 6m (cao độ kim với mặt bằng chống sét)

D = 45m

$\Delta L = 10^6 \cdot \Delta T$ (Đường dẫn chủ động)

ΔT của NIMBUS 45 = $45\mu s = 45 \times 10^{-6} s$ (Theo tiêu chuẩn NFC 17-102(2011))

Bán kính bảo vệ:

$$R_p = \sqrt{6 \times (2 \times 45 - 5) + 10^6 \times 45 \times 10^{-6} (2 \times 45 + 10^6 \times 45 \times 10^{-6})} = 95m$$

Từ kết quả tính toán nêu trên đơn vị tư vấn chọn Kim thu sét hiện đại có bán kính bảo vệ $R_{bv}=95$ mét.

Toàn bộ công trình đã nằm trong phạm vi bảo vệ của hệ thống chống sét.

b) Hệ thống cáp thoát sét:

Theo tiêu chuẩn NFC 17-102(2011) và TCVN 9888-2013 cần 1 dây thoát sét cho mỗi kim thu sét. Chọn 1 đường đồng trần 70mm² thoát sét cho kim thu sét, mỗi 1m có kẹp giữ cố định cáp. Đoạn từ hộp đo điện trở đến bãi tiếp địa sử dụng cáp 70mm² đi trong ống PVC D32.

- Hệ thống nối đất chống sét:

Yêu cầu: Điện trở đất chống sét ≤ 10 (Ohm) theo tiêu chuẩn TCVN 9385-2012.

Hệ thống nối đất chống sét bao gồm:

Giếng khoan sâu 20 mét thả 01 cọc tiếp địa mạ đồng D16, L=2400mm được liên kết với nhau bằng dây đồng trần 70mm², dây liên kết với cọc bằng mối hàn hóa nhiệt đảm bảo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật. Sau khi hoàn thành bãi tiếp địa phải có điện trở $< 10\Omega$ (TCVN 9385-2012 hiện hành của Bộ Xây Dựng)

c) Cáp dẫn và thoát sét.

- Bố trí 01 đường cáp đồng bọc dẫn và thoát sét tại vị trí đặt thiết bị thu sét tia tiên đạo từ mái xuống hệ thống tiếp đất đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, cáp thoát sét với diện tích cắt ngang là 70mm². Cách 1m có một kẹp định vị.

d) Hộp đo kiểm tra tiếp đất.

- Hộp đo kiểm tra sẽ được mở để kiểm tra tại thời điểm đang lắp đặt và thử nghiệm thường xuyên để theo dõi và kiểm tra định kỳ giá trị điện trở nối đất hàng tháng, hàng quý và hàng năm.

- Hộp kiểm tra được đặt ở trên cốt sàn 1.5m dây thoát sét xuống để điện cực tiếp đất có thể được kiểm tra một cách riêng biệt. Trường hợp các yếu tố xây dựng tự nhiên được sử dụng như cáp thoát sét sau hộp kiểm tra sẽ được đặt ở đầu công trình để đo điện trở đất.

e) Hệ thống tiếp đất chống sét & tiếp đất an toàn điện

- Hệ thống tiếp đất chống sét:

Giếng tiếp địa có cùng đường kính với cọc tiếp địa và được khoan vào mặt đất bằng máy khoan, độ sâu tối thiểu 20, chứa điện trở suất thấp trong đất.

Cọc thép mạ đồng tiếp đất, bằng đồng liên kết và phụ kiện đầu nối được bố trí theo hệ thống nối đất gồm giếng khoang và cọc tiếp địa có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng. Cọc nối đất bằng thép mạ đồng Ø16

dài 2.4m. Việc liên kết giữa cọc đồng, băng đồng và cáp đồng thoát sét bằng mối hàn nhiệt tạo cho hệ thống tiếp đất có điện trở $\leq 10\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn TCVN 9385 - 2012 chống sét cho công trình xây dựng Việt Nam có tác dụng tải dòng điện hiệu quả do khả năng tiếp xúc giữa cọc, băng đồng và cáp thoát sét rất cao vì vậy đạt độ bền và tuổi thọ không cần phải bảo dưỡng định kỳ hệ thống nối đất như trong các hệ thống cũ trước đây

- **Hệ thống tiếp đất An toàn điện:**

Việc thi công tiếp đất tương tự hệ thống nối đất chống sét, tuy nhiên do yêu cầu của hệ thống nối đất An toàn có độ nhạy cảm lớn, tản dòng xung sét nhanh hơn, yêu cầu đáp ứng cao hơn hệ thống nối đất chống sét vì vậy $R_{nd} \leq 4\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4756-86.

Kết nối tất cả các bộ phận kim loại tủ phân phối, ngoài "đầu trực tiếp", tới thanh tiếp đất trong Bản nối đất đã được phê duyệt.

Kết nối dây nối đất từ Busbar tủ điện phân phối chính đến bản nối đất bằng đầu cốt đồng (ép thủy lực) hoặc mối hàn hóa nhiệt và tiếp đất ống dẫn kim loại.

Kết nối giáp bọc thép và nhôm với hệ thống nối đất.

Hoá chất GEM TVT có tác dụng làm giảm điện trở suất đất, tăng độ liên kết phần kim loại với đất và ổn định đất theo mùa, hoá chất này được rải tại các điện cực tiếp đất và dọc theo băng đồng tiếp đất.

- **Tính toán điện trở nối đất chống sét:**

- Công trình thuộc khu vực có địa chất là đất sét pha (Điện trở suất trung bình của đất là: $60 \Omega m$) là chủ yếu. Trên cơ sở công thức tính điện trở suất của đất theo TCN 68-174-2006, tại mục C.1.2.6 (Điện trở của một hệ thống tiếp đất có dạng bất kỳ gồm thanh và ống chôn thẳng đứng trong đất đồng nhất) ta có thể tính ngay ra điện trở tiếp đất bình quân tại khu vực này như sau:

$$R = (\rho / 2\pi \times l \times n) \{ \ln(2l/d) + 0.5 \ln[(4l + 7t)/(l + t)] + A \}, \Omega$$

Trong đó ρ : điện trở suất của đất, Ωm ; $60 \Omega m$

l : chiều dài của cọc tiếp địa, m; 2.4 m

d : đường kính của cọc tiếp địa, 0.016 m

t : độ sâu chôn cọc tiếp địa, 1.0 m

n : số lượng các cọc tiếp địa; 6 cọc

A - trị số xét đến sự che chắn lẫn nhau của các cọc tiếp đất = 3.18

$$= (60 / 2 \times 3.14 \times 2.4 \times 6) \times \{ \ln(2 \times 2.4 / 0.016) + 0.5 \ln[(4 \times 2.4 + 7 \times 1.0) / (2.4 + 1.0)] + 3.18 \}$$

$$R = 4.98 \Omega \quad \text{nếu } \rho = 60 \Omega m. \text{ Đảm bảo tiêu chuẩn an toàn điện } R \leq 10 \Omega$$

- Hộp kiểm tra tiếp địa chỗ nối đất dùng để theo dõi và kiểm tra định kỳ giá trị điện trở nối đất hàng tháng, hàng quý và hàng năm.

- Ghi chú : Trong quá trình thi công, kiểm tra điện trở nối đất của công trình mà không đảm bảo $R_{nd} \leq 10 \Omega$ thì cần phải bổ sung hóa chất GEM để giảm điện trở suất của đất, tăng độ liên kết phần kim loại với đất và ổn định đất theo mùa, hoá chất này được rải tại các điện cực tiếp đất và dọc theo băng đồng tiếp đất.

f) Hệ thống chống sét

- Hệ thống chống sét được thiết kế theo nguyên tắc kim thu sét phóng tia tiên đạo sớm theo tiêu chuẩn Châu Âu. Đầu kim thu sét tạo sự sai biệt lớn về điện thế giữa đầu kim và đám mây, từ đó tạo ra một đường dẫn tia tiên đạo phát xạ sớm từ đám mây hướng thẳng trực tiếp vào đầu kim mà không đánh vào vùng khác.
- Công trình Nâng cấp cải tạo trường THPT Lộc Hưng thuộc phường Trảng Bàng, tỉnh Tây Ninh có mật độ sét đánh vào mùa mưa rất cao nên đơn vị thiết kế chọn phương án chống sét như sau.
- Công trình sử dụng kim thu sét phát xạ sớm bán kính bảo vệ cấp 4, $R=120m$. Cấp bảo vệ tiêu chuẩn, kim thu sét được đặt trên trụ cao 6m trên mái tại vị trí cao nhất của công trình.
- Hệ thống dây thoát sét sử dụng dây đồng trần chuyên dụng có tiết diện $Cu 70mm^2$. Nối kim thu sét qua hộp kiểm tra với hệ thống tiếp đất.
- Dây dẫn sét được lắp đặt cách lối đi, lối cầu thang và tủ điện chính tối thiểu 1.5m.
- Cọc tiếp địa chống sét có tiết diện chống sét 16mm, dài 2.4m, được chôn sâu cách mặt đất tối thiểu 0.5m, cọc cách cọc 4m và nối với cáp đồng trần thông qua ốc siết cọc.
- Công trình sử dụng 02 giếng khoan tiếp địa độ sâu 20 mét và thả cọc tiếp địa chống sét có tiết diện chống sét 16mm, dài 2.4m.
- Hệ thống chống sét nhất thiết phải có hộp kiểm tra điện trở nối đất lắp đặt ở độ cao 0.5m để tiện kiểm tra điện trở vào đầu mùa mưa.
- Hệ thống tiếp địa phải thi công trước khi hoàn thiện khu vực bên ngoài. Vật tư đúng chủng loại, mới 100%. Các mối nối cáp và cọc phải sử dụng ốc siết cáo hoặc mối hàn hoá nhiệt Cadwell.
- Kiểm tra chủng loại, mẫu mã, chất lượng trước khi lắp đặt. chỉ được lắp đặt thiết bị khi đã xác định đúng chủng loại, mẫu mã, chất lượng của đại diện chủ đầu tư.
- Đầu kim thu sét được lắp đặt khi vừa mới hoàn thiện mái để đảm bảo chống sét cho công trình trong thời gian sớm nhất.
- Điện trở đất đo được sau khi lắp đặt hệ thống chống sét phải nhỏ hơn 10(Ohm.)
- Hộp đo kiểm tra điện trở lắp đặt cách nền hoàn thiện là 1.5m, hộp kiểm tra điện trở có nắp bảo vệ an toàn.
- Hệ thống chống sét phải được các cơ quan chức năng đo điện trở và nghiệm thu trước khi đưa vào sử dụng. Hàng năm trước mùa mưa phải mời cơ quan chức năng đến kiểm tra điện trở.

B. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ ĐIỆN :

1. Tiêu chuẩn thiết kế áp dụng :

Trong quá trình thiết kế, lắp đặt, kiểm tra và chạy thử sẽ phải tuân theo các quy định và tiêu chuẩn, quy phạm đang áp dụng hiện hành tại Việt Nam và tham khảo các tiêu chuẩn IEC. Các tiêu chuẩn và quy định sau đây được áp dụng.

- TCVN 7114: 2002 – Ergonomi- Nguyên lý Ergonomi thị giác- Chiều sáng cho hệ thống làm việc trong nhà;
- TCXDVN 259: 2001 – Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo đường, đường phố, quảng trường đô thị
- TCXDVN 333: 2005 – Chiều sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng đô thị - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 7447-2012 : Hệ thống lắp đặt điện hạ áp
- TCVN 9207-2012 : Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng- Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9206-2012 : Đặt thiết bị điện trong nhà ở và và công trình công cộng- Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 394-2007: Thiết kế và lắp đặt trang thiết bị điện trong các công trình xây dựng- Phần an toàn điện
- TCVN 4088-85: Thông số khí hậu tính toán bên ngoài nhà lấy theo tiêu chuẩn Việt Nam.

2. Giải pháp cấp điện ngoài nhà:

Hiện trạng: Hiện trạng công trình đã có lưới điện 3 pha hiện hữu phía trước công trình, cho nên nguồn điện cấp cho khối xây mới sẽ được lấy từ tủ điện kế 3 pha 150(A) do điện lực cung cấp và lắp đặt.

ngắt cho từng tầng riêng biệt.

a) Công thức tính toán chiếu sáng:

$$n = \frac{E_{(ave)} \times A \times k}{\Phi}$$

Trong đó : n : Số lượng đèn dự đoán

E(ave) : độ rọi trung bình(lux). Chọn theo tiêu chuẩn TCN,CIE,IES...

A : Diện tích bề mặt cần được chiếu sáng(m²)

K : Hiệu suất sử dụng, phụ thuộc hiệu suất quang của bộ đèn và phương án bố trí thường lấy từ 2-3.

Φ : Quang thông của bóng đèn (lumen).

b) Công thức tính chọn ACB, MCCB, MCB.

Aptomát được lựa chọn theo ba điều kiện:

$$U_{dMA} \geq U_{dmLD}$$

$$I_{dMA} \geq I_{tt}$$

$$I_{cdmA} \geq I_N$$

Với lưới hạ áp vì ngắn mạch xa nguồn:

$$I_N = I_{ck} = I_{\infty} = I''$$

Và
$$I_{xk} = 1,8 \times \sqrt{2} \times I_N$$

Để tính ngắn mạch hạ áp, cho phép lấy kết quả gần đúng bằng cách cho trạm biến áp phân phối là nguồn, trong đó tổng trở ngắn mạch chỉ cần kể từ tổng trở biến áp tới điểm cần tính ngắn mạch.

Tổng trở biến áp quy về hạ áp xác định theo công thức sau :

$$\frac{\Delta P_N \times U_{dmBA}^2}{S_{dmBA}^2} \times 10^6 + j \frac{U_N^{\%} \times U_{dmBA}^2}{S_{dmBA}} \times 10^4 \quad , m\Omega$$

Trong đó: $\Delta P, U_N^{\%}$ do nhà chế tạo cung cấp

Tổng trở cáp:

$$Z_c = r_0 + jx_0l = \rho \frac{l}{F} + jx_0l \quad , m\Omega$$

Với cáp lõi đồng $\rho = 18,8 \Omega \cdot mm^2 / km$

Với cáp lõi đồng $\rho = 31,5 \Omega \cdot mm^2 / km$

Khi không có bảng tra x_0 , có thể lấy gần đúng: $X_0 = (0,08 \div 0,1) (\Omega / km)$.

Tổng trở của aptomat, thanh góp tra bảng.

c) Cải tạo cấp điện trong nhà :

Thay mới toàn bộ công tắc ổ cắm điện, thay mới dây điện trong phòng học, phòng làm việc giáo viên.

Tủ điện tổng từng khối nhà giữ nguyên, thay mới thiết bị đóng cắt trong phòng học, phòng làm việc.

3. Lắp đặt dây dẫn và thiết bị:

Tất cả dây dẫn phải luôn ống bảo hộ đi âm tường, đi trên trần hoặc trong sàn BTCT

Dây dẫn hiện hữu được tháo ra và thay dây dẫn mới, luôn trong ống bảo hộ hiện hữu âm trong tường, cột.

Trục cáp chính luôn ống PVC chôn trong tường

Tất cả các ổ cắm, tủ điện phải có dây nối đất PE

Cao độ của ổ cắm là 0.4m từ sàn. Công tắc , tủ điện lắp ở cao độ 1.4m từ sàn

Chiếu sáng và thông gió:

Chiếu sáng chia thành 03 loại:

- + Chiếu sáng sự cố và chiếu sáng chỉ đường, thoát hiểm
- + Chiếu sáng chung phục vụ đi lại trong và ngoài nhà

+ Chiếu sáng trong phòng làm việc .

Chiếu sáng sự cố, chỉ đường và thoát hiểm

Chiếu sáng sự cố bằng các đèn sự cố có bộ lưu điện (ắc quy khô hoặc pin tự nạp điện khi hết). Thời gian tối thiểu là 2 giờ

Chiếu sáng chỉ đường và thoát hiểm: Bằng các đèn EXIT 1 mặt hoặc 2 mặt, gắn tại các lối đi, thang bộ, cửa thoát hiểm...

Các đèn EXIT có pin hoặc ắc quy khô tự nạp điện.

Chiếu sáng nơi phòng làm việc:

Chiếu sáng trong nhà dùng bóng đèn Led Tube 2x20W máng mỏng gắn áp trần ánh sáng trắng. Việc chiếu sáng được bố trí cùng hướng với nguồn sáng thiên nhiên, không bị chói, không bị khuất bóng quạt treo trần. Độ rọi tối thiểu đèn trong nhà là 300 - 400Lux. Đối với hành lang, cầu thang chiếu sáng bằng Chiếu sáng trong nhà dùng bóng đèn Led tuýp không chụp bóng T8. Tại các cầu thang có bố trí đèn chiếu sáng sự cố.

Thông gió trong nhà dùng thông gió cưỡng bức bằng quạt treo trần và kết hợp với thông gió nhân tạo qua các cửa sổ, cửa đi.

e. Tính toán dây và thiết bị bảo vệ:

Trong khuôn khổ công trình này chọn tiết diện dây theo khả năng làm việc chịu nhiệt lâu dài, và chọn dây theo dòng định mức thiết bị bảo vệ

Dòng điện làm việc lâu dài của dây dẫn phải thỏa mãn yêu cầu:

$$I_{dc} > I_{dm\text{phụ tải}}$$

$$I_{dc} > I_{dm\text{thiết bị bảo vệ}}$$

Dòng định mức dây dẫn và cáp tra trong bảng thông số kỹ thuật của cáp điện cadivi, taya... sau đó nhân với hệ số nhiệt đo hệ số phương thức đi dây, số lượng dây trong 1 ống, là :0.8 – 0.9.

$$I_{dm\text{phụ tải}} = P_{tt} / (0.22 * \cos\phi) - \text{đối với phụ tải 1 pha.}$$

$$I_{dm\text{phụ tải}} = P_{tt} / (0.22 * 3 * \cos\phi) - \text{đối với phụ tải 3 pha.}$$

$I_{dm\text{thiết bị bảo vệ}}$: là dòng định mức ghi trên thiết bị bảo vệ hay dòng định mức của dây chày.

f. Chọn lựa thiết bị bảo vệ theo các yếu tố sau:

+Điện áp định mức thiết bị bảo vệ phải lớn hơn 1.2 lần điện áp định mức giữa các cực thiết bị.

+Dòng điện định mức của thiết bị bảo vệ:

$$I_{BV} = (1.2 \div 1.5) I_{tt}$$

Trong đó: I_{BV} là dòng điện định mức của thiết bị bảo vệ.

I_{tt} là dòng điện tính toán của thiết bị bảo vệ.

+ Dòng điện cắt cực đại:

$$I_{cu} > I_k$$

Trong đó: I_{cu} là dòng cắt cực đại của thiết bị bảo vệ

I_k là dòng ngắn mạch xác nhập của nhánh

GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CẤP, THOÁT NƯỚC + PCCC :

1. Tiêu chuẩn áp dụng cấp, thoát nước + PCCC:

• Cấp thoát nước:

- TCVN 13606 – 2023 : Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Yêu cầu thiết kế ;
- TCVN 7957 – 2023 : Thoát nước – Mạng lưới và công trình bên ngoài ;
- TCVN 4513 – 1988 : Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế ;
- TCVN 4474 – 1987 : Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế ;
- TCVN 4519 – 1988 : Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình – Quy phạm nghiệm thu và thi công ;
- TCVN 6073 – 95 : Sản phẩm gốm sứ vệ sinh yêu cầu kỹ thuật;

• Phòng cháy chữa cháy:

- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15 tháng 5 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và cứu nạn, cứu hộ;
- Quy chuẩn Việt Nam QCVN 10:2025/BCA “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về trang bị, bố trí phương tiện phòng cháy, chữa cháy, cứu nạn, cứu hộ cho nhà và công trình”;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2025 “Thiết kế, lắp đặt, vận hành và Bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong nhà và xung quanh tòa nhà”
- Thông tư số 09/2023/TT-BXD ngày 16/10/2023 của Bộ Xây dựng Ban hành sửa đổi 01:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 5740:2009 Phương tiện phòng cháy chữa cháy - Vòi đẩy chữa cháy - Vòi đẩy bằng sợi tổng hợp tráng cao su.
- TCVN 6379:1998 Thiết bị chữa cháy - Trụ nước chữa cháy - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7435-1:2004 - ISO 11602-1:2000 Phòng cháy, chữa cháy - bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - phần 1: lựa chọn và bố trí.
- 11 TCN – 20 – 2006 – Quy phạm trang bị điện – Phần III – Trang bị phân phối và trạm biến áp.

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 13456:2022 “Phòng cháy và chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt”.

2. Nội dung thiết kế hệ thống cấp, thoát nước:

2.1. Hiện trạng cấp thoát nước:

- Hiện trạng cấp nước: Hiện tại trường đang sử dụng nước giếng khoan, bể nước hiện hữu bơm lên tháp rồi sau đó cung cấp đến các khu vệ sinh.
- Hiện trạng thoát nước: Hiện tại trong khuôn viên trường đã đầu tư hệ thống mương thu nước xung quanh rồi sâu đó thoát ra các giếng thăm + chứa.

2.2. Giải pháp thiết kế cấp thoát nước cải tạo:

➤ **Tổng thể:**

- Cấp nước:

+ Nguồn nước: nguồn nước cấp lấy từ giếng khoan, bể nước hiện hữu cấp lên tháp nước hiện hữu rồi cấp nước cho các thiết bị sử dụng. Xây mới bể nước ngầm 290m³ phục vụ PCCC.

+ Lắp đặt mới ống cấp nước sinh hoạt HDPE DN100, DN50, DN40 đầu nối với đường ống từ tháp xuống cung cấp đến các khu vệ sinh dùng nước.

+ Hệ thống đường ống cấp nước tổng thể sử dụng ống HDPE - PN10

- Thoát nước :

+ Nạo vét toàn bộ mương thoát nước với độ sâu bùn trung bình 0.3m

+ Đổ lại cổ đỡ đan bằng BT đá 1x2 M200 dày 150.

+ Thay mới khoảng 55 đan mương hư hỏng và mất;

+ Làm mới mương B300 xung quang sân bóng đá xây mới

+ Bổ sung 3 vị trí bể thấm + chứa xây mới

➤ **Khối lớp học A**

- Hiện trạng:

+ Cầu chắn rác hư gãy nghẹt ống thoát nước mái

- Cải tạo:

+ Thay mới cầu chắn rác mới và vệ sinh phần sê nô;

➤ **Khối lớp học B**

- Hiện trạng:

+ Các thiết bị đã hư hỏng nặng

+ Đường ống cấp thoát nước rò rỉ một số đoạn bị vỡ

- Cải tạo:

+ Thay mới các thiết bị vệ sinh

+ Đi lại và thay mới đường ống cấp thoát nước

+ Tháo dỡ hộp gen và thay mới đường ống bên trong hộp gen

+ Hút hầm cầu hiện hữu + vệ sinh giếng thấm

➤ **Khối lớp học C**

- Hiện trạng:

+ Các thiết bị đã hư hỏng nặng

+ Đường ống cấp thoát nước rò rỉ một số đoạn bị vỡ

- Cải tạo:

+ Thay mới các thiết bị vệ sinh

+ Đi lại và thay mới đường ống cấp thoát nước

+ Tháo dỡ hộp gen và thay mới đường ống bên trong hộp gen

+ Hút hầm cầu hiện hữu + vệ sinh giếng thấm

+ Thay cầu chắn rác mái

➤ **Khối lớp học D**

- Hiện trạng:

- + Các thiết bị đã hư hỏng nặng
- + Đường ống cấp thoát nước rò rỉ một số đoạn bị vỡ
- Cải tạo:
 - + Thay mới các thiết bị vệ sinh
 - + Đi lại và thay mới đường ống cấp thoát nước
 - + Tháo dỡ hộp gen và thay mới đường ống bên trong hộp gen
 - + Hút hầm cầu hiện hữu + vệ sinh giếng thăm
 - + Thay cầu chắn rác mái

➤ *Khởi nhà đa năng*

- Hiện trạng:
 - + Các thiết bị đã hư hỏng nặng
 - + Đường ống cấp thoát nước rò rỉ một số đoạn bị vỡ
- Cải tạo:
 - + Thay mới các thiết bị vệ sinh
 - + Làm mới 1 giếng thăm
 - + Đi lại và thay mới đường ống cấp thoát nước
 - + Hút hầm cầu hiện hữu + vệ sinh giếng thăm
 - + Thay cầu chắn rác mái

➤ *Nhà xe*

- Hiện trạng:
 - + Đường ống thoát nước hư hỏng
- Cải tạo:
 - + Thay mới đường ống thoát nước mái

➤ *Vật liệu :*

- + Ống cấp nước trong nhà: Dùng ống nhựa uPVC PN12, nối ống bằng phương pháp dán keo. Phụ kiện lắp đồng bộ.

* Bồn nước mái

- + Chọn dung tích dung tích bồn inox đặt trên sàn mái nằm trực khu vệ sinh
- + Đường ống cấp xuống chính của mỗi trục là: uPVC D42

* Giải pháp Thoát nước:

- Sử dụng 2 hệ thống thoát nước riêng biệt:
 - + Nước thải từ các chậu xí thu về ống đứng thoát xí (TX), sau đó được đưa về ngăn chứa bể tự hoại bằng ống uPVC D114 trực đứng.
 - + Nước thải từ các chậu rửa, rửa sàn thu về ống đứng thoát nước rửa (TN), sau đó được thoát ra hố ga thoát nước bên ngoài bằng ống uPVC D114 trực đứng.
- Hướng thoát nước ra ga thoát nước thải mạng ngoài
- Toàn bộ các ống đứng được đặt trong hộp kỹ thuật. Các ống thoát ngang của các tầng được nằm dưới sàn có trần phụ che chắn.
- Các ống thoát nước được neo vào tường và sàn bằng các đai ống hoặc các giá treo ống.

- Ống thông hơi bể tự hoại được thiết kế riêng biệt. Vật liệu:
- Ống đứng và ống nhánh thoát nước từ các khu vệ sinh dùng ống nhựa uPVC PN9 hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống thông hơi cho hệ thống thoát nước sử dụng ống uPVC PN9 cao hơn mái nhà 0.7m.

* Thiết kế các ống nhánh thoát nước:

- Đối với ống nhánh thoát nước thải chậu xí: thiết kế ống nhánh thoát cho 1 xí có đường kính D114 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát nước xí đường kính D114.
- Đối với ống nhánh thoát bồn tiểu, máng tiểu: thiết kế ống D60 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát xí đường kính D114
- Đối với ống nhánh thoát cho phễu thu sàn, lavabo : thiết kế ống D42, D60, D90 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát nước sinh hoạt đường kính D114,

* Yêu cầu vật tư, kỹ thuật:

- Ống cấp nước dùng ống u.PVC PN12, nối bằng phương pháp dán keo
- Ống thoát nước dùng ống u.PVC PN9.

* Thiết kế các ống nhánh thoát nước:

- Đối với ống nhánh thoát nước thải chậu xí: thiết kế ống nhánh thoát cho 1 xí có đường kính D114 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát nước xí đường kính D140.
- Đối với ống nhánh thoát bồn tiểu, máng tiểu: thiết kế ống D60 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát xí đường kính D114
- Đối với ống nhánh thoát cho phễu thu sàn, lavabo : thiết kế ống D42, D60, D90 độ dốc $>1,5\%$ về phía ống đứng thoát nước sinh hoạt đường kính D114.

3. Nội dung thiết kế hệ thống cấp, thoát nước PCCC:

3.1. Hiện trạng cấp nước pccc:

- Các họng chữa cháy ngoài nhà và trong nhà đã hư hỏng;
- Ống cấp nước chữa cháy đi nổi trong khối nhà đang còn sử dụng được
- Ống chữa cháy đi ngầm dưới đất đã hư hỏng nặng gay thất thoát.

3.2. Cải tạo cấp nước pccc:

a. Hệ thống cấp nước chữa cháy ngoài nhà:

+ *Làm mới đường ống cấp nước chữa cháy đi ngầm dưới đất*

- Toàn bộ ống nước chữa cháy được sử dụng là ống thép tráng kẽm, sơn đỏ. Đoạn đường ống nối từ bể hút nước tới máy bơm nước được sử dụng loại ống có đường kính DN100, DN80, DN65, DN50. Để đảm bảo lưu lượng nước chữa cháy khi xảy ra cháy. Từ máy bơm, nước được đưa vào mạng nước chữa cháy tổng thể và các hạng mục.

+ *Trụ chữa cháy ngoài nhà:*

- Công trình được trang bị 03 đầu trụ chữa cháy ngoài nhà, áp lực nước tại các trụ $\geq 20\text{mH}_2\text{O}$, các đầu trụ chữa cháy ngoài nhà được bố trí dọc đường nội bộ, cách mép bó vỉa không quá 2.5m nhưng không gần hơn 1m đến tường ngôi nhà, các trụ chữa cháy phải phục vụ đến mọi điểm của nhà xét theo phương ngang và bán kính phục vụ của mỗi trụ nước không lớn hơn 200m tính theo đường di chuyển của vòi chữa cháy đi bên ngoài nhà, mỗi đầu trụ bao gồm 01 hộp chữa cháy ngoài nhà , 02 lăng phun có áp suất làm việc 1,6Mpa, 02 cuộn vòi DN65 dài 20m có áp suất làm việc 1,6 Mpa. Tủ chữa cháy ngoài nhà được trang bị tại vị trí của trụ chữa cháy

ngoài nhà, không làm ảnh hưởng tới mỹ quan và việc sử dụng của công trình. Kích thước của hộp vòi :100x750x350mm.

+ **Trụ tiếp nước chữa cháy:**

- Trụ chờ tiếp nước chữa cháy ngoài nhà được bố trí sau cổng bảo vệ, để thuận tiện cho việc cấp nước chữa cháy từ xa chữa cháy của công an PCCC khi có sự cố xảy ra.

b. Hệ thống họng nước chữa cháy trong nhà:

- **Đường ống cấp nước đứng trong nhà:** sơn lại toàn bộ đường ống đứng chữa cháy trong nhà bằng màu đỏ. Để đảm bảo lưu lượng nước chữa cháy khi xảy ra cháy. Từ hệ thống cấp nước chữa cháy ngoài nhà, nước được đưa tới tủ chữa cháy vách tường từng tầng các hạng mục.

- **Họng nước chữa cháy thay mới :** Toàn bộ công trình được trang bị 22 tủ chữa cháy vách tường mỗi tủ gồm 01 họng nước chữa cháy. Họng Dn50 có lưu lượng là 2.5l/s với cột áp tại đầu phun phải đạt tối thiểu 20 kg/cm². Họng nước chữa cháy được lắp đặt dọc hành lang, là nơi dễ thấy, dễ sử dụng. Tâm họng nước chữa cháy lắp đặt ở độ cao 1.25m so với mặt sàn. Mỗi tủ chữa cháy có 01 van khóa DN50, 01 lăng phun có áp suất làm việc 2 Mpa và 02 cuộn vòi DN50 dài 20m có áp suất làm việc 1,6 Mpa..

c. Trạm bơm PCCC và bể nước ngầm

Tính toán khối tích nước chữa cháy, lưu lượng và cột áp máy bơm chữa cháy

Lưu lượng nước cần thiết dùng để chữa cháy lượng nước dự trữ cần thiết dùng để chữa cháy phụ thuộc vào diện tích xây dựng, khối tích của nhà và công trình.

Lưu lượng chữa cháy ngoài nhà: $Q = 25\text{l/s}$. (Theo bảng 8 QCVN 06:2022/BXD)

Lưu lượng chữa cháy vách tường trong nhà : tại mỗi họng chữa cháy $Q = 2,5 * 2 = 5\text{ l/s}$. (theo bảng 11 QCVN 06:2022/BXD)

=> Tổng lưu lượng chữa cháy : $Q = 30\text{l/s} \Rightarrow Q = 108\text{m}^3/\text{h}$

+ Xác định cột áp máy bơm:

Chọn vị trí tính toán là nơi bất lợi, xa và cao nhất, nơi mà lượng nước cung cấp là điểm cuối cùng của hệ thống ống, tại vị trí này lượng nước cung cấp là khó khăn và yếu nhất trong toàn tuyến ống. Vậy ta tính áp lực tại tuyến cuối cùng là vị trí tủ chữa cháy ở tầng 3.

Ta có công thức:

$$HB = H_{hh} + H_{td} + H_{vg} + 1.5 * H_d \text{ (m);}$$

Trong đó:

+ H_{hh} là chênh cao hình học giữa mực nước thấp nhất trong bể chứa nước chữa cháy so với điểm đầu ra của lăng phun chữa cháy D50/13; Căn cứ vào bản vẽ thiết kế, ta xác định được $H_{hh} = 20 \text{ (m)}$;

+ H_{td} là áp lực tự do tại đầu lăng phun chữa cháy, căn cứ bảng 16 TCVN 4513:1988, áp lực tại đầu lăng phun là 21 (m);

+ Hvg là tổn thất áp lực trong ống vải gai; tính bằng công thức sau:

$$H_{vg} = K_p \times q^2 \times L \text{ (m); (mục 6.19 TCVN 4513:1988)}$$

Trong đó:

+ K_p là hệ số sức cản của ống vải gai; với đường kính ống vải gai D50 thì $K_p = 0,012$;

+ q là lưu lượng nước chữa cháy, $q = 2,5 \text{ (l/s)}$;

+ L là chiều dài ống vải gai, $L=20\text{(m)}$;

$$H_{vg} = 0,012 \times 2,52 \times 20 = 1.5 \text{ (m)};$$

+ H_d : Tổn thất dọc đường (tổn thất theo chiều dài) trong ống hút và ống đẩy đến thiết bị chữa cháy bất lợi nhất (xa nhất, cao nhất).

$$H_d = L \times i \text{ (m)};$$

+ L là chiều dài đường ống hút và ống đẩy của máy bơm; Trong mạng lưới đường ống có các cỡ đường kính DN100,65 mm;

+ i là tổn thất áp lực trên một đơn vị chiều dài đường ống; i tính bằng công thức sau: $i = A \times q^2$; trong đó:

+ A là sức cản đơn vị phụ thuộc vào đường kính ống cấp nước (tra bảng 14 TCVN 4513:1988);

Đường kính (mm)	Sức cản đơn vị A	Lưu lượng tính toán $q\text{(l/s)}$	Tổn thất trên một mét dài: i	Chiều dài đoạn ống L (m)	Tổn thất dọc đường $H_d\text{(m)}$
Ống đẩy D100	0.000267	6.25	0.006675	378	2.52
Ống nhánh D65	0.002993	6.25	0.014965	108	1.62
Tổng					4.14

$$\text{Vậy } H_B = 25 + 21 + 1,5 + 1.5 \times 4.14 = 53.71 \text{ (m)};$$

- Vậy máy bơm chữa cháy có thông số kỹ thuật như sau:

$$H \geq 55 \text{ mcn.}$$

$$Q \geq 30 \text{ l/s} = 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

Máy bơm chữa cháy là loại có lưu lượng và cột áp đảm bảo việc cấp nước theo quy định và tính toán thiết kế, phục vụ công tác chữa cháy tại chỗ. Máy bơm phải làm việc bình thường cả trong môi trường có nhiệt độ cao của vùng cháy.

Hệ thống máy bơm gồm:

- ✓ 01 bơm diesel bơm chính
- ✓ 01 bơm diesel bơm dự phòng
- ✓ 01 bơm bù áp để duy trì áp trong hệ thống .
- ✓ 01 Bồn môi nước

Nguồn điện cấp cho bơm bù áp chữa cháy lấy từ nguồn điện độc lập, bơm diesel làm máy bơm chính đảm bảo quá trình chữa cháy được thông suốt.

Nguồn điện cấp cho máy bơm lấy từ cầu dao tổng. Do đó máy bơm có thể hoạt động được khi cắt điện tòa nhà.

Tủ điều khiển các cụm bơm của công trình được đặt tại nhà bơm.

Cụm máy bơm được đặt trên bệ đỡ máy bơm cao 200mm so với mặt sàn hoàn thiện của bơm.

+ Nguyên lý hoạt động :

Hệ thống cấp nước chữa cháy bao gồm : Hệ thống ống dẫn áp lực tới các van kiểm soát, khống chế đặt trước các giàn ống có vòi phun nước bao trùm lên từng vùng đã được định trước như trong thiết kế.

Trạm bơm áp lực chữa cháy tự động lắp mới gồm có:

02 bơm Diesel $Q = 110\text{m}^3/\text{h}$; $H = 60\text{ m}$,

01 máy bơm bù áp $Q = 5.4\text{ m}^3/\text{h}$; $H = 70\text{m}$.

01 Bồn mỗi nước + giá đỡ 1m

Hệ thống này được thiết kế theo hai chế độ : Tự động và bằng tay

- Phương pháp bằng tay:

Chỉ thực hiện các thao tác khởi động và vận hành đơn giản bằng tay thông qua tủ điều khiển.

- Phương pháp tự động :

Bình thường thì các đầu van ở trạng thái đóng, van hút và van xả ở đầu bơm luôn ở trạng thái mở, van một chiều ở ống xả đầu bơm sẽ duy trì áp lực nước trong hệ thống ống cấp nước chữa cháy.

Trong một hệ thống có thể có một chút khe hở VD: Khe hở nhỏ trong lá van một chiều đầu ống xả trạm bơm, các van kiểm tra, khống chế ..., cũng có thể do thay đổi nhiệt độ giữa các mùa, làm cho áp lực trong hệ thống bị giảm xuống . Do vậy thiết kế có bố trí một máy bơm để luôn luôn duy trì áp lực yêu cầu của hệ thống là $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$.

Đặt áp lực lâu dài cho hệ thống dập lửa là $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$, áp lực trong đường ống đạt đến trình độ này, máy bơm không hoạt động.

Áp lực đường ống giảm xuống $5.0\text{ kg}/\text{cm}^2$ (do mất áp rò rỉ hoặc nhỏ trong một đường ống): hoạt động bơm bù áp bù đắp. Sự gia tăng áp lực một lần nữa khi bơm chạy và sẽ dừng việc bồi thường bơm bù áp khi đạt $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$.

Trong trường hợp khi áp giảm $4.0\text{kg}/\text{cm}^2$ (tường lửa mở vòi nước hoặc hệ thống điều khiển hỏa lực đã được báo cáo, thời gian này không đáp ứng được lưu lượng máy bơm bồi thường dẫn đến mất mát nhanh chóng của áp suất có thể giảm một cách nhanh chóng dưới đây $6.0\text{kg}/\text{cm}^2$): Chạy máy bơm chính hoạt động cùng một lúc bơm bù áp cho áp suất và đảm bảo lưu lượng nước chữa cháy cần thiết (tùy theo thực tế từng dự án).

Trong quá trình chữa cháy, máy bơm điện đang hoạt động nhưng có một vấn đề với các máy bơm hoặc điện mất mát, máy bơm dự phòng thay thế bắt đầu chạy máy bơm Diesel. Đây là lý do tại sao máy bơm dự phòng được bơm nhiên liệu sử dụng.

Sau mỗi sự cố cháy, đóng van vòi chữa cháy hệ thống điều khiển tự động về các vị trí dừng lại, áp lực về sự gia tăng đường ống để 6.0kg/cm^2 , không có bơm áp lực tương ứng ngừng hoạt động.

Bảng điều khiển được thiết kế bơm công suất, bao gồm cả các thiết bị khởi động, bảo vệ động cơ, phao cấp nước (thường chỉ với mức nồng độ của các đèn báo mức kết đi ra ngoài, ít khi dừng lại báo bơm cắt khi các vấn đề phải được một ngọn lửa ưu tiên chiến đấu chứ không phải là bảo vệ máy bơm chữa cháy chạy khô, ánh sáng còi báo hiệu, vv ... và nhận được gắn vào một tín hiệu từ các thiết bị ngoại vi để điều khiển bơm chạy theo chế độ tự động (rơ le, hệ thống báo cháy, hệ thống phun nước, vv báo chí. ..)

d. Bể nước ngầm:

- Mục 5.1.3.3 TT09/2023/TT-BXD Ban hành sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD quy định: “Đối với các nhà có yêu cầu về lưu lượng cho cấp nước chữa cháy ngoài nhà quy định tại các bảng 8, 9, 10 đến 20L/s (cho nhóm nhà F1, F2, F3, F4) thì thời gian chữa cháy của chúng phải lấy là 1 giờ”.

=> Thời gian chữa cháy: 03 giờ

- Theo bảng 8, QCVN 06:2022 thì lưu lượng nước là 25 (l/s)

- Mục 5.2 QCVN 06:2022/BXD quy định: “Thời gian chữa cháy trong nhà phải lấy là 1 giờ, ngoại trừ những quy định riêng”

=> Thời gian chữa cháy: 01 giờ

- Theo bảng 11, QCVN 06:2022 thì lưu lượng nước là 2.5 (l/s) số tia phun chữa cháy là 2 tia.

=> Thể tích bể nước dự trữ chữa cháy:

$$V_{\text{bể}} = (2,5 \times 2 \times 1 + 25 \times 1 \times 3) \times 3,6 = 288\text{m}^3$$

- Để đảm bảo yêu cầu về PCCC xây mới bể có thể tích 290m^3 , đảm bảo cho pccc và được tiếp nước liên tục do nguồn nước khu vực vào bể là $12\text{m}^3/\text{h}$ cung cấp lưu lượng trong 24h là: $12.5 \times 24 = 300 > 290\text{m}^3$. đảm bảo thời gian bù nước $< 24\text{h}$.

➤ Kết luận: Chọn xây mới bể PCCC 290m^3

- Bể chứa xây dựng bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ

- Đáy bể chứa phải có độ dốc không nhỏ hơn 1% về phía hố thu nước.

- Bể chứa nước có thể thiết kế theo dạng hình tròn, hình chữ nhật... đặt trong nhà hay ngoài nhà, đặt nổi hay ngầm.

- Bể chứa được trang bị ống cấp nước vào bể, ống hút hay ống phân phối nước ống dẫn nước tràn, ống xả nước bẩn, thước báo mực nước, ống thông hơi, thang và cửa ra vào bể.

- Nguồn nước phục hồi cho bể nước chữa cháy lấy từ nguồn cấp nước thủy cục (đảm bảo không ngừng cấp nước quá 10 phút và không giảm lưu lượng nước quá 30% lưu lượng nước tính toán trong 3 ngày) có lưu lượng $12.5\text{m}^3/\text{h}$, thời gian phục hồi cho bể không quá 24h --> $Q_{\text{phục hồi}} = 12.5 \times 24 = 300\text{m}^3 > Q_{\text{pccc}} = 290\text{m}^3$.

d. Phương tiện chữa cháy ban đầu:

➤ Bình chữa cháy:

- Căn cứ thiết kế theo QCVN10:2025/BCA; TCVN 7435-1:2004 và TCVN 7435-2:2004

- Ngoài hệ thống chữa cháy bằng nước áp lực. Tòa nhà được bố trí lắp đặt bình chữa cháy xách tay bằng bột khô ABC loại 8Kg và bình khí CO₂ ABC loại 5kg tại vị trí mỗi hộp chữa cháy và đặt dọc hành lang của các khối hiệu bộ, các khối lớp học, đảm bảo đủ điều kiện để dập tắt các đám cháy ở giai đoạn đầu mới phát sinh, thích hợp với tất cả các nhóm cháy của tòa nhà.

➤ **Dụng cụ phá dỡ thông thường:**

- Căn cứ thiết kế theo QCVN10:2025/BCA và Thông tư số 150/2020/TT-BCA

- Dụng cụ phá dỡ thông thường thiết kế và bố trí tại nhà bảo vệ gồm:

+ 01 Rìu cứu nạn (trọng lượng 2 kg, cán dài 90 cm, chất liệu thép cacbon cường độ cao).

+ 01 Xà beng (một đầu nhọn, một đầu dẹt; dài 100 cm).

+ 01 Búa tạ (thép cacbon cường độ cao, nặng 5 kg, cán dài 50 cm).

+ 01 Kìm cộng lực (dài 60 cm, tải cắt 60 kg).

D. Đánh giá các hạng mục cải tạo về phòng cháy và chữa cháy :

1. Về thiết bị báo khói, kim thu sét:

a) Hiện trạng

- Hệ thống báo cháy khói hiện trạng chưa được trang bị.

- Hệ thống chống sét công trình đã xuống cấp, kim thu sét rỉ sét, hệ thống bãi tiếp địa xuống cấp.

- Hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, đèn chiếu sáng chỉ dẫn thoát nạn chưa được trang bị.

b) Nội dung cải tạo

- Thiết kế lắp đặt mới hệ thống báo cháy khói cho công trình. Tủ trung tâm báo cháy 16 zone lắp đặt tại nhà bảo vệ có người trực thường xuyên 24/24 giờ. Đầu báo cháy khói lắp đặt áp trần bê tông trong các gian phòng của khối nhà. Đường dây tín hiệu từ các đầu báo cháy khói đi trong ống nhựa PVC cứng đi nổi trên tường, đầu vào vào tủ trung tâm báo cháy đi âm trong mương cáp.

- Thiết kế thay mới hệ thống chống sét, sử dụng kim thu sét hiện đại có bán kính bảo vệ cấp 3, Rbv=>120 mét. Cáp thoát sét sử dụng cáp đồng trần Cu/70mm². Hệ thống bãi tiếp địa sử dụng 02 giếng khoan sâu 20 mét thả cọc sắt mạ đồng Fi 16mm², dài 2,4 mét.

- Thiết kế lắp đặt mới hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, đèn chiếu sáng chỉ dẫn thoát nạn. Đường dây cấp nguồn sử dụng cáp chống cháy chậm CXV/Fr 2x1.0mm² đi trong ống nhựa PVC cứng lắp đặt đi nổi trên tường, trần.

2. Về hệ thống ống cấp nước PCCC, máy bơm, bể nước ngầm 290m³,

a) Hiện trạng

- Đường ống cấp nước chữa cháy đi âm dưới đất đã bị rỉ sét gây thất thoát trong quá trình chữa cháy
- Các trụ chữa cháy ngoài nhà, các tủ chữa cháy vách tường đã bị hư hỏng,
- Cụm bơm PCCC có công suất 20HP

b) Nội dung cải tạo

- Thay mới đường ống đi âm dưới đất, ống đi nổi trong khối nhà sơn lại toàn bộ
- Lắp mới các trụ chữa cháy, thay mới tủ chữa cháy vách tường
- Lắp mới bơm chữa cháy
- Thay mới các bình chữa cháy xách tay

3. Đánh giá

Đạt hay không đạt theo quy chuẩn hiện hành về PCCC, cụ thể :

Stt	Tên hạng mục cải tạo	Đánh giá hiện trạng	Nội dung cải tạo	Quy định tiêu chuẩn, quy chuẩn	Đánh giá
1	Đường ống cấp nước PCCC	Rỉ sét gây thất thoát	Thay mới đường ống đi âm dưới đất		Đạt
2	Máy bơm	Không đảm bảo lưu lượng bơm	Lắp mới : +2 bơm diesel có công suất $Q=110\text{m}^3/\text{h}$: $H=60\text{m}$ +1 bơm bù áp $Q=5,4\text{m}^3/\text{h}$: $H=70\text{m}$	Sửa đổi 01:2023 - QCVN 06:2022/BXD; QCVN10:2025/BCA	Đạt
3	Bể nước ngầm	20m ³	Xây mới bể 290m ³	Sửa đổi 01:2023 - QCVN 06:2022/BXD; QCVN10:2025/BCA	Đạt
3	Trụ chữa cháy	Hư hỏng	Lắp mới 1 trụ tiếp nước và 3 trụ chữa cháy ngoài nhà	Sửa đổi 01:2023 - QCVN 06:2022/BXD; QCVN10:2025/BCA	Đạt
4	Thiết bị báo khói, báo nhiệt	Chưa trang bị	Lắp đặt mới hệ thống báo cháy, tủ trung tâm báo cháy 16 Zone, các đầu báo khói lắp áp trần, đường dây tín hiệu đi trong ống nhựa PVC cứng lắp đặt nổi trần,	Sửa đổi 01:2023 - QCVN 06:2022/BXD; TCVN 7568-14:2025; QCVN10:2025/BCA	Đạt

			tường		
5	Kim thu sét	Xuống cấp	Thay mới 01 kim thu sét hiện đại có bàn kính bảo vệ cấp 3, Rbv=>120 mét.	TCVN 9385-2012	Đạt
6	Hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, đèn chỉ dẫn thoát nạn.	Chưa có trang bị	Lắp đặt mới hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, đèn chỉ dẫn thoát nạn.	TCVN 13456-2022	Đạt

IV. HIỆU QUẢ CỦA VIỆC ĐẦU TƯ :

Việc đầu tư cải tạo, sửa chữa Trường THPT Lộc Hưng dự án phục vụ lĩnh vực giáo dục và đào tạo nhằm đảm bảo cơ sở vật chất phục vụ cho công tác giảng dạy của giáo viên nhà trường.

V. PHƯƠNG ÁN BẢO TRÌ CÔNG TRÌNH:

1. Phần xây lắp:

Toàn bộ công trình đều được thi công theo đúng trình tự, quy trình quy phạm của Nhà Nước, đúng thiết kế được duyệt, đạt yêu cầu về kỹ thuật và mỹ thuật. Để đảm bảo các phòng chức năng và các công trình phụ trợ được bền đẹp theo thời gian, đơn vị tư vấn thiết kế khuyến cáo đơn vị sử dụng phải có các biện pháp bảo quản, bảo trì như sau :

a) Các khối công trình:

- Trong phạm vi sử dụng, đơn vị sử dụng phải bảo quản các phòng và sử dụng đúng công năng của các phòng đó.
- Khi đơn vị sử dụng có ý định thay đổi các kết cấu, di dời vị trí vách ngăn các phòng sang vị trí khác, đục tường, đà sàn làm thay đổi cấu tạo của kết cấu nên báo cho Chủ đầu tư, Đơn vị tư vấn thiết kế & Đơn vị thi công được biết để xem xét và quyết định.
- Khi muốn để các vật nặng lên các kết cấu công trình như đà dầm, ô văng, sê nô, lan can cần tính toán để tránh những sự cố xảy ra cho công trình.

b) Hệ thống cửa :

- Toàn bộ các cửa đi, cửa sổ khi mở cửa phải được mở hoàn toàn và móc giữ cẩn thận tránh trường hợp gió lớn làm va đập bề kính.
- Khi mở, đóng cửa phải nhẹ nhàng, không xô đẩy mạnh làm chấn động gây bể kính.
- Hệ thống cửa đi, cửa sổ, lan can: không dùng dao, vật cứng để cạo, gõ làm tróc lớp sơn gây mất mỹ quan công trình.

c) Cây xanh – thảm cỏ :

- Tránh không để cho sân bị đọng nước gây ẩm thấp, trơn trượt.
- Không được đậu xe tải nặng hơn 5 tấn trong sân; hạn chế xe có tải trọng trên 1 tấn chạy trong sân gây hư hỏng nền sân.
- Các phần sân cỏ, hồ nước ngầm, tuyệt đối không để xe cơ giới, xe tải đi qua sẽ làm hư hỏng mặt sân cỏ và các hệ thống ngầm, sập hồ nước ngầm.
- Thường xuyên chăm sóc, tưới nước bảo dưỡng cây xanh, thảm cỏ trong khuôn viên.

2. Hệ thống điện :

Toàn bộ hệ thống điện được thi công lắp đặt đúng quy trình, quy phạm, hồ sơ thiết kế và khi được bàn giao, tất cả các thiết bị điện cùng hệ thống dây dẫn hoạt động tốt. Vì vậy trong quá trình sử dụng Đơn vị sử dụng nên lưu ý các vấn đề sau đây :

- Toàn bộ hệ thống điện được điều khiển thông qua các tủ điện (Có ghi rõ chức năng của từng CB điều khiển từng khu, vị trí trên tủ điện) kèm theo bản vẽ thiết kế, hoàn công.

- + Tủ điện Nhà bảo vệ điều khiển điện toàn khu, đèn cao áp.

- + Tủ điện tầng trệt : Điều khiển điện tầng trệt

- + Tủ điện tầng lầu : Điều khiển điện tầng lầu.

Bảo vệ Đơn vị sử dụng phải nắm rõ các chức năng này, tuyệt đối không sử dụng điện tùy ý.

- Các thiết bị điện bàn giao đều hoạt động tốt và được bảo hành của nhà sản xuất. Vì vậy khi sử dụng, tránh để các thiết bị hoạt động liên tục. Sau khi sử dụng xong thì phải tắt tất cả các thiết bị (Đèn, quạt, máy lạnh, quạt hút, CB) nhằm tăng tuổi thọ của thiết bị.

- Nguồn điện cung cấp sử dụng phải đủ điện thế từ 210V đến 230V, không bị mất pha.

- Tránh câu móc các nguồn điện để sử dụng tùy tiện, nhất là các máy hàn, máy mài, máy cắt.

- Hàng ngày, khi sử dụng xong, phải tắt toàn bộ hệ thống điều khiển từng phòng, từng tầng, từng khu vực và theo trình tự từ trong ra ngoài.

- Các nguồn điện trong các phòng thì phải sử dụng đúng chức năng, không được câu móc sử dụng thêm các thiết bị bên ngoài làm ảnh hưởng đến các thiết bị trong phòng.

- Tuyệt đối không ném bất cứ vật gì lên các thiết bị khi đang sử dụng cũng như không sử dụng.
- Tuyệt đối không cho người không biết sử dụng nghịch phá các tủ điện, công tắc, ổ cắm, CB, hộp số quạt các phòng, các tầng; hoặc dùng cây, dây kim loại tiếp xúc vào các phụ kiện thiết bị điện sẽ gây nguy hiểm đến tính mạng.
- Toàn bộ hệ thống dây dẫn điện, hộp nối phân dây đều được giữ cố định theo hệ thống, không đục, phá, cắt dây sẽ gây sự cố điện toàn khu.
- Các đèn cao áp hoạt động nhờ lưỡng kim nhiệt, sẽ tắt mở khi nhiệt độ lưỡng kim thay đổi. Vì vậy, tránh để thiết bị hoạt động liên tục kéo dài làm giảm tuổi thọ của đèn.
- Để hoạt động các thiết bị có công suất lớn, Đơn vị sử dụng nên phối hợp với đơn vị thi công, nhà cung cấp để được hướng dẫn cụ thể.

3. Hệ thống cấp thoát nước:

Toàn bộ hệ thống cấp thoát nước được thi công lắp đặt theo yêu cầu thiết kế, đạt các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật.

Thực hiện chế độ bảo dưỡng định kỳ 18tháng/ lần: Kiểm tra hút bể tự hoại, các hố ga thì nạo vét và bảo dưỡng hệ thống thoát nước định kỳ 1 năm/ lần để đảm bảo thoát nước an toàn.

Khi bàn giao cho đơn vị sử dụng, toàn bộ hệ thống cấp thoát nước và toàn bộ thiết bị đều hoạt động tốt. Vì vậy để tránh xảy ra các sự cố nghẹt, không thoát nước tốt, yêu cầu đơn vị sử dụng nên có các biện pháp sau đây nhằm tránh sửa chữa toàn bộ hệ thống :

a) Nhà vệ sinh

- Thường xuyên kiểm tra các hệ thống cấp nước cho các nhà vệ sinh. Khi sử dụng xong, phải khóa tất cả các van cấp nước, tránh để nước xả liên tục.
- Theo định kỳ mỗi tháng hai lần kiểm tra nguồn nước cung cấp lên bồn nước trên mái, hệ thống van khóa nước tự động, đường ống cấp nước cho các nhà vệ sinh.
- Thường xuyên kiểm tra máy bơm nước: Điện cung cấp, nước cấp ... tránh để máy bơm hoạt động liên tục, xử lý kịp thời khi máy bơm có sự cố. Tránh tuyệt đối để nước máy bơm phun ra ngoài gây ngập, cháy máy.
- Mỗi nhà vệ sinh đều có các van tổng, khi cần sửa chữa thì phải khóa chặn nguồn nước cấp.
- Các đường cấp nước được giữ cố định trên tường bằng các móc giữ, tránh để học sinh va đập vào làm nứt, bể đường ống.

- Không ném bất cứ vật gì vào các phễu thu sàn, lỗ thoát nước bàn cầu, lavabo, máng tiêu. Rác phải được hốt bỏ vào thùng rác, không để thoát trực tiếp xuống các lỗ sàn.

- Nên đặt sọt rác vào từng phòng vệ sinh, giấy vệ sinh sau khi sử dụng phải được bỏ vào sọt rác, tránh để rơi vào các bàn cầu gây nghẹt.

- Thường xuyên kiểm tra các lỗ thoát nước sàn, tránh gây ngập úng.

- Nhà vệ sinh phải luôn được dọn dẹp, chà rửa sạch sẽ.

- Khi có vật gì hoặc rác rơi vãi vào các lỗ thoát thì phải lấy lên ngay, không để tự trôi gây nghẹt ống thoát. Các phễu thu nước sàn không được tự ý mở lên làm đất cát, rác trôi xuống, luôn đóng kín và vệ sinh liên tục .

b) Hệ thống thoát nước mái và sàn :

- Hệ thống thoát nước mái được thoát qua các lỗ thoát nước trên sân (Có quả cầu chắn rác)

- Định kỳ hàng tháng một lần đơn vị sử dụng phải cho người lên dọn dẹp vệ sinh trên mái, sân không cho rác làm nghẹt các lỗ thoát nước.

- Tránh để nước dơ văng, rơi trực tiếp lên trần, tường gây mất vẻ mỹ quan công trình.

- Tại các vị trí khe nhiệt phải kiểm tra thoát nước, không được thoát qua nẹp chặn.

4. Hệ thống cấp nước PCCC :

Hệ thống cấp nước PCCC đã được thi công và lắp đặt thiết bị theo đúng yêu cầu thiết kế và hoạt động tốt. Trong thời gian làm việc, đơn vị sử dụng cần lưu ý các vấn đề sau đây:

- + Toàn bộ hệ thống PCCC được nối với nhau thông qua các họng chữa cháy, các tủ PCCC của từng tầng, từng khu vực nên đơn vị sử dụng phải bố trí các nhân viên biết sử dụng mới được vận hành từng hệ thống, từng tủ.

- + Các bình chữa cháy, lăng phun của hệ thống PCCC phải được bảo quản cẩn thận, tránh tuyệt đối không cho học sinh nghịch phá gây nguy hiểm.

- + Phải tuân theo hướng dẫn vận hành của đơn vị thi công.

5. Hướng dẫn chung :

- Đơn vị sử dụng nên có các biện pháp bảo vệ, bảo trì các thiết bị theo yêu cầu hướng dẫn trên.

- Đơn vị sử dụng có trách nhiệm tuân theo các nội dung bảo trì nêu trên, nhằm tránh làm hư hỏng các thiết bị của công trình trong suốt thời gian sử dụng.

- Đơn vị sử dụng sẽ chịu trách nhiệm hoàn toàn các chi phí sửa chữa các hư hỏng do sử dụng không đúng mục đích, không đúng với những nội dung của hướng dẫn bảo trì và do những bất cẩn mà đơn vị sử dụng gây ra.

- Trong thời gian bảo hành công trình theo quy định, đơn vị thi công sẽ sửa chữa những sự cố do lỗi kỹ thuật khi thi công bị sai sót và sau khi sửa chữa đơn vị thi công và đơn vị sử dụng phải ký vào biên bản xác nhận.

- Nhằm bảo quản cho công trình luôn sạch đẹp và được bền vững, Đơn vị tư vấn thiết kế mong muốn sự hợp tác của Đơn vị sử dụng trong việc quản lý sử dụng tài sản của mình.

VI. PHƯƠNG ÁN BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG:

1. Phương án bảo vệ môi trường trong quá trình thi công:

Toàn bộ khối nhà thi công phải được rào bằng hàng rào tạm để cách ly với khu vực xung quanh.

Đất dư, xà bần, ... phải được tập kết đúng nơi quy định trước khi chuyển đi.

Khi xử lý các loại phế liệu cần chú ý tách biệt tránh để lẫn lộn xà bần và rác hay gỗ vụn để dễ dàng thu dọn khi cần thiết. Bố trí một bãi đất dư tại phía cổng ra vào nhằm thuận lợi cho việc vận chuyển không làm ảnh hưởng đến các công tác thi công khác. Đất trong công trường được vận chuyển bằng xe tải nhẹ hoặc xe ba gác đến bãi tập kết.

Việc vận chuyển vật tư xà bần ... ra vào công trường được thực hiện bằng xe tải và phải được che chắn, ràng buộc cẩn thận.

Các công tác gây tiếng ồn đơn vị thi công sẽ liên hệ với đơn vị chủ quản để thỏa thuận giờ thực hiện thi công.

Thường xuyên nhắc nhở nhân công chú ý công tác dọn dẹp để đảm bảo bề mặt mỹ quan và vệ sinh công trường. Chú trọng công tác dọn vệ sinh công trường theo từng ngày, từng tuần.

Trong quá trình thi công đề nghị đơn vị thi công không thải rác ra hệ thống cống, rạch xung quanh.

2. Phương án bảo vệ môi trường trong quá trình sử dụng:

Rác sinh hoạt sẽ được thu gom hằng ngày bằng các dịch vụ vệ sinh môi trường, rác tập trung tại các thùng chứa theo đúng vị trí quy định, sau đó sẽ được dọn dẹp và vận chuyển đến nơi xử lý, khu vực chứa rác.

Ngoài ra còn trồng nhiều cây xanh nhằm giúp đảm bảo cho môi trường được thoáng mát.

Nước thải từ các khu vệ sinh sau khi qua xử lý trong hầm tự hoại trước khi đưa vào hệ thống thoát nước tổng thể của công trình.

CHƯƠNG II: THUYẾT MINH KẾT CẤU

PHẦN I. CƠ SỞ THIẾT KẾ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

CÁC QUY CHUẨN VÀ TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ ĐƯỢC ÁP DỤNG:

I. Quy chuẩn và tiêu chuẩn quy định chung :

1. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam Tập **I** ban hành theo Quyết định số 682/BXD-CSXD ngày 14/12/1996 của Bộ Xây dựng v/v Ban hành Quy chuẩn xây dựng VN.
2. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam Tập **II, III** ban hành theo Quyết định số 439/BXD-CSXD ngày 25/9/1997 của Bộ Xây dựng v/v Ban hành Quy chuẩn xây dựng tập **II** và tập **III**.
3. QCVN 02-2009/BXD Quy Chuẩn Kỹ Thuật Quốc Gia số Liệu Điều Kiện Tự Nhiên Dùng Trong Xây Dựng số 439/BXD – CSXD ngày 25-9-1997.
4. QCVN 06:2022/BXD Quy Chuẩn Kỹ Thuật Quốc Gia về An Toàn Cháy Cho Nhà và Công Trình
5. TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.
6. TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
7. TCVN 5686:2012 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng – Các kết cấu công trình xây dựng – Ký hiệu quy ước chung.
8. TCVN 9391- 2012 lưới thép dùng trong KC BTCT – Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt.
9. TCVN 5641 – 2012 Bể chứa BTCT – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
10. TCVN 9386 – 2012 thiết kế công trình chịu động đất - phần I: Quy định chung tác động động đất và quy định với kết cấu nhà.
11. TCVN 5641 – 2012 bể chứa BTCT – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
13. TCVN 9379:2012 Kết cấu xây dựng và nền – Nguyên tắc cơ bản về tính toán

II. Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép

1. TCVN 4612:1988 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu BTCT ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ.
2. TCVN 5572:2012 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu BT và BTCT-BVTC
3. TCVN 6048:1995 Bản vẽ nhà và công trình xây dựng – Ký hiệu cho CTBT.
4. TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
5. TCVN 3993:1985 Chống ăn mòn trong xây dựng-kết cấu bê tông và bê tông cốt thép nguyên tắc cơ bản để thiết kế.

6. TCVN 5718:1993 Mái và sàn BTCT trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước.

III. Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép

1. TCVN 4613:2012 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng. Kết cấu thép ký hiệu quy ước và thể hiện bản vẽ.
2. TCVN 5889:1995 Bản vẽ các kết cấu kim loại.
3. TCVN 1651:2018 Thép cốt bê tông cán nóng.
4. TCVN 1765:1975 Thép các bon kết cấu thông thường. Mác thép và yêu cầu KT.
5. TCVN 1766:1975 Thép các bon kết cấu chất lượng tốt. Mác thép và yêu cầu KT.
6. TCVN 6522:2018 Thép tấm kết cấu cán nóng
7. TCVN 1916:1995 Bulông, vít, vít cấy và đai ốc. Yêu cầu kỹ thuật;
8. TCVN 3223: 2000 Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp – Ký hiệu kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung.
9. TCVN 8790:2011 Về sơn bảo vệ kết cấu thép – qui trình thi công và nghiệm thu.

B. PHẦN MỀM ÁP DỤNG TRONG THIẾT KẾ:

Phần mềm tính toán nội lực và cốt thép cho dầm, khung: ETABS V16.2.1.

Các bảng tính Excel áp dụng trong tính toán móng, thép dầm, cột, thép sàn...

PHẦN II: NHỮNG YÊU CẦU CHUNG ĐỂ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

Để tiến tới lựa chọn một giải pháp kết cấu tối ưu vừa đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật vừa có hiệu quả kinh tế cao cho công trình, chúng ta cần phân tích những yêu cầu cũng như những yếu tố ảnh hưởng sau:

I. Khả năng chịu tải trọng đứng:

Công trình phải được thiết kế đảm bảo khả năng chịu được các trường hợp tải trọng có thể xảy ra trong quá trình thi công cũng như trong quá trình sử dụng bình thường. Tải trọng đứng gây ra bởi trọng lượng bản thân kết cấu chịu lực, các kết cấu bao che có mặt trong công trình và các hoạt tải sinh ra trong quá trình sử dụng. Khi xác định các tải trọng đứng cần thiết phải kể đến khả năng các tải trọng gia tăng trong quá trình sử dụng và xây dựng công trình. Các tải trọng đứng được xác định theo TCVN 2737-2023: “Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế”.

II. Khả năng chịu tải trọng ngang:

Tải trọng ngang tác dụng lên công trình gây ra chủ yếu bởi gió, động đất, áp lực đất (nếu có tầng hầm). Mặc dù các loại tải trọng này xảy ra với tần suất thấp, song khi công trình càng cao tầng thì ảnh hưởng của tải trọng ngang lên kết cấu công trình càng lớn. Việc lựa chọn một hệ kết cấu chịu tải trọng ngang đóng vai trò hết sức quan trọng để đưa ra một giải pháp kết cấu đạt hiệu quả kinh tế cao. Tải

trọng gió được xác định theo TCVN 2737-2023: “Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế”.

III. Khả năng chịu lửa:

Nhằm duy trì khả năng chịu lực của kết cấu khi xảy ra cháy nổ, hệ kết cấu công trình cần được thiết kế đảm bảo kết cấu có thể chịu được nhiệt độ cao trong thời gian nhất định được quy định trong tiêu chuẩn thiết kế. Thông thường bê tông cốt thép được lựa chọn làm vật liệu trong xây dựng công trình do có khả năng chịu lửa cao.

IV. Tính khả thi và tiến độ thi công:

Hệ kết cấu được lựa chọn phải đảm bảo tính khả thi trong thi công và phù hợp với những công nghệ hiện có. Bên cạnh đó một giải pháp kết cấu đơn giản, mức độ diễn hình hóa cao, sử dụng công nghệ và vật liệu sẵn có cũng mang lại hiệu quả kinh tế cao thông qua tiết kiệm chi phí vật liệu và rút ngắn thời gian thi công công trình.

V. Hiệu quả kinh tế:

Ngoài tất cả các chỉ tiêu về mặt kỹ thuật ở trên thì chỉ tiêu cuối cùng để lựa chọn phương án kết cấu là hiệu quả kinh tế. Hiệu quả kinh tế không chỉ ở giai đoạn xây dựng công trình mà còn phải đề cập đến giai đoạn bảo trì công trình trong quá trình khai thác.

PHẦN III: CÁC GIẢI PHÁP KẾT CẤU ÁP DỤNG CHO CÔNG TRÌNH

I. Số liệu thiết kế:

1. Vật liệu sử dụng:

a). Bê tông (móng, đà kiềng cột, dầm, sàn...) sử dụng Bê tông đá 1x2 cấp độ bền B20 có:

- Cường độ chịu nén: $R_s (R_{sc}) = 115 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ chịu kéo: $R_b (R_{bt}) = 9.0 \text{ kg/cm}^2$
- Mô đun đàn hồi: $E_b = 270.000 \text{ kg/cm}^2$

b) Cốt thép :

- Thép tròn trơn $\phi < 10$ sử dụng thép loại CB240-T có cường độ tính toán:
 - + Chịu kéo, nén: $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ kg/cm}^2$
 - + Chịu cắt : $R_{sw} = 1700 \text{ kg/cm}^2$
- Thép tròn có gờ $\phi \geq 10$ sử dụng thép loại CB400-V có cường độ tính toán
 - + Chịu kéo, nén: $R_s = R_{sc} = 3500 \text{ kg/cm}^2$
 - + Chịu cắt : $R_{sw} = 3500 \text{ kg/cm}^2$

2) Yêu cầu cấu tạo:

a) Lớp bê tông bảo vệ (a_0):

- Đối với cốt dọc chịu lực: (2 lớp)

- + Cột: $a_0 = 5 \text{ cm}$
- + Dầm: $a_0 = 3 \text{ cm}$ (hai lớp thép = 6cm)
- + Sàn: $a_0 = 2 \text{ cm}$
- + Móng: $a_0 = 5 \text{ cm}$
- Đối với cốt đai, cốt phân bố, cấu tạo:
 - + Cột, dầm: $a_0 = 1,5 \text{ cm}$
 - + Sàn: $a_0 = 1,5 \text{ cm}$

b) Khoảng cách cốt thép:

- Thép dọc trong dầm:
 - + $t_0 > 2,5 \text{ cm}$ và ϕ đối với lớp cốt thép phía ngoài
 - + $t_0 > 3 \text{ cm}$ và ϕ đối với lớp cốt thép phía trong
 - + Khi cốt thép có nhiều lớp thì trừ 2 lớp cuối cùng ra, các lớp phía trong có khe hở $> 5 \text{ cm}$.
- Thép dọc trong cột : Khoảng cách mép các cốt thép chịu lực $> 5 \text{ cm}$, thép giá có trục cách nhau $< 40 \text{ cm}$.
- Đối với ô bản :
 - + Thép chịu lực có khoảng cách $< 20 \text{ cm}$
 - + Thép phân bố, thép giá có khoảng cách $< 35 \text{ cm}$

3. Tải trọng tác dụng lên công trình:

a) Tải trọng đứng (tải trọng tác dụng lên sàn):

a1) Tĩnh tải:

- Căn cứ vào yêu cầu cấu tạo kiến trúc và các hoạt tải dài hạn.
- Tính chõ hai loại: sàn bình thường (phòng làm việc, phòng họp, hành lang, cầu thang,...) và sàn có lớp chống thấm (sàn vệ sinh). Dựa vào các lớp cấu tạo sàn để xác định tĩnh tải cho từng loại sàn.
- Khối lượng riêng của vật liệu:

STT	VẬT LIỆU	ĐVT	Trọng lượng riêng	HSVT
1	Bê tông cốt thép	kg/m ³	2500	1.10
2	Bê tông gạch vỡ	kg/m ³	1600	1.10
3	Tường 100 xây gạch bê tông ống 80x80x180	kg/m ³	1800	1.10
4	Tường 100 xây gạch bê tông ống 40x80x180	kg/m ³	2100	1.10

5	Tường 100 xây gạch block 100x190x390	kg/m ³	2100	1.10
6	Tường 200 xây gạch bê tông ống 80x80x180	kg/m ³	1800	1.10
7	Tường 200 xây gạch bê tông ống 190x190x390	kg/m ³	1800	1.10
8	Vữa XM trát, ốp, lát	kg/m ³	1800	1.30
9	Thép hình	kg/m ³	7850	1.05
10	Gạch granite dày 2cm	kg/m ³	2000	1.10
11	Gạch ceramic dày 0,8 cm	kg/m ³	2500	1,1
12	Đất nền đầm chặt	kg/m ³	2000	1.15
13	Trần treo	kg/m ²	15	1.30
14	Tôn xà gỗ	kg/m ²	20	1.05
15	Lớp cách nhiệt mái	kg/m ²	10	1.30
16	Cửa sắt, gỗ	kg/m ²	40	1,2

b) Tải trọng ngang (TCVN 2737-2023):

- Tải trọng ngang tác dụng lên khung gồm có tải trọng gió và áp lực đất ở tầng hầm, tường chắn đất, tải trọng động đất (nếu có).

II. Đặc điểm công trình và giải pháp kết cấu:

- Hạng mục: bể nước ngầm kết hợp nhà che máy bơm và phòng dụng cụ giảng dạy. Giải pháp kết cấu như sau:

Kết cấu:

- Phần móng: Móng đơn trên nền đất thiên nhiên

- Phần thân: Hệ kết cấu khung, cột, dầm, giằng bằng kết cấu thép, liên kết hàn. Ưu điểm của giải pháp này là áp dụng được phương pháp thi công truyền thống, sử dụng được các vật liệu có tại địa phương.

III. Phương pháp tính toán:

1. Sơ đồ và phương pháp tính toán ô sàn:

a. Phương pháp chia ô sàn và chọn chiều dày bản sàn:

- Căn cứ vào tính chất, đặc điểm từng loại phòng mà chia làm các loại ô sàn khác nhau.

- Chiều dày sàn chọn đủ lớn để đảm bảo yêu cầu cấu tạo, không xét đến sự giảm yếu do nhiều lỗ khoan, treo móc các thiết bị kỹ thuật, hoặc bỏ qua các tải trọng nhẹ của các loại vách ngăn bằng vật liệu nhẹ, mỏng. Chiều dày sàn lấy theo

công thức kinh nghiệm:
$$h_s = \left(\frac{1}{45} - \frac{1}{40} \right) L$$

với L : chiều dài nhịp ngắn lớn nhất của bản sàn.

b. Xác định giá trị tải trọng của các loại sàn:

- Tính tải sàn trên sàn bao gồm các lớp :

STT	Vật liệu	Trọng lượng riêng (kg/m ³)	Chiều dày (m)	Hệ số tin cậy	Tải trọng (TT) tính toán (kg/m ²)
1	Lót gạch ceramic	2000	0.012	1.1	26.40
2	Vữa lót sàn	1750	0.040	1.2	84.00
3	Sàn BTCT (chương trình tự tính)			1.1	0.00
4	Vữa trát	1750	0.015	1.2	31.50
5	Trần treo	1650	0.035	1.15	66.41
	Tổng tĩnh tải				208.31

Một số ô sàn có tường ngăn không nằm trên dầm, ta phải qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn. Tải trọng này được tính toán theo thực tế nhưng không nhỏ hơn 75 kg/m² (theo qui phạm).

Tải trọng tường qui về phân bố đều :

$$q = \frac{n \times \gamma \times L_t \times H}{S}$$

Trong đó :

- + γ : trọng lượng 1m² tường
- + H : chiều cao tường
- + L_t : chiều dài tường
- + S : diện tích ô sàn
- + n : hệ số vượt tải

Hoạt tải sử dụng sử dụng trên sàn (TCVN 2737 – 2023):

c. Tính toán sàn:

c1. Phân chia loại sàn: Tùy theo chiều dài l_1 và l_2 của ô bản mà ta có bản loại kê và bản loại dầm. Trong đó:

l_1 : chiều dài bản theo phương ngắn

l_2 : chiều dài bản theo phương dài

c2. Xác định nội lực:

- **Tính nội lực sàn bản kê:** tính theo sơ đồ đàn hồi. Khi tính toán có thể xem các ô sàn là các bản đơn, ngầm chu vi.

+ Tính sàn theo bản kê bốn cạnh đối với bản kê bốn cạnh là loại bản có tỷ số chiều dài hai cạnh : $L_2/L_1 < 2$.

+ Sơ đồ làm việc : ngàm chu vi (sơ đồ 9).

. Moment nhịp :

$$M_I = m_{91}G_o + m_{11}P_o \text{ (kgm/m)}$$

$$M_{II} = m_{92}G_o + m_{12}P_o \text{ (kgm/m)}$$

. Momen gối :

$$M_I = k_{91}.P \text{ (kgm/m)}$$

$$M_{II} = k_{92}.P \text{ (kgm/m)}$$

Trong đó :

. M_I : mô men giữa nhịp theo phương cạnh ngắn .

. M_{II} : mô men giữa nhịp theo phương cạnh dài .

. M_I : mô men gối theo phương cạnh ngắn .

. M_{II} : mô men gối theo phương cạnh dài .

. $G_o = \left(g + \frac{P}{2} \right) l_1 l_2$: tổng tải trọng do tĩnh tải và 1/2 hoạt tải

. $P_o = \frac{P}{2} l_1 l_2$: tải trọng do 1/2 hoạt tải

. $P = (p + g) l_1 l_2$: tải trọng toàn phần trên sàn

. m_{11}, m_{12} : tra bảng ứng với SD1

. m_{91}, m_{92} : tra bảng ứng với SD9

+ Số liệu tính toán xác định nội lực được lập thành bảng Excel

- *Tính nội lực bản dầm*: Bản dầm là loại bản có tỷ số chiều dài hai cạnh : $L_2/L_1 \geq 2$. Tính nội lực cho bản dầm tính theo sơ đồ có biến dạng dẻo, bản làm việc theo 1 phương (phương cạnh ngắn). Cách tính là cắt theo phương cạnh ngắn một dải có bề rộng $b=1m$. Sơ đồ tính là dầm đơn giản hai đầu ngàm có:

$$\text{. Momen ở nhịp : } M_{nhịp} = .ql_1^2 / 24$$

$$\text{. Momen ở gối : } M_{gối} = ql_1^2 / 12$$

c3. Tính toán cốt thép:

- Từ giá trị momen nhịp và gối , xác định cốt thép theo các công thức như cấu kiện chịu uốn sau :

$$+ A = \frac{M}{R_n b h_0^2}$$

$$+ \gamma = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2A})$$

$$+ F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0}$$

$$+ \text{Kiểm tra hàm lượng } \mu \% = \frac{F_a}{b.h_o} 100\% \geq \mu_{\min} = 0.05\% .$$

- Do lượng cốt thép bố trí trong các ô bản dầm rất bé và kích thước của các nhịp nhỏ nên để dễ dàng trong thi công ta có thể kéo dài các thanh thép của ô bên cạnh cho nhịp.

2. Tính toán Dầm dọc:

a. Phương pháp xác định tải trọng truyền lên dầm:

- Tải trọng sàn bản kê truyền lên dầm có dạng tải hình thang và tam giác. Để dễ tính toán ta quy về dạng tải phân bố đều tương đương bằng công thức :

+ Đối với tải tam giác: gồm tĩnh tải và hoạt tải

$$\text{.Tĩnh tải : } g_{td1} = \frac{5}{8} g_s x \frac{l_1}{2} \text{ kg/m}$$

$$\text{.Hoạt tải : } p_{td1} = \frac{5}{8} p_s x \frac{l_1}{2} \text{ kg/m}$$

+ Đối với tải hình thang: gồm tĩnh tải và hoạt tải

$$\text{.Tĩnh tải : } g_{td2} = k g_s x \frac{l_2}{2} \text{ kg/m}$$

$$\text{.Hoạt tải : } p_{td2} = k p_s x \frac{l_2}{2} \text{ kg/m}$$

$$k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$$

$$\beta = \frac{1}{2} \frac{l_1}{l_2}$$

k, β : các hệ số phân bố tải hình thang

l_1 : chiều dài cạnh ngắn ô sàn

l_2 : chiều dài cạnh dài ô sàn

- Đối với bản dầm khi tải trọng truyền vào sàn chia làm tĩnh tải và hoạt tải thì:

$$q = \frac{q_s}{2} l \text{ kg/m}$$

- Tĩnh tải do trọng lượng tường xây trên dầm:

$$g_t = b_t . h_t . n_g . \gamma_t \text{ kg/m}$$

- Tĩnh tải do trọng lượng bản thân dầm:

$$g_d = b(h - h_s) n_g . \gamma \text{ kg/m}$$

- Lực tập trung do dầm phụ truyền vào (gồm tĩnh tải và hoạt tải) :

+ Tĩnh tải: Tải trọng tác dụng lên dầm phụ do sàn, trọng lượng bản thân dầm phụ, trọng lượng tường xây trên dầm phụ nếu có.

$$X = g_s . S_1 + b_{d,p} (h_{d,p} - h_s) . n_g . \gamma . B/2 + b_t . h_t . n_g . \gamma_t . B/2 \text{ kg}$$

+ Hoạt tải: Tải trọng tác dụng lên dầm phụ do hoạt tải sàn truyền vào:

$$Y = p_s S_1 \quad \text{kg}$$

Trong đó: S_1 - diện tích sàn

b. Giải nội lực:

Giải nội lực dầm phụ bằng phần mềm SAP2000 ứng với các trường hợp tải như nêu trên.

c. Tính cốt thép:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta có kết quả nội lực để tính toán cốt thép, thông qua bảng Excel được lập bởi các công thức:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} \leq A_o$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A})$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o}$$

3. Tính toán hệ khung gồm cột và các dầm chính:

a. Tính toán tải trọng tác dụng lên khung:

a1. Áp lực tính toán của gió:

- Tải trọng gió được tính theo QCVN 02:2022/BXD (Số liệu tự nhiên dùng trong XD)..

- Công trình có địa hình xung quanh công trình bằng phẳng, nên mốc chuẩn để tính gió được lấy là mặt đất tự nhiên.

- Phương pháp tính thành phần gió như sau:

$$W = 0.852 \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot \gamma \cdot G_f$$

Trong đó:

+ W_0 : giá trị của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng của phụ lục D. Công trình được xây dựng tại tỉnh Tây Ninh – Tây Ninh (tra bảng QCVN 02 – 2022 BXD số liệu tự nhiên) thuộc vùng II.A nên có $W_0 = 95 \text{ kg/m}^2$

+ k : hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình, tra bảng 9

C : hệ số khí động:

+ γ : hệ số độ tin cậy tải trọng gió.

+ G_f : hệ số hiệu ứng giạt, $G_f = 0.85 + h/1010$

- Tải trọng gió toàn bộ tác dụng lên khung:

Với bề rộng đón gió là B và quy tải trọng gió từ hình thang về phân bố đều thì được phép thay đổi tải trọng gió từ hai đến 3 tầng một lần. Vậy tải trọng tác dụng lên khung như sau:

$$q_n = W \times B$$

a2. Tải trọng truyền lên dầm khung:

+*Tĩnh tải*: Do sàn truyền xuống với diện tích truyền tải dạng tam giác hay hình thang, và do trọng lượng bản thân dầm, do lực tập trung từ dầm phụ.

+*Hoạt tải*: Do sàn truyền xuống với diện tích truyền tải dạng tam giác hay hình thang, và do trọng lượng bản thân dầm do lực tập trung từ dầm phụ.

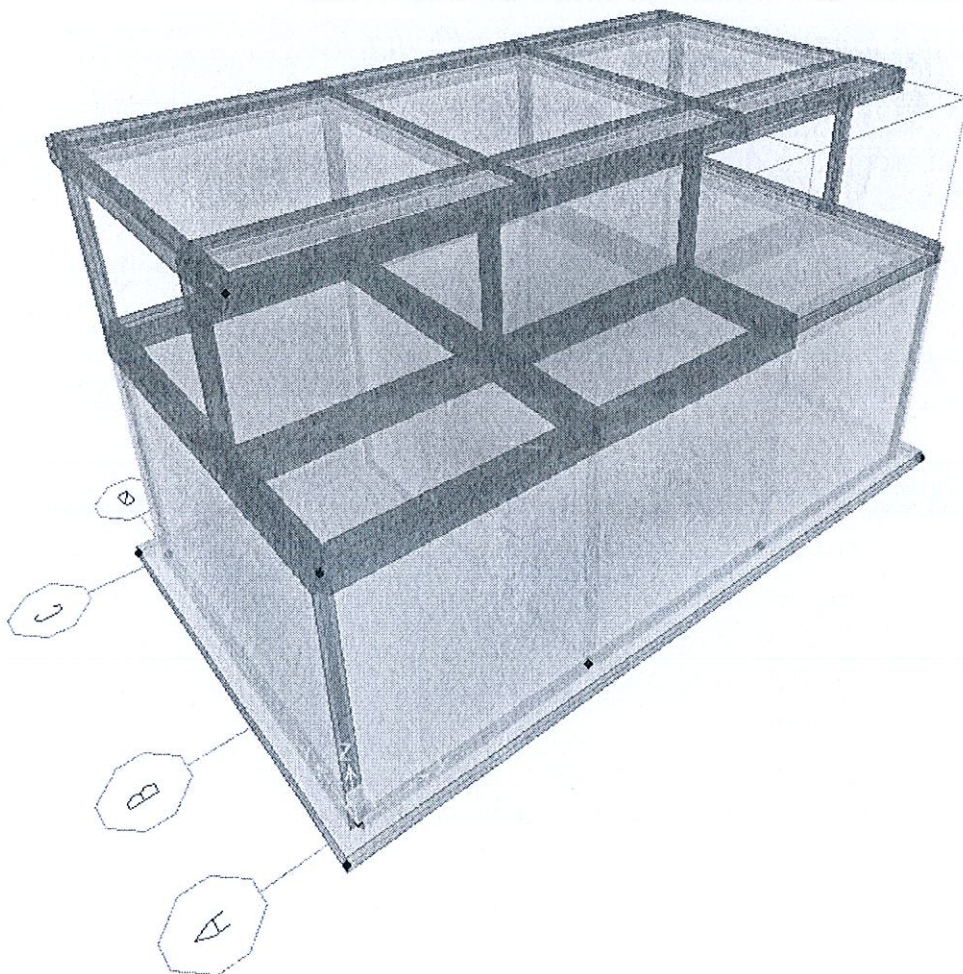
b. Giải nội lực và tính cốt thép:

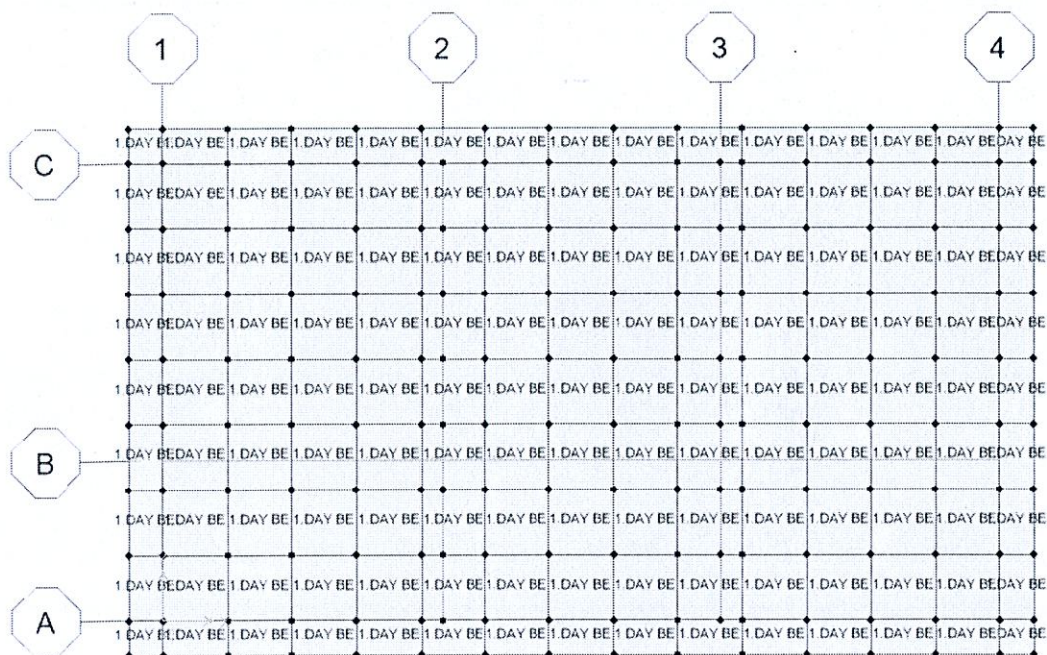
Giải nội lực và tính cốt thép bằng phần mềm SAP2000V14.1 hay Etabs V9.04 như .

4. Kết cấu móng:

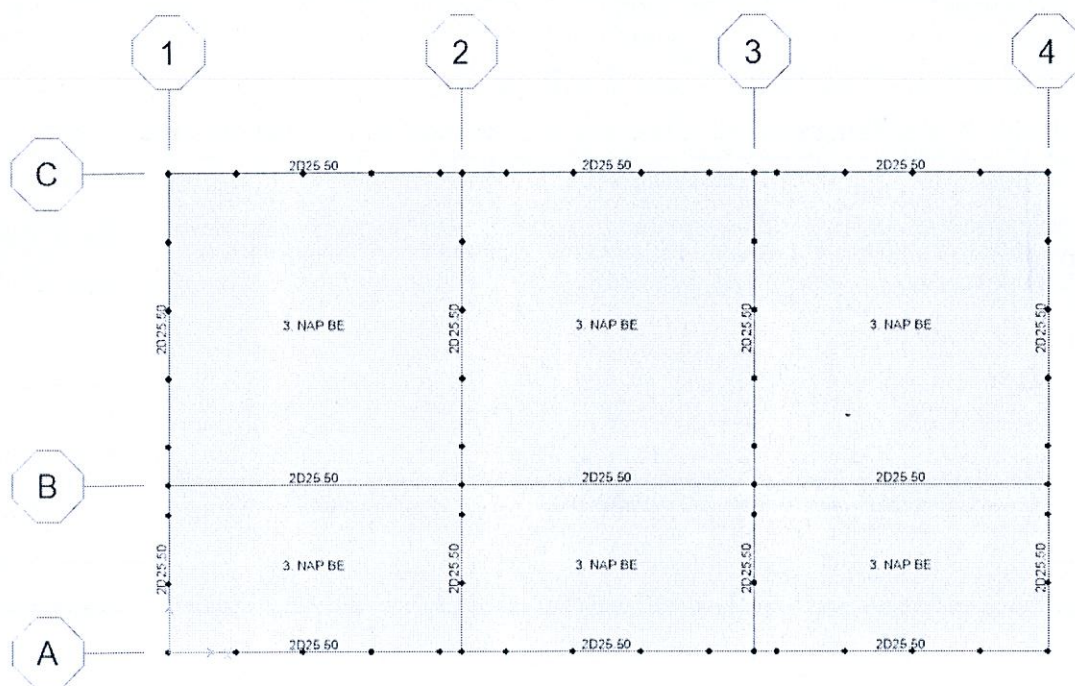
- Dùng cặp nội lực do lực dọc lớn nhất và momen tương ứng gây ra tại ngàm, các giá trị này có từ bảng tổ hợp nội lực.

Mô hình tính toán bể nước

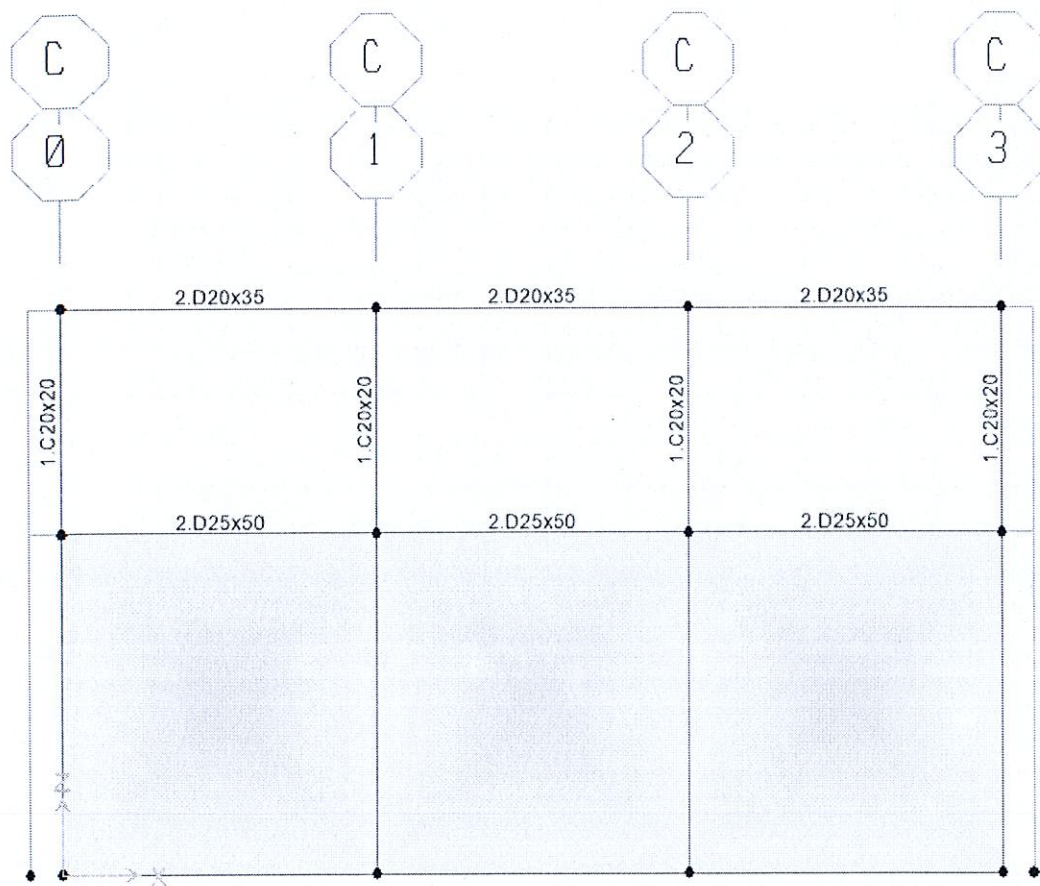




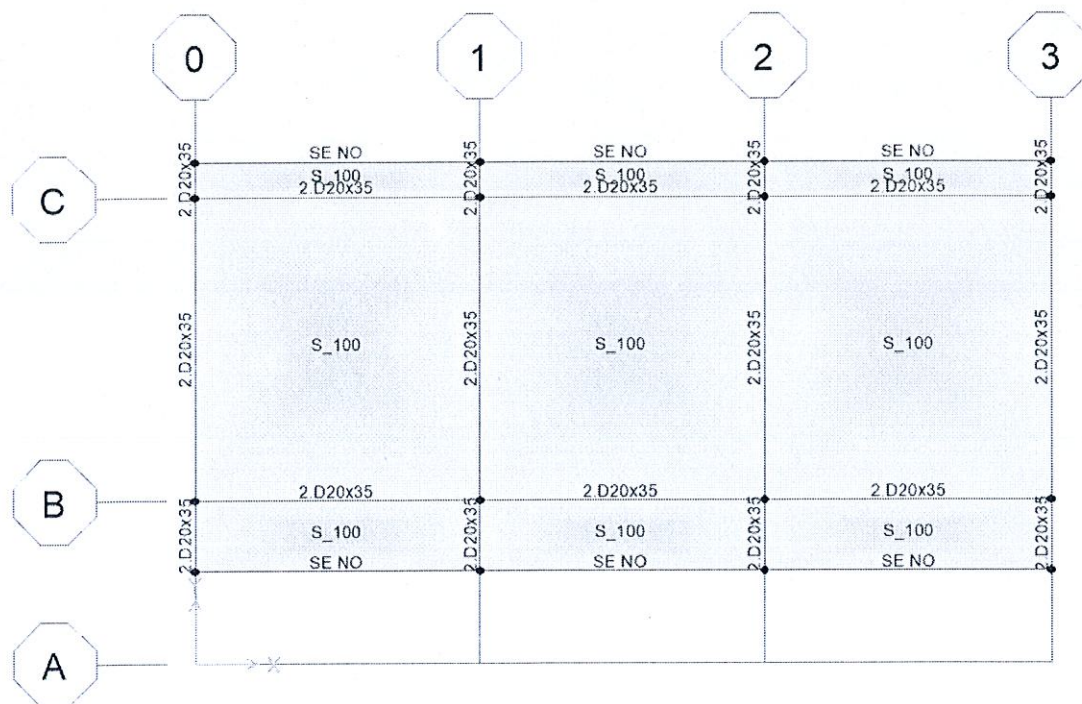
DÂY BÈ



NẮP BÈ

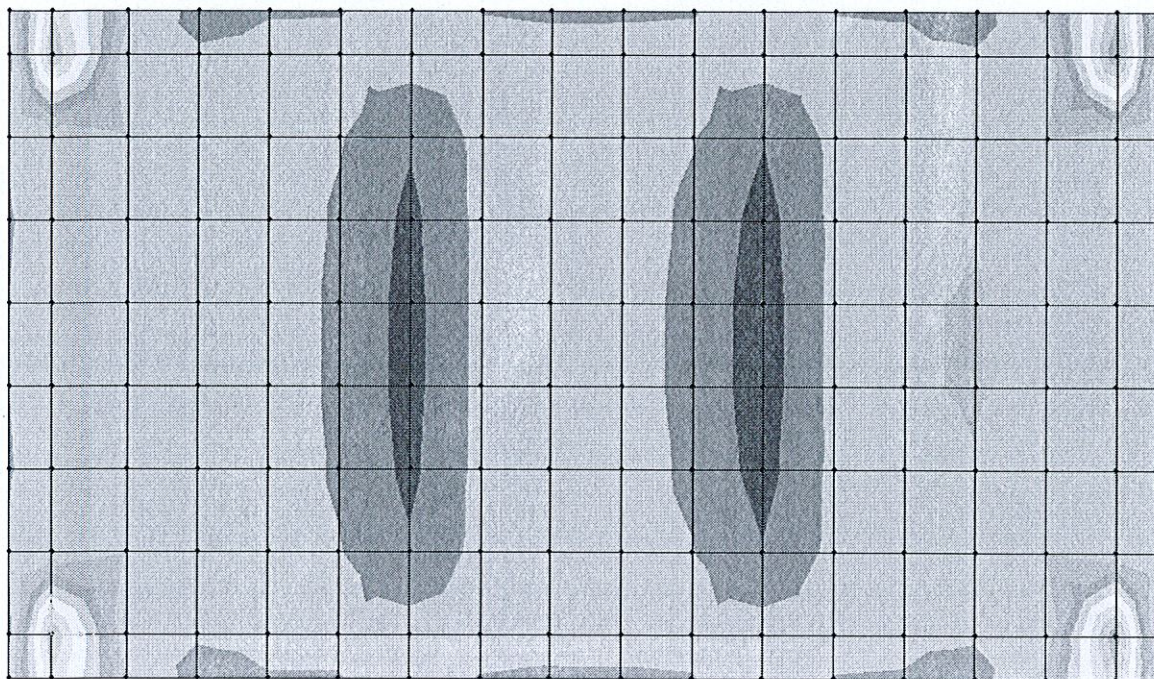


THÀNH BÊ

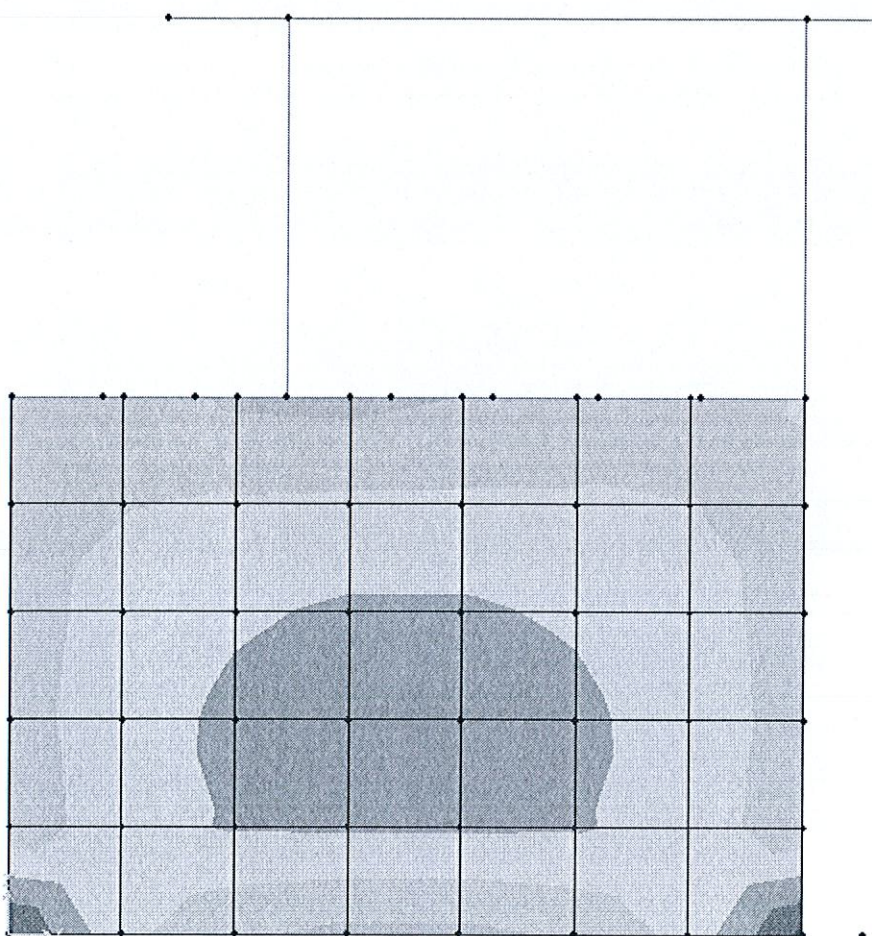


NHÀ CHE MÁY BƠM

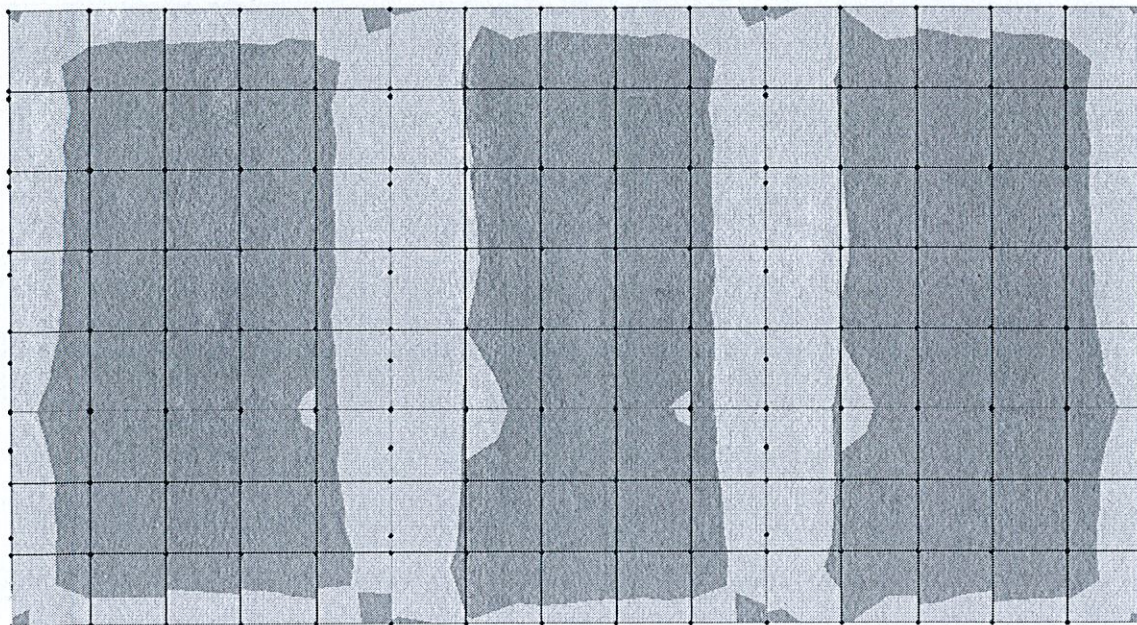
MÁI



BẢNG ĐỒ NỘI LỰC ĐÁY BỀ



BẢNG ĐỒ NỘI LỰC THÀNH BỀ



BẢNG ĐỒ NỘI LỰC NẮP BỀ

Thuyết minh tính toán bể nước

Thông số

Chiều dài bể	L =	12,6	m
Chiều rộng bể	B =	6,6	m
Chiều sâu chôn bể	H =	4,4	m
Trọng lượng riêng của nước	$\gamma_n =$	0,981	t/m ³
Trọng lượng riêng của đất	$\gamma_d =$	1,8	t/m ³
Trọng lượng riêng của bê tông	$\gamma_{bt} =$	2,5	t/m ³
Hoạt tải sửa chữa	Psc =	0,03	t/m ²
Chiều sâu mực nước ngầm		0,5	m
Áp lực nước trong bể			
$\sigma_n = H \cdot \gamma_n =$		4,32	t/m ²
Áp lực đất chủ động			
$\sigma_d = H \cdot \gamma_d \cdot t g^2(45 - \varphi/2) =$		4,20	t/m ²

Loại tải	Cấu tạo	h (cm)	g (T/m ³)	hsđtc n	tc (T/m ²)	tt (T/m ²)
Bản nắp	Lớp gạch lát nền	1	2	1,1	0,02	0,022
	Lớp vữa lót	3	1,8	1,3	0,054	0,0702
	Bản BTCT	15	2,5	1,1	0,375	0,4125
	Lớp vữa tô trần	0	1,8	1,3	0	0
						0,5047
	Tổng diện (m2)					83,16
	Tổng trọng lượng (Tấn)				g_1	41,97
Bản Đáy	Lớp gạch lát nền	0	2	1,1	0	0
	Lớp vữa lót	4	1,8	1,3	0,072	0,0936
	Bản BTCT	35	2,5	1,1	0,875	0,9625
	Lớp bê tông lót	10	2	1,1	0,2	0,22
						1,2761
	Tổng diện (m2)					103,36
	Tổng trọng lượng (tấn)				g_2	131,8977

Bản Thành	Lớp gạch ốp tường trong	0	2	1,1	0	0
	Lớp trát tường	1,5	1,8	1,3	0,027	0,0351
	Bản BTCT	25	2,5	1,1	0,625	0,6875
	Lớp vữa trát ngoài	2	1,8	1,1	0,036	0,0396
						0,7622
	Tổng diện (m ²)					227,04
	Tổng trọng lượng (tấn)				g_3	173,05

Trọng lượng nhà che máy bơm

Loại tải	Cấu tạo	h (cm)	g (T/m ³)	hsđtc n	tc (T/m ²)	tt (T/m ²)
Tường xây	Lớp vữa trát trong	1,5	1,8	1,1	0,027	0,0297
	Gạch xây dày 200	20	1,8	1,1	0,36	0,396
	Lớp vữa trát ngoài	1,5	1,8	1,1	0,027	0,0297
						0,4554
	Tổng diện tích tường xây (m ²)					71,4
	Tổng trọng lượng tường xây (tấn)				g_4	32,52
Nền Sàn mái	Nền BT tôn thêm	20	2	1,1	0,4	0,44
	Lớp vữa cán mái	4	1,8	1,2	0,072	0,0864
	Bản BTCT	10	2,5	1,1	0,25	0,275
	Lớp vữa tô trần	1,5	1,8	1,3	0,027	0,0351
						0,8365
	Tổng diện tích (m ²)					14,19
	Tổng trọng lượng (tấn)				g_5	11,87

Đất đắp quanh bể nước 0,1 m

Chu vi quanh bể U = : 38,4 m

Tỷ trọng đất đắp 1,6 t/m³

Chiều cao đất đắp 3,5 m

Tổng trọng lượng đất đắp quanh bể **g_6** 21,5 tấn

Tổng lực chống đẩy đối : $G = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + g_6$

G = 412,81 tấn

Áp lực đẩy nổi do mực nước ngầm

Diện tích bản đáy: 103,36 m²

Tỷ trọng nước 0,981 t/m³

Chiều cao cột nước 3,9 m

Áp lực đẩy nổi do mực nước ngầm **P = 395,45 tấn**

Vậy $G = 412,8 > P = 395,4$

Kết luận: **Bể không bị đẩy nổi**

KIỂM TRA SÀN BTBT

(Phương Pháp TTGH)

1. Kích Thước- Hệ số:

-Chiều dày sàn:	$H_s = 300$	(mm)
-Chiều dày lớp đệm:	$a_0 = 20$	(mm)
-Chiều cao làm việc của tiết diện:	$H_0 = 280$	(mm)

(a_0 - Khoảng cách từ mép chịu kéo của tiết diện đến trọng tâm cốt thép chịu kéo)

2. Vật Liệu:

-Bê tông: B20 , Cường độ chịu nén tính toán:	$R_b = 1150$	(T/m^2)
-Cốt thép: CB400_v , Cường độ chịu kéo tính toán:	$R_s = 35000$	(T/m^2)
-Cốt thép: CB400_v , Cường độ chịu kéo tính toán:	$R_s = 35000$	(T/m^2)
-Hệ số hạn chế chiều cao vùng nén:	$\xi_R = 0,596$	
	$\alpha_R = 0,418$	

3. Nội Lực:

+Mômen gối :	$= 5,500$	($T.m$)
+Mômen nhịp :	$= 3,850$	($T.m$)

4 Kiểm Tra:

$$\xi = R_s A_s / (R_b \cdot b \cdot h_0)$$

+Nếu $\xi \leq \xi_R$: $[M] = R_s A_s (1 - 0,5\xi) h_0$

+Nếu $\xi > \xi_R$: $[M] = \alpha_R R_b b h_0^2$

$$M \leq [M]$$

Vị Trí - Phương	M	ϕ	a	A_s	ξ	[M]	K.Luận
	($T.m$)	(mm)	(mm)	(cm^2/m)		($T.m$)	
Gối 1 - L ₁	5,500	12	120	9,42	0,102	8,763	Đạt
Nhịp 1 - N ₁	3,850	12	120	9,42	0,102	8,763	Đạt

KIỂM TRA SÀN BTBT
(TCXDVN 5574-2012-Phương Pháp TTGH)

1. Nhiệm Vụ: -Kiểm tra sàn bê tông cốt thép.

2. Kích Thước- Hệ số:

-Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:	$L_1 = 4,1$	(m)
-Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:	$L_2 = 4,3$	(m)
-Tỉ số các cạnh:	$L_2/L_1 = 1,05$	
-Chiều dày sàn:	$H_s = 100$	(mm)
-Chiều dày lớp đệm:	$a_0 = 20$	(mm)
-Chiều cao làm việc của tiết diện:	$H_0 = 80$	(mm)
- Hệ số tính mômen(Tra bảng):	$\beta_1 = 0,0435$	
	$\beta_2 = 0,0395$	
	$\alpha_1 = 0,0187$	
	$\alpha_2 = 0,0170$	

(a_0 - Khoảng cách từ mép chịu kéo của tiết diện đến trọng tâm cốt thép chịu kéo)

3. Vật Liệu:

-Bê tông: B20	, Cường độ chịu nén tính toán: $R_b = 1150$	(T/m^2)
-Cốt thép: CB240_T	, Cường độ chịu kéo tính toán: $R_s = 22500$	(T/m^2)
-Hệ số hạn chế chiều cao vùng nén:	$\xi_R = 0,645$	
	$\alpha_R = 0,437$	

4. Tải Trọng:

-Tĩnh tải:	$g = 0,52$	(T/m^2)
-Hoạt tải:	$p = 0,10$	(T/m^2)
-Tải trọng tính toán:	$q = 0,620$	(T/m^2)

5. Nội Lực:

-Cắt 2 dài bản có bề rộng 1m theo 2 phương vuông góc, nội lực xác định theo sơ đồ đàn hồi:

+Mômen gối theo phương cạnh ngắn:	$M_I = \beta_1 q L_1 L_2 = 0,475$	($T.m$)
+Mômen gối theo phương cạnh dài:	$M_{II} = \beta_2 q L_1 L_2 = 0,432$	($T.m$)
+Mômen nhịp theo phương cạnh ngắn:	$M_I = \alpha_1 q L_1 L_2 = 0,205$	($T.m$)
+Mômen nhịp theo phương cạnh dài:	$M_2 = \alpha_2 q L_1 L_2 = 0,186$	($T.m$)

6. Kiểm Tra:

$$\xi = R_s A_s / (R_b \cdot b \cdot h_0)$$

+Nếu $\xi \leq \xi_R$: $[M] = R_s A_s (1 - 0,5\xi) h_0$

+Nếu $\xi > \xi_R$: $[M] = \alpha_R R_b b h_0^2$

$$M \leq [M]$$

Vị Trí - Phương	M	ϕ	a	A_s	ξ	[M]	K.Luận
	($T.m$)	(mm)	(mm)	(cm^2/m)		($T.m$)	
Gối 1 - L_1	0,475	10	150	5,24	0,128	0,882	Đạt
Gối 2 - L_2	0,432	10	150	5,24	0,128	0,882	Đạt
Nhịp 1 - L_1	0,205	8	150	3,35	0,082	0,578	Đạt
Nhịp 2 - L_2	0,186	8	150	3,35	0,082	0,578	Đạt

KIỂM TRA THÀNH BỀ BTBT

(Phương Pháp TTGH)

1. Kích Thước- Hệ số:

-Chiều dày sàn:	$H_s = 250$	(mm)
-Chiều dày lớp đệm:	$a_0 = 20$	(mm)
-Chiều cao làm việc của tiết diện:	$H_0 = 230$	(mm)

(a_0 - Khoảng cách từ mép chịu kéo của tiết diện đến trọng tâm cốt thép chịu kéo)

2. Vật Liệu:

-Bê tông: B20 , Cường độ chịu nén tính toán:	$R_b = 1150$	(T/m^2)
-Cốt thép: CB400_v , Cường độ chịu kéo tính toán:	$R_s = 35000$	(T/m^2)
-Cốt thép: CB400_v , Cường độ chịu kéo tính toán:	$R_s = 35000$	(T/m^2)
-Hệ số hạn chế chiều cao vùng nén:	$\xi_R = 0,596$	
	$\alpha_R = 0,418$	

3. Nội Lực:

+Mômen gối :	$= 5,100$	($T.m$)
+Mômen nhịp :	$= 1,350$	($T.m$)

4 Kiểm Tra:

$$\xi = R_s A_s / (R_b \cdot b \cdot h_0)$$

+Nếu $\xi \leq \xi_R$: $[M] = R_s A_s (1 - 0,5\xi) h_0$

+Nếu $\xi > \xi_R$: $[M] = \alpha_R R_b b h_0^2$

$$M \leq [M]$$

Vị Trí	Phương	M	ϕ	a	A_s	ξ	[M]	K.Luận
		($T.m$)	(mm)	(mm)	(cm^2/m)		($T.m$)	
Gối 1	- L_1	5,100	12	120	9,42	0,125	7,114	Đạt
Nhịp 1	- N_1	1,350	10	120	6,55	0,087	5,041	Đạt

THUYẾT MINH TÍNH TOÁN DẦM Dm - 1

1_ Vật liệu

- Chọn thép có cường độ CB400-v $R_s = 3500 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ chịu nén của bê tông B20 $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ chịu kéo của bê tông $R_{bt} = 9,00 \text{ kg/cm}^2$
- Hệ số điều kiện làm việc của bê tông: $\gamma_b = 0,90$
- Sử dụng phần mềm Sap2000v14.1.1, etab tính toán nội lực cho dầm
 - Moment $M_{max} = 4,52 \text{ (T.m)}$
 - Lực cắt $Q_{max} = 6,05 \text{ (T)}$

2. Tính toán cốt thép cho sườn móng

- Chiều rộng dầm: $b_d = 0,20 \text{ (m)}$
- Chiều cao dầm: $h_d = 0,35 \text{ (m)} \Rightarrow h_{od} = 0,32 \text{ (m)}$
- Chiều dày lớp bảo vệ: $a_{bv} = 3,00 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M_{max}}{R_b \times b_d \times h_{od}^2} = 0,21$$

$$\Rightarrow \xi = \frac{1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,24$$

$$A_s = \frac{\xi \times R_b \times b_d \times h_{od}}{R_s} = 5,11 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Hàm lượng cốt thép

$$\zeta_R = \frac{0,8}{1 + \varepsilon_{s,cl}/\varepsilon_{b2}} \quad \zeta_R = 0,560 \Rightarrow \alpha_R = 0,40 \text{ Cốt đơn}$$

$$\varepsilon_{s,cl} = 1,50 \quad \varepsilon_{b2} = 3,50$$

$$\mu = \frac{A_s}{b_d \times h_{od}} \times 100\% = 1,57 \%$$

Hàm lượng đạt

$$\mu_{min} = 0,05\% \leq \mu \leq \mu_{max} = \frac{\zeta_R \times R_b}{R_s} = 1,84 \%$$

Stt	số thanh	đường kính	A_s tính toán	A_s chọn
1	2	16	5,11 cm ²	10,05 (cm ²)
2	3	16		

$$\xi = \frac{A_s \times R_s}{R_b \times b_d \times h_{od}} = 0,478 \Rightarrow \alpha = \xi (1 - 0,5\xi) = 0,364$$

$$[M] = \alpha \times \gamma_b \times R_b \times b \times h_{od}^2 = 7,33 \text{ (T.m)} < M = 4,52 \text{ (T.m)} \text{ Ok}$$

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu lực

3. Tính toán cốt thép đai cho dầm:

- Chọn thép có cường độ CB240-T $R_{sw} = 1750 \text{ kg/cm}^2$
- Số nhánh cốt đai $n = 2$ nhánh $\Phi = 6 \quad a_{sw} = 0,283 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$S_{ct} \leq \left[\frac{h}{3} = 11,67 \text{ (cm)} \right]$$

$$20 \text{ (cm)}$$

$$S_{max} = \frac{1,5 \times \gamma_b \times R_{bt} \times b \times h_{od}^2}{Q_{max}} = 38,8 \text{ (cm)}$$

$$S_u = \frac{4 \times \gamma_b \times R_{bt} \times b \times h_{od}^2 \times R_{sw} \times n \times a_{sw}}{Q_{max}^2} = 33,9 \text{ (cm)}$$

$$S = \min(S_{ct}; S_{max}; S_u) = 117 \text{ (mm)}$$

$$\text{- Khoảng cách cốt đai bố trí } S = 100 \text{ (mm)}$$

- Khả năng chống cắt của bê tông và cốt đai

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{S} = 9,9 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$[Q] = 12,45 \text{ (T)} > Q_{max} = 6,05 \text{ (T)} \text{ Ok}$$

$\Rightarrow$ Cốt đai bố trí đảm bảo khả năng chịu lực

I. VẬT LIỆU

1. Cấp độ bền bê tông	B20	R_k	=	115	(Kg/cm ²)
		E_k	=	27000	(Kg/cm ²)
		γ_b	=	0,9	
2. Cường độ cốt thép	CB400-v	$R_k = R_w$	=	3500	(Kg/cm ²)
		E_s	=	2100000	(Kg/cm ²)
		γ_s	=	1	

II. TÍNH TOÁN

BẢNG TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

Ghi chú	L	b	h	a_{av}	h_0	L_k	λ_k	R_k	α_o	λ_o	μ	J_s	J_k	N	M	e_0	e_0/h	S	N_{bh}	M_{bh}	K_{bh}	N_{ah}	η	$\eta \cdot e_0$	e_{bh}	e	x	$a_{av} \cdot h_0$	x'	$A_s = A_s'$	Chọn thép	A'_{smax}	μ^n	Kiểm tra	μ_{bmin}
(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)		(Kg/cm ²)			(%)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(T)	(T.m)	(cm)			(T)	(T.m)		(T)		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	$a_{av} \cdot h_0$	(cm)	(cm ²)		(cm ²)	(%)		(%)
	300	20	20	3	17	210	10.50	103.5	0.58	0.11	1.50	2.5E+02	1.3E+04	15.7	1.1	10.6	0.53	0.27	13.3	1.1475	1.85	84	1.230	13.04	6.056	20.0	8	9.0	9.86	1.71	22	2.018	5.09	1.29	2.99

