

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



THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TÊN DỰ ÁN:

CẢI TẠO, NÂNG CẤP VÀ XÂY DỰNG BỔ SUNG CƠ SỞ VẬT CHẤT
TRƯỜNG THCS TAM ĐỒNG, XÃ TAM ĐỒNG, MÊ LINH
(NAY LÀ XÃ TIẾN THẮNG - HÀ NỘI)

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

XÃ TIẾN THẮNG - TP HÀ NỘI.

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ:

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ - HẠ TẦNG XÃ TIẾN THẮNG

ĐƠN VI TƯ VẤN:

CÔNG TY TNHH THIẾT KẾ THƯƠNG HIỆU

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



THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TÊN DỰ ÁN:

CẢI TẠO, NÂNG CẤP VÀ XÂY DỰNG BỔ SUNG CƠ SỞ VẬT CHẤT
TRƯỜNG THCS TAM ĐỒNG, XÃ TAM ĐỒNG, MÊ LINH
(NAY LÀ XÃ TIẾN THẮNG - HÀ NỘI)

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

XÃ TIẾN THẮNG - TP HÀ NỘI.

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ -
HÀ TẦNG XÃ TIẾN THẮNG



GIÁM ĐỐC
Trần Thành Nam

ĐẠI DIỆN ĐƠN VỊ TƯ VẤN
CÔNG TY TNHH THIẾT KẾ
THƯƠNG HIỆU



GIÁM ĐỐC
Nguyễn Hữu Đạt

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN | 3 |
| 1.1 Tên dự án..... | 3 |
| 1.2 Nhóm dự án và cấp công trình | 3 |
| 1.3 Địa điểm xây dựng công trình | 3 |
| 1.4 Thời gian thực hiện..... | 3 |
| 1.5 Cấp quyết định đầu tư..... | 3 |
| 1.6 Chủ đầu tư..... | 3 |
| 1.7 Đơn vị tư vấn lập dự án..... | 3 |
| 1.8 Tổng mức đầu tư..... | 3 |
| CHƯƠNG 1: NHỮNG VĂN BẢN VÀ CĂN CỨ PHÁP LÝ | 4 |
| 1.1 Những văn bản và căn cứ pháp lý..... | 4 |
| 1.2 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong quy hoạch..... | 5 |
| 1.3 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế kiến trúc ... | 5 |
| 1.4 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế kết cấu | 5 |
| 1.5 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế điện, điện nhẹ, điều hòa không khí..... | 6 |
| 1.6 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế cấp thoát nước..... | 7 |
| 1.7 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế PCCC..... | 7 |
| 1.8 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế chống môi. | 8 |
| CHƯƠNG 2: TÓM TẮT NHIỆM VỤ THIẾT KẾ | 8 |
| 2.1 Mục tiêu dự án | 8 |
| 2.2 Quy mô đầu tư..... | 9 |
| CHƯƠNG 3: KHU VỰC - ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG | 9 |
| 3.1 Vị trí địa lý, vai trò của huyện Đông Anh | 9 |
| 3.2 Địa điểm xây dựng | 10 |
| 3.3 Địa chất công trình | 10 |
| 3.4 Khí hậu..... | 11 |
| 3.5 Thủy văn và nguồn nước..... | 11 |



| | |
|---|-----------|
| CHƯƠNG 4: PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ VÀ GIẢI PHÁP KỸ THUẬT | 12 |
| 4.1 Giải pháp quy hoạch kiến trúc | 12 |
| 4.2 Giải pháp thiết kế kết cấu | 21 |
| 4.3 Giải pháp thiết kế điện | 34 |
| 4.4 Giải pháp thiết kế điện nhẹ | 40 |
| 4.5 Giải pháp thiết kế điều hòa | 44 |
| 4.6 Giải pháp thiết kế cấp thoát nước | 48 |

GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN

1.1 Tên dự án

Dự án : **Cải tạo, nâng cấp và xây dựng bổ sung cơ sở vật chất trường THCS Tam Đồng, xã Tam Đồng, Mê Linh. (nay là xã Tiến Thắng – Hà Nội)**

1.2 Nhóm dự án và cấp công trình

- Dự án: Nhóm C
- Loại công trình giáo dục
- Cấp công trình: cấp III

1.3 Địa điểm xây dựng công trình

Xã Tiến Thắng , TP Hà Nội.

1.4 Thời gian thực hiện

Năm 2025-2027

1.5 Cấp quyết định đầu tư

Ủy ban nhân dân xã Tiến Thắng.

1.6 Đại diện Chủ đầu tư

Ban Quản lý dự án đầu tư – hạ tầng xã Tiến Thắng.

1.7 Đơn vị tư vấn lập dự án

Công ty TNHH thiết kế Thương Hiệu.

1.8 Tổng mức đầu tư : 39.388.000.000

(Bằng chữ: Ba mươi chín tỷ, ba trăm tám mươi tám triệu đồng chẵn./.)

Trong đó:

| | | |
|--------------------------|----------------|------|
| Chi phí xây dựng: | 24.250.079.000 | đồng |
| Chi phí thiết bị: | 10.333.792.000 | đồng |
| Chi phí QLDA: | 969.732.000 | đồng |
| Chi phí tư vấn xây dựng: | 2.360.630.000 | đồng |
| Chi phí khác: | 345.114.000 | đồng |
| Chi phí dự phòng: | 1.128.653.000 | đồng |



CHƯƠNG 1: NHỮNG VĂN BẢN VÀ CĂN CỨ PHÁP LÝ

1.1 Những văn bản và căn cứ pháp lý

- Căn cứ các Luật: Luật Đấu thầu số 22/2023/QH15 ngày 23/6/2023; Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng; Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;
- Căn cứ các Nghị định của Chính phủ: số 24/2024/NĐ-CP ngày 27/02/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu; số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 37/2015/NĐCP ngày 22/4/2015 quy định chi tiết về hợp đồng xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 15/2022/QĐ-UBND ngày 30/3/2022 của UBND thành phố Hà Nội về việc Ban hành Quy định một số nội dung về quản lý đầu tư các dự án đầu tư công của thành phố Hà Nội; Căn cứ Nghị quyết số 22/NQ-HĐND ngày 19/12/2024 của HĐND huyện Mê Linh về phê duyệt chủ trương đầu tư, điều chỉnh chủ trương đầu tư một số dự án đầu tư công của huyện Mê Linh (Phụ lục 02);
- Căn cứ Quyết định số 6694/QĐ-UBND ngày 16/12/2014 của UBND Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt quy hoạch chung xây dựng huyện Mê Linh, tỷ lệ 1/10.000 địa điểm: Huyện Mê Linh;
- Căn cứ Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/6/2021 của Bộ Xây dựng về việc quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về ban hành định mức xây dựng; và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 168/QĐ-BQLDA ngày 14/3/2025 của Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng huyện Mê Linh về việc: Phê duyệt nhiệm vụ thiết kế, nhiệm vụ khảo sát, dự toán kinh phí chuẩn bị đầu tư và kế hoạch lựa chọn nhà thầu giai đoạn chuẩn bị đầu tư dự án: Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất Trường THCS Tam Đồng, xã Tam Đồng, huyện Mê Linh;
- Căn cứ Quyết định số 222/QĐ-BQLDA ngày 15/4/2025 của Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng huyện Mê Linh về việc: Phê duyệt kết quả chỉ định đơn vị thực hiện gói thầu số 01: Khảo sát hiện trạng, khảo sát địa hình, địa chất và lập báo cáo nghiên cứu khả thi dự án: Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất Trường THCS Tam Đồng, xã Tam Đồng, huyện Mê Linh;



- Căn cứ Hồ sơ báo cáo nghiên cứu khả thi dự án : Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất trường THCS Tam Đồng do Công ty TNHH thiết kế Thương Hiệu lập.
- Căn cứ các quy định hiện hành, các văn bản pháp lý kèm theo hồ sơ dự án;

1.2 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong quy hoạch

- Quy chuẩn QCVN 01:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Quy hoạch Xây dựng ban hành kèm theo Thông tư số 22/2019/TT-BXD ngày 31/12/2019 của Bộ Xây dựng;
- Quy chuẩn QCVN 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật ban hành kèm theo Thông tư số 01/TT-BXD ngày 01/02/2016 của Bộ Xây dựng;
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8794:2011 trường trung học – yêu cầu thiết kế.

1.3 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế kiến trúc

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02: 2009/BXD;
- QCVN 05: 2008/BXD – Nhà ở và công trình công cộng – an toàn sinh mạng và sức khỏe;
- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình; Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;
- QCVN 09:2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;
- TCVN 5568:2012 - Điều hợp kích thước Modul trong xây dựng. Nguyên tắc cơ bản;
- TCVN 4088:1997 Số liệu khí hậu trong thiết kế xây dựng;
- TCVN 4252:2012 – Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công;
- TCVN 4055:2012 – Công trình xây dựng - Tổ chức thi công;
- TCVN 9398:2012 – Công tác trắc địa trong công trình xây dựng – yêu cầu chung
- TCVN 9377-1:2012, TCVN 9377-2:2012, TCVN 9377-3:2012 – Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9205:2012 – Cát nghiệm cho bê tông và vữa;
- Các tiêu chuẩn xây dựng khác có liên quan.

1.4 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế kết cấu

- TCVN 2737 - 2023: Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5574 - 2018 : Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575 - 2012 : Kết cấu thép. Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5573 - 2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép;
- TCVN 1651 – 2018: Thép cốt bê tông;
- TCVN 9362 - 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền, nhà và công trình;



- TCVN 9386 - 2012: Thiết kế công trình chịu động đất;
- TCVN 4447-2012: Công tác đất - Thi công và nghiệm thu;

1.5 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế điện, điện nhẹ, điều hòa không khí

1.5.1 Tiêu chuẩn Việt Nam

- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN7922:2008 về Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ;
- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 9207 - 2012 “Đặt đường dây trong nhà ở và công trình công cộng”;
- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 9206 - 2012 “Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng”;
- TCVN 7114-1: 2008: Ergonomi – Chiều sáng nơi làm việc – Phần 1: trong nhà;
- QCVN 09:2017/BXD về “Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả”;
- QCVN 12:2014/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng;
- TCVN 9385 : 2012: Chống sét cho các công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- Tiêu chuẩn 11 TCN 18 đến 21 - 2006 “ Quy phạm trang bị điện”;
- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2622 - 1995 “ Tiêu chuẩn phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình xây dựng”.

1.5.2 Tiêu chuẩn, quy phạm phần thông gió, điều hòa không khí

- Tiêu chuẩn TCVN 5687:2010: Tiêu chuẩn Thông gió và Điều hòa không khí của Việt Nam;
- Tiêu chuẩn TCXD 232:1999: Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu;
- TCVN 4605:1988: Kỹ thuật nhiệt. Kết cấu ngăn che. Tiêu chuẩn thiết kế;
- Tiêu chuẩn TCVN 2622:1995 Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 6103 – 1996 : Khống chế khói;
- TCVN 5687 - 2010 : Thông gió điều tiết không khí , sưởi ấm;
- TCVN 4088 – 1997 : Số liệu khí hậu trong xây dựng;
- TCXDVN 175 – 2005: Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 05:2008/BXD: Quy chuẩn xây dựng Việt Nam nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe;
- QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và an toàn cháy cho nhà và công trình; Sửa đổi 01:2023 Quy chuẩn 06:2022
- QCVN 09:2017/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;

1.5.3 Tiêu chuẩn, quy phạm phần điện nhẹ

- TCVN 6768-1 Thiết bị và hệ thống nghe nhìn, video và truyền hình. Phần 1: Quy định chung;
- TCVN 6768-2 Thiết bị và hệ thống nghe nhìn, video và truyền hình. Phần 2: định nghĩa các thuật ngữ chung;
- TCVN 6768-3 Thiết bị và hệ thống nghe nhìn, video và truyền hình. Phần 3: Bộ nối dùng để nối thiết bị trong hệ thống nghe nhìn;
- TCVN 8238:2009 Mạng viễn thông - cáp thông tin kim loại dùng trong mạng điện thoại nội hạt;
- QCVN 9:2016/BTTTT Quy phạm chống sét và tiếp đất cho các công trình viễn thông;
- QCVN 32:2011/BTTTT Chống sét bảo vệ công trình viễn thông;
- Tiêu chuẩn của cáp mạng LAN: TIA/EIA-568.

1.6 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế cấp thoát nước

- Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình ban hành theo quyết định số 47/1999/QĐ-BXD ngày 21/12/1999 của Bộ Xây dựng;
- Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế (TCVN 4513 -88);
- Cấp nước mạng lưới bên ngoài và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế (20TCN 33-85);
- Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế (TCVN 4474-87);
- Thoát nước – Mạng lưới bên ngoài và công trình; Tiêu chuẩn thiết kế (20TCN 51-84);
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7957:2023 Thoát nước mạng lưới và công trình bên ngoài;
- Tiêu chuẩn ngành cấp nước : Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN – 33 –2006;
- QCVN 07-2:2016 Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Các công trình hạ tầng kỹ thuật. Công trình thoát nước.

1.7 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế PCCC

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3254-1989: An toàn cháy – Yêu cầu chung;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890-2023 Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738-2021: Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14:2015: Hệ thống báo cháy tự động - Phần 14: Thiết kế, lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng các hệ thống báo cháy trong và xung quanh tòa nhà;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2622-1995: Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6379:1998 Thiết bị chữa cháy – Trụ nước chữa cháy – Yêu cầu kỹ thuật;

- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7435-1:2004 – ISO 11602-1: 2000 Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy phần 1: Lựa chọn và bố trí;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4513-1998 Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7336:2021 Phòng cháy chữa cháy hệ thống Sprinkler tự động – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
- Quy chuẩn Việt Nam QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình; Sửa đổi 01:2023 Quy chuẩn 06:2022

1.8 Tiêu chuẩn, quy phạm, quy chuẩn áp dụng trong thiết kế chống mối

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 7958:2017 về Bảo vệ công trình xây dựng - Phòng chống mối cho công trình xây dựng mới;
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8268:2017 về Bảo vệ công trình xây dựng - Phòng chống mối cho công trình xây dựng đang sử dụng;
- Kinh phí cho công tác phòng chống mối được tính toán trên cơ sở áp dụng định mức, đơn giá về công tác phòng chống mối cho công trình xây dựng theo quyết định số 32-QĐ/TWH ngày 08/4/2014 của Hội KHKT Lâm nghiệp Việt Nam và giá cả thị trường thực tế của các loại vật liệu, nhiên liệu thời điểm quý I/2021.

CHƯƠNG 2: TÓM TẮT NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

2.1 Mục tiêu dự án

- Cải tạo, nâng cấp trường THCS Tam Đồng nhằm tạo môi trường học tập tốt nhằm nâng cao tinh thần, thành tích học tập cho học sinh định hướng xây dựng môi trường học tập xanh, thân thiện, hiệu quả.
- Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất đáp ứng đủ điều kiện, trang thiết bị phục vụ công tác giảng dạy cho cán bộ, công nhân viên, giáo viên nhà trường. Tạo môi trường làm việc năng động, hiệu quả cao.
- Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất trường học khang trang, tính thẩm mỹ kiến trúc, tính đặc thù cao với đầy đủ các phân khu chức năng phục vụ cho công tác dạy và

học của giáo viên, học sinh trường THCS Tam Đồng. Phù hợp với định hướng xây dựng, phát triển theo định hướng Quy hoạch chung.

2.2 Quy mô đầu tư

- Xây mới 02 khối nhà học 4 tầng nối tiếp vào các khối nhà hiện trạng (bổ sung 04 phòng học lý thuyết và các phòng học bộ môn đảm bảo đáp ứng nhu cầu cho khoảng 800 học sinh theo đúng tiêu chuẩn cơ sở vật chất mức độ 2).
 - Cải tạo, sửa chữa Nhà lớp học 4 tầng 16 lớp học; Nhà hiệu bộ 3 tầng; Nhà học bộ môn, Thư viện 4 tầng và Nhà đa năng.
 - Xây dựng bổ sung hệ thống PCCC và các hạng mục phụ trợ như Sân thể thao, cấp nước, cấp điện, thoát nước, và mua sắm trang thiết bị đồng bộ.
- (Chi tiết tại nhiệm vụ thiết kế, nhiệm vụ khảo sát, dự toán chuẩn bị đầu tư kèm theo)

CHƯƠNG 3: KHU VỰC - ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

3.1 Vị trí địa lý, vai trò của huyện Mê Linh

Mê Linh là huyện ngoại thành nằm cửa ngõ phía Bắc của Thủ đô Hà Nội, rất gần sân bay quốc tế Nội Bài, thuận tiện giao thương với các tỉnh lân cận như Vĩnh Phúc, Bắc Ninh, Thái Nguyên.

- + Phía Bắc giáp huyện Yên Lạc và huyện Bình Xuyên (tỉnh Vĩnh Phúc).
- + Phía Nam giáp huyện Đông Anh (Hà Nội).
- + Phía Đông giáp huyện Sóc Sơn (Hà Nội).
- + Phía Tây giáp huyện Phúc Yên (tỉnh Vĩnh Phúc) và huyện Đan Phượng (Hà Nội).

- Vị trí chiến lược về giao thông: Mê Linh nằm trong vùng động lực phát triển công nghiệp phía Bắc Hà Nội, có nhiều khu công nghiệp lớn như Quang Minh, gần cao tốc Thăng Long – Nội Bài, giúp kết nối Hà Nội với sân bay và các tỉnh miền Bắc, là khu vực tiềm năng trong quy hoạch mở rộng đô thị Hà Nội.

- Vị trí chiến lược về phát triển đô thị: Lợi thế của Mê Linh là quỹ đất còn khá lớn nên trên địa bàn Đông Anh sẽ phát triển các dự án đô thị lớn, tầm cỡ để cùng với nội thành hiện tại và khu vực phát triển mới ở phía Tây, Tây Nam trở thành khu vực đô thị trung tâm của Hà Nội trong tương lai.

- Vai trò đặc biệt quan trọng về phát triển kinh tế - xã hội: Với vị trí chiến lược trên và tiềm năng to lớn, Mê Linh sẽ là địa bàn trọng điểm trong thu hút đầu tư phát triển kinh tế với các khu công nghiệp, các trung tâm tài chính, thương mại, du lịch, thể thao lớn của Thủ đô Hà Nội. Đó sẽ là điều kiện thuận lợi to lớn để Mê Linh phát triển mạnh mẽ mặt kinh tế - xã hội.

3.2 Địa điểm xây dựng

Dự án Xây dựng bổ sung cơ sở vật chất Trường THCS Tam Đồng được xây dựng cải tạo trên khuôn viên trường THCS Tam Đồng hiện trạng, nằm trên địa giới hành chính tại xã Tam Đồng, huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội, được giới hạn bởi:

- + Phía Bắc giáp đất nông nghiệp;
 - + Phía Đông giáp UBND xã Tam Đồng
 - + Phía Nam giáp đường tỉnh 312.
 - + Phía Tây giáp đất nông nghiệp.
- Quy mô ranh giới diện tích dự án: **11.557 m²**.

3.3 Địa chất công trình

Dựa vào báo cáo khảo sát địa chất công trình do Công ty cổ phần A Cao thực hiện như sau:

Lớp 1. Thành phần là đất cát san lấp, thành phần trạng thái không đồng nhất. Bề dày lớp biến đổi từ 1.00m (HK2, HK3) đến 1.10m (HK1), trung bình 1.03m.

Lớp 2. Thành phần là sét pha màu nâu đỏ, xám xanh, trạng thái dẻo cứng. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 1.00m (HK2, HK3) đến 1.10m (HK1). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 4.60m (HK1) đến 7.70m (HK3). Bề dày lớp biến đổi từ 3.50m (HK1) đến 6.70m (HK3), trung bình 5.37m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 10, lớn nhất là 13, trung bình là 11.

Lớp 3. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (2). Thành phần là cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái chảy. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 4.60m (HK1) đến 8.30m (HK1). Bề dày lớp biến đổi trung bình 3.70m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 8.

Lớp 4. Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (2,3). Thành phần là cát hạt trung màu nâu vàng, kết cấu chặt vừa. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 6.90m (HK2) đến 8.30m (HK1). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 19.10m (HK2) đến 19.40m (HK3). Bề dày lớp biến đổi từ 10.90m (HK1) đến 12.20m (HK2), trung bình 11.60m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 11, lớn nhất là 19, trung bình là 15.

Lớp 5. Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (4). Thành phần là sét pha màu xám nâu, xám ghi, xen kẽ ít cát pha mỏng, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 19.10m (HK2) đến 19.40m (HK3). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 20.00m (HK2, HK3 – kết thúc hố khoan) đến 21.80m (HK1). Bề dày lớp biến đổi từ 0.60m (HK3) đến 2.60m (HK1), trung bình 1.37m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 7, lớn nhất là 13, trung bình là 10.

Lớp 6. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (5). Thành phần là cát hạt mịn màu xám xanh, xám ghi, kết cấu chặt vừa. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 21.80m (HK1) đến 23.00m (HK1). Bề dày lớp biến đổi trung bình 1.20m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 21.

Lớp 7. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (6). Đây là lớp cuối cùng trong phạm vi khảo sát. Thành phần là sạn sỏi cuội đa sắc lẫn cát, kết cấu chặt. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 23.00m (HK1) đến 25.00m (HK1 – kết thúc hố khoan) trong lớp này. Bề dày lớp đã khoan được trung bình 2.00m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 65.

3.4 Khí hậu

Mê Linh - Hà Nội nằm ở vùng đồng bằng Sông Hồng, có chung chế độ khí hậu của miền Bắc nước ta, đó là khí hậu nhiệt đới ẩm gió mùa. Khoảng từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm là mùa nóng, nhiều mưa, khí hậu ẩm ướt. Từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau là mùa lạnh, có thời kỳ đầu thời tiết khô lạnh và thời kỳ sau lạnh nhưng độ ẩm cao do mưa phùn. Giữa hai mùa có tính chất tương phản trên là các giai đoạn chuyển tiếp, tạo nên khí hậu bốn mùa phong phú: *xuân, hạ, thu, đông*.

Nhiệt độ trung bình hàng năm của Đông Anh khoảng 25°C, nhiệt độ tuyệt đối cao khoảng 40°C, nhiệt độ tuyệt đối thấp là 2,7°C. Hai tháng nóng nhất trong năm là tháng 6 và tháng 7, nhiệt độ trung bình tháng cao nhất khoảng 30°C. Hai tháng lạnh nhất là tháng 12 và tháng 1, nhiệt độ trung bình của tháng thấp nhất khoảng 18°C.

Nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới ẩm nên số ngày mưa trong năm tương đối lớn, khoảng 145 ngày/năm; lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1.300-1.600mm. Từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm tập trung tới 85% lượng mưa của cả năm (thời gian này còn gọi là mùa mưa). Thường tháng 7, tháng 8 hàng năm có lượng mưa lớn nhất, trung bình tháng khoảng 250-350mm. Cũng trong khoảng tháng 5 đến tháng 8 hàng năm có thể có bão từ phía đông (xuất phát ngoài biển) đổ vào với tốc độ khoảng 30-34m/s, áp lực lớn nhất 120kg/m².

Những tháng đầu mùa lạnh (tháng 11-12) là thời tiết khô, hầu như không có mưa. Những tháng cuối mùa lạnh (tháng 1-3) có nhiều mưa phùn, khí hậu ẩm ướt.

Với khí hậu trên, độ ẩm trung bình của Đông Anh là 84%, mức độ dao động về độ ẩm của các tháng trong năm nằm trong khoảng 80-87%.

Chế độ gió diễn ra theo mùa: Gió mùa đông nam vào mùa nóng (từ khoảng tháng 4 đến tháng 10), tốc độ gió 3m/s; Gió mùa đông bắc vào mùa lạnh (từ tháng 11 đến tháng 3), tốc độ gió 5m/s. Các đợt gió mùa đông bắc tạo nên thời tiết lạnh buốt về mùa đông.

3.5 Thủy văn và nguồn nước

- Nước mặt: nước mặt được tạo nên do mưa và được tích trữ tại các sông, hồ trên địa bàn.

Lượng mưa trung bình cả năm khoảng 1.600-1.800mm, trong đó 85% tập trung vào mùa mưa từ khoảng tháng 5 đến tháng 10. Mưa phùn về cuối đông và trong



mùa xuân ít có ý nghĩa về cung cấp nước nhưng có ý nghĩa làm tăng độ ẩm của đất và không khí. Mực nước cao nhất ở mùa mưa lên tới +11 trong vòng 3 ngày, tuy nhiên do khả năng thoát nước tự nhiên khá tốt nên ít xảy ra úng ngập trên toàn địa bàn huyện, chỉ có hiện tượng úng ngập cục bộ một số điểm tại các xã vùng trũng phía Đông Nam. Mưa tạo nên nguồn nước mặt tích tụ tại các sông, hồ, đầm trên địa bàn huyện, gồm:

- *Nước ngầm*: Tại thời điểm khảo sát mực nước tĩnh thay đổi đo được trong các hố khoan từ -1.6m (HK3) đến -1.4m (HK2) so với mặt đất tự nhiên tại vị trí các hố khoan.

Tầng nước ngầm xuất hiện trong các lớp đất rời (lớp 4, 6, ...).

CHƯƠNG 4: PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ VÀ GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

4.1 Giải pháp quy hoạch kiến trúc

4.1.1 Yêu cầu chung

- Quy hoạch phù hợp với quy hoạch của Thành phố tiếp tục thực hiện những định hướng xây dựng Thủ đô theo các dự án phát triển đô thị phù hợp với điều chỉnh quy hoạch chung Thủ đô Hà Nội đến năm 2030.
- Quy hoạch phù hợp với quy hoạch của Thành phố, yêu cầu của Chủ đầu tư, tuân thủ các quy định hiện hành của Bộ Xây dựng, Sở Quy hoạch Kiến trúc Hà Nội, Sở Xây dựng.
- Quy hoạch phù hợp với các điều kiện kỹ thuật, khả năng về kinh phí đầu tư, nguồn cung cấp nguyên vật liệu, nhân lực của chủ đầu tư, đảm bảo an toàn trong khai thác.
- Đảm bảo bố cục hài hoà, chặt chẽ với quy hoạch của toàn khu.
- Hình thái công trình và bố cục tổ hợp phải tận dụng tối đa các điều kiện thuận lợi về vi khí hậu cho hoạt động dạy và học.
- Tạo lập các không gian công cộng, cây xanh, sân chơi, khuyến khích sự giao tiếp ngoài trời của học sinh.

4.1.2 Cơ cấu tổ chức quy hoạch

4.1.2.1 Chỉ tiêu quy hoạch thực hiện trong giai đoạn

Diện tích ô đất thực hiện dự án: 11.557 m².

Vị trí xây dựng, cải tạo: trong khuôn viên trường THCS Tam Đồng hiện trạng, nằm trên địa giới hành chính tại xã Tam Đồng, huyện Mê Linh, thành phố Hà Nội, được giới hạn bởi:

- + Phía Bắc giáp đất nông nghiệp;
- + Phía Đông giáp UBND xã Tam Đồng;
- + Phía Nam giáp đường tỉnh 312.;



+ Phía Tây giáp đất nông nghiệp.

* Đánh giá: đường giao thông thuận lợi đi lại và đảm bảo tốt các yêu cầu tiếp cận PCCC.

CƠ CẤU SỬ DỤNG ĐẤT

| STT | CHỨC NĂNG SỬ DỤNG ĐẤT | KÍ HIỆU | TẦNG CAO (tầng) | DIỆN TÍCH XD (m ²) | DIỆN TÍCH SÀN (m ²) | TỶ LỆ (%) |
|-------------------------------|--|---------|-----------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------|
| I | Diện tích công trình | | | 2100,0 | 7619,1 | 18,17 |
| 1 | Công trình hiện có (cải tạo) | | | 1718,6 | 6101,9 | |
| * | Nhà lớp học lý thuyết | 3 | 4 | 593 | 2372 | |
| * | Nhà lớp học bộ môn, thư viện | 2 | 4 | 444,5 | 1782 | |
| * | Nhà hiệu bộ | 4 | 3 | 275 | 825 | |
| * | Nhà đa năng | 5 | 1 | 540 | 540 | |
| * | Nhà để xe học sinh | 9 | 1 | 215 | 215 | |
| * | Nhà để xe giáo viên | 8 | 1 | 180 | 180 | |
| * | Nhà bảo vệ | 12 | 1 | 18 | 18 | |
| * | Trạm bơm | 13 | | 15 | 15 | |
| 2 | Công trình xây mới | | | 381,4 | 1517,2 | |
| * | Nhà lớp học lý thuyết | 6 | 4 | 113,3 | 453,2 | |
| * | Nhà lớp học bộ môn | 6 | 4 | 268,1 | 1064,0 | |
| II | Đất cây xanh, TĐTT ngoài trời | | | 5511,6 | | 47,69 |
| 1 | Diện tích bồn hoa, cây xanh | 14 | | 4086,1 | | |
| 2 | Diện tích sân (có nhân tạo) ngoài trời | 7 | | 1422,2 | | |
| III | Đất sân, đường | | | 3945,4 | | 34,14 |
| 1 | Đường | | | 1064,1 | | |
| 2 | Sân nội bộ (có lát) | | | 2878,1 | | |
| IV | TỔNG CỘNG | | | 11557,0 | | 100 |
| CÁC CHỈ TIÊU CHÍNH: | | | | | | |
| * Mật độ XD: 18,17% | | | | | | |
| * Hệ số sử dụng đất: 0,66 lần | | | | | | |
| Tầng cao CT: 1-4 tầng | | | | | | |

4.1.3 Phương án thiết kế kiến trúc

4.1.3.1 Phương án tổng thể

a. Các hạng mục xây dựng mới

- Xây mới 01 khối nhà học 4 tầng nối tiếp vào khối nhà lớp học 4 tầng hiện trạng (bổ sung 04 phòng học lý thuyết).

(Ký hiệu A1 trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Xây mới 01 khối nhà học bộ môn 4 tầng nối tiếp vào khối nhà lớp học kết hợp thư viện 4 tầng hiện trạng (bổ sung các phòng học bộ môn, nghỉ giáo viên, ...).

(Ký hiệu C1 trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Xây dựng mới sân thể thao ngoài trời.

(Ký hiệu 7 trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

b. Các hạng mục cải tạo sửa chữa

- Cải tạo, sửa chữa Nhà lớp học 4 tầng 16 lớp học (hiện có): sơn lại công trình trong và ngoài, thay thế những vật liệu đã xuống cấp. Ngoài ra: tại vị trí đầu hồi kết nối với khối lớp học 4 tầng xây mới, để tạo sự hài hòa khi kết nối, có phá dỡ nhỏ những phần đua đầu hồi như sê nô mái, mảng tường, phào đua.

(Ký hiệu A trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Cải tạo, sửa chữa Nhà học bộ môn, thư viện 4 tầng (hiện có): sơn lại công trình trong và ngoài, thay thế những vật liệu đã xuống cấp. Ngoài ra: tại vị trí đầu hồi kết nối với khối lớp học bộ môn 4 tầng xây mới, để tạo sự hài hòa khi kết nối, có phá dỡ nhỏ những phần đua đầu hồi như sê nô mái, mảng tường, phào đua.

(Ký hiệu C trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Cải tạo, sửa chữa Nhà hiệu bộ 3 tầng (hiện có): sơn lại công trình trong và ngoài, thay thế những vật liệu đã xuống cấp.

(Ký hiệu B trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Cải tạo, sửa chữa Nhà đa năng (hiện có): sơn lại công trình trong và ngoài, thay thế những vật liệu đã xuống cấp.

(Ký hiệu D trên bản vẽ Tổng mặt bằng cải tạo)

- Cải tạo, bổ sung hệ khuôn viên sân trong dự án: thay thế vật liệu lát những chỗ vỡ hỏng. Lát bổ sung lối vào sân bóng.

- Cải tạo, bổ sung hệ thống bồn cây xanh, cảnh quan, bồn cây, thùng đựng rác bên ngoài.

- Chính trang, xây dựng đồng bộ, kết nối hoàn chỉnh các hạng mục hạ tầng kỹ thuật quanh khu vực có công trình xây dựng mới với hạ tầng sẵn có, thiết kế Phòng cháy chữa cháy, cấp thoát nước, cấp điện,... và mua sắm trang thiết bị đồng bộ cho dự án.

c. Các hạng mục phá dỡ

- Trong dự án không có công trình phá dỡ lớn.



4.1.3.2 Phân khu chức năng

Khối nhà lớp học lý thuyết 4 tầng – hạng mục A1 trên MBTT (xây mới):

| Số TT | Tên phòng | Đơn vị | Số lượng | Diện tích (m ²) | Tổng diện tích (m ²) |
|-------|--------------------------------|--------|----------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | Tầng 1 | | | | 113,3 |
| * | Phòng học | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 27,6 | 27,6 |
| * | Diện tích tường xây | | | 9,2 | 9,2 |
| 2 | Tầng 2 | | | | 113,3 |
| * | Phòng học | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 27,6 | 27,6 |
| * | Diện tích tường xây | | | 9,2 | 9,2 |
| 3 | Tầng 3 | | | | 113,3 |
| * | Phòng học | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 27,6 | 27,6 |
| * | Diện tích tường xây | | | 9,2 | 9,2 |
| 4 | Tầng 4 | | | | 113,3 |
| * | Phòng học | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 27,6 | 27,6 |
| * | Diện tích tường xây | | | 9,2 | 9,2 |
| | Tổng cộng: tầng 1+2+3+4 | | | | 453,2 |

Khối nhà lớp học bộ môn 4 tầng – hạng mục C1 trên MBTT (xây mới):

| Số TT | Tên phòng | Đơn vị | Số lượng | Diện tích (m ²) | Tổng diện tích (m ²) |
|-------|-------------------------------|--------|----------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | Tầng 1 | | | | 268,1 |
| * | Phòng TCM Xã hội | Phòng | 1 | 50,8 | 50,8 |
| * | Phòng hội đồng | Phòng | 1 | 103,2 | 103,2 |
| * | Phòng nghỉ giáo viên | Phòng | 1 | 24,6 | 24,6 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 63,5 | 63,5 |
| * | Diện tích sảnh | | | 8 | 8 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 18 |
| 2 | Tầng 2 | | | | 265,3 |
| * | Phòng lớp học bộ môn Mỹ thuật | Phòng | 1 | 103,2 | 103,2 |
| * | Phòng TCM Tự nhiên | Phòng | 1 | 50,8 | 50,8 |
| * | Phòng nghỉ giáo viên | Phòng | 1 | 24,6 | 24,6 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 67,2 | 67,2 |
| * | Diện tích tường xây | | | 19,5 | 19,5 |
| 3 | Tầng 3 | | | | 265,3 |



| | | | | | |
|---|--------------------------------|-------|---|-------|----------------|
| * | Phòng lớp học bộ môn Ngoại ngữ | Phòng | 1 | 77 | 77 |
| * | Phòng lớp học bộ môn tin học | Phòng | 1 | 77 | 77 |
| * | Phòng nghỉ giáo viên | Phòng | 1 | 24,6 | 24,6 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 67,2 | 67,2 |
| * | Diện tích tường xây | | | 19,5 | 19,5 |
| 4 | Tầng 4 | | | | 265,3 |
| * | Phòng đa chức năng | Phòng | 1 | 77 | 77 |
| * | Phòng lớp học bộ môn âm nhạc | Phòng | 1 | 103,2 | 103,2 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 67,2 | 67,2 |
| * | Diện tích tường xây | | | 19,5 | 17,9 |
| | Tổng cộng: tầng 1+2+3+4 | | | | 1.064,0 |

Khối nhà lớp học 4 tầng 16 lớp học hiện có – hạng mục A trên MBTT (cải tạo, sửa chữa):-

| Số TT | Tên phòng | Đơn vị | Số lượng | Diện tích (m ²) | Tổng diện tích (m ²) |
|-------|-------------------------------|--------|----------|-----------------------------|----------------------------------|
| 1 | Tầng 1 | | | | 619,8 |
| * | Phòng học | Phòng | 4 | 76,5 | 306 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 147,2 | 147,2 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 28 | 56 |
| * | Diện tích sảnh | | 2 | 7,8 | 15,6 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 47 |
| 2 | Tầng 2 | | | | 607,5 |
| * | Phòng học | Phòng | 4 | 76,5 | 306 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 150,5 | 150,5 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 28 | 56 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 47 |
| 3 | Tầng 3 | | | | 607,5 |
| * | Phòng học | Phòng | 4 | 76,5 | 306 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 150,5 | 150,5 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 28 | 56 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 47 |
| 4 | Tầng 4 | | | | 607,5 |
| * | Phòng học | Phòng | 4 | 76,5 | 306 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 150,5 | 150,5 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------|--|---|----|----------------|
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 28 | 56 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 47 |
| | Tổng cộng: tầng 1+2+3+4 | | | | 2.442,3 |

**Khởi nhà lớp học bộ môn, thư viện C tầng hiện có – hạng mục 2 trên MBTT
(cải tạo, sửa chữa):**

| Số TT | Tên phòng | Đơn | Số | Diện tích | Tổng diện tích (m ²) |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-------------------|--|
| | | vị | lượng | (m ²) | |
| 1 | Tầng 1 | | | | 459,2 |
| * | Thư viện phòng đọc học sinh | Phòng | 1 | 102,5 | 102,5 |
| * | Phòng đọc giáo viên | Phòng | 1 | 50,5 | 50,5 |
| * | Phòng thủ kho | Phòng | 1 | 14 | 14 |
| * | Phòng kho | Phòng | 1 | 18,5 | 18,5 |
| * | Khu vực quầy thư viện | | 1 | 24,2 | 24,2 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 107,3 | 107,3 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 24,2 | 48,4 |
| * | Diện tích sảnh | | 1 | 11 | 11 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 34,8 |
| 2 | Tầng 2 | | | | 451 |
| * | Phòng lớp học bộ môn lý | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Phòng chuẩn bị | Phòng | 2 | 24 | 48 |
| * | Phòng lớp học bộ môn hóa | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 107,3 | 107,3 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 24,2 | 48,4 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 46,3 |
| 3 | Tầng 3 | | | | 451 |
| * | Phòng lớp học bộ môn sinh | Phòng | 1 | 76,5 | 76,5 |
| * | Phòng chuẩn bị | Phòng | 2 | 12 | 48 |
| * | Phòng lớp học bộ CN | Phòng | 1 | 102,5 | 102,5 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 107,3 | 107,3 |
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 24,2 | 48,4 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 20,3 |
| 4 | Tầng 4 | | | | 451 |
| * | Phòng lớp học bộ môn KHXH | Phòng | 2 | 76,5 | 153 |
| * | Phòng dụng cụ trường | Phòng | 1 | 50,5 | 50,5 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 48 | 48 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 107,3 | 107,3 |

| | | | | | |
|---|--------------------------------|--|---|------|----------------|
| * | Diện tích cầu thang | | 2 | 24,2 | 48,4 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 43,8 |
| | Tổng cộng: tầng 1+2+3+4 | | | | 1.812,2 |

Khối nhà hiệu bộ B tầng hiện có – hạng mục 3 trên MBTT (cải tạo, sửa chữa):

| Số TT | Tên phòng | Đơn | Số | Diện tích | Tổng |
|----------|-------------------------------|-------|-------|-------------------|--------------------------------|
| | | vi | lượng | (m ²) | diện tích (m ²) |
| 1 | Tầng 1 | | | | 315,1 |
| * | Phòng giáo viên | Phòng | 1 | 43 | 43 |
| * | Phòng đoàn đội | Phòng | 1 | 42 | 42 |
| * | | | | | |
| * | Phòng y tế | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 19,1 | 19,1 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 74,2 | 74,2 |
| * | Diện tích cầu thang | | 1 | 21 | 21 |
| * | Diện tích sảnh | | 1 | 60 | 60 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 34,8 |
| 2 | Tầng 2 | | | | 255,1 |
| * | Phòng văn phòng | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng kế toán | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng tiếp khách | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng hiệu trưởng | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng hiệu phó | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 19,1 | 19,1 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 74,2 | 74,2 |
| * | Diện tích cầu thang | | 1 | 21 | 21 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 35,8 |
| 3 | Tầng 3 | | | | 255,1 |
| * | Phòng công đoàn - HC | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng hiệu phó | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | Phòng truyền thống | Phòng | 1 | 43 | 43 |
| * | Kho HC | Phòng | 1 | 21 | 21 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 19,1 | 19,1 |
| * | Hành lang kết nối nhà lớp học | | | 74,2 | 74,2 |
| * | Diện tích cầu thang | | 1 | 21 | 21 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 34,8 |
| | Tổng cộng: tầng 1+2+3 | | | | 825,3 |

Khôi nhà đa năng 1 tầng hiện có – hạng mục D trên MBTT (cải tạo, sửa chữa):

| Số | Tên phòng | Đơn | Số | Diện tích | Tổng |
|----|---------------------|-------|-------|-----------|----------------|
| TT | | vi | lượng | (m2) | diện tích (m2) |
| 1 | Tầng 1 | | | | 576,8 |
| * | Sân tập, thi đấu | Phòng | 1 | 471,5 | 471,5 |
| * | Kho dụng cụ | Phòng | 1 | 14,7 | 14,7 |
| * | khu vệ sinh nam, nữ | Phòng | 1 | 30 | 30 |
| * | Sảnh chính | | | 19 | 19 |
| * | Sảnh phụ | | 1 | 16,1 | 16,1 |
| * | Diện tích tường xây | | | 18 | 25,5 |
| | Tổng cộng | | | | 576,8 |

Các hạng mục phụ trợ bao gồm :

Xây dựng mới 01 sân thể thao ngoài trời (sân bóng mini, cỏ nhân tạo) kết hợp với khoảng bãi cỏ nhân tạo (thay thế khu vực cỏ, bồn hoa xuống cấp bên cạnh).

Bổ sung bó vỉa; cải tạo, thay thế toàn bộ các bồn cây đã xuống cấp bằng các vật liệu có độ bền và thẩm mỹ trang trí cao, Thay thế, cải tạo mặt sân, đường đã xuống cấp.

Cải tạo, bổ sung hoàn thiện hệ thống HTKT như: rãnh thoát nước, cấp điện, nước, PCCC,

4.1.3.3 Giải pháp hoàn thiện

a. Phần tường xây

- Tường xây phần ngầm và móng từ cos 0.000 xuống : tường xây bằng gạch không nung xi măng cốt liệu mác 100 kích thước 220x110x65, vữa xi măng cát vàng mác 75.
- Tường xây phần trong và ngoài nhà : tường xây bằng gạch không nung xi măng cốt liệu mác 75 kích thước 220 x 110 x65, vữa xi măng cát vàng mác 50.

b. Phần mái

- Mái BTCT đổ tại chỗ, vì kèo thép, gác xà gồ, lợp tôn chống nóng dày 0,47

c. Phần sơn

- Tường ngoài nhà sơn không bả 1 lớp lót , 2 lớp màu
- Trần nhà sơn có bả 1 lớp lót , 2 lớp màu. màu theo chỉ định.
- Tường trong nhà sơn không bả 1 lớp lót , 2 lớp màu. màu theo chỉ định.

d. Phần ốp



- Ốp tường trong phòng vệ sinh: trát lót tạo phẳng vữa xi măng mác 75 dày trung bình 1,5cm có khóa bay. Ốp gạch granit kích thước 600 x 600mm cao 3m(sát trần giả).
- Ốp tường trang trí mặt đứng: trát lót tạo phẳng vữa xi măng mác 75 dày trung bình 15 có khóa bay. Dự kiến ốp gạch gốm màu nâu ghi kích thước 55 x 220 x 7 màu theo chỉ định tại một số vị trí cụ thể để tạo điểm nhấn.

e. Phần lát nền

- Nền phòng, hành lang, sảnh lát gạch Granit kích thước 500 x 500mm
- Nền vệ sinh sử dụng gạch granit chống trơn kích thước 500 x 500mm
- Mặt bậc và cổ bậc cầu thang, tam cấp, ngũ cấp... sử dụng đá granit tự nhiên

f. Phần cửa đi, cửa sổ

- Cửa đi, cửa sổ 1 cánh khung nhôm kính, khung nhôm hệ, kính an toàn dày 6,38 – 8,38mm thanh nhôm dày 1,4-2 mm (nhôm hệ màu nâu cafe).
- Hệ mặt dựng, vách kính khung nhôm kính, khung nhôm hệ, kính an toàn dày 8,38-10,38 thanh nhôm dày 1,4 – 2,2mm (nhôm hệ màu nâu cafe).

g. Chống thấm

- Chống thấm sàn WC, sàn mái, sử dụng Sika hoặc vật tư tương đương, quét 3 nước chống thấm

4.1.3.4 Hình thức kiến trúc

- Hình thức kiến trúc tổng quan các hạng mục được thiết kế xuyên suốt theo phong cách hiện đại, sử dụng vật liệu, hình khối khỏe khoắn, mạch lạc, màu sắc tươi sáng phù hợp với tâm lý học sinh khối THCS. Điểm nhấn cho mặt đứng kiến trúc chính là các khối phân vị đứng, ngang, được tạo hình đồng dạng về các mặt, vừa mềm mại vừa tạo được ấn tượng cho công trình.
- Giao thông nội bộ các khối công trình mạch lạc, đảm bảo yêu cầu về đi lại, thoát người, thoát nạn, đảm bảo các yêu cầu về phòng cháy chữa cháy.
- Công trình có xen kẽ các không gian xanh theo trục đứng nhằm hướng tới một công trình trường học thân thiện, hòa hợp với tự nhiên.
- Tổ chức không gian thoáng và linh hoạt. Thiết kế các khu vực vệ sinh và các hệ thống kỹ thuật của công trình theo đúng tiêu chuẩn. Đảm bảo hệ số diện tích sử dụng hợp lý và hiệu quả.

4.1.4 Giải pháp chống mối

Phòng chống mối tại các phòng chức năng, phòng học..., được trang bị thiết bị điện, điện tử, hệ thống bàn, tủ đựng tài liệu chính vì vậy trong tương lai công trình cũng không tránh khỏi bị mối tấn công và phá hại.

Thực tế cho thấy, trong những năm gần đây tại các huyện và thành phố, khi xây dựng các trụ sở làm việc, các cơ sở giáo dục, các đơn vị thiết kế và chủ đầu tư thường bỏ qua phần phòng chống mối nên tác hại về mối sau này đối với các công trình nói trên là rất nghiêm trọng. Theo số liệu thống kê của Viện phòng trừ mối & Bảo vệ công trình cùng với các chuyên gia về mối thì có tới 85% các trụ sở làm việc, các cơ sở giáo dục sau khi vận hành sử dụng qua một thời gian đã bị mối tấn công và phá hại nghiêm trọng nên chủ trương cho xử lý mối công trình cho các hạng mục chính của dự án là rất đúng đắn và phù hợp các tiêu chuẩn xây dựng.

Khi vận hành công trình, trong công trình thường xuyên có nhiều cán bộ, công nhân viên và học sinh đến đây làm việc và học tập do vậy đòi hỏi các biện pháp xử lý phòng mối không gây ô nhiễm và ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

4.2 Giải pháp thiết kế kết cấu

Công trình là dự án xây dựng bổ sung cơ sở vật chất trường THCS Tam Đồng có hạng mục chính xây mới gồm:

- Hạng mục: Khối nhà lớp học - (Nhà 4 tầng xây mới)
- Hạng mục: Khối nhà lớp học bộ môn – (Nhà 4 tầng xây mới)

(Trong đó: Các khối xây mới trên có kết nối giáp các khối nhà 4 tầng cũ nên có phá dỡ nhỏ đối với công trình cũ để phù hợp với kết nối).

Với quy mô và yêu cầu đặt ra về mặt kiến trúc của công trình, phương án kết cấu được lựa chọn cho công trình như sau:

4.2.1 Kết cấu phân móng

Căn cứ theo báo cáo khảo sát địa chất công trình, địa tầng trên toàn bộ mặt bằng công trình cho thấy sự biến đổi về chiều sâu các lớp đất với khả năng chịu lực khác nhau. Tuy nhiên, nhìn chung tính chất cơ lý của từng lớp đất khá ổn định và địa tầng chủ yếu bao gồm các lớp đất sau:

Lớp 1. Thành phần là đất cát san lấp, thành phần trạng thái không đồng nhất. Bề dày lớp biến đổi từ 1.00m (HK2, HK3) đến 1.10m (HK1), trung bình 1.03m.

Lớp 2. Thành phần là sét pha màu nâu đỏ, xám xanh, trạng thái dẻo cứng. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 1.00m (HK2, HK3) đến 1.10m (HK1). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 4.60m (HK1) đến 7.70m (HK3). Bề dày lớp biến đổi từ 3.50m (HK1) đến 6.70m (HK3), trung bình 5.37m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 10, lớn nhất là 13, trung bình là 11.

Lớp 3. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (2). Thành phần là cát pha màu xám nâu, nâu vàng, trạng thái chảy. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 4.60m (HK1) đến 8.30m (HK1). Bề dày lớp biến đổi trung bình 3.70m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 8.

Lớp 4. Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (2,3). Thành phần là cát hạt trung màu nâu vàng, kết cấu chặt vừa. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 6.90m (HK2) đến 8.30m (HK1). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ

19.10m (HK2) đến 19.40m (HK3). Bề dày lớp biến đổi từ 10.90m (HK1) đến 12.20m (HK2), trung bình 11.60m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 11, lớn nhất là 19, trung bình là 15.

Lớp 5. Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (4). Thành phần là sét pha màu xám nâu, xám ghi, xen kẹp ít cát pha mỏng, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 19.10m (HK2) đến 19.40m (HK3). Độ sâu kết thúc lớp biến đổi từ 20.00m (HK2, HK3 – kết thúc hố khoan) đến 21.80m (HK1). Bề dày lớp biến đổi từ 0.60m (HK3) đến 2.60m (HK1), trung bình 1.37m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 nhỏ nhất là 7, lớn nhất là 13, trung bình là 10.

Lớp 6. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (5). Thành phần là cát hạt mịn màu xám xanh, xám ghi, kết cấu chặt vừa. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 21.80m (HK1) đến 23.00m (HK1). Bề dày lớp biến đổi trung bình 1.20m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 21.

Lớp 7. Lớp này gặp tại các hố khoan HK1 và nằm dưới lớp (6). Đây là lớp cuối cùng trong phạm vi khảo sát. Thành phần là sạn sỏi cuội đa sắc lẫn cát, kết cấu chặt. Độ sâu gặp lớp biến đổi từ 23.00m (HK1) đến 25.00m (HK1 – kết thúc hố khoan) trong lớp này. Bề dày lớp đã khoan được trung bình 2.00m. Giá trị xuyên tiêu chuẩn N30 trung bình là 65.

Mực nước ngầm

Khu vực xây dựng thuộc huyện Mê Linh – thành phố Hà Nội nằm trong vùng đồng bằng Châu thổ Sông Hồng, chịu ảnh hưởng chế độ nhiệt đới gió mùa. Khí hậu chia thành hai mùa rõ rệt, từ tháng 5 đến tháng 10 là mùa nóng ẩm, mưa nhiều chịu ảnh hưởng của gió bão; từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau là mùa lạnh, ít mưa.

Tại thời điểm khảo sát khu vực khảo sát tồn tại nước mặt và nước dưới đất.

Nước mặt tồn tại trong hệ thống cấp thoát nước xung quanh khu vực khảo sát.

Nguồn cung cấp là nước thải sinh hoạt, nước mưa.

Nước dưới đất tồn tại trong cả 3 hố khoan, độ sâu từ 1.4-1.6m.

Công trình xây dựng mới với quy mô 4 tầng nhịp trung bình – lớn, tải trọng chân cột điển hình mức trung bình. Khối nhà xây mới có chiều dài lớn yêu cầu hạn chế độ lún khi đưa vào làm việc.

Căn cứ vào đặc điểm địa chất và công trình tư vấn thiết kế lựa chọn phương án móng cọc cho công trình với các đặc điểm sau:

Hai khối nhà lớp học 4 tầng xây mới sử dụng phương án cọc vuông BTCT tiết diện 250x250mm, chiều dài cọc L=15m (bao gồm 2 đoạn cọc, đoạn mũi dài 7,5m).

Tiết diện đài cọc điển hình đài 2 cọc- đài 4 cọc (BxLxH: 1500x1500x700mm, 750x1500x700mm)

Tiết diện giằng móng điển hình: 300x600 (mm).

4.2.2 Kết cấu phần thân

Công trình có khẩu độ trung bình - lớn, hình dáng kiến trúc hiện đại. Ảnh hưởng của tải trọng ngang (gió) đối với công trình là không lớn (có chiều cao nhỏ hơn 40m). Căn cứ vào những điều kiện nêu trên, công trình sử dụng hệ kết cấu không gian gồm hệ khung bê tông cốt thép chịu lực kết hợp với hệ sàn đỡ tại chỗ.

Tiết diện cấu kiện điển hình đối với kết cấu phần thân như sau:

- Cột: 250x800, 2500x250...(mm).
- Dầm: 250x600, 220x350...(mm).
- Sàn: chiều dày điển hình 150mm,.

4.2.3 Phương pháp tính toán

Công trình được tính theo hai nhóm trạng thái giới hạn:

- Trạng thái giới hạn thứ nhất:

Phải đảm bảo các cấu kiện không bị phá hoại do tác dụng của tải trọng và tác động, không bị mất ổn định về hình dáng hoặc về vị trí.

- Trạng thái giới hạn thứ hai:

Phải đảm bảo công trình đảm bảo công năng của kết cấu và bộ phận kết cấu trong điều kiện sử dụng bình thường, mức độ tiện nghi cho người sử dụng và hình dạng công trình, trong đó có những biến dạng (độ võng, dao động...) không vượt quá giá trị cho phép.

Tiêu chuẩn Việt Nam quy định các giá trị này như sau:

- Độ võng giới hạn [f] của sàn :

Khi khẩu độ sàn $L < 6m$: $[f] = L/200$

Khi khẩu độ sàn $6m \leq L \leq 7.5m$: $[f] = 3cm$

Khi khẩu độ sàn $L > 7.5m$: $[f] = L/250$

- Chuyển vị ngang tại đỉnh giới hạn:

$[f] = H/500$ và giới hạn chuyển vị giới hạn tầng $[v] = h/500$.

- Độ võng của dầm : $[f] = L/250$

Tính toán công trình theo phương pháp phần tử hữu hạn với sự trợ giúp của phần mềm phân tích và tính toán kết cấu ETABS, SAP2000 (Structure Analysis Program - của Mỹ). Tiết diện dầm, sàn được xem xét làm việc trong trạng thái bị nứt và giảm độ cứng khi tính toán có tổ hợp động đất.

Tính toán với các trường hợp tải trọng:

- Tĩnh tải (Deal Load – DL)
- Hoạt tải (Live Load – LIVE)
- Tải tường (Super Load - Wall)
- Cấu tạo sàn và hệ treo (Super Load – SDL)
- Tải trọng gió phương X (WinX)
- Tải trọng gió phương Y (WinY)

Tính toán với các trường hợp tổ hợp tải trọng như sau:



| STT | TỔ HỢP | DL | SDL | WALL | LIVE | WINX | WINY |
|-----|--------|-----|-----|------|------|-------|-------|
| 1 | Comb1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.30 | | |
| 2 | Comb2 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | | 2.10 | |
| 3 | Comb3 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | | -2.10 | |
| 4 | Comb4 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | | | 2.10 |
| 5 | Comb5 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | | | -2.10 |
| 6 | Comb6 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.30 | 1.89 | |
| 7 | Comb7 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.30 | -1.89 | |
| 8 | Comb8 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.30 | | 1.89 |
| 9 | Comb9 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.30 | | -1.89 |
| 10 | Comb10 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.17 | 2.10 | |
| 11 | Comb11 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.17 | -2.10 | |
| 12 | Comb12 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.17 | | 2.10 |
| 13 | Comb13 | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 1.17 | | -2.10 |

4.2.4 Vật liệu sử dụng

- Bê tông

| Cấp độ bền | Mác | Cấu kiện |
|------------|-----|--------------------------|
| B22.5 | 300 | Cột, dầm, sàn, bản thang |
| B22.5 | 300 | Móng, dầm móng |
| B20 | 250 | Lanh tô, giằng |
| B7.5 | 100 | Bê tông lót |

- Lớp bê tông bảo vệ

| Cấu kiện | Chiều dày lớp bảo vệ tối thiểu (mm) | |
|--------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| | Không tiếp xúc với môi trường | Tiếp xúc với môi trường đất |
| Sàn bê tông thường | 20 | 20 |
| Dầm bê tông thường | 35 | 35 |
| Cột, vách | 35 | 40 |
| Sàn nền | 20 | 50 |
| Đài móng, dầm móng | 45 | 50 |
| Bê chứa chất lỏng | 30 | 40 |

- Cốt thép cho bê tông

| Nhóm thanh thép | Cường độ tính toán (MPa) | | Rsc |
|---------------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | Rs | Rsw | |
| CB240-T: Đường kính <10 (mm) | 210 | 170 | 210 |
| CB400-V: Đường kính = > 10 (mm) | 350 | 280 | 350 |

- Kết cấu thép

- + Cốt thép sử dụng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 5575:2012
- + Mác thép CCT34
- + Que hàn N42
- + Bulong liên kết chính cấp độ bền 8.8
- + Bulong liên kết xà gồ, cấu kiện phụ cấp độ bền 5.6
- + Bulong chờ trong bê tông liên kết kèo chính cấp độ bền 6.6

4.2.5 Tải trọng và tác động

Phân loại tải trọng

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737-2023, phân loại theo thời hạn tác dụng của tải trọng, tải trọng được chia thành tải trọng thường xuyên, tải trọng tạm thời (dài hạn và ngắn hạn) và tải trọng đặc biệt.

Tải trọng thường xuyên

- Trọng lượng của các phần, bộ phận của công trình, trong đó có trọng lượng của các kết cấu chịu lực, các kết cấu bao che.
- Trọng lượng và áp lực của đất
- Áp lực thủy tĩnh

Tải trọng tạm thời

Các tải trọng tạm thời dài hạn được định nghĩa và mô tả trong điều 5.4 của TCVN 2737-2023. Ví dụ bao gồm trọng lượng của các tường (vách) ngăn tạm thời, bê tông lót hoặc vữa lót đệm dưới thiết bị; trọng lượng của thiết bị cố định, kết cấu chứa, đường ống dẫn kèm cả phụ kiện, gối tựa, lớp ngăn cách, băng chuyền, các máy nâng cố định kể cả dây cáp và thiết bị điều khiển cũng như trọng lượng các chất lỏng và chất rắn trong thiết bị; tải trọng tác dụng lên sàn do vật liệu chất kho và giá (kệ) trong các phòng kho,...

Các tải trọng tạm thời ngắn hạn được định nghĩa và mô tả trong điều 5.5 của TCVN 2737-2023. Ví dụ bao tải trọng thiết bị phát sinh, trọng lượng người, vật liệu sửa chữa, trọng lượng do người, động vật, thiết bị lên sàn tầng nhà ở, nhà công cộng, nhà nông nghiệp, tải trọng do thiết bị nâng chuyển di động, tải trọng do phương tiện giao thông, tải trọng khí hậu,...

Tải trọng đặc biệt

- Các tải trọng đặc biệt được định nghĩa và mô tả trong điều 5.6 của TCVN 2737-2023. Bao gồm tải trọng động đất, tải trọng nổ, tải trọng va chạm, tải trọng gây bởi cháy và xe chữa cháy.
- Tải trọng động đất sẽ được xem xét và tính toán theo TCVN 9386-2012.

Gia tốc nền thiết kế: $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR} \cdot g = 0.0757g < 0,08g$

Chỉ cần áp dụng các biện pháp giảm nhẹ tác động của động đất.

Tải trọng đưng

- Tĩnh tải

Trọng lượng bản thân của các vật liệu và kết cấu lấy như sau:

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Bê tông và bê tông cốt thép | 2500 kg/m ³ |
| Thép | 7850 kg/m ³ |
| Khối xây đá | 2725 kg/m ³ |
| Khối xây gạch bê tông khí chưng áp | 900 kg/m ³ |
| Đất đắp nhẹ | 1600 kg/m ³ |
| Lớp thoát nước | 1500 kg/m ³ |
| Vữa | 1800 kg/m ³ |
| Nước | 1000 kg/m ³ |
| Đá | 2400 kg/m ³ |
| Gạch lát nền | 2000 kg/m ³ |
| Gỗ | 1000 kg/m ³ |
| Các lớp cách nhiệt | 50 kg/m ³ |
| Tải trọng treo buộc | 50 kg/m ² |

- Hoạt tải

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn phân bố lên sàn các khu vực như sau:

| Tên khu vực | Q_t , kN/m ² | Hệ số độ tin cậy γ_f |
|---|------------------------------|-----------------------------------|
| Khu vực A: Khu vực ở | | |
| A1: Căn hộ nhà ở; phòng ngủ của trường mầm non và trại trẻ mồ côi; phòng ngủ của nhà nghỉ, nhà dưỡng lão, ký túc xá và khách sạn; phòng ngủ và nghỉ của bệnh viện và nhà nghỉ dưỡng; bếp và vệ sinh | | |
| a) Sàn | | |
| b) Ban công, lô gia | 1,5 | 1,3 |



| | | |
|---|-----|-----|
| | 2,0 | 1,3 |
| A2: Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực A1 | 3,0 | 1,3 |
| Khu vực B: Khu vực làm việc, văn phòng, kỹ thuật | | |
| B1: Phòng làm việc của trụ sở cơ quan, phòng làm việc cho người nghiên cứu khoa học; phòng sinh hoạt (phòng vệ sinh, phòng tắm, phòng để quần áo) của cơ sở công nghiệp và của nhà và công trình công cộng: | | |
| a) Sàn | 2,0 | 1,3 |
| b) Ban công, lô gia | 2,5 | 1,3 |
| B2: Phòng làm việc và phòng thí nghiệm của cơ sở y tế; phòng thí nghiệm của cơ sở giáo dục, đào tạo, khoa học; phòng máy tính; khu bếp nhà công cộng; phòng của cơ sở dịch vụ đời sống (cắt tóc, xưởng mỹ thuật và tương tự): | | |
| a) Sàn | 2,0 | 1,3 |
| b) Ban công, lô gia | 2,5 | 1,3 |
| B3: Gian phòng kỹ thuật | 2,0 | 1,3 |
| B4: Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với các khu vực B1, B2 và B3 | 3,0 | 1,3 |
| B5: Các khu vực bảo dưỡng và sửa chữa thiết bị trong các phòng xưởng | 1,5 | 1,3 |
| Khu vực C: Khu vực có thể tập trung đông người, trừ các khu vực A, B và D | | |
| C1: Các khu vực có bàn và tương tự: | 2,0 | 1,3 |
| C1.1 Phòng học của cơ sở giáo dục, lễ tân 2,0 | | |
| C1.2 Phòng đọc sách | 2,0 | 1,3 |
| C1.3 Phòng ăn, ví dụ: trong quán cà phê, nhà hàng, nhà ăn | | |
| C1.4 Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với các khu vực C1.1, C1.2 và C1.3 | 3,0 | 1,3 |
| | 3,0 | 1,3 |
| C2: Các khu vực có ghế gắn cố định: | | |
| C2.1 Rạp chiếu phim, rạp hát, nhà thờ, phòng hòa nhạc, phòng hội trường, phòng họp, phòng chờ | 4,0 | 1,3 |
| C2.2 Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực C2.1 | 4,0 | 1,3 |

| | | | |
|---|-------------------------------|------|-----|
| C3: Khu vực người đi lại tự do, ví dụ: các khu vực trong nhà thờ, bảo tàng; các gian phòng triển lãm, các gian phòng trưng bày và tương tự, và các khu vực thông với chúng trong công trình công cộng, trụ sở cơ quan, khách sạn, bệnh viện; sân ga đường sắt; cầu vượt bộ hành sân ga | | 4,0 | 1,3 |
| C4: Khu vực người hoạt động nhiều, ví dụ: phòng khiêu vũ, phòng tập thể hình, phòng bida và các khu vực thông với chúng như sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) | | 4,0 | 1,3 |
| C5: Khu vực tập trung rất đông người C5.1 Khu vực có các sự kiện cộng đồng như: phòng hòa nhạc; phòng tập thể thao, khán đài; ban công và các phòng tập trung đông người thông với ban công; sân khấu; sân thượng; cầu vượt bộ hành tại sân ga đường sắt lớn; sân ga đường sắt lớn, tàu điện ngầm, tàu điện trên cao và tương tự; gian lánh nạn C5.2 Sảnh, phòng chờ, hành lang, cầu thang bộ (với các đường đi lại liên quan) thông với khu vực C5.1 | | 5,0 | 1,3 |
| Khu vực D: Khu vực thương mại | | | |
| D1: Khu vực cửa hàng kinh doanh bán lẻ | | 4,0 | 1,3 |
| D2: Khu vực bán hàng ở trung tâm thương mại, siêu thị và tương tự | | 5,0 | 1,3 |
| Khu vực giao thông | | | |
| Khu vực F: Bãi đỗ xe trong nhà cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng không lớn hơn 30 kN: | | | |
| a) Khu vực đỗ xe | | 3,5 | 1,2 |
| b) Đường dốc và đoạn đường vào cửa tầng hầm/nửa hầm | | 5,0 | 1,2 |
| Khu vực G: Bãi đỗ xe trong nhà cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng lớn hơn 30 kN nhưng không lớn hơn 160 kN: | | | |
| a) Khu vực đỗ xe | | 5,0 | 1,2 |
| b) Đường dốc và đoạn đường vào cửa tầng hầm/nửa hầm | | 7,0 | 1,2 |
| Khu vực G1: Bãi đỗ xe cho phương tiện giao thông có tổng trọng lượng lớn hơn 160 kN | | NVTK | 1,2 |
| Khu vực E: Khu vực kho | | | |
| E1: Kho thương mại | | 5,0 | 1,2 |
| E2: Phòng kho và xưởng và công nghiệp | để tính bản sàn và dầm phụ | 3,0 | 1,2 |
| | để tính xà (dầm), cột và móng | 2,0 | 1,2 |
| E3: Kho sách, kho lưu | | 5,0 | 1,2 |

| | | |
|--|-----|-----|
| Khu vực H: Mái không sử dụng, chỉ có người đi lại sửa chữa | 0,3 | 1,3 |
| Khu vực I: Mái có sử dụng | | |
| I1: Những chỗ tập trung đông người (đi từ các phòng xưởng, phòng họp lớn, phòng hội trường và tương tự) | 4,0 | 1,3 |
| I2: Những chỗ nghỉ ngơi | 1,5 | 1,3 |
| I3: Những chỗ khác | 0,7 | 1,3 |
| Khu vực mái có sử dụng: những chỗ khác | 0,7 | 1,3 |
| Khu vực L: Khu vực chăn nuôi | | |
| L1: Khu vực chăn nuôi gia súc nhỏ | 2,0 | 1,3 |
| L2: Khu vực chăn nuôi gia súc lớn | 5,0 | 1,3 |
| Tải trọng cho các khu vực này lấy theo nhiệm vụ thiết kế trên cơ sở giải pháp công nghệ, nhưng không nhỏ hơn các giá trị nêu tại các khu vực L1 và L2 | | |
| CHÚ THÍCH 1: Riêng cầu thang bộ và tiền sảnh (trước cửa ra vào chính) của nhà ở và tổ hợp cao trên 75 m; công trình công cộng cao trên 50 m và nhà đa năng (mà trong đó các gian phòng có công năng công cộng được bố trí ở độ cao trên 50 m) thì q_k , lấy không nhỏ hơn 5,0 kN/m ² . | | |
| CHÚ THÍCH 2: Riêng sảnh, phòng chờ, hành lang tầng 1 của các nhà và công trình nêu tại CHÚ THÍCH 1 thì q_k , lấy không nhỏ hơn 4,0 kN/m ² . | | |
| CHÚ THÍCH 3: Khi thiết kế các gian phòng khiêu vũ, sân khấu nhà hát và khán đài công trình thể thao thì phải kể đến tác dụng động của tải trọng với tần số bằng 2 Hz và biên độ bằng 1,7 kPa. Giá trị hệ số động lực, cũng như diện tích tác dụng được quy định trong các tiêu chuẩn về thiết kế hoặc trong nhiệm vụ thiết kế. | | |

- Tải trọng gió

Chi tiết bảng tính toán tải trọng gió xem trong phụ lục tính toán.

Theo quy chuẩn quốc gia QCVN 02/BXD-2022, Bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt Nam được thiết lập trên cơ sở vận tốc gió trung bình (V_0 với đơn vị là m/s) được lấy trung bình trong khoảng thời gian 3 s, chu kỳ lặp 20 năm (bị vượt trung bình một lần trong khoảng thời gian 20 năm), ở độ cao 10 m so với mặt đất, tương ứng với địa hình dạng B.

Địa hình dạng B là dạng địa hình tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không quá 10 m (vùng ngoại ô ít nhà, thị trấn, làng mạc, rừng thưa hoặc rừng non, vùng trồng cây thưa...)

+ Dạng địa hình

Bảng - Hệ số Z_g , Z_{min} và α

| Dạng địa hình | Mô tả dạng địa hình | Giá trị Z_g , m | Giá trị Z_{min} , m | Giá trị α |
|---------------|---------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
|---------------|---------------------|-------------------|-----------------------|------------------|

| | | | | |
|---|---|--------|------|------|
| A | 1,5 m (bờ biển thoáng, mặt sông, hồ lớn, đồng muối, cánh đồng không có cây cao...), xem Hình D.1, Phụ lục D. | 213,36 | 2,13 | 11,5 |
| B | Tương đối trống trải, có một số vật cản thưa thớt cao không quá 10 m (vùng ngoại ô ít nhà, thị trấn, làng mạc, rừng thưa hoặc rừng non, vùng trồng cây thưa...), xem Hình D.2, Phụ lục D. | 274,32 | 4,57 | 9,5 |
| C | Bị che chắn mạnh, có nhiều vật cản sát nhau cao từ 10 m trở lên (trong thành phố, vùng rừng rậm...), xem Hình D.3, Phụ lục D. | 365,76 | 9,14 | 7,0 |

+ Áp lực gió cơ sở W_0

Áp lực gió cơ sở W_0 được xác định bằng Bảng phân vùng áp lực gió theo địa danh hành chính và phải được kết hợp với Bản đồ phân vùng áp lực gió để tránh tình trạng địa danh hành chính có thể thay đổi.

Áp lực gió theo quy chuẩn quốc gia QCVN 02/BXD-2009 được chia ra thành các vùng I, II, III, IV và V, phân biệt bởi các đường đẳng trị: Vùng I tương ứng với $W_0 = 65$ (daN/m²), vùng II tương ứng với $W_0 = 95$ (daN/m²), vùng III tương ứng với $W_0 = 125$ (daN/m²), vùng IV tương ứng với $W_0 = 155$ (daN/m²) và vùng V tương ứng với $W_0 = 185$ (daN/m²)

Bảng giá trị áp lực gió theo bản đồ phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ Việt

Nam

| Vùng áp lực gió trên bản đồ | I | II | III | IV | V |
|---|----|----|-----|-----|-----|
| W_0 (daN/m ² =10N/m ²) | 65 | 95 | 125 | 155 | 185 |

Với huyện Đông Anh, thành phố Hà Nội thuộc vùng II, $W_0 = 95$ daN/m².

Vận tốc gió V_0

V_0 (m/s) là vận tốc gió được lấy trung bình trong khoảng thời gian 3s, chu kỳ lặp 20 năm (bị vượt trung bình một lần trong khoảng thời gian 20 năm), ở độ cao 10 m so với mốc chuẩn, tương ứng với địa hình dạng B

$$W_0 = 0,0613 \times V_0^2$$

Giá trị tải gió tác dụng lên công trình

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương Z_e tác dụng lên công trình sẽ được tính toán như sau:

$$W_k = W_{3s,10} k_{(Z_e)} c G_f$$

- Trong đó:
 - + $W_{3s,10}$ là áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 10 năm: $W_{3s,10} = (\alpha T W_0)$ với αT là hệ số chuyển đổi áp lực gió từ chu kỳ lặp từ 20 năm xuống 10 năm, lấy bằng 0,864; W_0 là áp lực gió cơ sở, tính bằng daN/m², tương ứng với vận tốc gió cơ sở V_0
 - + $k(Z_e)$ là hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình tại độ cao tương đương
 - + c là hệ số khí động
 - + G_f là hệ số hiệu ứng giật.

Giá trị Z_e độ cao tương đương

Z_e là độ cao tương đương xác định theo tiêu chuẩn tùy thuộc vào chiều cao h và chiều rộng nhà b

b là chiều rộng của nhà (không kể khối đế), vuông góc với hướng gió

h là chiều cao của nhà

z là chiều cao so với mặt đất

Đối với công trình dạng nhà

| | |
|---------------------|-----------|
| Khi $h \leq b$ | $Z_e = h$ |
| Khi $b < h \leq 2b$ | |
| $z > b$ | $Z_e = h$ |
| $0 < z \leq b$ | $Z_e = b$ |
| Khi $h > 2b$ | |
| $z \geq h - b$ | $Z_e = h$ |
| $b < z \leq h - b$ | $Z_e = z$ |
| $0 < z \leq b$ | $Z_e = b$ |

Giá trị $k(Z_e)$

$k(Z_e)$ hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao Z_e so với mốc chuẩn và dạng địa hình

$$k(z_e) = 2,01 \left(\frac{z_e}{z_g} \right)^{2/\alpha}$$

- Trong đó:
 - + $k(Z_e)$ lấy không lớn hơn 1,99; 1,97 và 1,99 lần lượt đối với các dạng địa hình A, B và C
 - + Z_e được xác định theo 10.2.4; Z_e lấy không nhỏ hơn Z_{min} tra bảng
 - + Z_g là độ cao gradient, được xác định phụ thuộc vào dạng địa hình, tra bảng; α là hệ số dùng trong hàm lũy thừa đối với gió giật 3s, được xác định phụ thuộc vào dạng địa hình, tra bảng

Bảng tra hệ số $k(Z_e)$

| Độ cao tương đương z_e , m | Giá trị $k(z_e)$ đối với các dạng địa hình | | |
|------------------------------|--|------|------|
| | A | B | C |
| 5 | 1,05 | 0,87 | 0,59 |
| 5 | 1,18 | 1,00 | 0,72 |
| 15 | 1,27 | 1,09 | 0,81 |
| 20 | 1,33 | 1,16 | 0,88 |
| 30 | 1,43 | 1,26 | 0,98 |
| 40 | 1,50 | 1,34 | 1,07 |
| 50 | 1,56 | 1,40 | 1,14 |
| 60 | 1,61 | 1,46 | 1,20 |
| 80 | 1,69 | 1,55 | 1,30 |
| 100 | 1,76 | 1,63 | 1,39 |
| 150 | 1,89 | 1,77 | 1,56 |
| 200 | 1,99 | 1,88 | 1,69 |
| 250 | 1,99 | 1,97 | 1,80 |
| 300 | 1,99 | 1,97 | 1,90 |
| 350 | 1,99 | 1,97 | 1,98 |
| 400 | 1,99 | 1,97 | 1,98 |

CHÚ THÍCH 1: Đối với các độ cao tương đương z_e trung gian cho phép xác định giá trị $k(z_e)$ bằng cách nội suy tuyến tính.

CHÚ THÍCH 2: Khi xác định tải trọng gió cho một công trình, các dạng địa hình có thể khác nhau theo hướng gió khác nhau.

Hệ số hiệu ứng giạt G_f

- Hệ số hiệu ứng giạt G_f là hệ số phản ứng của kết cấu dưới tác dụng của tải trọng gió, kể cả thành phần phản ứng tĩnh (xung của gió) và thành phần phản ứng động (cộng hưởng):
 - + Đối với kết cấu "cứng" (có chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 \leq 1,0s$)
 - + $G_f = 0,85$
 - + Đối với kết cấu "mềm" (có chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 > 1,0s$)

$$G_f = 0,925 \left(\frac{1 + 1,7I(z_s) \sqrt{g_o^2 Q^2 + g_R^2 R^2}}{1 + 1,7g_v I(z_s)} \right)$$

- Trong đó:

+ $I(z_s)$ là độ rối ở độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức

$$I(z_s) = c_r \left(\frac{10}{z_s} \right)^{1/6}$$

- + c_r là hệ số, lấy phụ thuộc vào các dạng địa hình khác nhau, tra bảng
- + z_s là độ cao tương đương của công trình, lấy bằng 0,6h
- + g_Q là hệ số đỉnh cho thành phần xung của gió
- + g_v là hệ số đỉnh cho thành phần phản ứng của gió
- + g_R là hệ số đỉnh cho thành phần cộng hưởng của gió, được xác định theo công thức:

$$g_R = \sqrt{2 \ln(3600n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \ln(3600n_1)}}$$

- Trong đó:

- + n_1 là tần số dao động riêng thứ nhất
- + Q là hệ số kể đến thành phần phản ứng tĩnh của kết cấu chịu tải trọng gió, xác định theo công thức:

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,63 \left(\frac{b+h}{L(z_s)} \right)^{0,63}}}$$

- + b là chiều rộng công trình, vuông góc với hướng gió tác dụng
- + $L(z_s)$ là tỉ lệ chiều dài rọi tại độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$L(z_s) = \ell \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\bar{\epsilon}}$$

- + ℓ và $\bar{\epsilon}$ là các hệ số, phụ thuộc vào các dạng địa hình khác nhau, tra bảng

| Dạng địa hình | c_r | ℓ, m | $\bar{\epsilon}$ | \bar{b} | \bar{a} |
|---------------|-------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| A | 0,15 | 198,12 | 1/8 | 0,80 | 1/9 |
| B | 0,20 | 152,40 | 1/5 | 0,65 | 1/6,5 |
| C | 0,30 | 97,54 | 1/3 | 0,45 | 1/4 |

- + R là hệ số phản ứng cộng hưởng, được xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} R_n R_p R_d (0,53 + 0,47 R_d)}$$

với:

β là độ cản, lấy bằng:

0,01 – cho kết cấu thép;

0,015 – cho kết cấu liên hợp thép - bê tông;

0,02 – cho kết cấu bê tông và bê tông cốt thép

$$R_n = \frac{7,47 N_1}{(1 + 10,3 N_1)^{5/3}} \quad N_1 = \frac{n_1 L(z_s)}{V(z_s)_{3600s,50}}$$



$V(z_s)_{3600s,50}$ là vận tốc gió trung bình trong khoảng thời gian 3600s ứng với chu kỳ lặp 50 năm, tại độ cao tương đương z_s , được xác định theo công thức:

$$V(z_s)_{3600s,50} = \bar{b} \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\bar{a}} V_{3s,50}$$

$V_{3s,50}$ là vận tốc gió 3s (lấy trung bình trong khoảng thời gian 3s ứng với chu kỳ lặp 50 năm

thời gian 3s ứng với chu kỳ lặp 50 năm

4.3 Giải pháp thiết kế điện

4.3.1 Chỉ tiêu thiết kế

Cấp độ chiếu sáng độ rọi trung bình lux (theo QCVN 12-2014)

| Không gian, chức năng | Độ rọi trung bình |
|-----------------------|-------------------|
| Khu vực đỗ xe: | 75-150 lux |
| Lớp học | 300-500 lux |
| Văn phòng | 300-500 lux |
| Cầu thang bộ | 150 lux |
| Phòng kỹ thuật | 150 lux |

Yêu cầu về mật độ công suất chiếu sáng LPD – theo QC09-2017

| Loại công trình | LPD (W/m ²) |
|-------------------------|-------------------------|
| Văn phòng | 11 |
| Khách sạn | 11 |
| Bệnh viện | 13 |
| Trường học | 12 |
| Thương mại, dịch vụ | 16 |
| Chung cư | 8 |
| Khu vực đỗ xe trong nhà | 3 |
| Kho | 9 |

Chỉ tiêu cấp điện (w/m²) tham khảo theo TCVN 9206-2012

| | |
|-------------------------------|----|
| Văn phòng, Cơ quan hành chính | 85 |
|-------------------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| Thương mại, dịch vụ | 90 |
| Trường học, bệnh viện | 65 |

4.3.2 Các công thức tính toán áp dụng chung hệ thống

- Tính toán chọn dây dẫn:

Chọn theo dòng điện tính toán bằng những công thức sau:

+ Với mạch nhánh 1 pha:

$$I_{tt} = \frac{Pd}{U_p \cdot \cos\varphi} \quad \text{với mạch nhánh 3 pha } I_{tt} = \frac{Pd}{\sqrt{3} U_d \cdot \cos\varphi}$$

+ Với mạch chính 1 pha :

$$I_{tt} = \frac{Kc \cdot Pd}{U_p \cdot \cos\varphi_m}$$

+ Với mạch chính 3 pha:

$$I_{TT} = \frac{Kc \cdot Pd}{\sqrt{3} U_p \cdot \cos\varphi_m}$$

Trong đó:

P_d = công suất đặt (w).

Kc = Hệ số đồng thời.

U_p : điện áp pha.

U_d : điện áp dây.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất : Với đèn nung sáng, điện trở thuần $\cos\varphi = 1$.

$\cos\varphi_m$: Hệ số công suất trung bình.

- Tính toán sụt áp

| Độ sụt áp điện trên đường dây được tính toán sụt theo bản dưới đây kiểu mạch | Độ sụt áp trên đường dây ΔU | |
|--|---|----------------------------------|
| | Giá trị tuyệt đối (V) | Giá trị tương đối (%) |
| 1 pha : pha/pha | $\Delta U = 2I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$ | $\frac{\Delta U}{U_d} \cdot 100$ |
| 1 pha : pha/trung tính | $\Delta U = 2I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$ | $\frac{\Delta U}{U_p} \cdot 100$ |
| 3 pha cân bằng (không có trung tính) | $\Delta U = \sqrt{3} I_b (R \cos\varphi + X \sin\varphi) \cdot L$ | $\frac{\Delta U}{U_d} \cdot 100$ |

Ghi chú : I_b là dòng làm việc lớn nhất (A), L chiều dài đường dây (km), R là đơn vị điện trở của đường dây (Ω/km), U_d là điện áp dây định mức của mạng điện (V), U_p là điện áp pha định mức của mạng điện (V)

4.3.3 Giải pháp thiết kế

4.3.3.1 Nguồn cấp điện

Nguồn điện cấp cho công trình được đấu nối trạm biến áp khu vực treo dây trên cột điện hạ thế hiện trạng. Sử dụng cáp vặn xoắn $4 \times 120 \text{mm}^2$ cấp tới tủ điện tổng lắp mới (ở nhà bảo vệ) phục vụ cho 02 khối học xây mới và hệ thống điện điều hòa 2 khối học cải tạo.

4.3.3.2 Hệ thống phân phối hạ thế

Từ tủ điện tổng hạ thế đặt ở nhà bảo vệ cáp dẫn đến tủ điện tổng các khối nhà làm mới.

Từ tủ điện tổng cấp điện cho các tầng sử dụng phương án cấp điện hình tia, cáp điện được đặt trong thang máng cáp hoặc ống PVC theo trục đứng đi ngầm trong tường cấp đến tủ điện tầng.

Tủ điện các tầng được đặt khu kỹ thuật điện hoặc khu hành lang chung cấp cho các phòng dây và cáp đi trong máng cáp chạy dọc theo tuyến hành lang dẫn đến bảng điện phòng..., sau đó dây và cáp được luồn trong ống PVC loại tự chống cháy kẹp nổi phía trên trần giả, ngầm tường dẫn xuống bảng điện phòng.

Cấp điện cho các phụ tải điện sinh hoạt (đèn chiếu sáng, ổ cắm, máy điều hòa) đi trong ống PVC ngầm trong tường, nền, sàn.

4.3.3.3 Hệ thống đo đếm điện năng

Trong tủ điện các tầng đều được bố trí các đồng hồ đo đếm điện năng , các thiết bị đo đếm sử dụng thiết bị điện tử, kỹ thuật số có độ chính xác cao, nhỏ gọn các thiết bị đo đếm được bố trí khoang riêng trên các tủ để dành cho việc kiểm tra theo dõi ghi số ...

Các khu vực công cộng, các phụ tải chung được bố trí tủ điện và các đồng hồ đo đếm riêng để dễ dàng cho việc quản lý, tính tiền điện theo yêu cầu quản lý của điện lực địa phương.

4.3.3.4 Hệ thống chiếu sáng

Công trình sử dụng chiếu sáng chung đồng đều, ngoài ra còn chiếu sáng sự cố và chiếu sáng chỉ dẫn thoát hiểm (xem hồ sơ PCCC), toàn bộ thiết bị chiếu sáng được sử dụng loại đèn tiết kiệm năng lượng, có hiệu suất, tuổi thọ cao tuân thủ theo tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

Chiếu sáng phải đảm bảo độ rọi theo tiêu chuẩn hiện hành và phải đảm bảo thẩm mỹ và kết hợp hài hòa kiến trúc tạo ra sự thoải mái dễ chịu khi sử dụng, tiết kiệm khi vận hành sử dụng, đèn trong các phòng, khu vực hành lang đèn bện xen kẽ có thể giảm bớt đèn khi không cần thiết.

Hệ thống điều khiển chiếu sáng sử dụng công tắc bật tắt, công tắc tơ, rơ le thời gian tùy theo tính chất, vị trí từng khu vực.

- **Bố trí thiết bị**

+ **Hành lang tầng:**

Chiếu sáng: Hành lang không làm trần thì sử dụng bóng Led ốp trần

Hành lang làm trần nhôm thì sử dụng bóng Led treo thả

Điều khiển: Hệ thống chiếu sáng hành lang các tầng được điều khiển từ thông qua các công tắc. Các đèn chiếu sáng được bố trí thành lộ xen kẽ để linh hoạt trong việc vận hành.

+ **Khu phòng lớp học, phòng làm việc:**

Chiếu sáng: Sử dụng đèn chống cận các phòng học, đèn được bắn ty treo cách trần 1 khoảng thấp hơn khoảng cách treo quạt trần đảm bảo không bị chói ánh sáng, đèn chiếu sáng được điều khiển bằng công tắc bật tắt lắp đặt cạnh cửa ra vào tại vị trí thích hợp.

4.3.3.5 Hệ thống ổ cắm

-Ổ cắm điện được bố trí theo tiêu chuẩn, quy chuẩn các ổ cắm điện bố trí kết hợp với nội thất kiến trúc đảm bảo an toàn để sử dụng, ổ cắm đặt cách sàn 1,5 mét cho khu vực phòng học , 0,4 mét cho các phòng làm việc và những vị trí trên mặt bằng công năng theo yêu cầu.

BẢNG THÔNG SỐ CÁP TỪ TỦ TỔNG ĐẾN TỦ PHÂN PHỐI CÁC KHỐI NHÀ

| STT | Tên phụ tải | BẢNG TÍNH TOÁN THIẾT BỊ VÀ SỤTÁP | | | | | | | | | | | | | Tổn thất điện áp (ΔU5%) | | | | | |
|-----|-----------------------------|----------------------------------|-----------------|--------------------------|--------|-------|---------------------|--------------|------------------|---------------------|------------------------|------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------|-------|-------|
| | | Công suất đặt (kW) | Hệ số đồng thời | Công suất tính toán (kW) | Số pha | Hệ số | Dòng điện tính toán | Dòng chọn CB | Aptomat lựa chọn | Phương thức lắp đặt | Ống HDPE xoắn lựa chọn | Hệ số hiệu chỉnh | Dòng điện tính toán cấp | Tiết diện cáp lựa chọn (mm2) | | Dòng điện làm việc của cáp lựa chọn | Chiều dài cáp (m) | Ro | Xo | Zo/Sy |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) | | | (18) | |
| 1 | Tủ điện nhà học C1 | 91,38 | 0,85 | 77,67 | 3 | 0,85 | 138,45 | 166,15 | 150A | D1 | HDPE D85/65 | 0,85 | | 4870 | 178 | | 0,341 | 0,087 | 0,376 | 1,54 |
| 2 | Tủ điện nhà học A1 | 31,17 | 0,9 | 28,05 | 3 | 0,85 | 50,00 | 60,00 | 60A | D1 | HDPE D50/40 | 0,85 | | 4x16 | 79 | 45 | 1,443 | 0,000 | 1,227 | 1,26 |
| 3 | Tủ điện điện học nhà học A1 | 77,60 | 0,8 | 62,08 | 3 | 0,85 | 110,66 | 132,79 | 125A | D1 | HDPE D65/50 | 0,85 | | 4x35 | 146 | 45 | 0,664 | 0,000 | 0,564 | 1,28 |
| 4 | Tủ tổng toán trường | 167,80 | 0,65 | 109,07 | 3 | 0,85 | 194,43 | 233,31 | 250A | | HDPE D85/65 | 0,85 | | 4x150 | 283 | 210 | 0,162 | 0,081 | 0,218 | 4,06 |

4.3.4 Hệ thống nối đất

4.3.4.1 Hệ thống nối đất an toàn điện

Hệ thống nối đất an toàn cho thiết bị được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Hệ thống sẽ gồm các cọc nối đất bằng cọc thép mạ đồng, $\phi 16$, dài 2.4m. Các cọc liên kết với nhau bằng băng dây đồng trần M70 và phải sử dụng hàn hóa nhiệt (hoặc kẹp) để đảm bảo tính liên tục về điện. Điện trở của hệ thống nối đất an toàn được thiết kế bảo đảm $\leq 4\Omega$. Tất cả tủ điện, bảng điện, thiết bị điện có vỏ bằng kim loại đều phải được nối với hệ thống nối đất này.

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

Mạng điện trong công trình là mạng TN-S- 1 pha 3 dây, 3 pha 5 dây, toàn bộ ổ cắm điện, bình đun nước nóng, máy điều hoà nhiệt độ, vỏ tủ bảng điện, thang và máng cáp, vỏ máy phát điện đều được nối đất, điện trở nối đất $R \leq 4\Omega$.

Dây nối đất sử dụng dây màu vàng xanh, tiết diện tối thiểu của dây nối đất tuân thủ theo

| Tiết diện của dây dẫn pha cấp điện cho thiết bị (mm ²) | Tiết diện tối thiểu của dây dẫn bảo vệ thiết bị điện (mm ²) |
|--|---|
| $S \leq 16$ | S |
| $16 \leq S \leq 35$ | 16 |
| $35 < S \leq 400$ | S/2 |
| $400 < S \leq 800$ | 200 |
| $S > 800$ | S/4 |

4.3.4.2 Hệ thống nối đất cho hệ thống điện nhẹ

Tại các phòng điều khiển trung tâm tầng 1 của tòa nhà, bố trí các tấm nối đất chính cho hệ thống thông tin, tấm nối đất này được nối xuống hệ thống nối đất an toàn điện. Tất cả tủ điện thông tin đều phải được nối với hệ thống nối đất này.

4.3.5 Hệ thống chống sét

a) Hệ thống chống sét

- Toàn bộ công trình thiết kế hệ thống đầu kim thu sét trên mái, mỗi kim thu sét cách nhau 5m.

- Hệ thống cáp thoát sét tại vị trí xuống đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình.

- Cọc thép L63x63x6- L2.4m, bản thép tiếp địa 40x4 liên kết và phụ kiện đầu nối được bố trí theo hệ thống nối đất gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng. Cọc nối đất bằng thép mạ chôn cách nhau 2.5-3.0m. Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 1.0m và bản thép tiếp địa 40x4 chôn dưới sâu đất 0.8m.

- Việc liên kết giữa cọc, bản thép và cáp 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, dây 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

* 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.

b) Hệ thống chống sét lan truyền

Thiết bị chống sét lan truyền đường nguồn được lắp tại các tủ điện hạ thế, ngăn chặn dòng xung sét lan truyền trực tiếp qua đường nguồn vào các hệ thống, ảnh hưởng đến các thiết bị điện tử.

4.4 Giải pháp thiết kế điện nhẹ

4.4.1 Phương án thiết kế

4.4.1.1 Hệ thống điện thoại IP, mạng Internet

Mục tiêu:

- Thiết kế hệ thống điện thoại IP, mạng internet giúp cho quá trình trao đổi cập nhật thông tin, diễn ra thuận lợi và nhanh chóng, hệ thống mạng đảm bảo liên tục.
- Hệ thống mạng cho tòa nhà đảm bảo được các tiêu chí:
 - ✓ Là hệ thống hiện đại, có tính chất đón đầu về công nghệ.
 - ✓ Hệ thống hoạt động ổn định với cường độ làm việc 24/24.
 - ✓ Hệ thống có cấu trúc mở, linh hoạt và mềm dẻo trong việc định cấu hình.
 - ✓ Tính an toàn và bảo mật cao.

Mô tả hệ thống

- Hệ thống mạng bao gồm các thiết bị sau:
 - Switch.
 - Giá đấu dây quang (Optical Distribution Frame – ODF).
 - Patch Panel.

- Ổ cắm mạng IP RJ-45.
- Cáp quang MM.
- Cáp UTP cat.6 4 pair.

Giải pháp thiết kế

Cáp quang được kéo từ nhà cung cấp dịch vụ qua Switch, giá đầu dây quang ODF đặt tại phòng kỹ thuật tầng 1 nhà C.1.

Từ ODF trung tâm cáp quang MM được kéo đến các giá đầu dây quang trung gian, access Switch và Patch Panel tại phòng kỹ thuật tầng đi trong máng thép theo trục đứng chung cho hệ thống điện nhẹ. Từ Patch Panel, cáp UTP cat.6 4 pair được đi trong máng thép theo phương ngang, ống PVC đặt ngầm tường, trần, sàn đến vị trí các ổ cắm mạng, thoại IP theo nội thất.

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

4.4.1.2 Hệ thống âm thanh công cộng (PA- public address)

Mục tiêu:

- Hệ thống PA phải đáp ứng được các yêu cầu về thông báo giữa các bộ phận trong các khu vực của toà nhà. Từ bất cứ vị trí nào của toà nhà chúng ta sử dụng bàn gọi cũng có thể gọi đến từng vùng (zone) đã được thiết lập trước đó hoặc thông báo cho toàn vùng (all zones) khi cần thiết.
- Phát nhạc nền âm thanh giải trí tạo cảm giác thoải mái, dễ chịu.
- Thông báo đến từng vùng trong các trường hợp khẩn cấp.
- Kết nối với hệ thống báo cháy khi xảy ra trường hợp khẩn cấp thông báo kịp thời cho từng vùng hoặc toàn nhà.

Cơ sở tính toán:

Với yêu cầu Trung tâm có độ ồn thực tế có thể lên đến 50-60 dB, để có chất lượng giọng nói tốt, từ nguồn âm (các loa) tới điểm xa nhất trong phòng tối thiểu là:

$$60 \text{ dB} + 15 \text{ dB} = 75 \text{ dB}$$

Công thức tính mức thanh áp tại một vị trí – công thức Inverse Square Law:

$$L_{dir} = SPL_{1.1} + 10 \text{Log } P_{el} - L_q - 20 \text{Log } R$$

- Trong đó:
 - L_{dir} : mức thanh áp tại vị trí cần tính.
 - $SPL_{1.1}$: mức thanh áp danh định của loa tại 1W/1m tính bằng dB.
 - P_{el} : Công suất thật (RMS) của loa tính bằng W
 - R : Khoảng cách từ loa đến điểm đo tính bằng m
 - L_q : Hệ số khác biệt hướng loa
- Bảng hiển thị vùng âm thanh của loa âm trần:



| Mục đích | Độ cao của trần | Khoảng cách loa | Vùng phủ thanh |
|-----------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| Nhạc nền | Thấp hơn 2.5m | 4m | Khoảng 25 m ² |
| | 2.5m ~ 4.5m | 6m | Khoảng 36 m ² |
| | 4.5m ~ 15m | 9m | Khoảng 81 m ² |
| Thông báo | | 9 đến 12m | 81 đến 144 m ² |

Loa trần thường được sử dụng, và góc phát của loa là giữa 90 độ và 120 độ. Khoảng cách giữa các loa càng nhỏ thì chất lượng âm thanh càng tốt và tiếng càng rõ.

Mô tả hệ thống:

- Hệ thống âm thanh công cộng bao gồm các thiết bị sau:
 - Máy tính cài đặt phần mềm.
 - Phần mềm quản lý hệ thống và license cho các địa chỉ IP.
 - Switch .
 - Bộ khuếch đại công suất.
 - Bộ mã hóa âm thanh IP.
 - Module tiếp điểm I/O.
 - Bàn gọi IP.
 - Loa gắn tường.
 - Loa gắn trần.
 - Loa nén.
 - UPS cấp nguồn cho tủ trung tâm.chậm
 - Cáp xoắn chống nhiễu cháy (2x1,5)mm².

Giải pháp thiết kế:

Tủ thiết bị âm thanh trung tâm bao gồm: Máy tính cài đặt phần mềm, phần mềm quản lý hệ thống, license cho các địa chỉ IP, âm ly khuếch đại công suất, bộ mã hóa âm thanh IP, module tiếp điểm I/O, UPS đặt tại phòng kỹ thuật tầng 1. Bàn gọi IP đặt tại phòng thường trực tầng 1.

Từ các bộ mã hóa âm thanh IP đến tầng âm cáp xoắn chống nhiễu chậm cháy (2x1,5) mm² được kéo đến các hộp đấu nối tại các tầng đi trong máng cáp trực đứng cùng với các hệ thống điện nhẹ khác. Tại hộp đấu nối tại các tầng kéo đến các loa gắn trần, tường sử dụng cáp xoắn chống nhiễu chậm cháy (2x1,5)mm² luôn trong ống nhựa PVD D20 và máng cáp trực ngang của hệ thống điện nhẹ.

Trong điều kiện bình thường hệ thống sẽ phát nhạc nền từ máy tính dùng cho việc giải trí tại các khu vực yêu cầu hoặc dùng để thông báo cho các vị trí cần thiết của tòa nhà. Khi có tín hiệu báo cháy đưa vào hệ thống qua module tiếp điểm I/O (đã được kết nối và thiết lập trước) thì hệ thống phát ra những tin báo động khẩn cấp đã được lưu trước đó đến tất cả các khu vực của tòa nhà hoặc một khu vực mặc định được

cài đặt trước đó. Khi có nhân viên bảo vệ hoặc nhân viên trực PCCC thông báo một tin nhắn khẩn cấp thì lập tức quyền ưu tiên thông báo đó sẽ được ưu tiên cao nhất. Trong trường hợp có hỏa hoạn xảy ra, hệ thống sẽ được dùng ưu tiên cho việc thông báo hướng dẫn thoát hiểm.

- + Loa âm trần: Được lắp tại các khu vực có trần giả.
- + Loa nén: Được lắp tại các khu vực có tiếng ồn cao (sân trường).
- + Loa hộp: Được lắp đặt tại trục thang bộ.

4.4.1.3 Hệ thống camera IP PoE (CCTV)

Mục tiêu:

- Hệ thống camera IP PoE quan sát được thiết kế nhằm mục đích đảm bảo an ninh cho tòa nhà, bảo vệ con người và tài sản trong tòa nhà. Hệ thống thực hiện chức năng kiểm soát, theo dõi liên tục 24/24h và quản lý lưu trữ những thông tin cần thiết về nhân sự ra vào tòa nhà và các khu vực quan trọng, lưu trữ hình ảnh theo giờ, khu vực cần thiết.
- Phát hiện những hoạt động bất thường tòa nhà.
- Cung cấp dữ liệu thường xuyên các hoạt động từ các camera.
- Cung cấp nhận dạng người tại các cửa ra vào, các nơi đậu xe, các cửa cầu thang máy, cầu thang bộ.
- Ghi hình liên tục trong suốt thời gian 24/24, truyền tải hình ảnh trên các máy tính trong hệ thống hoặc hiển thị ra màn hình an ninh tại phòng trung tâm.
- Lưu trữ và cho phép người vận hành tra cứu tìm kiếm các hình ảnh theo thời gian trên từng khu vực.
- Giám sát toàn diện khuôn viên làm việc. Cung cấp những hình ảnh rõ ràng, chính xác, giúp việc kiểm tra và dẫn chứng dễ dàng, chính xác.

Mô tả hệ thống:

- Hệ thống camera IP PoE bao gồm các thiết bị sau:
 - o Camera IP PoE.
 - o Màn hình quan sát camera.
 - o Đầu ghi hình qua mạng NVR.
 - o Switch.
 - o Giá đầu dây quang (Optical Distribution Frame – ODF).
 - o UPS cấp nguồn cho tủ trung tâm.
 - o UPS cấp nguồn cho tủ kỹ thuật tầng.

Giải pháp thiết kế:

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

Tủ thiết bị trung tâm của hệ thống camera bao gồm: UPS, đầu ghi hình qua mạng (NVR), Core Switch, ODF đặt tại phòng kỹ thuật tầng 1. Màn hình LED 55” đặt tại phòng thường trực tầng 1.

Các Camera được phân thành từng nhóm kết nối đến các Access Switch 24 port dùng cáp mạng UTP Cat.6 4 pair. Từ Access Switch này qua ODF tại tủ rack tầng, cáp quang Multimode được kéo về ODF tại tủ trung tâm.

Hệ thống theo dõi và ghi lại hình ảnh video từ các camera IP được cung cấp theo phạm vi công việc. Các bộ lưu trữ hình ảnh giám sát (Ethernet mạng Video Recording (NVRs), có khả năng xử lý 32 camera/bộ).

Toàn bộ hình ảnh được các camera tiếp nhận và được truyền về trung tâm thông qua mạng cáp truyền dẫn tín hiệu riêng của từng camera. Tại trung tâm, tín hiệu truyền về từ các camera được xử lý nhờ bộ chia hình sau đó đưa lên màn hình để theo dõi và giám sát.

Toàn bộ hình ảnh của các camera được lưu trữ vào các ổ cứng được gắn trên các khay của mỗi đầu ghi hình (NVR), thời gian ghi của mỗi camera trong ngày là 24 giờ/ ngày, số ngày muốn lưu trữ tối thiểu 30 ngày trừ khi có yêu cầu khác.

4.4.1.4 Hệ thống nối đất công tác

Hệ thống nối đất cho hệ thống điện nhẹ được thiết kế độc lập hoặc được kết nối với hệ thống nối đất an toàn điện của công trình (Tham chiếu hồ sơ điện).

4.5 Giải pháp thiết kế điều hòa

4.5.1 Phạm vi công việc

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

4.5.2 Số liệu tính toán

4.5.2.1 Thông số khí hậu ngoài nhà

Hệ thống điều hòa không khí và thông gió được tính toán dựa trên các tài liệu kỹ thuật điều hoà không khí và các tiêu chuẩn hiện hành như sau:

- Công trình được tính toán điều hoà không khí cấp 2 với số giờ cho phép không đảm bảo chế độ nhiệt ẩm bên trong nhà là 150h/năm, ứng với hệ số đảm bảo $K_{dd} = 0,996$.
- Các thông số khí hậu ngoài nhà dùng trong thiết kế xây dựng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687-2010, tại TP Hà Nội.

Bảng 1: Thông số khí hậu ngoài nhà

| Mùa | Nhiệt độ khô (°C) | Nhiệt độ ướt (°C) | Độ ẩm tương đối (%) | Enthanpy (kJ/kg/ kcal/kg) |
|------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|
| Hè | 36,4 | 28,3 | 55,2 | 91,53/21,86 |
| Đông | 10,2 | 9 | 85,7 | 26,79/6,4 |

4.5.2.2 Thông số khí hậu trong nhà

Bảng 2: Thông số khí hậu tính toán trong nhà

| Khu vực, phòng | Nhiệt độ | | Độ ẩm |
|------------------------|----------|----------|-------|
| | Mùa hè | Mùa đông | |
| Giảng đường, phòng học | 25°C ± 2 | - | <70% |
| Phòng làm việc | 25°C ± 2 | - | <70% |
| Phòng thí nghiệm | 25°C ± 2 | - | <70% |
| Thư viện | 25°C ± 2 | - | <70% |

Bảng 3: Mật độ người và lưu lượng cấp gió tươi

| STT | Khu vực | Mật độ người (m ² /người) | Tỏa nhiệt (W/ m ²) | | Gió tươi (m ³ /h.người) |
|-----|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------|------------------------------------|
| | | | Chiếu sáng | Thiết bị | |
| 1 | Phòng học | 2 | 30 | 10 | 35 |
| 2 | Phòng làm việc | 10 | 17 | 30 | 25 |
| 3 | Không gian đa năng | 2 | 30 | - | 25 |
| 4 | Thư viện | 5 | 30 | - | 25 |

Bảng 4 : Bội số thông gió

| STT | Khu vực | Bội số thông gió/hút khói (lần/ h) | Bội số cấp gió tươi (lần/ h) |
|-----|--|--|--------------------------------|
| 1 | Hành lang kín, dài hơn 15m, không có chiếu sáng tự nhiên | Hút khói theo phụ lục L1, TCVN 5687-2010 | - |
| 2 | Hội trường Thư viện | Hút khói theo phụ lục L2, TCVN 5687-2010 | - |
| 3 | Bếp | 25 (tạm tính) Cập nhật theo thông số bếp công nghệ | |
| 4 | Vệ sinh công cộng | 10 | - |
| 5 | Phòng kỹ thuật bơm | 8 | - |
| 6 | Phòng kỹ thuật điện trung thế, hạ thế | 8 | - |

| | | | |
|---|--------------------|----|---|
| 7 | Máy biến áp | 20 | - |
| 8 | Kho, kỹ thuật khác | 4 | - |

Bảng 5 : Tiêu chuẩn độ ồn

| STT | Khu vực, phòng | Tiêu chuẩn độ ồn |
|-----|----------------|------------------|
| 1 | Lớp học | NC-50 |
| 2 | Phòng làm việc | NC-50 |
| 3 | Nhà đa năng | NC-50 |
| 4 | Căng tin | NC-60 |
| 5 | Thư viện | NC-45 |

4.5.2.3 Yêu cầu với lớp vỏ bao che

Hệ số truyền nhiệt tính toán của tường ngoài: $1.8 \text{ W/m}^2.\text{°C}$

Hệ số truyền nhiệt tính toán của tường ngăn: $1.8 \text{ W/m}^2.\text{°C}$

Hệ số truyền nhiệt tính toán của mái: $1.0 \text{ W/m}^2.\text{°C}$

Cửa kính:

Hệ số hấp thụ nhiệt của kính $\text{SHGC} = \text{SC} \times 0.87$

Hệ số xuyên sáng của kính $\text{VLT} (\%)$

Tỷ số diện tích cửa sổ / tường $\text{WWR}(\%)$

Hệ số SHGC và VLT phụ thuộc vào tỷ số WWR theo bảng sau:

| WWR | SHGC_{max} | | | | VLT_{min} |
|-----|----------------------------|----------|----------------|------|---------------------------|
| | B | Đ hoặc T | ĐB, TB, ĐN, TN | N | |
| 20 | 0.9 | 0.8 | 0.86 | 0.9 | 0.7 |
| 30 | 0.64 | 0.58 | 0.63 | 0.7 | 0.7 |
| 40 | 0.5 | 0.46 | 0.49 | 0.56 | 0.6 |
| 50 | 0.4 | 0.38 | 0.4 | 0.45 | 0.55 |
| 60 | 0.33 | 0.32 | 0.34 | 0.39 | 0.5 |
| 70 | 0.27 | 0.27 | 0.29 | 0.33 | 0.45 |

| | | | | | |
|-----|------|------|------|------|------|
| 80 | 0.23 | 0.23 | 0.25 | 0.28 | 0.4 |
| 90 | 0.2 | 0.2 | 0.21 | 0.25 | 0.35 |
| 100 | 0.17 | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.3 |

4.5.3 Phương án thiết kế

Dựa trên đặc điểm kiến trúc của công trình:

- Công trình gồm nhiều khối nhà với các công năng riêng biệt (Phòng học lý thuyết, hiệu bộ, nhà ăn..)

Thiết kế hệ thống điều hòa không khí nhằm đáp ứng:

- Bảo đảm các yêu cầu của QCVN, các yêu cầu PCCC
- Đảm bảo điều kiện tiện nghi bên trong công trình
- Hệ thống ĐHKK và thông gió phù hợp với kiến trúc và nội thất, hạn chế ảnh hưởng đến kiến trúc mặt ngoài
- Vận hành hệ thống đơn giản, không yêu cầu cao về chuyên môn vận hành
- Tiết kiệm năng lượng.
- Bảo trì, bảo dưỡng đơn giản.
- Chi phí đầu tư hợp lý.

Dựa trên các yếu tố trên, TVTK đề xuất phương án sử dụng hệ thống điều hòa không khí cục bộ, dàn lạnh kiểu cassette, treo tường tùy thuộc vào công năng, nội thất, dàn nóng đặt ngoài trời đảm bảo thông thoáng, mỹ quan công trình.

4.5.3.1 Hệ thống điều hòa không khí

Hệ thống ĐHKK sử dụng là hệ thống điều hòa cục bộ, 2 chiều lạnh/ sưởi cho các không gian lớp học, phòng làm việc, 1 chiều lạnh cho các không gian nhà ăn, thư viện, dàn nóng biến tần, môi chất lạnh R410A/ R32 hoặc môi chất thân thiện với môi trường.

Dàn lạnh sử dụng loại treo, cassette tường phù hợp với bố trí nội thất và công năng. Số lượng dàn lạnh được thể hiện ở mục lục bảng tính công suất lạnh và bản vẽ. Ống dẫn môi chất lạnh từ dàn nóng đến dàn lạnh dùng ống đồng được bọc bảo ôn.

4.5.3.2 Hệ thống thông gió

Hệ thống cấp gió tươi

Hệ thống cấp khí sạch vào không gian điều hoà để đảm bảo mức tối thiểu 25m³ / h / người, cung cấp đầy đủ oxi cho một người và tạo nên áp suất dương trong khu vực điều hoà nhằm ngăn chặn không khí nóng ẩm từ bên ngoài xâm nhập vào.

Gió tươi được cấp bằng quạt gắn tường (đối với các phòng học)

Gió tươi được lọc bụi sơ cấp bằng bộ lọc G4 tại cửa lấy gió vào trước quạt.

Hệ thống hút mùi vệ sinh

Hệ thống thông gió cho vệ sinh sử dụng hệ thống ống gió, cửa gió và quạt gió đặt âm trần vệ sinh thoát ra ngoài qua cửa gió gắn tường.



4.6 Giải pháp thiết kế cấp thoát nước

4.6.1 Phạm vi công việc

Thiết kế hệ thống cấp thoát nước bao gồm:

- Thiết kế hệ thống cấp nước sinh hoạt
- Thiết kế hệ thống thoát nước thải sinh hoạt, thoát nước mưa
- Các giải pháp thiết kế phải đáp ứng các yêu cầu:
- Đảm bảo kỹ thuật cho công trình.
- Công trình đảm bảo an toàn khi sử dụng.
- Đáp ứng yêu cầu công nghệ.
- Dễ vận hành công trình.
- Quản lý và bảo dưỡng dễ dàng.
- Phương án kinh tế phù hợp nhất.
- Bảo đảm tính mỹ quan công trình và yêu cầu bảo vệ môi trường của khu vực.

4.6.2 Quy mô

4.6.2.1 Nhu cầu dùng nước

- Nước cấp cho nhu cầu sinh hoạt .
- Cấp nước tưới cây, rửa sàn.
- Nước cấp dự trữ cho chữa cháy (xem mục giải pháp PCCC).

4.6.2.2 Nguồn nước

- Nguồn nước sinh hoạt cấp cho bể ngầm của trường đã có hiện trạng

4.6.2.3 Quy mô tiêu thụ nước

Chỉ tiêu cấp nước

- Tiêu chuẩn dùng nước 1 ngày cho học sinh là $q = 20l/\text{người}$.
- Tiêu chuẩn dùng nước giáo viên $q = 25l/\text{người}$.

Lượng nước dùng phục vụ nhu cầu sinh hoạt

| | | | |
|--|-----|---------------|--------------------------------|
| Số học sinh | 800 | người | |
| Tiêu chuẩn dùng nước | 20 | lít/người.ngđ | |
| Số cán bộ giáo viên | 50 | người | |
| Tiêu chuẩn dùng nước | 25 | lít/người.ngđ | |
| Nhu cầu nước sinh hoạt của toàn nhà | | | 17,25 m ³ /ngày.đêm |
| Dung tích dự trữ nước sinh hoạt (cho một ngày) hệ số dự trữ $k=1,25$ | | | 21,56m ³ /ngày.đêm |
| Dung tích chứa nước bể ngầm sinh hoạt hiện trạng | | | là 224m ³ |



Hệ số dùng nước lớn nhất K giờ max = $\alpha \times \beta$ max ($\alpha = 1.2-1.5$, β max = 1.8-2-2.5-3-4)

$$Q_{hmax} = K_{hmax} Q_{ngàymax} / 24$$

$$K \text{ giờ max} = 1.5 * 1.8 = 2.70$$

$$Q_{h \text{ max}} = 2.7 * 21.56 / 24 = 2.43 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dung tích bể nước hiện trạng là 224m³ đảm bảo đủ cho PCCC và sinh hoạt.

4.6.3 Phương án thiết kế cấp nước

4.6.3.1 Cấp nước lạnh

Hiện trạng cấp nước

- Nước từ hệ thống nước khu vực cấp vào bể chứa nước ngầm, theo bơm sinh hoạt cấp lên két nước mái các khối nhà.

- Bể chứa nước ngầm chung cho sinh hoạt và chữa cháy.

- Từ bể nước mái nước được cấp xuống các thiết bị dùng nước trong công trình.

Hệ thống đường ống được thiết kế phân vùng cấp nước với đường kính giảm dần từ trên xuống nhằm đảm bảo lưu lượng áp lực.

4.6.3.2 Tính toán máy bơm vận chuyển nước sinh hoạt

Máy bơm vận chuyển nước lên mái. Tận dụng bơm sinh hoạt hiện trạng.

Tính toán thủy lực hệ thống cấp nước:

- Tính toán lưu lượng của khối công cộng theo công thức tính toán:

$$q = \alpha 0.2 \sqrt{N}$$

α : Hệ số phụ thuộc chức năng của mỗi loại nhà.

| Hệ số | Loại nhà | | | | | |
|----------|----------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|---|--|
| | Nhà tắm công cộng, nhà trẻ | Bệnh viện, phòng khám đa khoa | Trụ sở, cơ quan hành chính, cửa hàng, viện thiết kế | Trường học và cơ quan giáo dục | Bệnh viện, nhà điều dưỡng, nhà nghỉ, trại thiếu nhi | Nhà ở tập thể, nhà trọ, khách sạn, ký túc xá |
| α | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,8 | 2,0 | 2,5 |

q = lưu lượng nước tính toán

N : Tổng đương lượng của các thiết bị vệ sinh

$$N = aX + bL + c T + dV$$

Với :

a: đương lượng cấp nước của vòi nước xí : 0.5



X: số chậu xí trong khu wc

b: đương lượng cấp nước của vòi la vabô : 0.33

L: số lavabô trong khu wc

c: đương lượng cấp nước của 1 chậu tiểu treo : 0.17

T: số chậu tiểu treo trong khu wc

d: đương lượng cấp nước của 1 vòi nước : 1

V: số vòi nước trong khu wc

V: số vòi nước trong khu wc

- Vận tốc dòng chảy trong ống nước cấp chính và ống đứng bên trong toà nhà không vượt quá 1,5 đến 2.0 (m/s.) và ống nhánh nối với các thiết bị vệ sinh 2,5 (m/s.)
- Chọn đường kính ống dựa vào công thức :

$$d = \sqrt{\frac{4000}{\pi \cdot v} \cdot xq}$$

Trong đó:

+ q - lưu lượng nước (l/s).

+ v - vận tốc nước trong đường ống (m/s)

+ d - đường kính ống (mm)

4.6.4 Phương án thiết kế thoát nước

- Hệ thống thoát nước cho công trình tư vấn đề xuất là hệ thống thoát nước bao gồm:
 - + Hệ thống thoát nước rửa
 - + Hệ thống thoát nước thải xí tiểu
 - + Hệ thống thoát nước mưa

4.6.4.1 Thu nước thải

- Nước rửa từ các khu vệ sinh được thu vào các ống đứng thoát nước tự chảy xuống tầng 1 sau đó chảy vào các hố ga thoát nước.
- Nước xí tiểu từ các khu vệ sinh được thu vào các ống đứng thoát nước tự chảy xuống tầng 1 sau đó chảy vào các bể tự hoại để xử lý cục bộ.
- Toàn bộ nước thải được thu gom theo hệ thống đường ống D200 (u.PVC) Trên tuyến ống bố trí các hố ga thăm với khoảng cách 20-25m 1 hố ga. Tất cả nước thải sinh hoạt được xử lý làm sạch đạt tiêu chuẩn loại B sau đó thoát vào hệ thống thoát nước khu vực.

4.6.4.2 Thu nước mưa

- Lượng nước mưa mái được xác định theo công thức:

$$Q = K \frac{F \cdot x q_5}{10000}$$

Trong đó



- + Q: Lưu lượng nước mưa mái (l/s).
- + F: Diện tích thu nước mưa (m²).
- + K: Hệ số lấy bằng 2
- + q₅: Cường độ mưa (l/s ha) tính cho địa phương có thời gian mưa 5 phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán bằng 1 năm (P=1 năm) Ở Đông anh q₅ = 484,6 l/s ha

Tính toán đường kính phễu thu và đường kính ống đứng thoát nước mưa mái

:

- Đường kính phễu thu và ống đứng thoát nước mưa mái được xác định dựa vào lưu lượng tính toán cho 1 phễu thu hoặc cho một ống đứng với giá trị không vượt trị số ghi trong bảng D1.1 trang 160 của quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình.
- Số lượng ống đứng thu nước mưa mái cần thiết được xác định theo công thức:

$$N_{od} = \frac{Q}{q_{od}}$$

Trong đó:

- + N_{o.d}: Số lượng ống đứng
- + Q: Lưu lượng tính toán nước mưa trên mái (l/s)
- + q_{o.d}: Lưu lượng tính toán của 1 ống đứng thu nước mưa.
- Nước mưa mái được thu gom qua các phễu thu DN100mm (trên mái) với ống đứng thoát nước mưa tương ứng là D90
- Nước mưa từ mái các khối nhà tự chảy xuống tầng 1 sau đó chảy vào các rãnh xây thu nước mưa quanh nhà.
- Hệ thống nước mưa hiện trạng là các rãnh xây B400, cống D600, các ga thu thăm nắp BTCT hoặc dĩa ghi composite. Hệ thống rãnh xây mới B400 quanh khối nhà đầu nối tiếp vào hệ thống thoát nước hiện trạng.

| Tinh toán hệ thống trục đứng thoát nước mưa trên mái | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|---|---------|--------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| $Q = K * F * q_5 / 10000 \text{ (l/s)}$ | | | | | | | | | |
| Trong đó: | | | | | | | | | |
| Q: Lưu lượng nước mưa tính toán (l/s) | | | | | | | | | |
| F: Diện tích thu nước mưa (m ²) | | | | | | | | | |
| $F = F_{\text{mái}} + (0,3 * F_{\text{tường}})$ | | | | | | | | | |
| F _{mái} : diện tích hình chiếu của mái (m ²) | | | | | | | | | |
| F _{tường} : Diện tích tường đứng tiếp xúc với mái hoặc xây cao trên mái (m ²) | | | | | | | | | |
| K: hệ số; lấy K = 2,0. | | | | | | | | | |
| q ₅ : Cường độ mưa l/s.ha cho địa phương có thời gian mưa 5 phút và chu kỳ vượt quá cường độ tính toán bằng 01 năm. | | | | | | | | | |
| Tại Hà Nội có q ₅ = 484.6 (l/s.ha) | | | | | | | | | |
| Q _{vp} : Lưu lượng thoát nước mưa tính cho một một ống đứng (l/s) | | | | | | | | | |
| N _{vp} : Số lượng ống đứng tính toán | | | | | | | | | |
| N _s : Số lượng ống đứng chọn | | | | | | | | | |
| D : Đường kính ống đứng | | | | | | | | | |
| Tầng | F(m ²) | q ₅ (l/s/ha) | K | Q (l/s) | D (mm) | Q _{vp} (l/s) | N _{vp} | N _s | Tham Khảo |
| Mái nhà lý thuyết xây mới AI | 112 | 484.6 | 2 | 10.9 | D90 | 8.5 | 1.3 | 4 | TCVN 4474:1987 - Bảng 9 |
| Mái nhà thực hành C1 | 260 | 484.6 | 2 | 25.2 | D90 | 8.5 | 3.0 | 7 | TCVN 4474:1987 - Bảng 9 |
| | | | | | | | | | |

Phương án thiết kế thoát nước ngoài nhà

4.6.4.3 Thoát nước mưa.

- Hệ thống nước mưa hiện trạng là các rãnh xây B400, cống D600, các ga thu thăm nắp BTCT hoặc đậy ghi composite. Hệ thống rãnh xây mới B400 quanh khối nhà đầu nối tiếp vào hệ thống thoát nước hiện trạng.

- Cải tạo nạo vét các tuyến rãnh giữ lại. Những khu vực tôn sân thì nạo vét rãnh thoát, bù vênh và lát lớp gạch giả đá sân hoàn thiện.

4.6.4.4 Thoát nước thải

Hệ thống mạng thoát nước thải hiện trạng.

4.7 Giải pháp hạ tầng kỹ thuật

4.7.1 Giải pháp san nền

- Hiện công trình đã xây dựng giai đoạn 1 nên không phải san nền.

- Với những khu vực sân mở rộng hay khu vực sân bóng , sân chơi tiến hành đào khuôn đến đáy lớp kết cấu (đào trung bình 15-20cm tùy khu vực).

4.7.2 Giải pháp hạ tầng, sân đường, giao thông

4.7.2.1 Nguyên tắc thiết kế

Tuân thủ hiện trạng và khớp nối cos giữa các khu vực;

4.7.2.2 Thiết kế sân trường nội bộ

Cao độ thiết kế : Là cao độ hoàn thiện trong bản vẽ san nền trừ đi chiều dày cm do kết cấu chiếm chỗ.

Độ dốc : Theo độ dốc san nền hoàn thiện

- Kết cấu Sân tập trung:

- + Lát gạch tezzaro 3.5cm
- + Vữa xi măng M100# : dày 2cm
- + Bê tông xi măng mác 250#: dày 15cm
- + Lớp nilong chống mất nước
- + Nền đầm đầm chặt K=0.95

- Với phần sân trường lát gạch tezzaro hiện trạng sửa chữa lát lại những chỗ vênh, gạch hỏng.

- Thiết kế sân bóng trải cỏ nhân tạo, sân chơi cỏ nhân tạo, cải tạo làm mới bổ sung rãnh thoát nước, bồn hoa cây xanh khu vực sân bóng.

- Mở rộng sân bê tông quanh các khối học, tiến hành đào nền hiện trạng và làm kết cấu sân đồng bộ với sân trường cũ.

4.7.2.3 Thiết kế bó vỉa, bồn hoa, cây xanh.

*Bó bồn cây : bằng bê tông giả đá kích thước 100x150, kích thước bó 1.2mx1.2m và bó bồn dài theo mặt bằng cây xanh.

* Bó vỉa : Bó vỉa bê tông giả đá M250# kích thước 180x220x1000mm được lắp đặt cao hơn mặt đường 13-15cm. Lót móng bằng Bê tông xi măng M150 dày 10cm.

