

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc Lập - Tự do - Hạnh Phúc

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ MỞ RỘNG TRƯỜNG THPT
MẠC ĐÌNH CHI – GIAI ĐOẠN 1

HẢI PHÒNG, NĂM 2025

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập - Tự do - Hạnh Phúc

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ MỞ RỘNG TRƯỜNG THPT
MẠC ĐĨNH CHI – GIAI ĐOẠN 1

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
KHU VỰC DƯƠNG KINH

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ
ĐẦU TƯ XÂY DỰNG B.I.C.O



PHÓ GIÁM ĐỐC

Ths. Vũ Văn Khánh

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc Lập - Tự do - Hạnh Phúc

CÔNG TY CP TƯ VẤN & ĐT XD ANH QUYẾT

THẨM TRA

Theo Văn bản số:/BCTT

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 20.....

Ký tên:



THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

**DỰ ÁN: ĐẦU TƯ XÂY DỰNG VÀ MỞ RỘNG TRƯỜNG THPT
MẠC ĐỈNH CHI - GIAI ĐOẠN 1**

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

**BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN
KHU VỰC DƯƠNG KINH**



PHÓ GIÁM ĐỐC
Cô Trần Hiệp

**CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ
ĐẦU TƯ XÂY DỰNG B.I.C.O**



PHÓ GIÁM ĐỐC
Ths. Vũ Văn Khánh

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: CĂN CỨ PHÁP LÝ, QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG	3
I. Căn cứ pháp lý:.....	3
II. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn áp dụng:.....	4
CHƯƠNG 2: THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN, NHIỆM VỤ VÀ NỘI DUNG THIẾT KẾ CƠ SỞ.....	7
I. Thông tin chung về dự án:	7
II. Nhiệm vụ và nội dung thiết kế cơ sở:.....	8
CHƯƠNG 3: ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.....	10
I. Địa điểm xây dựng:.....	10
II. Các điều kiện tự nhiên:.....	10
III. Các đặc điểm về địa hình, địa chất công trình:	11
IV. Điều kiện hạ tầng kỹ thuật hiện trạng:.....	12
CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG.....	14
I. Quy hoạch tổng mặt bằng:.....	14
II. Không gian kiến trúc cảnh quan:	14
CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH	16
1. Dãy nhà hiệu bộ.....	16
2. Dãy nhà lớp học khu A:.....	17
3. Dãy nhà lớp học đa năng khu C:	18
4. Nhà đa năng	19
5. Nhà để xe giáo viên	20
6. Nhà bảo vệ.....	21
7. Nhà vệ sinh chung	21
8. Nhà trạm bơm.....	22
9. Khu non bộ và bệ đỡ đài tưởng niệm cụ Mạc Đĩnh Chi.....	22
CHƯƠNG 6: GIẢI PHÁP CẤP ĐIỆN VÀ CHỐNG SÉT	23
I. Tiêu chuẩn kỹ thuật:.....	23
II. Giải pháp thiết kế điện, chống sét	24
CHƯƠNG 7: GIẢI PHÁP CẤP NƯỚC, THOÁT NƯỚC.....	32
I. Phương án cấp, thoát nước.....	32
II. Vật tư đường ống	32
III. Thuyết minh tính toán.....	32
CHƯƠNG 8: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY	36
CHƯƠNG 9: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HẠ TẦNG KỸ THUẬT.....	50
I. Thiết kế hệ thống nền, mặt đường, vỉa hè	50

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

II. Hệ thống thoát nước ngoài nhà.....	50
III. Cổng, tường bao.....	54
IV. Bể nước phục vụ sinh hoạt và PCCC:.....	54
V. Phòng chống mối.....	54
VI. Hệ thống xử lý nước thải tập trung:.....	56
CHƯƠNG 10: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN SỨC KHỎE	72
I. Nguồn chất thải có tác động đến môi trường.....	72
II. Giải pháp bảo vệ môi trường.....	72
III. Giải pháp thiết kế điều hòa không khí và thông gió:.....	73
CHƯƠNG 11: SƠ BỘ GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG.....	76

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

CHƯƠNG 1: CĂN CỨ PHÁP LÝ, QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

I. Căn cứ pháp lý:

- Luật Đầu tư công số 58/2024/QH15 ngày 29/11/2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
- Luật Quy hoạch số 21/2017/QH14 ngày 24/11/2017;
- Các Nghị định của Chính phủ: Số 85/2025/NĐ-CP ngày 08/4/2025 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đầu tư công; 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 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/3/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng; 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;
- Các Thông tư của Bộ Xây dựng: Số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; Số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 ban hành định mức xây dựng; Số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Quyết định số 323/QĐ-TTg ngày 30/3/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch chung thành phố Hải Phòng đến năm 2040, tầm nhìn đến 2050;
- Quyết định số 1939/QĐ-UBND ngày 20/06/2025 của Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng về việc phê duyệt Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/2000 quận Dương Kinh đến năm 2040;
- Quyết định số 1415/QĐ-UBND ngày 18/6/2025 của Ủy ban nhân dân quận Dương Kinh về việc phê duyệt Quy hoạch chi tiết rút gọn dự án đầu tư xây dựng mở rộng trường THPT Mạc Đĩnh Chi, quận Dương Kinh;
- Văn bản số 6156/SXD-PTĐT ngày 08/11/2024 về việc đề nghị mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi tại phường Anh Dũng, quận Dương Kinh; Văn bản số 8486/VP-ĐC1 ngày 22/11/2024 của Ủy ban nhân dân thành phố về việc mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi tại phường Anh Dũng, quận Dương Kinh;
- Công văn số 2712/UBND-XD2 ngày 10/4/2025 của Ủy ban nhân dân thành phố Hải Phòng về việc đầu tư xây dựng mở rộng Trường Trung học phổ thông Mạc Đĩnh Chi, quận Dương Kinh;
- Quyết định số 3408/QĐ-UBND ngày 22/08/2025 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hải Phòng về Quyết định chủ trương đầu tư và giao nhiệm vụ chủ đầu tư Dự án đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1;
- Quyết định số 30/QĐ-BQLĐAKVĐK ngày 28/08/2025 của Ban Quản lý dự án khu vực Dương Kinh về việc phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu Gói thầu số 05: Tư vấn Lập

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Báo cáo nghiên cứu khả thi thuộc Dự án đầu tư xây dựng và mở rộng Trường Trung học phổ thông Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1;

II. Quy chuẩn, Tiêu chuẩn áp dụng:

1. Quy chuẩn xây dựng:

Bộ Quy chuẩn Xây dựng Việt Nam;

+ QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng;

+ QCVN 02:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

+ QCVN 05:2008/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam về nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe quy định các yêu cầu kỹ thuật;

+ QCVN 06:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

+ QCVN 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật;

+ QCVN 09:2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả;

+ QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện - Tập 8 : Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp;

+ QCVN 19:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ;

+ QCVN 40:2011/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;

+ QCVN 14:2008/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;

+ QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.

2. Tiêu chuẩn thiết kế:

2.1. Các Tiêu chuẩn thiết kế kiến trúc:

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;

- QCVN 05:2008/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Nhà ở và công trình công cộng - an toàn sinh mạng và sức khỏe;

- QCVN 03:2012/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nguyên tắc phân loại, phân cấp công trình xây dựng dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật đô thị;

- QCVN 10:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng;

- TCVN 4319:2012 Nhà và Công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản để thiết kế;

- TCVN 9258:2012 Chống nóng cho nhà ở - Hướng dẫn thiết kế;

- QCVN 09:2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình sử dụng năng lượng hiệu quả;

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

2.2. Các Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu:

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- 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 5575:2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Nền nhà và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 10304:2025 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9346: 2012 Kết cấu bê tông, bê tông cốt thép-Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển;

2.3. Các Tiêu chuẩn thiết kế cấp điện:

- Quy phạm trang bị điện 2006:
 - + 11TCN 18:2006 Quy định chung;
 - + 11TCN 19:2006 Hệ thống đường dẫn điện;
 - + 11TCN 20:2006 Trang bị phân phối và trạm biến áp;
 - + 11TCN 21:2006 Bảo vệ và tự động;
- TCVN 7447: 2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp;
- TCVN 7114-1:2008 Chiếu sáng nơi làm việc, trong nhà;
- TCVN 9206:2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 16:1986 Chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng;
- TCXD 29:1991 Chiếu sáng tự nhiên trong công trình dân dụng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 333: 2005 Tiêu chuẩn thiết kế – chiếu sáng nhân tạo bên ngoài công trình xây dựng dân dụng;
- QCVN 4:2009/BKHCN An toàn đối với thiết bị điện và điện tử;
- TCVN 9385: 2012 Chống sét cho các công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo hệ thống;

- TCVN 9888-1: 2013 Bảo vệ chống sét – phần 1 – Nguyên tắc chung;

- TCVN 7922:2008 Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ;

2.4. Các Tiêu chuẩn thiết kế cấp & thoát nước:

- QCVN 14:2008/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 01:2009/BYT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về chất lượng nước ăn uống;
- QCVN 02:2009/BYT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về chất lượng nước sinh hoạt;
- TCVN 4513: 2017 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4474: 2012 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 7957:2023 Thoát nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình - TC thiết kế;
- Các tài liệu về ống Cấp thoát nước, bình khí nén, máy bơm ứng với tiêu chuẩn ISO 9001.

2.5. Các Tiêu chuẩn thiết kế hạ tầng kỹ thuật:

- QCVN 07-4: 2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về công trình hạ tầng kỹ

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

thuật đô thị;

- TCVN 4054:2005 - Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô;
- TCXDVN 104:2007 - Đường đô thị - Yêu cầu thiết kế;
- 22 TCN 104:2007 - Quy phạm thiết kế đường phố, đường quảng trường đô thị;
- 22TCN 211:2006 - Quy trình thiết kế áo đường mềm.
- TCVN 39:2022/TCĐBVN Thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có

khe nổi trong xây dựng công trình giao thông.

2.6. Các tiêu chuẩn thiết kế khác có liên quan:

Phòng chống mối:

- TCVN 7958:2017 Bảo vệ công trình xây dựng - Phòng chống mối cho công trình xây dựng mới;

Phòng cháy chữa cháy:

- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về AT cho nhà và công trình;
- TCVN 3254:1989 An toàn cháy - Yêu cầu chung;
- TCVN 5760:1993 Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.

- TCVN 3890:2023: Phòng cháy chữa cháy- Phương tiện chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí;

- TCVN 7435-1:2004 - ISO; 11602-1:2000 Phòng cháy chữa cháy - Bình xách tay và xe đẩy phần 1: Lựa chọn và bố trí.

- TCVN 3890:2009 Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.

3. Kết quả khảo sát địa hình, địa chất:

- Theo Hồ sơ khảo sát địa chất do Công ty Cổ phần Xây dựng và Thương mại VPN lập.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

CHƯƠNG 2: THÔNG TIN CHUNG VỀ DỰ ÁN, NHIỆM VỤ VÀ NỘI DUNG THIẾT KẾ CƠ SỞ

I. Thông tin chung về dự án:

- Tên dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi –Giai đoạn 1
- Địa điểm thực hiện dự án: phường Hưng Đạo, thành phố Hải Phòng
- Nhóm dự án: Nhóm B;
- Loại, cấp công trình: Công trình dân dụng - Cấp III.
- Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án khu vực Dương Kinh.
- Nguồn vốn: Nguồn vốn Ngân sách thành phố
- Thời gian thực hiện:
 - + Giai đoạn chuẩn bị dự án: 2025;
 - + Giai đoạn thực hiện dự án và kết thúc xây dựng: 2025-2027.
- Đối tượng thụ hưởng:
 - + Đối với hạng mục đường dây, trạm biến áp: Thực hiện chuyển giao công trình điện được đầu tư bằng vốn nhà nước sang Công ty Điện lực Hải Phòng (được Tập đoàn Điện lực Việt Nam ủy quyền) quản lý theo quy định của Luật Điện lực số 28/2004/QH 11 ngày 03/12/2004 được sửa đổi bổ sung một số điều theo Luật số 24/2012/QH13 ngày 20/11/2012 và Nghị định số 02/2024/NĐ-CP ngày 10/01/2024 của Chính phủ quy định về việc chuyển giao công trình điện là tài sản công sang Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
 - + Đối với các hạng mục công trình còn lại thuộc Dự án: Trường THPT Mạc Đĩnh Chi tiếp nhận quản lý sử dụng.
- Dự án đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1 bao gồm:
 - + Xây dựng 01 Nhà hiệu bộ 04 tầng diện tích xây dựng khoảng 701m²;
 - + Xây dựng 01 nhà lớp học khu A 04 tầng có diện tích xây dựng khoảng 1207m²;
 - + Xây dựng 01 Nhà lớp học chức năng khu C 04 tầng có diện tích xây dựng khoảng 787,1m²;
 - + Xây dựng 01 Nhà đa năng có diện tích khoảng 853m²; Khu vực non bộ và bộ đỡ đài tưởng niệm cụ Mạc Đĩnh Chi khoảng 140m²;
 - + Xây dựng Khu nhà để xe giáo viên có diện tích khoảng 315m²;
 - + Xây dựng Nhà bảo vệ, công chính, công phụ và hàng rào, nhà trạm bơm, trạm biến áp, hệ thống xử lý nước thải, bể phòng cháy chữa cháy, nhà vệ sinh và hạ tầng kỹ thuật đồng bộ;
 - + Đầu tư mua sắm, lắp đặt mới thiết bị, máy móc phụ vụ học tập, điều hòa không khí, hệ thống phòng cháy chữa cháy.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

II. Nhiệm vụ và nội dung thiết kế cơ sở:

1. Đặc điểm vị trí xây dựng:

Theo Quy hoạch vị trí khu đất hiện trạng và dự kiến mở rộng trường được quy hoạch là đất xây dựng trường Trung học phổ thông và chức năng công cộng (Trường THPT Mạc Đĩnh Chi cải tạo và mở rộng).

- Khu đất nghiên cứu có phạm vi ranh giới:
 - + Phía Bắc giáp đường Tỉnh 355;
 - + Phía Nam giáp khu vực đất trống, cây xanh;
 - + Phía Đông giáp khu dân cư;
 - + Phía Tây giáp vườn cây, đất trống.

2. Quy hoạch sử dụng đất:

Theo Quy hoạch tổng mặt bằng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi, các hạng mục công trình được định vị trên cơ sở ranh giới khu đất nghiên cứu, chỉ giới đường đỏ các đường quy hoạch, bao gồm các chức năng sử dụng đất chính như sau:

BẢNG CÂN BẰNG SỬ DỤNG ĐẤT					
TT	Loại đất	Diện tích xây dựng (m ²)			Tỷ lệ (%)
		Tổng	Giai đoạn 1	Giai đoạn sau	
1	Đất xây dựng công trình	5.985,4	4.157,5	1.827,9	16,34
2	Đất xây dựng công trình hạ tầng kỹ thuật	321,0	208,9	112,1	0,88
3	Đất cây xanh và thể dục thể thao	14.396,7	7.637,2	6.759,5	39,31
4	Đất giao thông (sân, đường)	15.916,5	13.751,9	2.164,6	43,46
Tổng diện tích		36.619,6	25.755,5	10.864,1	100,00

3. Giải pháp thiết kế kiến trúc và kết cấu:

Các hạng mục công trình mang tính hiện đại, đồng bộ, phù hợp với quy hoạch và không gian kiến trúc cảnh quan; phù hợp với điều kiện tự nhiên khu vực và công năng sử dụng; sử dụng vật liệu và màu sắc đơn giản, đảm bảo khoảng lùi và chỉ giới xây dựng.

Diện tích xây dựng, diện tích sử dụng đảm bảo theo yêu cầu khai thác, vận hành. Chi tiết kiến trúc đảm bảo mạch lạc, độ bền cao, dễ bảo trì, bảo dưỡng.

Tường bao che, tường ngăn các không gian đảm bảo không thấm nước, không hấp thụ nhiệt và dễ làm sạch. Bề mặt tường phải nhẵn, không có vết nứt, màu sáng, dùng vật liệu gạch không nung.

Sàn đảm bảo không thấm nước, không có vết nứt hoặc lồi lõm, trơn trượt, dễ làm

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

sạch và khử trùng. Nền nhà các loại đổ bê tông (hoặc bê tông cốt thép). Vật liệu hoàn thiện mặt sàn tùy thuộc vào chức năng từng hạng mục, từng khu vực sẽ được cụ thể hóa trong giai đoạn thiết kế bản vẽ thi công.

Trần sử dụng vật liệu chống bụi bám, ít ngưng đọng hơi nước, không bị mốc & mục, không bị bong lớp phủ và dễ làm sạch.

Hệ thống cửa: Cửa các loại sử dụng cửa nhôm kính đảm bảo độ bền, ổn định, an toàn và thuận tiện sử dụng.

Kết cấu các hạng mục đảm bảo tính vững chắc. Các kết cấu BTCT, kết cấu thép đảm bảo về độ bền, độ cứng và độ ổn định.

4. Hệ thống phòng cháy chữa cháy:

Hệ thống PCCC phải phát hiện nhanh đám cháy khi nó mới xuất hiện và chưa phát triển thành đám cháy lớn.

Hệ thống PCCC phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các hạng mục công trình, các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động tốt ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.

Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, đảm bảo tối thiểu theo quy định trong Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

Hệ thống phải có tính chất tự động hoặc bán tự động, sử dụng đơn giản, dễ bảo quản, bảo trì, bảo dưỡng.

5. Giải pháp về thi công xây dựng:

Các yêu cầu chung về giải pháp thi công xây dựng:

- Hiện đại, theo kịp trình độ và công nghệ hiện nay, mục tiêu để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ xây dựng công trình.

- Đảm bảo tính phổ biến để có nhiều nhà thầu có thể tham gia, mục tiêu để đảm bảo tính cạnh tranh trong hoạt động xây dựng.

- Hợp lý, đảm bảo tính tổng thể, phối kết hợp giữa các bộ phận công trình, hạng mục công trình.

- Đảm bảo các yếu tố về bảo vệ môi trường, an toàn lao động và phòng chống cháy nổ.

CHƯƠNG 3: ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG, ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

I. Địa điểm xây dựng:

Theo Quy hoạch vị trí khu đất hiện trạng và dự kiến mở rộng trường được quy hoạch là đất xây dựng trường Trung học phổ thông và chức năng công cộng (Trường THPT Mạc Đĩnh Chi cải tạo và mở rộng).

- Khu đất nghiên cứu có phạm vi ranh giới:
- + Phía Bắc giáp đường Tỉnh 355;
- + Phía Nam giáp khu vực đất trồng, cây xanh;
- + Phía Đông giáp khu dân cư;
- + Phía Tây giáp vườn cây, đất trồng.

II. Các điều kiện tự nhiên:

Khu vực dự án mang đặc điểm chung của khu vực thành phố Hải Phòng, nằm trong vành đai nhiệt đới gió mùa, chịu ảnh hưởng của gió mùa: Hướng gió chủ đạo: mùa đông (gió Bắc, Đông Bắc), mùa hè (gió Đông, Đông Nam).

1. Nhiệt độ:

- Nhiệt độ trung bình hàng năm: 23,6°C
- Nhiệt độ trung bình tháng lạnh nhất (tháng 1): 16,8°C
- Nhiệt độ trung bình tháng nóng nhất (tháng 7): 29,4°C
- Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối: 6,5°C
- Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối: 39,5°C

2. Mưa:

- Tổng lượng mưa trung bình từ 1.600 – 1.800 mm/năm.
- Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, tháng mưa lớn nhất là tháng 8 với lượng mưa 352mm.

3. Độ ẩm:

Có trị số cao và ít thay đổi trong năm.

- Mùa khô từ tháng 11 đến tháng 1 độ ẩm là 80%.
- Mùa mưa ẩm từ tháng 3 đến tháng 9 độ ẩm lên tới 91%.
- Độ ẩm trung bình trong năm là 83%.

4. Gió:

- Từ tháng 11 - 3 hướng gió thịnh hành là gió Bắc và Đông Bắc.
- Từ tháng 4 - 10 hướng gió thịnh hành là gió Nam và Đông Nam.
- Từ tháng 7 - 9 thường có bão cấp 7 ÷ cấp 10, đợt xuất có bão cấp 12.
- Tốc độ gió lớn nhất quan trắc được là 40m/s.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

Theo Quy chuẩn xây dựng Việt Nam (Tập III) ban hành kèm theo Quyết định số 439/QĐ-BXD ngày 25/9/1997 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng thì khu vực xây dựng nằm trong vùng áp lực gió IV.B với áp lực gió $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$.

5. Bão:

Mùa hè là thời kỳ xuất hiện bão và áp thấp nhiệt đới từ biển Đông gây ảnh hưởng lớn đến thời tiết cũng như các yếu tố động lực ở ven biển, bão đạt cấp 11-12 (ứng với tốc độ 110-120km/h).

III. Các đặc điểm về địa hình, địa chất công trình:

1. Đặc điểm địa hình khu vực:

Khu đất xây dựng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi có địa hình bằng phẳng (theo Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 được Ủy ban nhân dân quận Dương Kinh phê duyệt tại Quyết định số 1415/QĐ-UBND ngày 18/6/2025).

2. Đặc điểm địa chất công trình:

Qua kết quả khoan khảo sát địa chất công trình, địa tầng khu vực thực hiện Dự án được mô tả chi tiết trong các hình trụ hố khoan. Trên mặt cắt địa chất, các lớp được đánh số theo thứ tự từ trên xuống dưới. Tính từ cao độ bề mặt địa hình hiện tại của các hố khoan khảo sát và lấy theo chiều dương (+) từ trên xuống dưới, khu vực khảo sát có các lớp đất chủ yếu như sau:

Địa tầng và tính chất cơ lý: Trên cơ sở phân tích 5 trụ hố khoan, kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT hiện trường và kết quả thí nghiệm trong phòng, địa tầng trong phạm vi khảo sát được phân chia thành 8 lớp. Đặc điểm các lớp đất được mô tả theo thứ tự từ trên xuống, như sau:

- Lớp 1 (Ký hiệu 1 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm phía trên cùng trong phạm vi khảo sát. Thành phần là Đất ruộng, đất thổ nhưỡng, lẫn thực vật. Bề dày lớp biến đổi từ 0,8m (HK5) đến 1,7m (HK1), trung bình 1,25m.

- Lớp 2 (Ký hiệu 2 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (1). Thành phần là cát pha, đôi chỗ lẫn cát hạt mịn lẫn nhiều bụi sét, màu xám nâu, xám đen lẫn hữu cơ, trạng thái chảy. Bề dày lớp biến đổi từ 4,3m (HK3) đến 7,5m (HK1), trung bình 5,9m.

- Lớp 3 (Ký hiệu 3 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (2). Thành phần là Sét pha, đôi chỗ lẫn sét, màu xám nâu, xám đen, xám xanh trạng thái chảy, dẻo chảy. Bề dày lớp biến đổi từ 6,3m (HK1) đến 10,3m (HK3), trung bình 8,3m.

- Lớp 4 (Ký hiệu 4 trên mặt cắt ĐCCT):

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (3). Thành phần là Sét màu xám nâu, nâu vàng, xám ghi, xám xanh trạng thái dẻo cứng – nửa cứng. Bề dày lớp biến đổi từ 3,0m (HK3) đến 5,8m (HK4), trung bình 4,4m.

- Lớp 5 (Ký hiệu 5 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (4). Thành phần là Sét pha màu xám nâu, xám đen, lẫn hữu cơ, xen kẹp cát, trạng thái dẻo mềm- dẻo cứng. Bề dày lớp biến đổi từ 15,3m (HK1) đến 19,2m (HK3), trung bình 17,25m.

- Lớp 6 (Ký hiệu 5a trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (5). Thành phần là cát pha màu xám nâu, xám tối, trạng thái dẻo. Bề dày lớp biến đổi từ 2,2m (HK5) đến 6,5m (HK2), trung bình 4,35m.

- Lớp 7 (Ký hiệu 5b trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp tại các hố khoan HK1,3,4,5 và nằm dưới lớp (6). Thành phần là sét pha màu xám nâu, xám ghi, trạng thái nửa cứng. Bề dày lớp biến đổi từ 1,2m (HK4) đến 3,3m (HK1), trung bình 2,25m.

- Lớp 8 (Ký hiệu 6 trên mặt cắt ĐCCT):

Lớp này gặp ở toàn bộ các hố khoan và nằm dưới lớp (7). Thành phần là cát hạt mịn, màu xám nâu, xám ghi, lẫn sỏi sạn, kết cấu chặt. Bề dày lớp biến đổi từ 5,7m (HK1) đến 9,0m (HK4), trung bình 7,35m.

IV. Điều kiện hạ tầng kỹ thuật hiện trạng:

1. Hệ thống giao thông:

- Hệ thống giao thông (theo quy hoạch): Giao thông trục chính kiêm giao thông đối ngoại: Gồm 2 tuyến theo hai hướng Đông - Tây, liên hệ khu vực với các Tỉnh lộ 353 (Đường Phạm Văn Đồng) và các khu vực lân cận khác. Tổng lộ giới từ 24÷36,5m bao gồm: 2 luồng xe chạy, mỗi luồng gồm 2 làn cơ giới (2x3,75); hè đường 2 bên mỗi bên rộng từ 4,5÷5m; giải phân cách giữa rộng 3m; đường gom đỗ xe rộng 9m.

- Kết nối giao thông của dự án đầu tư xây dựng với khu vực: Trường được đầu tư xây dựng gồm 01 cổng chính và 01 cổng phụ kết nối ra đường Vành đai 2; 01 cổng phụ chờ kết nối ra đường quy hoạch phía sau của Trường và 01 cổng phụ kết nối ra đường hiện trạng phía Tây khu đất xây dựng

2. Hệ thống cấp điện:

- Nguồn điện cấp cho toàn bộ khu quy hoạch được lấy từ lưới điện 35kV đi trên trục đường Phạm Văn Đồng. Dự kiến có 1 điểm đấu tại ngã ba giao giữa đường DT355 và đường Phạm Văn Đồng.

3. Hệ thống cấp nước:

- Nguồn nước lấy từ đường ống cấp nước sạch trên đường Vành đai 2.

4. Hệ thống thoát nước:

- Hệ thống thoát nước mưa: Khu vực nghiên cứu hiện trạng có 01 lưu vực chính, hướng thoát nước từ Tây Bắc xuống Đông Nam. Theo quy hoạch thì toàn bộ lượng nước mưa được thu gom sẽ đấu nối với tuyến nước mưa trên đường Vành đai 2 và thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

- Hệ thống thoát nước thải: Hiện trạng trên đường tỉnh 355 chưa có hệ thống thoát nước thải, theo quy hoạch đường vành đai 2 đã có hệ thống nước thải riêng biệt. Dự kiến sau khi nước thải đã được xử lý qua trạm XLNT của Trường sẽ đấu nối với tuyến nước thải trên đường Vành đai 2.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

I. Quy hoạch tổng mặt bằng:

Tuân thủ theo Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 đã được phê duyệt, các hạng mục công trình được định vị trên cơ sở ranh giới khu đất nghiên cứu, chỉ giới đường đỏ các đường quy hoạch, bao gồm các chức năng sử dụng đất chính như sau:

BẢNG THỐNG KÊ SỬ DỤNG ĐẤT PHÂN CHIA GIAI ĐOẠN ĐẦU TƯ							
STT	KÝ HIỆU	LOẠI ĐẤT	DIỆN TÍCH XÂY DỰNG			MẬT ĐỘ XÂY DỰNG (%)	TẦNG CAO (tầng)
			TỔNG	GIAI ĐOẠN 1	GIAI ĐOẠN SAU		
A	CT	ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH	5.985,4	4.157,5	1.827,9	16,34%	
1	CT1	KHU ĐẤT TƯỢNG CỤ MẠC ĐÌNH CHI	140,0	140,0			1
2	CT2	NHÀ BẢO VỆ + CỐNG C1	49,4	49,4			1
3	CT3	NHÀ XE GIÁO VIÊN	315,0	315,0			1
4	CT4	NHÀ HIỆU BỘ	701,0	701,0			4
5	CT5	NHÀ LỚP HỌC KHU A	1.207,0	1.207,0			4
6	CT6	NHÀ LỚP HỌC B	701,0		701,0		4
7	CT7	NHÀ LỚP HỌC ĐA NĂNG KHU C	787,1	787,1			4
8	CT8	NHÀ ĂN	226,9		226,9		1
9	CT9	NHÀ ĐỂ XE HỌC SINH SỐ 1	450,0		450,0		2
10	CT10	NHÀ ĐỂ XE HỌC SINH SỐ 2	450,0		450,0		2
11	CT11	NHÀ ĐA NĂNG	853,0	853,0			2
12	CT12	NHÀ VỆ SINH	105,0	105,0			1
B	KT	ĐẤT XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT	321,0	208,9	112,1	0,88%	
13	KT1	BỂ NƯỚC SINH HOẠT + PCCC + TRẠM BƠM		96,4			
14	KT3	TRẠM BIẾN ÁP		42,0			
15	KT4	BỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI		70,5			
16	C2	CỐNG PHỤ SỐ 1					
17	C3	CỐNG PHỤ SỐ 2					
18	CP	CỐNG PHỤ SỐ 3					
C	CX	ĐẤT CÂY XANH VÀ THỂ DỤC THỂ THAO	14.396,7	7.637,2	6.759,5	39,31%	
D	GT	ĐẤT GIAO THÔNG (sân, hè, đường)	15.916,5	13.751,9	2.164,6	43,46%	
TỔNG DIỆN TÍCH TRONG PHẠM VI NGHIÊN CỨU			36.619,6	25.755,5	10.864,1	100,00%	

II. Không gian kiến trúc cảnh quan:

1. Yêu cầu, nguyên tắc tổ chức không gian kiến trúc cảnh quan:

- Đảm bảo phù hợp với khung phát triển chung của thành phố Hải Phòng và khu vực.
- Các hạng mục công trình mang tính hiện đại, đồng bộ, phù hợp với quy hoạch và không gian kiến trúc cảnh quan; phù hợp với điều kiện tự nhiên khu vực và công năng sử dụng.
- Điểm nhấn cảnh quan: Tổ chức cảnh quan theo từng phân khu.

2. Cấu trúc tổng thể, tổ chức không gian:

- Bố cục không gian: Tổng thể khu đất được chia thành các không gian lớn như sau:
 - + Phía Tây Bắc là khu vực bố trí cổng chính và nhà để xe giáo viên.
 - + Trung tâm khu đất là khu vực sân chung và các khu nhà lớp học.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

+ Phía Tây Nam là khu vực bố trí khu nhà đa năng, nhà vệ sinh chung, khu vườn cây, nhà trạm bơm, trạm điện và khu nhà trạm xử lý nước thải.

+ Phía Đông Nam là khu vực bố trí khu nhà để xe học sinh và sân thể dục thể thao.
- Tổ chức không gian: Từ cổng chính vào là khu vực sân chung, khu vực sân khấu, nhà lớp học khu A 4 tầng; bên tay trái là khu B nhà lớp học 4 tầng và khu nhà để xe học sinh, bên tay phải là khu nhà hiệu bộ 4 tầng và nhà để xe giáo viên; phía sau khu A nhà lớp học là khu vực nhà lớp học đa năng, nhà ăn, nhà đa năng và sân thể dục thể thao; phía cuối khu đất là hệ thống các công trình phụ trợ như nhà vệ sinh chung, hệ thống xử lý nước thải và trạm điện. Xung quanh là hệ thống sân, vườn nội bộ tạo không gian và cảnh quan cho công trình.

CHƯƠNG 5: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

1. Dãy nhà hiệu bộ

Quy mô xây dựng: Nhà 04 tầng. Giao thông chính đảm bảo bởi hành lang trước rộng 2,4m và 02 cầu thang bộ (01 cầu thang chính ở giữa và 01 cầu thang phụ ở phía đầu nhà), Phân khu nhà vệ sinh học sinh và giáo viên riêng biệt.

a. Giải pháp kiến trúc:

- Quy mô xây dựng: 04 tầng
- Diện tích xây dựng: 701m²
- Tổng diện tích sàn: 2.804m²
- Chiều cao tầng: 3,9m
- Chiều cao đến đỉnh mái: 20,5m
- Cấp công trình: Cấp III

- Tầng 1: Cao 3,9m; Hành lang rộng 2,4m; bao gồm 02 phòng hiệu phó; 01 phòng tư vấn học đường; 01 phòng kế toán; 02 phòng kho thiết bị giáo dục và 01 phòng y tế. Khu nhà vệ sinh học sinh và giáo viên riêng biệt.

- Tầng 2: Cao 3,9m; Gồm 04 phòng tổ bộ môn; 01 phòng hành chính; 01 phòng văn thư; 01 phòng hiệu trưởng, 01 phòng tiếp khách và 01 phòng hiệu phó. Khu nhà vệ sinh học sinh và giáo viên riêng biệt.

- Tầng 3: Cao 3,9m; Gồm 02 phòng lớp học khoa học xã hội và 01 phòng hội đồng giáo viên. Khu nhà vệ sinh học sinh và giáo viên riêng biệt.

- Tầng 4: Cao 3,9m; Gồm 01 phòng truyền thống; 01 phòng Đoàn thanh niên; 01 phòng tổ bộ môn hóa - sinh và 01 phòng tổ bộ môn toán-lý-hóa. Khu nhà vệ sinh học sinh và giáo viên riêng biệt.

- Hoàn thiện: Lát nền gạch men KT 600x600mm, ốp chân tường bằng gạch men theo gạch lát nền. Trát tường vữa XM cát M75, tường và trần bả bằng bột bả, sơn hoàn thiện 1 nước lót 2 nước phủ. Khu vệ sinh lát gạch chống trơn 300x300mm, tường ốp gạch men kính 300x600mm, tam cấp và bậc thang ốp đá Granite tự nhiên. Hệ thống cửa là cửa nhôm kính, cửa sổ có hoa sắt bảo vệ. Mái vát trang trí dán ngói. Trần các phòng đóng trần thạch cao, khung nhôm chìm.

b. Giải pháp kết cấu:

* Giải pháp kết cấu phân móng:

- Căn cứ quy mô công trình, tham khảo các công trình tương tự đã xây dựng ở khu vực. Mặt khác, theo kết quả khảo sát địa chất để đảm bảo độ ổn định và bền vững của công trình, thiết kế chọn phương án móng cọc ép bê tông li tâm có đường kính D300, dài 41,4m, mũi cọc đặt vào lớp đất tốt. Sức chịu tải dự kiến từ 60 tấn/cọc. Hệ đài móng BTCT đặt trên cọc ép BTCT, liên kết các đài là hệ dầm móng BTCT.

- Cọc ép bê tông li tâm cấp độ bền mác 600, toàn bộ móng, giằng móng bê tông cốt thép cấp độ bền B22,5 (M300). Cốt thép Ø<10 dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPA); Ø≥10 dùng loại CB400-V (Rsc = 350MPA).

- Lót móng bằng bê tông đá 2x4 mác 150 (B12.5) dày 10cm.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

* Giải pháp kết cấu phân thân:

- Thiết kế chọn giải pháp phân thân công trình là khung BTCT chịu lực, sàn bê tông cốt thép dày 12cm. Toàn bộ hệ cột, dầm, sàn được thi công đổ toàn khối với bê tông cấp độ bền B22,5 (trương đương M300).

- Hệ thống dầm có kích thước là 22x35cm, 22x70cm, 30x70cm.

- Tiết diện cột là 22x22cm, 30x45cm và 22x50cm.

- Với giải pháp phân thân như vậy phù hợp quy mô của công trình cũng như đảm bảo khả năng chịu lực của công trình trong thi công cũng như trong quá trình sử dụng.

- Kết cấu bao che bằng gạch không nung vữa xi măng M75. Tại chỗ tiếp giáp với cột và tường xây được thiết kế gia cường thép chờ $\varnothing 6a500$ ở cột để tạo liên kết cột - tường.

- Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V (Rsc = 350MPa).

Chi tiết tính toán kết cấu các hạng mục công trình xem phần thuyết minh tính toán.

2. Dãy nhà lớp học khu A:

Quy mô xây dựng: Nhà 04 tầng + 1 tum, bố trí ở vị trí trung tâm của Trường. Giao thông chính đảm bảo bởi hành lang trước rộng 2,4m và 03 cầu thang bộ (01 cầu thang chính ở giữa và 02 cầu thang phụ ở 2 bên).

a. Giải pháp kiến trúc:

- Quy mô xây dựng: 04 tầng

- Diện tích xây dựng: 1.207 m²

- Tổng diện tích sàn: 4.396 m²

- Chiều cao tầng: 3,9m

- Chiều cao đến đỉnh mái: 23,5m

- Cấp công trình: Cấp III

- Tầng 1: Cao 3,9m bố trí khu vực sảnh đón tiếp kết hợp sân khấu rộng khoảng 180m². Hành lang rộng 2,4m liên thông 08 phòng lớp học và 02 phòng nghỉ giáo viên.

- Tầng 2,3: Cao 3,9m. Gồm 08 phòng lớp học và 02 phòng nghỉ giáo viên mỗi tầng.

- Tầng 4: Cao 3,9m; Gồm 03 phòng lớp học; 01 phòng tổ bộ môn công nghệ, tin học; 01 phòng thư viện, 01 phòng đọc giáo viên và 01 phòng đọc học sinh.

- Tầng tum: Cao 3,9m; gồm hệ thống cấp nước sinh hoạt và thiết bị kỹ thuật.

- Hoàn thiện: Lát nền gạch men KT 600x600mm, ốp chân tường bằng gạch men theo gạch lát nền. Trát tường vữa XM cát M75, tường và trần bả bằng bột bả, sơn hoàn thiện 1 nước lót 2 nước phủ. Khu vệ sinh lát gạch chống trơn 300x300mm, tường ốp gạch men kính 300x600mm, tam cấp và bậc thang ốp đá Granite tự nhiên. Hệ thống cửa là cửa nhôm kính, cửa sổ có hoa sắt bảo vệ. Mái vát trang trí dán ngói. Trần các phòng học đóng trần thạch cao, khung nhôm nổi.

b. Giải pháp kết cấu:

* Giải pháp kết cấu phân móng:

- Căn cứ quy mô công trình, tham khảo các công trình tương tự đã xây dựng ở khu vực. Mặt khác, theo kết quả khảo sát địa chất để đảm bảo độ ổn định và bền vững của

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

công trình, thiết kế chọn phương án móng cọc ép bê tông li tâm có đường kính D300, dài 41,4m, mũi cọc đặt vào lớp đất tốt. Sức chịu tải dự kiến từ 60 tấn/cọc. Hệ đài móng BTCT đặt trên cọc ép BTCT, liên kết các đài là hệ dầm móng BTCT.

- Cọc ép bê tông li tâm cấp độ bền mác 600, toàn bộ móng, giằng móng bê tông cốt thép cấp độ bền B22,5 (M300). Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V (Rsc = 350MPa).

- Lót móng bằng bê tông đá 2x4 mác 150 (B12.5) dày 10cm.

** Giải pháp kết cấu phần thân:*

- Thiết kế chọn giải pháp phần thân công trình là khung BTCT chịu lực, sàn bê tông cốt thép dày 12cm. Toàn bộ hệ cột, dầm, sàn được thi công đổ toàn khối với bê tông cấp độ bền B22,5 (trương đương M300).

- Hệ thống dầm có kích thước là 22x35cm, 22x70cm, 30x70cm.

- Tiết diện cột là 22x22cm, 30x45cm và 22x50cm.

- Với giải pháp phần thân như vậy phù hợp quy mô của công trình cũng như đảm bảo khả năng chịu lực của công trình trong thi công cũng như trong quá trình sử dụng.

- Kết cấu bao che bằng gạch không nung vữa xi măng M75. Tại chỗ tiếp giáp với cột và tường xây được thiết kế gia cường thép chờ $\varnothing 6 \times 500$ ở cột để tạo liên kết cột - tường.

- Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V (Rsc = 350MPa).

Chi tiết tính toán kết cấu các hạng mục công trình xem phần thuyết minh tính toán.

3. Dãy nhà lớp học đa năng khu C:

Quy mô xây dựng: Nhà 04 tầng, bố trí ở vị trí phía sau khu A nhà lớp học. Giao thông chính đảm bảo bởi hành lang trước rộng 2,4m và 03 cầu thang bộ (01 cầu thang chính ở giữa và 02 cầu thang phụ ở 2 bên).

a. Giải pháp kiến trúc:

- Quy mô xây dựng: 04 tầng

- Diện tích xây dựng: 787,1 m²

- Tổng diện tích sàn: 3.137 m²

- Chiều cao tầng: 3,9m

- Chiều cao đến đỉnh mái: 20,5m

- Cấp công trình: Cấp III

- Tầng 1: Cao 3,9m; Hành lang rộng 2,4m; gồm 02 phòng lớp học chức năng môn tin học; 01 phòng lớp học chức năng môn âm nhạc và 01 phòng lớp học chức năng môn mỹ thuật. Khu nhà vệ sinh học sinh nam nữ riêng biệt.

- Tầng 2: Cao 3,9m; Gồm 02 phòng lớp học chức năng môn sinh học; 02 phòng lớp học chức năng môn hóa học và 02 phòng chuẩn bị.

- Tầng 3: Cao 3,9m; Gồm 02 phòng lớp học đa chức năng và 02 phòng lớp học môn ngoại ngữ. Khu nhà vệ sinh học sinh nam nữ riêng biệt.

- Tầng 4: Cao 3,9m; Gồm 02 phòng lớp học chức năng môn công nghệ; 02 phòng lớp học chức năng môn vật lý và 02 phòng chuẩn bị.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Hoàn thiện: Lát nền gạch men KT 600x600mm, ốp chân tường bằng gạch men theo gạch lát nền. Trát tường vữa XM cát M75, tường và trần bả bằng bột bả, sơn hoàn thiện 1 nước lót 2 nước phủ. Khu vệ sinh lát gạch chống trơn 300x300mm, tường ốp gạch men kính 300x600mm, tam cấp và bậc thang ốp đá Granite tự nhiên. Hệ thống cửa là cửa nhôm kính, cửa sổ có hoa sắt bảo vệ. Mái vát trang trí dán ngói. Trần các phòng học đóng trần thạch cao, khung nhôm nổi.

b. Giải pháp kết cấu:

*** Giải pháp kết cấu phần móng:**

- Căn cứ quy mô công trình, tham khảo các công trình tương tự đã xây dựng ở khu vực. Mặt khác, theo kết quả khảo sát địa chất để đảm bảo độ ổn định và bền vững của công trình, thiết kế chọn phương án móng cọc ép bê tông li tâm có đường kính D300, dài 41,4m, mũi cọc đặt vào lớp đất tốt. Sức chịu tải dự kiến từ 60 tấn/cọc. Hệ đài móng BTCT đặt trên cọc ép BTCT, liên kết các đài là hệ dầm móng BTCT.

- Cọc ép bê tông li tâm cấp độ bền mác 600, toàn bộ móng, giằng móng bê tông cốt thép cấp độ bền B22,5 (M300). Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T ($R_{sc} = 210\text{MPa}$); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V ($R_{sc} = 350\text{MPa}$).

- Lót móng bằng bê tông đá 2x4 mác 150 (B12.5) dày 10cm.

*** Giải pháp kết cấu phần thân:**

- Thiết kế chọn giải pháp phần thân công trình là khung BTCT chịu lực, sàn bê tông cốt thép dày 12cm. Toàn bộ hệ cột, dầm, sàn được thi công đổ toàn khối với bê tông cấp độ bền B22,5 (tương đương M300).

- Hệ thống dầm có kích thước là 22x35cm, 22x70cm, 30x70cm.

- Tiết diện cột là 22x22cm, 30x45cm và 22x50cm.

- Với giải pháp phần thân như vậy phù hợp quy mô của công trình cũng như đảm bảo khả năng chịu lực của công trình trong thi công cũng như trong quá trình sử dụng.

- Kết cấu bao che bằng gạch không nung vữa xi măng M75. Tại chỗ tiếp giáp với cột và tường xây được thiết kế gia cường thép chờ $\varnothing 6$ a500 ở cột để tạo liên kết cột - tường.

- Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T ($R_{sc} = 210\text{MPa}$); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V ($R_{sc} = 350\text{MPa}$).

Chi tiết tính toán kết cấu các hạng mục công trình xem phần thuyết minh tính toán.

4. Nhà đa năng

- Quy mô xây dựng: 02 tầng

- Diện tích xây dựng: 853m²

- Tổng diện tích sàn: 1013m²

- Chiều cao đến đỉnh mái: 11,75m

- Cấp công trình: Cấp III

a. Giải pháp kiến trúc:

Công năng tầng 1 gồm sân khấu kích thước 5,0x14m, phòng kỹ thuật, kho, khu vệ sinh nam nữ riêng biệt và sân tập thể thao có kích thước 20,2x23,5m. Tầng 2 bố trí 01 phòng năng khiếu và 01 phòng kho. Cửa sử dụng cửa nhôm kính.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

b. Giải pháp kết cấu:

*** Giải pháp kết cấu phần móng:**

- Căn cứ quy mô công trình, tham khảo các công trình tương tự đã xây dựng ở khu vực. Mặt khác, theo kết quả khảo sát địa chất để đảm bảo độ ổn định và bền vững của công trình, thiết kế chọn phương án móng cọc ép bê tông li tâm có đường kính D300, dài 41,4m, mũi cọc đặt vào lớp đất tốt. Sức chịu tải dự kiến từ 60 tấn/cọc. Hệ đài móng BTCT đặt trên cọc ép BTCT, liên kết các đài là hệ dầm móng BTCT.

- Cọc ép bê tông li tâm cấp độ bền mác 600, toàn bộ móng, giằng móng bê tông cốt thép cấp độ bền B22,5 (M300). Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB400-V (Rsc = 350MPa).

- Lót móng bằng bê tông đá 2x4 mác 150 (B12.5) dày 10cm.

*** Giải pháp kết cấu phần thân:**

- Thiết kế chọn giải pháp phần thân công trình là khung BTCT chịu lực, sàn bê tông cốt thép dày 12cm. Toàn bộ hệ cột, dầm, sàn được thi công đổ toàn khối với bê tông cấp độ bền B20 (M250).

- Phần mái: dầm mái là hệ kết cấu thép tiền chế liên kết với các cột BTCT bằng bulong. Mái sử dụng hệ dầm thép kết hợp xà gồ thép lợp tôn mạ màu.

- Hệ thống dầm có kích thước là 22x35cm và 22x45cm.

- Tiết diện cột 22x22, 22x35cm, 30x50cm.

- Với giải pháp phần thân như vậy phù hợp quy mô của công trình cũng như đảm bảo khả năng chịu lực của công trình trong thi công cũng như trong quá trình sử dụng.

- Kết cấu bao che bằng gạch không nung vữa xi măng M75. Tại chỗ tiếp giáp với cột và tường xây được thiết kế gia cường thép chờ $\varnothing 6 \times 500$ ở cột để tạo liên kết cột - tường.

- Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB300-V (Rsc = 260MPa) và CB400-V (Rsc = 350MPa).

Chi tiết tính toán kết cấu các hạng mục công trình xem phần thuyết minh tính toán.

5. Nhà để xe giáo viên

- Quy mô xây dựng: 01 tầng

- Diện tích xây dựng: 315m²

- Chiều cao đến đỉnh mái: 4,7m

- Cấp công trình: Cấp IV

*** Giải pháp thiết kế:**

- Hạng mục có kích thước 7x45m. Công năng gồm khu để xe cho giáo viên.

- Hạng mục được thiết kế có kết cấu khung cột BTCT kết hợp với vì kèo thép. Mái lợp tôn mạ màu.

- Móng sử dụng móng đơn BTCT đặt trên nền đất tự nhiên được gia cố bằng cọc tre.

- Cốt thép $\varnothing < 10$ dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa); $\varnothing \geq 10$ dùng loại CB300-V (Rsc = 260MPa) và CB400-V (Rsc = 350MPa).

- Cấp điện: nguồn từ hệ thống chung của dự án.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- Thoát nước: Nước mưa được thu vào ống nhựa PVC-D90 rồi đưa vào hệ thống thoát nước mặt chung của dự án.

6. Nhà bảo vệ

- Quy mô xây dựng: 01 tầng
- Diện tích xây dựng: 15,75m²
- Chiều cao đến đỉnh mái: 4,4m
- Cấp công trình: Cấp IV

* Giải pháp thiết kế:

Hạng mục xây dựng có kích thước 3,5x4,5m. Tường được xây bằng gạch không nung VXM M75, trát VXM M75; bả, sơn màu trắng; cửa sử dụng cửa nhôm kính, cửa sổ có hoa sắt bảo vệ. Móng thiết kế là móng băng BTCT đặt trên nền đất tự nhiên được gia cố bằng cọc tre.

- Hạng mục được thiết kế dạng tường chịu lực, toàn bộ kết cấu chịu lực chính và cấu kiện phụ đổ bê tông đá 1x2, M250 trộn tại hiện trường.

- Cốt thép d<10 loại CB240-T, cốt thép d>10 loại CB300-V và CB400-V.

- Cấp điện: nguồn từ hệ thống chung của dự án.

- Thoát nước: Nước mưa được thu vào ống nhựa PVC-D90 rồi đưa vào hệ thống thoát nước mặt chung của dự án.

7. Nhà vệ sinh chung

- Quy mô xây dựng: 01 tầng
- Diện tích xây dựng: 105m²
- Chiều cao đến đỉnh mái: 4,1m
- Cấp công trình: Cấp IV

* Giải pháp thiết kế:

Hạng mục xây dựng có kích thước 7,5x14m. Tường được xây bằng gạch không nung VXM M75, trát VXM M75; bả, sơn màu trắng; cửa sử dụng cửa nhôm kính, cửa sổ có hoa sắt bảo vệ. Móng thiết kế là móng băng BTCT đặt trên nền đất tự nhiên được gia cố bằng cọc tre.

- Hạng mục được thiết kế dạng khung cột BTCT chịu lực, toàn bộ kết cấu chịu lực chính và cấu kiện phụ đổ bê tông đá 1x2, M250 trộn tại hiện trường.

- Cốt thép d<10 loại CB240-T, cốt thép d>10 loại CB300-V và CB400-V.

- Cấp điện: nguồn từ hệ thống chung của dự án.

- Thoát nước: + Nước mưa được thu vào ống nhựa PVC-D90 rồi đưa vào hệ thống thoát nước mặt chung của dự án.

+ Nước xí, tiêu theo các trục đường ống đứng PVC dẫn về bể phốt xử lý cục bộ. Nước sau khi xử lý qua bể phốt được dẫn ra hệ thống ga, cống PVC thoát nước thải ngoài nhà. Từ hệ thống thoát nước thải ngoài nhà nước thải được chuyển đến trạm xử lý nước thải chung của Trường. Sau khi nước thải qua xử lý đảm bảo tiêu chuẩn sẽ được dẫn ra hệ thống thoát nước thải chung của khu vực thông qua hệ thống ga, cống PVC.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

8. Nhà trạm bơm

- Nhà có kết cấu tường chịu lực, được đặt trên mặt bê PCCC. Kích thước mặt bằng: dài 3,2m x rộng 5,2m. Diện tích xây dựng $F_{xd} = 16,64m^2$. Chiều cao từ cốt sân đường đến cốt nền nhà 0,15m, từ nền đến đỉnh mái cao 3,3m.
- Nền bê tông M300, đá 1x2, dày 200.
- Cấp điện: nguồn từ hệ thống chung của dự án.
- Thoát nước: Nước mưa được thu vào ống nhựa PVC-D90 rồi đưa vào hệ thống thoát nước mặt chung của dự án.

9. Khu non bộ và bộ đỡ đài tưởng niệm cụ Mạc Đĩnh Chi

- Quy mô hiện trạng: Khu non bộ và đài tưởng niệm cụ Mạc Đĩnh Chi được xây dựng từ năm 2008 tại khuôn viên của Trường.
- Quy mô xây dựng: Hoàn trả theo hiện trạng; Sử dụng tượng, tấm phù điêu hiện có tại nhà trường, xây dựng hoàn trả khu non bộ và bộ đặt tượng.
- Diện tích xây dựng: Khoảng $140m^2$
- * Giải pháp thiết kế: Hạng mục được thiết kế hoàn trả với quy mô đúng hiện trạng hiện hữu, giữ nguyên hình thức tượng và phù điêu, hoàn trả đồng bộ nền, bộ tượng, sân, cảnh quan và hệ thống hương án – lễ vật theo đúng vị trí thiết kế.
- Giải pháp thiết kế kết cấu: Sử dụng móng BTCT đặt trên nền đất gia cố bằng cọc tre. Bộ tượng bằng BTCT cấp độ bền B20 (M250) đá 1x2, bên ngoài ốp đá granite; liên kết tượng với bộ bằng bulong neo M20. Tường nền gắn phù điêu bằng tường gạch dày 220mm, phù điêu được gắn bằng bulong neo M14.
- Cấp điện: Nguồn từ hệ thống chung của dự án.
- Thoát nước: Nước mưa trên sân được thu về rãnh biên và thoát ra hệ thống thoát nước chung. Tạo độ dốc mặt sân 1–2% hướng về điểm thu nước.
- Cảnh quan: Bố trí khu non bộ, các chậu cây, bồn cây hai bên và xung quanh khu tượng cụ; hoàn trả hệ thống cây xanh theo thiết kế tổng thể.

CHƯƠNG 6: GIẢI PHÁP CẤP ĐIỆN VÀ CHỐNG SÉT

I. Tiêu chuẩn kỹ thuật:

- Luật Điện lực ngày 03/12/2004; Luật số 24/2012/QH13 ngày 20/11/2012; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Điện lực;
- Nghị định 137/2013/NĐ-CP ngày 21/10/2013 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Điện lực và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật điện lực;
- Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về an toàn điện;
- 11 TCN 18-2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần 1: Quy định chung;
- 11 TCN 19-2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần 2: Hệ thống đường dẫn điện;
- 11 TCN 20:2006 - Quy phạm trang bị điện - Phần 3: Thiết bị phân phối và trạm biến áp;
- 11TCN 21:2006 Bảo vệ và tự động;
- TCVN 7447: 2010 Hệ thống lắp đặt điện hạ áp;
- TCVN 7114-1:2008 Chiều sáng nơi làm việc, trong nhà;
- TCVN 9206:2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 16:1986 Chiều sáng nhân tạo trong công trình dân dụng;
- TCXD 29:1991 Chiều sáng tự nhiên trong công trình dân dụng - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 333: 2005 Tiêu chuẩn thiết kế – chiều sáng nhân tạo bên ngoài công trình xây dựng dân dụng;
- QCVN 4:2009/BKHCN An toàn đối với thiết bị điện và điện tử;
- TCVN 9385: 2012 Chống sét cho các công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo hệ thống;
- TCVN 9888-1: 2013 Bảo vệ chống sét – phần 1 – Nguyên tắc chung;
- TCVN 7922:2008 Ký hiệu bằng hình vẽ trên sơ đồ;
- TCVN 4756:1989 - Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện;
- TCVN 9358:2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp
- Yêu cầu chung;
- TCVN 4756:1989 Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Các quy định và tiêu chuẩn thiết kế lắp đặt hệ thống điện.
- Các quy định của UBND thành phố Hải Phòng và các yêu cầu riêng của Công ty TNHH MTV Điện lực Hải Phòng trong công tác quản lý vận hành và kinh doanh điện.

II. Giải pháp thiết kế điện, chống sét

1. Phạm vi thiết kế:

- Thiết kế cấp điện trong công trình.
- Thiết kế hệ thống chống sét cho công trình.

2. Nguồn cấp điện:

Nguồn cấp điện cho công trình: Nguồn điện hạ thế 0.4kV cấp từ tủ hạ thế tổng của TBA 400kVA cấp tới từng khu nhà. Hệ thống cáp 0.4kV được luồn trong ống HDPE chôn ngầm cách mặt nền ít nhất 0.7m cấp điện đến các tủ tổng từng khu nhà.

3. Phương án cấp điện:

- Nguồn cấp điện được lấy từ tủ điện phân phối tổng của trạm biến áp đi ngầm luồn trong ống HDPE chịu lực tới tủ điện tổng của từng dãy nhà.

- Từ tủ điện tổng của các dãy nhà TĐT có các lộ cáp cấp cho các tầng bám theo thang cáp tới hộp kỹ thuật điện. Từ hộp kỹ thuật các lộ cáp bám theo thang cáp theo phương thẳng đứng rồi rẽ nhánh cấp cho tủ điện tổng quả các tầng.

- Từ tủ điện tổng của các tầng có các lộ cáp cho các phụ tải chiếu sáng, ổ cắm,.... Tất cả các dây dẫn cấp điện đến các phụ tải đều được luồn trong ống ghen bảo vệ.

- Trong các tủ điện phân phối hạ thế có lắp đặt các thiết bị đo đếm điện năng, thiết bị đóng ngắt, bảo vệ quá tải và ngắn mạch. Các thiết bị đóng ngắt và điều khiển trong tủ phân phối chính được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 947; IEC439-1; mức bảo vệ của tủ IP57; Các tủ điện tầng được thiết kế theo tiêu chuẩn IP55-IK10.

- Để bảo vệ riêng từng thiết bị cuối cùng, các nhánh đều được bảo vệ bằng các cầu dao tự động có tính năng bảo vệ quá tải và ngắn mạch, đảm bảo độ an toàn tuyệt đối trong sử dụng.

4. Hệ thống chiếu sáng:

- Hệ thống chiếu sáng chủ yếu là thiết kế cho các khu vực chung như hành lang, cầu thang, các khu vệ sinh theo tiêu chuẩn còn phần sảnh, phòng nghỉ, phòng làm việc sẽ có thiết kế riêng tùy thuộc vào nội thất và trần của từng khu vực.

Chiếu sáng ở các khu vực có độ rọi trung bình lên mặt làm việc như sau:

+ Hành lang, sảnh : $E = 100 \text{ LUX}$.

+ Khu vệ sinh : $E = 150 \text{ LUX}$.

+ Khu cầu thang: $E = 150 \text{ LUX}$

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

+ Khu vực phòng làm việc E = 300 - 500 LUX

- Hệ thống điều khiển sáng sử dụng các thiết bị đóng ngắt mạch điện bao gồm các công tắc đặt ở các vị trí thuận tiện và các aptomat đóng cắt các tuyến.

- Đèn chiếu sáng sử dụng đèn led nhưng phải đảm bảo độ rọi theo quy định.

5. Phần lắp đặt dây dẫn:

- Ngoại trừ trường hợp được chỉ rõ trong các bản vẽ và các tài liệu yêu cầu kỹ thuật này, mọi vật tư và lắp đặt đường dây phải tuân theo TCVN 9207- 2012.

- Toàn bộ hệ thống dây dẫn trong nhà đều đi ngầm tường, ngầm trần và trong máng cáp treo phía trên trần giả, được đi trong ống PVC. Từng tầng và từng thiết bị, tùy theo công suất, vị trí lắp đặt, được phân pha trực tiếp theo các đường trục, việc (phân pha nhánh) với mục đích cân bằng tải hiệu quả nhất, nâng cao được hệ số công suất, tránh hiện tượng kém ổn định của điện áp sử dụng và đảm bảo tính an toàn cho hệ thống.

- Những chỗ nối dây, dây dẫn rẽ nhánh phải dùng hộp nối dây, hộp rẽ nhánh. Các chỗ nối, rẽ nhánh cho dây dẫn hoặc cáp điện phải có dự phòng chiều dài dây dẫn (cáp điện) để có thể thực hiện việc nối, rẽ nhánh hoặc đấu nối lại.

- Chỗ nối, rẽ nhánh cho dây dẫn hoặc cáp điện phải có thể tiếp cận được để kiểm tra và sửa chữa. Chỗ nối, rẽ nhánh cho dây dẫn hoặc cáp điện không được có ứng suất kéo.

6. Tính toán phụ tải điện:

Công thức tính toán

* Công thức tính toán dòng điện tính toán đối với nguồn điện 3 pha:

$$I_u = kdt \frac{P_u}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi_{tb}} (kW)$$

* Công thức tính toán dòng điện tính toán đối với nguồn điện 1 pha:

$$I_u = kdt \frac{P_u}{U \cdot \cos \varphi_{tb}} (kW)$$

* Công thức tính toán công suất tác dụng toàn công trình: $P_u = K_{dt} \cdot K_{pt} (P_{tb}) (kW)$

* Công suất biểu kiến: $S_u = \frac{P_u}{\cos \varphi_{tb}} (kVA)$

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

BẢNG TÍNH HỆ THỐNG CÁP ĐIỆN

ST T	Tên phụ tải	Từ tủ	Đến tủ	SL	Pd (KW)	Công suất (kW)	Dòng điện I _{tt} (A)	Chọn attomat (A)	Thông số cáp ngầm chọn (Theo bảng B.52.5, cột 7 - TCVN 9207-2012)		Chiều dài cáp (m)	Tổn thất điện áp		Ghi chú	
									Tiết diện cáp (mm ²)	Loại cáp		ΔU (V)	ΔU (%)		
Tổng															
1	Nhà lớp học 1 - khu A	TBA	TĐ.1	1	153,6	107,52	182,58	200	95	3x95+1x70	189,12	224,36	18,04	4,75	
2	Nhà hiệu bộ	TBA	TĐ.2	1	92,67	65,20	110,72	150	50	3x50+1x35	129,60	199,64	17,38	4,57	
3	Nhà lớp học 2- khu B	TBA	TĐ.3	1	121,5	85,05	144,42	150	120	3x120+1x95	214,08	328,39	17,43	4,59	đầu tư giai đoạn sau
4	Nhà lớp học chức năng- khu C	TBA	TĐ.4	1	91,12	67,08	113,91	150	50	3x50+1x35	129,60	166,68	14,93	3,93	
5	Nhà ăn	TĐ.4	TĐ.5	1	4,4	3,3005	5,60	20	4	4x4	34,56	61,15	2,84	0,75	đầu tư giai đoạn sau
6	Nhà đa năng	TBA	TĐ.6	1	25,2	17,64	29,95	50	16	4x16	72,00	72,95	4,68	1,23	
8	Nhà xe 2	TĐ.5	TĐ.7	1	0,315	0,22	1,18	20	4	2x4	34,56	78,1	0,76	0,20	đầu tư giai đoạn sau
9	WC chung	TBA	TĐ.8	1	2,1	1,47	7,86	20	4	2x4	34,56	52,35	3,41	0,90	
10	Nhà bảo vệ	TĐ.2	TĐ.9	1	0,47	0,33	1,77	20	10	2x10	55,68	112,65	0,67	0,18	
11	XLNT	TBA	TĐ.XLNT	1	6	4,2	7,13	50	16	4x16	72,00	245,99	3,76	0,99	
12	Tủ chiếu sáng	TBA	TĐ.CS	1	19,62	13,73	23,32	50	16	4x16	72,00	112,09	5,60	1,47	
						Tổng công suất các tuyến (kW)									
						Công suất máy biến áp (kVA)								Chọn trạm biến áp có công suất 400kVA-22/0,4kV	

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

(chi tiết tính toán phụ tải các hạng mục xem trong bản vẽ thiết kế)

- Xây dựng trạm biến áp với tổng công suất 400 kVA.

7. Quy mô công suất và các giải pháp thiết kế chủ yếu:

a. Đường cáp trung thế 22kV:

- Lắp đặt 01 tủ RMU 24kV 3 ngăn cầu dao phụ tải khí SF6 cạnh trạm biến áp Ninh Hải 1 sau khi di chuyển, kết nối từ TBA Ninh Hải 1 sang tủ RMU 24kV xây dựng mới.

- Đấu nối tại 01 ngăn tủ RMU 24kV (xây dựng mới) đặt tại dải cây xanh

Điểm đấu dự kiến: Từ tủ RMU 24kV xây dựng mới bên cạnh TBA Ninh Hải 1 sau khi di chuyển, trên dải phân cách gần nút giao ngã tư cầu Hải Thành xây dựng mới (phía trước công trường THPT Mạc Đĩnh Chi).

- Kéo mới khoảng 350m cáp ngầm 24kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x70mm² từ điểm đấu đến vị trí TBA xây dựng mới

- Cáp 24kV đi dưới vỉa hè trong khu quy hoạch: Cáp được luồn trong ống nhựa HDPE 125/160 đặt trong lớp cát đen sâu cách mặt cos san lấp 0,8m để đảm bảo chiều sâu chôn cáp sẽ đạt theo quy định, phía trên là lớp đất mịn đầm chặt và gạch chỉ mật độ 9 viên/m, trên lớp đất mịn rải nilon báo hiệu cáp, trên cùng là hoàn trả kết cấu mặt vỉa hè.

b. Trạm biến áp:

- Quy mô công suất và các giải pháp thiết kế chủ yếu:

- Trạm biến áp: Trạm trụ hợp bộ kiêm tủ trung hạ thế là loại trạm biến áp hợp bộ, máy biến áp được làm mát kiểu ONAN, trụ đỡ kiêm tủ hạ thế và có khoang chứa tủ RMU được chế tạo hợp bộ, lắp ráp và kiểm tra tại nhà máy trước khi xuất xưởng.

+ Ngăn trung thế RMU gồm 3 ngăn: 01 ngăn CDPT khí SF6 cho cáp đến, 01 ngăn CDPT khí SF6 cáp đi, 01 ngăn CDPT khí SF6 kèm cầu chì sang MBA.

+ Máy biến áp sử dụng loại MBA làm mát bằng dầu, công suất 400 kVA -22/0,4kV.

+ Cáp từ ngăn tủ cầu dao phụ tải 24kV tới MBA bằng cáp điện 24kV-Cu/XLPE/PVC/PVC 1x50mm².

+ Cáp từ MBA 400kVA-22/0,4kV đến tủ điện hạ thế tổng bằng 3 sợi cáp đơn 0,6/1kV - Cu/XLPE/PVC 1C 240mm².

- Phía hạ thế trạm biến áp: Thao tác đóng cắt, bảo vệ quá tải và ngắn mạch phía hạ thế 0,4kV bằng MCCB 3P 630A/45kA

- Hệ thống tiếp địa TBA:

+ Hệ thống tiếp địa các TBA gồm: Tiếp địa làm việc, tiếp địa bảo vệ và tiếp địa an toàn. Các loại tiếp địa có dây xuống riêng nối với hệ thống cọc tiếp địa chung.

+ Hệ thống tiếp địa gồm có 6 cọc bằng thép L63x63x6 góc mạ kẽm nhúng nóng dài

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

2,5 m. Cọc cách cọc tối thiểu 2.5m. Đầu cọc đóng sâu cách mặt đất 0,7 m.

+ Liên kết các cọc bằng sắt dẹt 40x4.

+ Dây trung tính từ MBA xuống hệ thống tiếp địa trạm bằng dây cáp đồng nhiều sợi Cu/PVC 1Cx95 mm².

+ Dây nối vỏ MBA với hệ thống tiếp địa trạm bằng cáp đồng nhiều sợi loại Cu/PVC 35 mm².

+ Điện trở nối đất của trạm phải có giá trị $R \leq 4\Omega$. Nếu $R > 4\Omega$ phải đóng bổ sung cọc tiếp địa để điện trở nối đất đạt trị số quy định.

c. Hệ thống điện hạ thế 0,4KV:

+ Xuất tuyến 1 sau áp tô mát nhánh 200A cấp điện cho 01 tủ điện nhà lớp học 1, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x95+1x70mm²

+ Xuất tuyến 2 sau áp tô mát nhánh 150A cấp điện cho 01 tủ điện nhà lớp hiệu bộ, cáp xuất tuyến sử dụng 01 sợi cáp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x50+1x35mm²

+ Xuất tuyến 3 sau áp tô mát nhánh 150A cấp điện cho 01 tủ điện nhà lớp học 2, chờ ống HDPE 100/130 đến phía sau nhà học (cáp đầu tư giai đoạn sau khi nhà lớp học xây dựng).

+ Xuất tuyến 4 sau áp tô mát nhánh 150A cấp điện cho 01 tủ điện nhà lớp học chức năng, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x50+1x35mm²

+ Xuất tuyến 5 sau áp tô mát nhánh 50A cấp điện cho 01 tủ điện nhà lớp học đa năng, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 4x16mm²

+ Xuất tuyến 6 sau áp tô mát nhánh 3P 50A cấp điện cho 01 tủ điện bơm và hệ thống PCCC, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC - Fr 4x16mm²

+ Xuất tuyến 7 sau áp tô mát nhánh 2P 20A cấp điện cho 01 tủ điện nhà vệ sinh, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 2x4mm²

+ Xuất tuyến 8 sau áp tô mát nhánh 50A cấp điện cho 01 tủ điện chiếu sáng, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 4x16mm²

+ Xuất tuyến 9 sau áp tô mát nhánh 50A cấp điện cho 01 tủ điện xử lý nước thải, cáp xuất tuyến sử dụng cáp 01 sợi cáp 0,6/1kV – Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 4x16mm²

* Quy cách dài cáp

- Cáp được đặt ở cao độ cách mặt nền hoàn thiện 0,8m để đảm bảo an toàn cho tuyến cáp, tránh việc đào hào sau khi hoàn thiện mặt bằng, toàn bộ tuyến cáp được luồn trong ống nhựa HDPE.

- Đoạn cáp đi dưới vỉa hè cáp được luồn trong ống nhựa HDPE đặt trong lớp cát đen sâu cách mặt cos san lấp 0,8m để đảm bảo khi mặt bằng san lấp đến cos hoàn thiện thì chiều sâu chôn cáp sẽ đạt theo quy định, phía trên là lớp đất mịn đầm chặt và gạch chỉ báo

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

cáp mật độ 9 viên/m, trên lớp đất mịn rải nilon bảo hiệu cáp, trên cùng là hoàn trả kết cấu mặt vỉa hè.

- Đoạn cáp qua đường cáp được luồn trong nhựa hdpe, chiều sâu chôn cáp 1m so với mặt đường, phía trên phủ lớp đất mịn đầm chặt, nilong bảo cáp, gạch chỉ bảo vệ cáp mật độ 9 viên/1m dài trên suốt chiều dài đường cáp.

d. Hệ thống chiếu sáng:

+ Phương án thiết kế:

Thiết kế hệ thống điện chiếu sáng trên tuyến đường nội bộ thuộc Dự án, ngoài các tiêu chuẩn về kỹ thuật, cũng phải đảm bảo tính mỹ quan phù hợp với tổng thể cảnh quan, đảm bảo sau khi đưa vào sử dụng, khai thác đạt hiệu quả thẩm mỹ, kinh tế - xã hội cao. Hệ thống điện chiếu sáng được thiết kế như sau:

- Bố trí đèn chiếu sáng một bên sử dụng cột thép cao 8m cần đơn cần vươn 1.5m góc nghiêng cần 15 độ

- Khoảng cách giữa các cột liền kề khoảng trung bình 30m.

- Sử dụng pha đèn bóng Led công suất 100W

- Cấp chiếu sáng đường: M3.

- Độ chói trung bình đạt được 1,09 Cd/m².

- Độ rọi trung bình đạt được từ 17 Lux.

- Độ đồng đều chung: 51%.

- Độ đồng đều dọc trục lần lượt là 83% và 77%.

+ Móng cột đèn:

Móng cột đèn 8m được thiết kế có kích thước 0,6m x 0,6m x 0,8m, móng cột được đúc tại chỗ bằng bê tông M200 đá 1x2. Bốn bu lông M24x600 mạ kẽm nhúng nóng tạo thành khung để cố định cột với móng cột. Khung móng cột được đặt chính giữa khối bê tông có phần bu lông nhô lên khỏi móng là 50mm và được mạ kẽm phần đầu bu lông chống ăn mòn.

+ Cột đèn:

Cột đèn 8m cần đơn: Thiết kế loại cột bằng thép bát giác mạ kẽm.

+ Hệ thống cáp điện:

- Cáp từ tủ điện tổng trong trạm biến áp đến tủ điện chiếu sáng 3 pha 50A lắp mới là loại cáp 0,6/1kV Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 4x16mm², từ tủ điện điều khiển chiếu sáng đến các cột đèn 8m chiếu sáng đường sử dụng cáp Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 4x10mm².

- Cáp lên đèn: Sử dụng cáp Cu/PVC/PVC 3x1,5mm² cáp điện từ bảng điện cửa cột cho chóa đèn chiếu sáng đường (1 sợi tiếp mát cho vỏ pha đèn).

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Các thông số kỹ thuật của cáp điện phải được nhà sản xuất cung cấp đầy đủ, tiết diện lõi dẫn điện phải đủ, cáp cách điện đảm bảo theo quy phạm, sau khi cáp được lắp đặt tại hiện trường phải được thí nghiệm cách điện cho từng khoảng cột một.

- Hình thức đi cáp: Cáp đặt ngầm trong hố, được luồn trong ống nhựa xoắn HDPE.

- Cáp điện sau khi được luồn trong ống nhựa xoắn HDPE D60/50 được đưa lên cửa cột điện và đấu nối với nhau bằng cầu đấu. Trên mỗi cột đèn chiếu sáng lắp 01 bảng điện bằng Bakelite để tiến hành đấu nối. Các bảng điện được đặt chìm trong cột tại vị trí của cột và được đậy bằng cánh cửa cột, các đầu cáp được xử lý bằng đầu cốt đồng, sau khi đấu nối xong được băng dính cách điện.

+ Tủ điện điều khiển:

- Để điều khiển hệ thống điện chiếu sáng bằng các aptomat đặt tại nhà bảo vệ.

- Các thiết bị trong tủ được lựa chọn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật về độ bền điện, độ bền cơ khí, độ chính xác cao, khả năng tác động nhanh.

+ Hệ thống tiếp địa bảo vệ chạm mát:

- Để bảo vệ hiện tượng rò điện ra cột thép và vỏ tủ điện mỗi vị trí cột được đóng 01 hệ thống tiếp địa bằng thép góc mạ kẽm nhúng nóng L63x63x6 dài 2,5m làm tiếp địa an toàn, đóng sâu dưới mặt đất tự nhiên 0,7m. Dây tiếp đất dùng thép F-10 hàn nối giữa các cọc tiếp địa với đế cột chiếu sáng. Các cột được nối liên hoàn bằng dây đồng trần M10

- Tiếp địa lặp lại trên tuyến cứ từ 300m - 500m đóng một vị trí tiếp địa bằng thép góc mạ kẽm nhúng nóng L63x63x6 dài 2,5m nối với dây trung tính của cáp điện

- Sau khi thi công xong nếu điện trở tiếp địa đo được không đảm bảo trị số điện trở tiếp địa $R_{nd} \leq 10\Omega$ phải báo đơn vị thiết kế, để thiết kế bổ sung.

8. Nối đất

- Hệ thống tiếp địa làm việc được đóng tại vị trí sau nhà, nối đất an toàn cho thiết bị được thực hiện độc lập với hệ thống nối đất chống sét, các cọc nối đất bằng đồng, $\phi 20$, dài 2.5m. Cọc tiếp địa đóng ngập sâu cách mặt đất tự nhiên 0,7m, các cọc liên kết với nhau bằng dây đồng trần M16, 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.

- Dây nối đất sử dụng dây màu vàng xanh, tiết diện tối thiểu của dây nối đất tuân thủ theo quy định sau:

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

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
$35 \leq S \leq 400$	S/2
$35 \leq S \leq 800$	200
$S > 800$	S/4

CHƯƠNG 7: GIẢI PHÁP CẤP NƯỚC, THOÁT NƯỚC

I. Phương án cấp, thoát nước

- Hệ thống cấp nước sinh hoạt: Nguồn nước được lấy từ nguồn cấp nước quy hoạch có sẵn của khu vực, cấp vào bể nước và lên két nước trên mái bằng máy bơm. Thông qua mạng đường ống phân phối nước từ bồn nước mái cấp cho các khu cần dùng nước.

- Hệ thống thoát nước rửa: Nước rửa thông qua các đường ống ngang và các trục đường ống đứng dẫn xuống hệ thống thoát nước thải ngoài nhà.

- Nước xí, tiểu theo các trục đường ống đứng dẫn về bể phốt xử lý cục bộ. Nước sau xử lý qua bể phốt được dẫn tới hệ thống thoát nước thải ngoài nhà.

- Nước mưa được gom về các trục đường ống đứng sau đó dẫn ra trực tiếp ra ga thu nước mặt mạng ngoài.

II. Vật tư đường ống

- Đường ống cấp nước lạnh sử dụng ống PPR-PN10 được sản xuất theo tiêu chuẩn DIN. Đường kính ống cấp thay đổi từ DN25 đến DN753, áp lực tối thiểu 10bar (PN10).

- Đường ống thoát sử dụng ống u.PVC-C2 được sản xuất theo tiêu chuẩn ISO. Đường kính ống thoát thay đổi từ D34-D110, áp lực tối thiểu 6bar (C2-PN6).

III. Thuyết minh tính toán

1. Hệ thống cấp nước

a. Cơ sở thiết kế

- QCVN 07-1:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình cấp nước.

- TCXD 13606:2023 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Yêu cầu thiết kế.

- TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Các luật, nghị định, thông tư, quy chuẩn, tiêu chuẩn,... liên quan.

b. Xác định chỉ tiêu và nhu cầu cấp nước

- Chỉ tiêu cấp nước:

+ Nước cấp cho Giáo viên, Học sinh: 20 l/người.

+ Nước cấp cho khu kỹ thuật: 2 l/m² sàn

+ Nước tưới cây: 3 l/m²/ngđ.

+ Nước rửa đường: 1,2 l/m²/ngđ.

+ Dự phòng, thất thoát, rò rỉ: 15%

+ Hệ số dùng nước không điều hoà ngày đêm: kngđ=1,2

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Bảng tính toán nhu cầu dùng nước

TT	Đối tượng dùng nước	Quy mô		Tiêu chuẩn		Lưu lượng (m ³ /ngđ)
	Nhà lớp học, nhà lớp học chức năng	2025	Học sinh	20	l/người	40,50
	Nhà hiệu bộ 4 tầng	120	Giáo viên	20	l/người	2,40
	Nhà đa năng	853	m ²	2	l/m ²	1,71
	Khu kỹ thuật	300	m ²	2	l/m ²	0,60
	Rửa sân, đường	10.961,11	m ²	1.2	l/m ²	13,15
	Tưới cây	5770,14	m ²	3	l/m ²	17,31
	Nước thất thoát rò rỉ			15%		11,35
	Tổng nhu cầu cấp nước trung bình cho công trình					87,02
	Tổng nhu cầu cấp nước lớn nhất cho công trình (hệ số không điều hòa K=1.2)			1.2		104,42
	Nước chữa cháy, lưu lượng chữa cháy 20L/s			20	l/s	117

- Nhu cầu cấp nước:

+ Nhu cầu dùng nước trung bình: $Q_{tb} = 87,02 \text{ m}^3/\text{ngđ}$.

+ Nhu cầu dùng nước lớn nhất: $Q_{max} = 104,42 \text{ m}^3/\text{ngđ}$.

+ Nhu cầu dùng nước chữa cháy theo “Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình - QCVN 06:2022/BXD” : 117 m³

c. Giải pháp cấp nước sinh hoạt

- Nguồn cấp: Đầu nối đường ống cấp nước phía cổng chính, kết nối từ đường ống DN400 trên đường Phạm Văn Đồng.

- Mạng lưới đường ống:

+ Thiết kế đường ống cấp nước có kích thước từ DN25 đến DN75. Vật liệu ống là HDPE PE100 PN10. Tuyến được thiết kế mạng cụt cấp tới các công trình (do tuyến trực chính <200m), dự kiến nối vòng trong giai đoạn 2.

+ Độ sâu chôn ống cách mặt đất trung bình từ 0,6m đến 1,0m tùy thuộc đường kính ống (đặt ống trên vỉa hè, có thể giảm trị số ở trên nhưng không nhỏ hơn 0,3m).

+ Trên mạng lưới đường ống có bố trí các hố đồng hồ, hố van, tê chờ để thuận tiện cho việc quản lý, vận hành, sửa chữa từng đoạn ống khi cần thiết.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

d. Tính toán thủy lực đường ống cấp nước

- Xác định chiều dài tính toán cho mạng lưới:

$$L_{tt} = m \times L_{thực} \text{ (m)}$$

- Tính toán lưu lượng đơn vị dọc đường:

$$q_{đv} = (q_{tt} - \sum q_{tr}) / \sum L_{tt} \text{ (l/s.m)}$$

- Tính toán lưu lượng dọc đường của từng đoạn ống:

$$q_{dd} = L_{tt} \times q_{đv}$$

- Tính lưu lượng tại các nút.

- Tính toán thủy lực đường ống cấp nước theo công thức Hazen - William: Tổn thất áp lực là hàm của hệ số C, thay đổi theo đường kính ống và tình trạng bề mặt bên trong của ống.

$$J = 6,824 \times (V / C)^{1,852} \times D^{-1,167}$$

- Mạng lưới đường ống cấp nước được tính toán thủy lực trong hai trường hợp:

(1): Trong giờ dùng nước lớn nhất, áp lực tại điểm bất lợi nhất là 16m.

(2): Trong giờ dùng nước lớn nhất và có cháy xảy ra. Khi có cháy tính toán cho trường hợp cấp nước chữa cháy áp lực thấp, áp lực tại điểm bất lợi nhất khi có cháy là 10m. Số đám cháy xảy ra đồng thời lấy theo trên.

2. Lượng nước sinh hoạt trong một ngày đêm của công trình:

1. Tính toán lưu lượng sử dụng cho sinh hoạt					
Cho sinh hoạt trong nhà					
Số người sinh hoạt			2025	người	
Tiêu chuẩn dùng nước	15	lít/ng/ngày			
Tổng lượng nước trong nhà			30,38	m ³ /ngđ	
Số lượng giáo viên			120	người	
Tiêu chuẩn dùng nước	15	lít/ng/ngày			
Tổng lượng nước dùng cho quản lý tòa nhà			1,8	m ³ /ngđ	
Lượng nước sinh hoạt cho tòa nhà			Qngày	32,18	m³/ngđ
			:		
2. Tính toán lưu lượng công cộng					
Nước lau rửa sàn			21,41	m ³ /ngđ	
Diện tích sàn			14.274	m ²	
Tiêu chuẩn dùng nước	1,5	lít/m ² sàn			
Lượng nước tưới, rửa khuôn viên bằng 10% lượng nước sinh hoạt cho tòa nhà			3,218	m ³ /ngđ	

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Tổng lượng nước dùng trong ngày trung bình		Qngày:	56,80	m ³ /ngày
Lượng nước dùng trong ngày dùng nước lớn nhất k=1.3		Qmax:	73,84	m ³ /ngày
3. Tính toán dung tích kết nước				
Áp dụng công thức : $V_k = K \cdot (V_{đh} + V_{cc})$				
K hệ số dự trữ kể đến chiều cao xây dựng và phân tầng cận ở đáy kết, K=1,2-1,3			1,2	
Lượng nước dùng cho chữa cháy trong 10 phút: V _{cc}			0	m ³
Lượng nước điều hòa cho sinh hoạt: $V_{đh} = Q_{đđ}/n$			14,2	m ³
Q _{đđ} : lưu lượng dùng nước ngày đêm			56,80	
n: số lần mở bơm trong ngày (2-4 lần)			4	
Dung tích bể nước mái V _k			17,04	m ³
Đặt trên mái 05 bồn inox (3m ³) và 01 bồn (2m ³) có tổng dung tích			17	m ³

3. Tính toán bể tự hoại:

1 Tính toán dung tích Bể tự hoại cho toàn công trình			
Công thức tính bể tự hoại $W = W_n + W_b$			
1.1. Tính toán lưu lượng nước thải W_n			
Lượng nước thải toàn nhà = 80%Q _{ngđ}	Q _{ng}	45,44	m ³ /ngày
Vậy lượng nước cấp cần trữ trong bể (1 ngày) W _n = T*Q _{ngđ}		22,72	m ³
1.2. Tính lượng chất thải rắn W_b			
$W_b = \frac{a \cdot T \cdot (100\% - W_1) \cdot b \cdot c}{(100\% - W_2) \cdot 1000} \cdot N$			
a: Lượng cặn lắng trung bình của một người trong 1 ngày, lấy bằng 0,7l.			
T: thời gian giữa hai lần lấy cặn ra khỏi bể 150 ngày			
W ₁ : độ ẩm của cặn lắng tươi khi vào bể, thường lấy bằng 95%.			
W ₂ : độ ẩm của cặn lắng đã lên men thổi rửa khi ra bể, lấy bằng 90%.			
b: hệ số kể đến độ giảm thể tích của cặn lắng trong quá trình thổi rửa, thường lấy bằng 0.7 (giảm 30%).			
c: hệ số kể đến việc để lại một phần cặn lắng đã lên men trong bể để tăng nhanh quá trình tự hoại thường lấy bằng 1.2 (để lại 20%)			
N số người		1501	người
W _b		66,2	m ³
Thể tích bể tự hoại $W = W_n + W_b =$		88,92	m ³
Giai đoạn 1 bố trí 09 bể tự hoại có tổng dung tích			84 m³

CHƯƠNG 8: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

I. Giải pháp PCCC cho công trình:

- Hệ thống PCCC phải phát hiện nhanh đám cháy khi nó mới xuất hiện và chưa phát triển thành đám cháy lớn.
- Hệ thống PCCC phải có khả năng chữa cháy cho tất cả các vị trí trong công trình, có khả năng hoạt động tốt ngay cả khi đám cháy đã phát triển thành đám cháy lớn.
- Hệ thống phải có tính chất tự động hoặc bán tự động, sử dụng phải đơn giản, dễ bảo quản, bảo dưỡng.

II. Nội dung thiết kế:

2.1. Các căn cứ pháp lý:

- Luật Phòng cháy chữa cháy số 27/2001/QH10 ngày 29 tháng 6 năm 2001; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy ngày 22 tháng 11 năm 2013.
- Nghị định 136/2020/NĐ-CP ngày 24/11/2020 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật phòng cháy và chữa cháy.
- Thông tư 149/2020/TT-BCA ngày 31/12/2020 của Bộ Công an quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 136/2020/NĐ-CP.

- Các văn bản pháp quy của các Bộ ngành, UBND về công tác PCCC.

2.2. Các Quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật:

- QCVN 06:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
- TCVN 5040:1990 - Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 5738:2001 - Hệ thống báo cháy - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 2622:1995 - Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình. Yêu cầu thiết kế.
- TCVN 6160:1996 - Phòng cháy chữa cháy - Nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.
- TCVN 3890:2009 - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.
- TCVN 7336:2003 - Phòng cháy chữa cháy hệ thống chữa cháy Sprinkler tự động - Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
- TCVN 7435-1:2004 - ISO 11602-1:2000 - Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy - Phần 1: Lựa chọn và bố trí.
- TCVN 5760:1993 - Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738:2021 Phòng cháy chữa cháy- Hệ thống báo cháy- Yêu cầu kỹ thuật

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

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

Trường hợp trong các Tiêu chuẩn Việt Nam không quy định thì vận dụng theo các tiêu chuẩn sau:

- Chứng chỉ đánh giá chất lượng VDS của Châu Âu: Đánh giá chất lượng của hệ thống.

- NFPA: Hội đồng phòng cháy Quốc gia của Mỹ.

- EN: Tiêu chuẩn Châu Âu.

- Các tài liệu, sổ tay, hướng dẫn tham khảo khác...

III. Thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy:

Theo TCVN 3890:2009 Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình. Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng thì công trình cần phải trang bị những hệ thống sau:

- Hệ thống báo cháy tự động: Gồm các loại đầu báo cháy; chuông, đèn, nút ấn báo cháy; hệ thống đèn Exit, sự cố.

- Hệ thống chữa cháy bao gồm:

+ Trang thiết bị chữa cháy ban đầu (bình chữa cháy xách tay), dụng cụ phá dỡ.

IV. Thiết kế hệ thống báo cháy:

4.1. Nguyên lý hoạt động:

- Hệ thống báo cháy hoạt động theo nguyên lý: Khi tại một khu vực nào đó xảy ra sự cố cháy, đám cháy sẽ phát sinh khói, nhiệt và hồng ngoại và tác động vào cảm biến (Khói hoặc nhiệt hoặc lửa) được lắp đặt tại khu vực đó. Khi thời gian tác động đến ngưỡng báo động thì đầu báo sẽ gửi tín hiệu về tủ trung tâm qua hệ thống đường dây dẫn tín hiệu báo cháy. Trung tâm báo cháy báo cháy tiếp nhận và thẩm định các tín hiệu đó. Nếu kết thúc quá trình thẩm định mà trung tâm báo cháy tiếp tục nhận được tín hiệu báo cháy từ các đầu báo cháy thì hệ thống sẽ từ trạng thái giám sát sang trạng thái báo động. Trong trạng thái báo động, các khu vực đang có cháy sẽ hiển thị rõ từng địa chỉ xảy ra sự cố trên màn hình của tủ trung tâm đồng thời Trung tâm đưa ra tín hiệu điều khiển phát tín hiệu báo cháy bằng âm thanh (chuông hoặc còi báo cháy) thông qua module địa chỉ cho chuông hoặc còi ở vị trí tương ứng với khu vực có cháy và các khu vực lân cận theo cài đặt ban đầu.

- Ngoài ra khi cháy xảy ra tại khu vực không lắp đầu báo cháy hoặc hệ thống tự động cảnh báo chưa phát hiện thì người phát hiện ra đám cháy có thể ấn nút báo cháy để hệ thống chuyển sang chế độ báo động cháy và phát ra tín hiệu báo động tương tự như việc phát ra tín hiệu báo động khi có cảm ứng báo cháy báo về tủ trung tâm.

- Hệ thống báo cháy địa chỉ làm việc liên tục 24/24 giờ trong ngày kể cả khi mất điện vì có ắc-qui dự phòng. Các đầu báo cháy được lắp đặt tại tất cả các vị trí theo thiết kế.

4.2. Cấu trúc hệ thống báo cháy:

4.2.1. Hệ thống báo cháy bao gồm:

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Trung tâm báo cháy thường 30 kênh đặt tại phòng trực ban luôn có người thường trực 24/24.

- Đầu báo cháy khói quang thường.

- Đầu báo cháy nhiệt thường.

- Nút ấn báo cháy.

- Chuông báo cháy.

- Đèn báo cháy.

- Hệ thống liên kết.

* Tủ trung tâm báo cháy:

- Tủ trung tâm báo cháy là nơi cung cấp nguồn năng lượng cho toàn bộ hệ thống báo cháy cũng như là nơi xử lý toàn bộ các thông tin của hệ thống báo cháy tự động. Ngoài ra tủ trung tâm còn có chức năng kết nối, điều khiển các thiết bị ngoại vi như: Hoạt động của hệ thống thoát khói, hệ thống thang máy, hệ thống tăng áp.

- Tủ trung tâm báo cháy tự động được đặt tại phòng có người thường trực. Tủ trung tâm được lắp đặt trên tường của công trình với độ cao phù hợp để mọi người có thể đứng ở mặt đất sử dụng thuận lợi, chiều cao lắp đặt tính từ đáy tủ đến mặt đất khoảng 1500mm.

* Đầu báo cháy khói:

- Các đầu báo cháy khói quang được thiết kế với tính năng chủ yếu phát hiện khói trắng, tuy nhiên hiện nay nhiều hãng sản xuất có công nghệ cho phép phát hiện nhiều loại khói màu khác nhau trong cùng 1 đầu báo. Khi có tín hiệu báo động, đầu báo thông báo về tủ trung tâm chính xác vị trí đầu báo đang báo động, và người vận hành có thể biết được vị trí đang xảy ra sự cháy.

- Các đầu báo cháy khói quang được trang bị cho các phòng máy, phòng nghiên cứu, phòng kỹ thuật, hành lang.... Các đầu báo được bố trí trên trần với khoảng cách theo TCVN 5738-2021.

* Đầu báo cháy nhiệt:

- Đầu báo cháy nhiệt gia tăng thường có khả năng phát hiện sự gia tăng nhiệt độ tăng đến ngưỡng báo động của đầu báo để đưa ra tín hiệu báo động gửi tín hiệu về tủ trung tâm.

- Tại các khu vực có nhiệt độ cao (trên 70°C), bố trí các đầu báo cháy nhiệt cố định (90°C đến 120°C):

- Các đầu báo cháy nhiệt thường được lắp đặt trong khu vực hành lang, nhà bếp...

- Khoảng cách giữa các đầu báo cháy nhiệt được bố trí theo TCVN 5738:2021.

* Nút ấn báo cháy:

- Nút ấn báo cháy là nơi để con người phát tín hiệu báo cháy bằng tay. Khi có cháy xảy ra, ai đó phát hiện đám cháy thì có thể chủ động nhấn nút ấn này để tủ trung tâm báo động cho mọi người, người thường trực cũng biết là có cháy đang xảy ra tại một vị trí gần với khu vực nút ấn đó.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Nút ấn báo cháy địa chỉ được trang bị trong các hộp tổ hợp chuông - đèn - nút ấn báo cháy. Các hộp tổ hợp này được đặt ở các vị trí hành lang, gần cầu thang bộ trong công trình.

- Khoảng cách từ mặt sàn hoàn thiện đến nút ấn 1.500mm.

* Còi/đèn chớp báo cháy kết hợp:

- Còi/đèn chớp là thiết bị phát tín hiệu âm thanh khi được trung tâm báo cháy phát tín hiệu tới.

- Còi/đèn chớp báo cháy được lắp đặt bên trong những hộp tổ hợp đặt ở hành lang, gần lối thoát nạn

* Đèn báo vị trí:

- Đèn báo vị trí được lắp đặt trên hộp tổ hợp báo cháy, có tác dụng cho biết vị trí của hộp tổ hợp (trong bóng tối) ở đâu, để mọi người nhanh chóng biết được vị trí của hộp tổ hợp và sử dụng nút ấn báo cháy khi có cháy xảy ra.

- Đèn báo vị trí được lắp đặt tại tất cả các hộp tổ hợp báo cháy nơi có nút ấn báo cháy.

* Dây dẫn tín hiệu và cáp tín hiệu:

- Dây dẫn tín hiệu là dây kết nối giữa các đầu báo cháy với trung tâm báo cháy để truyền tín hiệu báo cháy về trung tâm và phải được chống nhiễu. Dây dẫn tín hiệu phải là loại dây có tiết diện dây dẫn phù hợp với TCVN 5738-2021, Loại dây phải có tiết diện mặt cắt lõi dây ít nhất là 0,75mm². Trong trường hợp dùng nhiều lõi nhỏ hơn thì cho phép tết nhiều lõi nhỏ thành 1 sợi dây có tổng diện tích mặt cắt là 0,75 mm². Đối với công trình này sử dụng loại cáp 30 đôi và 10 đôi (60 sợi và 20 sợi) có tiết diện từng sợi là 0,5 mm².

- Dây tín hiệu báo cháy phải được bảo vệ bởi ống nhựa PVC, kể cả trong trường hợp dây dẫn đi âm tường hoặc âm trần thì cũng cần phải được bảo vệ bởi ống PVC nói trên. Ống PVC ở đây có thể dùng ống D20mm. Dây cáp đi ngầm đi trong ống HPDE.

* Nguồn điện cho hệ thống báo cháy tự động:

- Nguồn điện cấp cho tủ trung tâm báo cháy bắt buộc phải có 2 nguồn. Trong đó 1 nguồn điện 220V xoay chiều và 1 nguồn điện 24V - 1 chiều.

- Nguồn 220V xoay chiều phải được cấp đến từ phía sau thiết bị bảo vệ chống quá áp. Nguồn điện 1 chiều 24V là nguồn lấy từ ắc quy dự phòng của tủ trung tâm báo cháy, ắc quy này phải đủ dự phòng cho tủ trung tâm báo cháy hoạt động liên tục trong 12 giờ ở chế độ thường trực và 1 giờ ở chế độ báo động.

* Nối đất bảo vệ:

- Trong TCVN 4756-1989 không quy định việc bắt buộc phải nối đất, nối không cho các thiết bị điện sử dụng điện áp đến 380V. Tuy nhiên, sự tiếp đất bảo vệ tủ trung tâm báo cháy và hệ thống báo cháy tự động phải tuân theo những khuyến cáo của nhà sản xuất thiết bị.

c. Một số yêu cầu đối với hệ thống báo cháy:

- Tự động phát hiện cháy nhanh chóng và thông tin chính xác địa điểm xảy ra cháy, chuyển tín hiệu báo cháy khi phát hiện cháy thành tín hiệu báo động rõ ràng bằng âm

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

thanh đặc trưng để những người có trách nhiệm có thể thực hiện ngay được các giải pháp thích hợp. Ngoài ra hệ thống này phải có chức năng điều khiển các thiết bị ngoại vi phục vụ cho công tác chữa cháy trong thời gian ngắn nhất.

- Báo động cháy bằng âm thanh đặc trưng: còi, chuông.
- Có khả năng chống nhiễu, không báo giả, không bị tê liệt một phần hay toàn bộ do cháy gây ra trước khi hệ thống phát tín hiệu báo cháy.

d. Đặc tính kỹ thuật của các thiết bị trong hệ thống báo cháy:

d1. Tủ trung tâm báo cháy:

STT	Đặc tính	Thông số kỹ thuật
1	Loại cảm biến	Cảm biến Photoelectric - Light
2	Điều kiện môi trường hoạt động và lưu kho	Phạm vi tốc độ khí: 0 to 5,000 ft/min (0 to 25.39 m/s); Độ ẩm: 0 - 93% RH, không đọng nước. Nhiệt độ hoạt động: 32 ⁰ F - 100 ⁰ F (0 ⁰ C - 40 ⁰ C)
3	Phạm vi độ nhạy	ULI/ULC - 0.67% tới 3.77% tỷ lệ che khuất/foot
4	Điện áp hoạt động	17 to 41 Vdc (19 Vdc bình thường) U _{max} đm = 20 Vdc ± 5%
5	Dòng điện hoạt động	Chế độ tính: 2mA Chế độ báo cháy 8mA
6	Cấu tạo	Polymer có khả năng chịu va chạm cao
7	LED hiển thị trạng thái	LED xanh - Nháy khi ở trạng thái bình thường. LED - Nháy khi ở trạng thái báo cháy
8	Địa chỉ yêu cầu	
9	Tiêu chuẩn	UL, FM, ULC,

d2. Các đầu báo cháy tự động:

* Đầu báo cháy khói quang:

- Loại đầu báo khói phải có độ bền và độ nhạy cao, làm việc dựa trên hiệu ứng quang điện. Bên trong buồng hút khói của đầu báo có một đèn Led phát tia hồng ngoại và một Diode quang điện Xilic thu nhận hồng ngoại. Bình thường Diode quang điện sẽ không nhận được tia hồng ngoại do đèn Led phát ra. Khi có khói xâm nhập vào buồng tụ khói, các hạt khói sẽ phản xạ tia hồng ngoại ra các hướng khác nhau, một trong số các tia phản xạ sẽ tới Diode quang điện. Khi nồng độ khói càng đặc thì càng có nhiều tia phản xạ tức là Diode quang điện càng nhận được nhiều tia hồng ngoại chiếu tới. Khi nồng độ khói đạt đến ngưỡng 10% trở lên thì lượng ánh sáng mà Diode nhận được đủ để thông dòng điện đóng role truyền tín hiệu về trung tâm báo cháy.

- Phải là loại có độ chính xác cao, do đó mọi quyết định được thực hiện ngay ở đầu báo, điều này đảm bảo giảm sự truyền tải và xử lý tín hiệu làm thông tin truyền về trung tâm nhanh và chính xác nhất.

- Tự động thông báo về trung tâm tình trạng bụi bẩn, lỗi
- Khả năng đánh giá, nhận biết nồng độ khói tránh báo động giả.
- Có đèn LED hiển thị trạng thái (báo động, báo bẩn, báo lỗi)

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

6	Cấu tạo	Polymer có khả năng chịu va chạm cao
7	LED hiển thị trạng thái	LED xanh - Nháy khi ở trạng thái bình thường. LED - Nháy khi ở trạng thái báo cháy ở vị trí quan sát được
8	Địa chỉ yêu cầu	
9	Tiêu chuẩn	UL, FM, ULC

d3. Nút ấn khẩn cấp:

- Phải là loại địa chỉ thông minh, có chip xử lý ngay trên nút ấn, do đó mọi quyết định được thực hiện ngay ở nút ấn, điều này đảm bảo giảm sự truyền tải và xử lý tín hiệu làm thông tin truyền về trung tâm nhanh và chính xác nhất.

- Trong trường hợp thử kích hoạt, nút ấn phải có lẫy kích hoạt mà không cần phải đập vỡ kính

- Có đèn LED hiển thị trạng thái

- Đặc tính kỹ thuật:

STT	Đặc tính	Thông số kỹ thuật
1	Số lượng địa chỉ yêu cầu	Sử dụng một địa chỉ
2	Dòng điện khi hoạt động	Chế độ bình thường = 2mA Chế độ báo cháy = 8mA
3	Điện áp hoạt động	17 - 41 Vdc (19 Vdc Bình thường)
4	Dải nhiệt độ làm việc	32°F - 100°F (0°C - 38°C)
6	Độ ẩm	0 - 93% RH
7	LED Operation	LED đỏ - Nháy khi ở trạng thái bình thường LED đỏ - Sáng đỏ không nháy ở trạng thái báo cháy
8	Vật liệu cấu tạo	Nhựa plastic đỏ
9	Tiêu chuẩn	UL, FM, ULC,

d4. Chuông, đèn báo cháy:

- Công suất tối thiểu cho còi là 90dB điện áp 24Vdc.

- Đèn báo cháy, màu đỏ, điện áp 24 Vdc.

- Đặc tính kỹ thuật:

STT	Đặc tính	Thông số kỹ thuật
1	Điện áp hoạt động	16 to 33 Vdc
2	Môi trường hoạt động	Nhiệt độ 32°F -120°F (0°C - 49°C), độ ẩm 93%
3	Tiêu chuẩn	UL, FM, ULC, MEA, CSFM

e. Hệ thống liên kết:

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

- Dây tín hiệu 2 x 0,75 mm² và dây cấp nguồn luôn trong ống ghen chống cháy PVC - D20 chôn chìm trong tường hoặc đi trên trần nhà.

- Dây cấp nguồn và dây tín hiệu trực đứng được đi theo máng cáp.

f. Nguồn điện dự phòng:

Nguồn cấp chính cho hệ thống được lấy từ lưới điện 220VAC của Công trình và cấp cho tủ trung tâm, các thiết bị khác của hệ thống làm việc với điện áp 24VDC được cấp bởi tủ trung tâm. Để đảm bảo hệ thống báo cháy làm việc liên tục khi mất điện hoặc có cháy,

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

chúng tôi dùng nguồn Ắc quy kiềm 2x12 Vdc 7AH dự phòng có dung lượng đảm bảo cho hệ thống làm việc thường trực 24/24h ngay cả khi bị mất điện lưới.

4.3. Hệ thống chữa cháy ban đầu:

- Các bình chữa cháy di động:

+ Trong trường hợp đám cháy mới phát sinh với diện tích nhỏ có thể sử dụng các bình chữa cháy xách tay di động để dập cháy. Bình chữa cháy di động trang bị cho công trình là loại bình đa tác dụng với chất chữa cháy là bột hóa học khô ABC để có thể chữa các đám cháy chất rắn, chất lỏng, chất khí và chữa cháy thiết bị điện.

+ Đối với các phòng là văn bản tài liệu, máy vi tính, tài liệu văn phòng, trang thiết bị điện v.v cần trang bị các bình CO2 mặc dù chữa cháy ít hiệu quả hơn nhưng đây là thiết bị chữa cháy sạch, không làm hỏng thiết bị (thiệt hại thứ cấp) và là loại thiết bị chữa cháy duy nhất hiện nay đối với các phòng đặt máy.

+ Vị trí lắp đặt: Các bình chữa cháy được đặt trong tủ đựng phương tiện chữa cháy tại vị trí trong tủ liên hợp chữa cháy hoặc các kệ đựng bình tại các khu vực dễ thấy, dễ quan sát.

+ Các bình được bố trí phân tán, đảm bảo khoảng cách theo quy định của tiêu chuẩn PCCC.

- Dụng cụ phá dỡ thô sơ:

- trang bị 1 bộ dụng cụ phá dỡ thô sơ tại nhà bảo vệ (khu thường trực về PCCC) bao gồm;

+ Rìu cứu nạn (trọng lượng 2kg, dài 90cm, chất liệu thép các bon cường độ cao)

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

+ Búa tạ (thép các bon cường độ cao, nặng 5kg, cán dài 50cm)

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

+ Các phương tiện phá dỡ thô sơ phải được sơn đỏ để dễ nhận biết

V. Thiết kế hệ thống chữa cháy:

Hệ thống chữa cháy bằng nước: Hệ thống chữa cháy bằng nước và bố trí cụm bơm tại trạm bơm nước gồm có: Hệ thống chữa cháy vách tường và hệ thống chữa cháy ngoài nhà.

5.1. Nguyên lý hoạt động:

- Việc cấp nước và tạo áp cho mỗi hệ thống chữa cháy bằng tổ hợp bơm có cấu tạo như sau:

+ 01 máy bơm động cơ điện thường trực.

+ 01 máy bơm dự phòng động cơ Diesel.

+ 01 bơm bù áp

- Máy bơm chữa cháy: Là thiết bị cung cấp nước cho hệ thống hoạt động. Các hệ thống chữa cháy đều phải có bơm chữa cháy chính động cơ điện và bơm dự phòng động

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

cơ đốt trong. Việc tính toán, lựa chọn bơm chữa cháy phải đảm bảo lưu lượng, cột áp theo yêu cầu chữa cháy.

+ Việc cấp nước và tạo áp cho mạng đường ống chữa cháy của toàn bộ các hệ thống chữa cháy là 01 tổ hợp bơm.

+ Chi tiết được thể hiện trên bản vẽ thiết kế sơ đồ nguyên lý.

+ Nguồn điện cấp cho máy bơm lấy từ nguồn ưu tiên được đấu trước cầu dao tổng của công trình.

5.2. Cấu tạo của hệ thống chữa cháy bằng nước:

5.2.1. Hệ thống chữa cháy bằng nước bao gồm:

- Máy bơm chữa cháy (máy bơm điện chính, máy bơm dự phòng).
- Tủ điều khiển bơm.
- Van các loại (Van chặn, van chặn có giám sát trạng thái, van 1 chiều, van an toàn, van xả khí...).
- Đồng hồ đo áp lực.
- Lăng phun, vòi phun, khớp nối.
- Hệ thống đường ống cấp nước và phụ kiện lắp đặt.

Do đặc thù của công trình và thiết kế hệ thống chữa cháy nên việc tính toán các thông số của hệ thống cũng như lựa chọn thiết bị rất quan trọng. Tính toán và lựa chọn thiết bị phải đồng bộ, có độ bền cao; như vậy hệ thống làm việc đạt hiệu quả cao.

5.2.2. Máy bơm chữa cháy:

- Máy bơm chữa cháy cho một hệ thống chữa cháy bao gồm máy bơm chính, máy bơm dự phòng.

- Việc lựa chọn máy bơm phải căn cứ vào lưu lượng nước cần thiết để chữa cháy, tổn thất áp lực khi chữa cháy. Vì vậy máy bơm chính và máy bơm dự phòng được chọn sau khi tính toán lưu lượng nước cần thiết để chữa cháy và tổn thất áp lực để chữa cháy.

- Máy bơm chữa cháy chính là máy bơm động cơ điện. Máy bơm dự phòng động cơ Diesel.

5.2.3. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy:

- Tủ điều khiển bơm chữa cháy được đặt tại phòng bơm. Tủ này điều khiển mọi hoạt động của hệ thống bơm PCCC.

- Có hai chế độ điều khiển đó là điều khiển tự động và điều khiển bằng tay. Ở chế độ tự động, tủ sẽ điều khiển máy bơm qua các công tác áp lực.

5.2.4. Công tác áp lực 2 ngưỡng:

- Công tác áp lực được lắp trên bình tích áp, dây tín hiệu được kết nối với tủ điều khiển máy bơm.

- Khi áp lực trong đường ống giảm đến giá trị của ngưỡng tác động dưới thì công tác áp lực sẽ đóng tiếp điểm dưới, thông qua tủ điều khiển bơm sẽ khởi động bơm chữa cháy chạy.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Khi bơm chữa cháy chạy áp suất trong đường ống sẽ tăng lên, khi áp suất trong đường ống tăng đến giá trị của ngưỡng tác động trên thì công tác áp suất sẽ đóng tiếp điểm trên, thông qua tủ điều khiển bơm sẽ cho bơm ngừng hoạt động tránh trường hợp áp suất trong hệ thống tăng quá cao gây nguy hiểm.

5.2.5. Đồng hồ áp lực: Đồng hồ áp lực dùng để hiển thị áp suất trong hệ thống đường ống.

5.2.6. Khớp nối mềm: Khớp nối mềm được lắp tại ngay đầu ra và đầu vào của bơm, nhằm không cho lan truyền các rung động của bơm khi hoạt động lên hệ thống đường ống để bảo vệ hệ thống đường ống.

5.2.7. Van 1 chiều, van 2 chiều:

Van 2 chiều có tác dụng đóng không cho dòng nước đi qua, mở cho dòng nước đi qua, Dùng khi sửa chữa đường ống từng khu vực của nhà máy mà không ảnh hưởng đến khu vực kế bên (Van có công tắc giám sát). Van 1 chiều chỉ cho dòng nước đi một chiều, van dùng cho các trụ tiếp nước chữa cháy, đầu hệ thống bơm để tạo mạch vòng. Van xả áp dùng để xả nước của hệ thống màng ngăn cháy.

5.2.8. Van chặn có giám sát trạng thái:

Van chặn có công tác giám sát ngoài tác dụng chính là đóng mở hệ thống nó còn có công tác giám sát được kết nối với hệ thống báo cháy tự động địa chỉ qua module giám sát để giám sát trạng thái đóng mở của van qua đó biết được khu vực nào đang được cấp nước vào hoặc bị chặn lại.

5.2.9. Hộp họng chữa cháy:

- Hộp họng ước là hộp họng chữa cháy lắp trên tường, tại các tầng trong nhà dùng cho cán bộ, công nhân viên, người thường trực sử dụng khi phát hiện có cháy xảy ra. Hộp họng ước bao gồm: 1 cuộn vòi D50 dài 20m, 1 lăng phun D50/13 hoặc lăng phun 2 tác dụng, 1 van chữa cháy chuyên dụng D50.

- Hộp vòi chữa cháy ngoài nhà bao gồm: 06 cuộn vòi chữa cháy D65 - L20m kèm lăng phun.

5.2.10. Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy:

Trụ tiếp nước để đường kính D100, 2 họng cấp nước D65, tại mỗi trụ có 1 hộp đựng dây vòi D65 dài 20m và 1 lăng phun (06 cuộn vòi chữa cháy). Được dùng trong trường hợp máy bơm chữa cháy không hoạt động hoặc bể nước chữa cháy hết nước. Xe chữa cháy sẽ tiếp nước cho hệ thống chữa cháy qua trụ tiếp nước này.

5.2.11. Hệ thống ống cấp nước:

Hệ thống ống cấp nước chữa cháy sử dụng là ống thép đen và ống thép tráng kẽm chịu áp lực cao có đường kính từ D25 đến D100. Trên đường ống cấp nước cho toàn bộ công trình được lắp các van 2 chiều cho từng khu vực, các van này có tác dụng khi sửa chữa đường ống ta khóa khu vực đó lại mà không phải cắt nước toàn hệ thống.

5.3. Tính lưu lượng nước cần thiết để chữa cháy:

5.3.1. Những thông số để tính lưu lượng nước chữa cháy:

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

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

- Theo điều 10.3 TCVN 2622-1995; tại công trình này được quy định là 1 đám cháy xảy ra trong cùng một thời gian.

- Theo điều 10.14 TCVN 2622-1995; mỗi tầng của công trình này phải có 2 họng nước chữa cháy cho 1 điểm và lưu lượng nước của mỗi họng là 2,5 l/s, lưu lượng nước chữa cháy phải đảm bảo trong 3 giờ.

5.3.2. Tính lưu lượng cần thiết cho bơm PCCC:

Lưu lượng nước cần thiết chữa cháy cho công trình là tổng các lưu lượng nước của từng hệ thống chữa cháy sử dụng đồng thời cùng một lúc. Lưu lượng nước dành cho chữa cháy tại đây cần phải tính để đảm bảo lưu lượng đáp ứng được theo yêu cầu của vùng cần nhiều lưu lượng nhất. Ta có lưu lượng chữa cháy vách tường là 5l/s cho 02 họng; lưu lượng chữa cháy ngoài nhà là 20,0l/s;

5.4. Tính tổn thất áp lực của các hệ thống chữa cháy:

- Tổn thất áp lực trên đường ống của hệ thống chữa cháy phụ thuộc vào sơ đồ thiết kế bố trí trạm bơm, và các họng nước vách tường.

- Để đảm bảo lưu lượng và cột áp của bơm chữa cháy ta tính tổn thất cho các trường hợp có yêu cầu lưu lượng nước chữa cháy lớn nhất. Khi hệ thống bơm đáp ứng được yêu cầu chữa cháy lớn nhất này sẽ thỏa mãn yêu cầu cho các vùng còn lại có yêu cầu thấp hơn.

5.5. Ống thép dẫn nước chữa cháy:

- Toàn bộ mạng đường ống chữa cháy được dùng trong hệ thống là ống thép có độ dày trung bình theo tiêu chuẩn BS hạng M và ASTM A53.

- Đối với các đường ống có đường kính từ DN100 trở lên sử dụng liên kết hàn.

- Đối với đường ống có đường kính từ dưới DN100 sử dụng liên kết ren.

- Đường ống sau khi lắp đặt hoàn thiện trước khi lắp đặt thiết bị phải tiến hành thử áp lực. Áp lực thử có giá trị bằng 1,5 lần áp lực làm việc lớn nhất của hệ thống, không tính áp lực nước va, nhưng không được nhỏ hơn 14 kg/cm². Độ sụt áp trên đường ống không lớn hơn 5% so với áp lực thử sau 2 giờ chịu áp, không bơm thêm nước vào trong đường ống.

- Ống cấp nước chữa cháy đi nổi trên màu sắc lớp sơn hoàn thiện phải là màu đỏ cứu hỏa và phải được sơn ít nhất 2 lớp.

- Trước khi sơn phải được làm sạch hết dầu, mỡ, bụi và hầu hết vảy thép, gỉ, sơn, các tạp chất lạ, chất nhiễm bẩn còn lại bám dính rất chặt với bề mặt thép.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- Ống thép tráng kẽm:

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Đường kính	Từ D25 - D65
Tiêu chuẩn	BS 1387 - 1985 hạng M
- Ống thép đen:Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Đường kính	D80 - D100
Tiêu chuẩn	ASTM - A53 - Sch40

5.6. Trụ tiếp nước chữa cháy:

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Loại trụ	Trụ 2 cửa D65
Kết nối	Mặt bích
Kiểu đầu nối	Nối ngầm theo TCVN 5739 : 1993

5.7. Bình chữa cháy xách tay khí CO₂:

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Trọng lượng vỏ bình	7 kg
Trọng lượng khí CO ₂	3-5kg
Áp suất nén	Trên 70 at
Tầm phun xa	Hơn 2,5m
Thời gian phun	Hơn 8 giây
Nhiệt độ bảo quản	-10°C đến 55°C
Xuất xứ	Asia

5.8. Bình chữa cháy xách tay bột tổng hợp ABC:

Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
Trọng lượng vỏ bình	4kg/4,5kg/5kg
Trọng lượng bột chữa cháy	4/8±0.16 kg
Áp suất làm việc	1.2 Mpa
Tầm phun xa	Hơn 3m
Thời gian phun	Hơn 14 giây
Nhiệt độ bảo quản	-20°C đến 55°C
Xuất xứ	Asia

V. TÍNH TOÁN BƠM CHỮA CHÁY, BỂ NƯỚC CHỮA CHÁY

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

A - LƯU LƯỢNG BƠM			
23			
Cụ thể:			
I	Q_{tn}: Lưu lượng nước CC trong nhà (l/s)		
	Khối tích công trình	15.397	m ³
	Hạng sản xuất công trình	D	tra phụ lục C QCVN06:2022/BXD
	Bậc chịu lửa của công trình	I	tra Bảng H6- phụ lục H QCVN06:2022/BXD
	Số hòng nước tính toán (N)	1,00	tra Bảng 11 QCVN06:2022/BXD
	Lưu lượng nước hòng nước (Q _h , l/s)	2,50	l/s
	Lưu lượng nước CC trong nhà (Q _{tn} =N*Q _h , l/s)	2,50	l/s
II	Q_{nn}: Lưu lượng nước CC ngoài nhà (l/s)	20	l/s
			tra Bảng 8 QCVN06:2022/BXD

B - THỂ TÍCH NƯỚC CHỮA CHÁY			
Cụ thể:			
I	V_{tn}: Thể tích dự trữ CC trong nhà (m³)		
	Lưu lượng nước CC trong nhà (Q _{tn} , l/s)	2,5	(l/s)
	Thời gian chữa cháy (t, giờ)	1,0	giờ
	Thể tích nước CC trong nhà (V _{tn} =Q _{tn} *t*3,6, m ³)	9,0	m ³
II	V_{nn}: Thể tích dự trữ CC ngoài nhà (m³)		
	Lưu lượng nước CC ngoài nhà (Q _{nn} , l/s)	10,0	(l/s)
	Thời gian chữa cháy (t, giờ)	3	giờ
	Thể tích nước CC ngoài nhà (V _{nn} =Q _{nn} *t*3,6, m ³)	108,0	m ³
	lưu lượng nước chữa cháy màng ngăn	0,0	l/s
	Thời gian chữa cháy (t, giờ)	1,0	giờ
	thể tích nước chữa cháy màng ngăn	0,0	m ³
	THỂ TÍCH BỂ NƯỚC CHỮA CHÁY	117,00	M³

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

C - CỘT ÁP BƠM NƯỚC CHỮA CHÁY

TỔN THẤT ÁP SUẤT KHI SỬ DỤNG CHỮA CHÁY VÁCH TƯỜNG

$$H = H_1 + H_2 + \Sigma H_{cc}$$

- H_1 : Chiều cao từ bề nước chữa cháy đến điểm tiêu thụ xa nhất và dài nhất

$$H_1 = 23,35 \text{ mH}_2\text{O}$$

- H_2 : Yêu cầu áp suất đối với vòi phun

$$H_2 = H_v + H_0$$

- H_v : Yêu cầu áp suất qua cuộn vòi phun

$$H_v = K_p \times q^2 \times L$$

(Mục 6.19, trang 19, TCVN 4513:1998)

K_p : hệ số sức cản của cuộn vòi phun

q : Lưu lượng nước chữa cháy

L : chiều dài cuộn vòi phun

Bảng tính

K_p	q (l/s)	L (m)	H_v (m)
0,00385	6	20	1,925

- H_0 : Yêu cầu áp suất tối thiểu tại vòi phun

$$H_0 = 10 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_2 = 11,925 \text{ mH}_2\text{O}$$

(Mục 10.11, trang 28, TCVN 2622)

- ΣH_{cc} : Tổng tổn thất áp suất qua đường ống từ bơm đến điểm xa nhất

$$\Sigma H_{cc} = H_3 + H_4$$

(Mục 6.14, TCVN 4513)

H_3 : Tổn thất áp suất dọc theo đường ống

$$i = A \cdot q^2$$

i : tổn thất ma sát trong đường ống trên 1 m ống

A : Sức cản đơn vị (phụ thuộc vào kích thước ống)

(Bảng 14, TCVN 4513)

q : Lưu lượng nước tính toán (l/s)

H_4 : Tổn thất áp suất cục bộ (tại phụ kiện)

$$= 10\% H_3$$

(Mục 6.16 TCVN 4513)

Các kích thước ống trên đoạn xa nhất

ỐNG	Diện tích ống	Lưu lượng nước chảy qua	Tốc độ dòng nước	Sức cản	Tổn thất ma sát	Chiều dài ống	tổn thất qua đường ống
D (mm)	S (m ²)	qcc (m ³ /s)	V (m/s)	A	$i = A \cdot q^2$	L (m)	$H_3 = i \cdot L$ (m)
200	0,0314		0,00	9,273	0,000	0	0,00
D (mm)	S (m ²)	qcc (l/s)	V (m/s)	A	$i = A \cdot q^2$	L (m)	$H_3 = i \cdot L$ (m)
150	0,0177		0,00	0,000034	0,000	0	0,00
125	0,0123	40	3,26	0,000061	0,097	0	0,00
100	0,0079	10	1,27	0,000187	0,019	308	5,76
80	0,0050	10	1,99	0,000267	0,027	0	0,00
65	0,0033	5	1,51	0,002993	0,075	8,9	0,67
50	0,0020		0,00	0,001108	0,000	0	0,00
Total							6,43

$$H_3 = 6,43 \text{ m}$$

$$H_4 = 1,29 \text{ m}$$

$$\Sigma H_{cc} = 7,71 \text{ m}$$

($0,2 \cdot H_3$) tổn thất qua phụ kiện

Tổng tổn thất áp suất

H_1 (m)	H_2 (m)	ΣH_{cc} (m)	Spare 30%	H (m)
23,35	11,925	7,71	12,90	56

Kết luận: Căn cứ theo bảng tính, lựa chọn thông số Bơm chữa cháy như sau:

1. Máy bơm chữa cháy chính:	Lưu lượng:	23	l/s	81	m ³ /h
	Cột áp:	56	m H ₂ O		
2. Máy bơm chữa cháy dự phòng:	Lưu lượng:	23	l/s	81	m ³ /h
	Cột áp:	56			
3. Máy bơm bù áp	Lưu lượng:	1	l/s	4	m ³ /h
	Cột áp:	64	m		

CHƯƠNG 9: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HẠ TẦNG KỸ THUẬT

I. Thiết kế hệ thống nền, mặt đường, vỉa hè

1. Kết cấu sân đường nội bộ và vuốt nổi:

- Diện tích sân đường lát gạch Terrazzo KT 40x40x3cm là khoảng 11.135 m²; Diện tích đường trước cổng khoảng 1.327m²; Diện tích đường nội bộ là khoảng 1.214m².; Diện tích sân thể dục thể thao khoảng 1667m².

* Sân đường lát gạch Terrazzo KT 40x40x3cm:

+ Lu lèn lại nền đầm chặt K95 dày 30cm

+ Đất núi đầm chặt K95 dày 30cm

+ Lớp vải địa kỹ thuật 25KN/m²

+ Lớp CPĐD loại 1 dày 18cm độ chặt K98.

+ Rải nilong chống mất nước.

+ Lớp bê tông sân đường đá 1x2 M250 dày 18cm.

+ Lớp vữa lót xi măng M75 dày 2cm, lát gạch Terrazzo 40x40x3cm.

* Đường trước cổng và đường nội bộ

+ Lu lèn lại nền đầm chặt K95 dày 30cm

+ Đất núi đầm chặt K98 dày 30cm

+ Lớp CPĐD loại 2 dày 30cm độ chặt K98.

+ Lớp CPĐD loại 1 dày 15cm độ chặt K98.

+ Tưới nhựa thấm bảm 1kg/m².

+ Lớp bê tông nhựa C12.5 dày 7cm

* Sân thể dục thể thao:

+ Xáo xới lu lèn nền đầm chặt K90 dày 30cm.

+ Lớp cát tận dụng đầm chặt K95 dày TB 80cm.

2. Kết cấu vỉa hè, cây xanh:

- Bó vỉa: Chiều dài khoảng 446m

+ Bê tông lót đá 2x4 M150 dày 10cm.

+ Bó vỉa đúc sẵn đá 1x2 M250.

- Bó hè: Chiều dài khoảng 95m

+ Bê tông lót đá 2x4 M150 dày 10cm.

+ Bó hè xây gạch tường 10 VXM75.

- Bó bồn cây: Chiều dài khoảng 819m

+ Bê tông lót đá 2x4 M150 dày 10cm.

+ Bó bồn xây gạch chỉ VXM M75, ốp đá granite.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Diện tích trồng cây xanh khoảng 5.167m²;
- + Trồng cỏ Nhật khoảng 5.167m².
- + Cây Tùng Thấp KT bầu 60x60cm khoảng 60 cây.
- + Cây Xà cừ KT bầu 60x60cm khoảng 22 cây.
- + Cây Hoa Phượng KT bầu 60x60cm khoảng 05 cây.
- + Cây Hoàng Lan KT bầu 60x60cm khoảng 09 cây.

II. Hệ thống thoát nước ngoài nhà

1. Hệ thống thoát nước mưa

a. Cơ sở thiết kế

Các tiêu chuẩn, quy phạm Việt Nam và tài liệu căn cứ được áp dụng để tính toán hệ thống thoát nước mưa :

- TCXD 4449-1987 Tiêu chuẩn thiết kế Quy hoạch xây dựng đô thị.
- QCVN 01: 2021/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 08: 2009/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.
- QCVN 07:2014/ BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.
- QCVN 08:2008/ BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt.
- TCVN 7957:2023 thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài .
- Các giải pháp quy hoạch tổng mặt bằng sử dụng đất và giao thông của dự án.
- Các tài liệu tham khảo khác.

b. Phương án thoát nước

Hệ thống nước mưa được thiết kế riêng biệt với hệ thống nước thải. Hệ thống nước thoát nước mưa bao gồm tuyến cống trực chính D400; D600; D800; D1000 thu nước từ các ga thu, cửa thu nước bố trí dọc theo sân đường nội bộ và bao quanh các khối nhà. Hướng thoát nước đầu ra ga hạ tầng có sẵn của khu vực phía cổng chính và cổng phụ của dự án.

c. Tính toán thủy lực thoát nước mưa

Lưu lượng thoát nước tính toán bằng phương pháp cường độ giới hạn theo công thức sau:

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

Q- Cường độ mưa (l/s.ha)

Ψ - Hệ số mặt phủ

q - Cường độ mưa tính toán (l/s.ha)

F - Diện tích tính toán (ha): 0,81 ha ;

Chù kỳ lặp lại của trận mưa tính toán P=5 năm;

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

Các hệ số khác lấy theo khí hậu, thủy văn của Hải Phòng: $A=5500$; $C=0.45$; $n=0.82$; $b=19$.

Thay các số liệu trên vào công thức tính toán ta được: lưu lượng theo theo tính toán thủy lực $Q = 2271/s \Rightarrow$ Đường kính tuyến cống trực chính D800, ra ba điểm đầu cống D1000.

d. Giải pháp thiết kế

- Các tuyến cống nhánh thu nước trực tiếp từ hồ thu bằng cống D400, dài khoảng $L=177m$
- Các tuyến cống trung gian D600, dài khoảng 262m dẫn dòng từ cống nhánh ra tuyến cống trực chính
- Tuyến cống trực chính D800 chiều dài khoảng 381 m.
- Đầu nối với hệ thống thoát nước khu vực tại 03 vị trí bằng cống D1000 dài khoảng 76m.

*** Cống thoát nước:**

+ Móng được đặt trên nền cát san lấp được gia cố bằng cọc tre dài 2.8m, đường kính D8-10cm, mật độ 25 cọc/m².

+ Bê tông lót móng đá 4x6, M100 dày 10cm.

+ Đế cống bằng BTCT M250 đá 1x2.

+ Ống cống dùng loại BTCT li tâm có cấp tải C.

*** Ga thoát nước các loại khoảng 45 cái:**

+ Đóng cọc tre dài 2.8m, đường kính D8-10cm, mật độ 25 cọc/m².

+ Bê tông lót móng đá 4x6 M100, dày 10cm.

+ Móng ga BTCT đá 1x2 M250 dày 20cm.

+ Tường ga xây gạch không nung VXM M75, trát, láng VXM M75 dày 2cm.

+ Cửa thu nước, tấm đan ga bằng BTCT đá 1x2 M250.

+ Nắp ga, song chắn rác bằng composite.

+ Đắp hố đào ga, cống bằng cát độ chặt K95.

+ Cỗ ga, tấm đan ga bằng BTCT M250 đá 1x2.

+ Đáy hố tụ nước bằng bê tông M250 đá 1x2.

+ Bê tông cổ hố tụ nước M250 đá 1x2.

+ Ghi chắn rác bằng composite.

+ Đắp hố đào ga, cống bằng cát độ chặt K95.

2. Hệ thống thoát nước thải

a. Cơ sở thiết kế

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- QCVN 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.

- Tiêu chuẩn Việt Nam về thoát nước - mạng lưới và công trình bên ngoài - tiêu chuẩn thiết kế TCVN 7957:2008.

TỔNG NHU CẦU NƯỚC THẢI				
STT	Các hạng mục	Chỉ tiêu cấp nước/Số người - m ² sàn	Đơn vị	Nhu cầu nước thải (m ³ /ngày)
1	Tổng số học sinh toàn trường	15	(l/hs)	30,38
		2025	học sinh	
2	Số giáo viên, nhân viên trong toàn trường	15	(l/gv.ngđ)	1,80
		120	người	
3	Công trình kỹ thuật	2	(l/m ² .ngày)	2,30
		1.153	(m ²)	
4	Tổng Qngđ			34,48
5	Qngày max = k ngàymax x Qngày k ngàymax = 1.2			41,38

- Tiêu chuẩn thoát nước thải lấy theo tiêu chuẩn cấp nước với tỷ lệ thu gom 100% nước cấp phục vụ sinh hoạt (không tính nước tưới cây, rửa đường, chữa cháy)

- Lượng nước cấp phục vụ sinh hoạt lớn nhất, không tính đến nhu cầu tưới cây rửa đường, sàn: 41,38 m³/ngày.đêm.

- Lượng nước thải thu gom lớn nhất: 41,38 m³/ngày.đêm.

- Lựa chọn công suất trạm xử lý nước thải: 45 m³/ngày.đêm.

b. Phương án thoát nước

Hệ thống nước thải được thiết kế riêng biệt với hệ thống nước mưa. Nước thải được thu gom bằng hệ đường ống riêng, đưa về trạm xử lý nước thải sau đó dẫn ra hệ thống nước thải khu vực.

c. Giải pháp thiết kế

- Làm mới hệ thống đường ống thoát nước thải bằng ống UPVC D315-C3, chiều dài L=644 m.

* Ga thoát nước thải (27 ga):

+ Đóng cọc tre dài 2.8m, đường kính D8-10cm, mật độ 25 cọc/m².

+ Bê tông lót móng ga đá 4x6 M100 dày 10cm.

+ Móng ga bằng BTCT đá 2x4 M250 dày 20cm.

+ Tường ga xây gạch không nung VXM M75, trát, láng VXM M75 dày 2cm.

+ Cỗ ga, tấm đan ga bằng BTCT đá 1x2 M250.

+ Đắp hố đào ga, cống bằng cát độ chặt K95.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

III. Cổng, tường bao

- Cổng chính: Gồm 1 lối đi chính rộng 8,4m và 2 lối đi phụ rộng 1,6m. Lối cổng chính thiết kế bằng cổng xếp inox chạy ngang bằng điện; lối đi phụ làm cánh cửa sắt sơn tĩnh điện mở quay. Cổng gồm 4 trụ chính, mái cổng BTCT lợp ngói cao 9,49m; trụ cổng trát VXM M75, bả, sơn màu trắng.

Kết cấu trụ cổng: Căn cứ quy mô công trình, thiết kế chọn phương án móng cọc ép bê tông li tâm có đường kính D300, dài 42,7m, mũi cọc đặt vào lớp đất tốt. Sức chịu tải dự kiến từ 60 tấn/cọc. Hệ đài móng BTCT đặt trên cọc BTCT, liên kết các đài là hệ dầm móng BTCT. Trụ cổng BTCT tiết diện 220x300 và 300x400mm, xây bọc trụ bằng gạch đặc, vữa XMC M75, bê tông móng, trụ cổng M250, đá 1x2, thép dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa) và CB400-V (Rsc = 350MPa).

- Cổng phụ: Gồm 1 lối đi chính rộng 6,0m. Cánh cổng thiết kế bằng sắt sơn tĩnh điện mở quay. Cổng gồm 2 trụ chính, mái cổng BTCT lợp ngói cao 6,7m; trụ cổng trát VXM M75, bả, sơn màu trắng.

Kết cấu trụ cổng: Móng đài BTCT đặt trên nền đất tự nhiên, trụ cổng BTCT tiết diện 300x300mm, xây bọc trụ bằng gạch đặc, vữa XMC M75, bê tông móng, trụ cổng M250, đá 1x2, thép dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa) và CB300-V (Rsc = 260MPa).

- Tường bao: + Làm mới tường bao thoáng với tổng chiều dài dự kiến là 134,3m. Chân tường bao xây đặc cao 0,7m, phía trên lắp mũi giáo thép cao 1,56m; trụ tường bao cao 2,4m.

+ Làm mới tường bao đặc với tổng chiều dài dự kiến là 273,9m. Tường bao xây đặc cao 2,2m, phía trên lắp mũi giáo thép; trụ tường bao cao 2,5m.

+ Làm mới tường rào tạm bằng lưới thép với tổng chiều dài dự kiến là 96,3m. Tường rào sử dụng lưới thép d5, trụ tường rào bằng thép mạ kẽm, sơn tĩnh điện cao 2,1m.

Kết cấu tường bao: Móng đài BTCT đặt trên nền đất tự nhiên được gia cố cọc tre, liên kết các đài móng là hệ giằng BTCT, trụ tường bao bằng BTCT tiết diện 220x220, tường bao xây gạch đặc vữa XMC M75. Bê tông móng, trụ, giằng M250, đá 1x2, thép dùng loại CB240-T (Rsc = 210MPa) và CB300-V (Rsc = 260MPa).

IV. Bể nước phục vụ sinh hoạt và PCCC:

Xây dựng 01 bể nước ngầm dung tích 300m³ dự trữ nước phục vụ sinh hoạt và PCCC.

- Bể có kết cấu khung vách BTCT chịu lực. Kích thước mặt bằng: dài 15,3m x rộng 6,3m. Diện tích xây dựng F_{xd} = 96,39m². Chiều sâu chôn bể là 4,4m. Mặt nắp bể cao hơn 35cm so với cốt sân vườn.

- Đáy bể dày 350, có gia cố cọc tre D60-80, mật độ 25cọc/m².

- Vách thành bể dày 300.

- Mặt bể dày 150.

- Tất cả cấu kiện chịu lực chính đổ bằng BTCT M300, đá 1x2.

- Cốt thép d<10 loại CB240-T, cốt thép d>10 loại CB300-V và CB400-V.

V. Phòng chống mối

a. Tính cấp thiết và quy trình sử dụng thuốc phòng chống mối cho công trình xây dựng:

- Khu vực xây dựng công trình là nơi có độ ẩm cao, tàn dư thực vật nhiều, nhiều công trình lân cận trước đây bị mối xâm hại. Đây là công trình quan trọng cần được bảo quản trước sự phá hoại của các côn trùng nói chung và đặc biệt là mối. Các điều kiện trên cộng với môi trường khí hậu nhiệt đới là các yếu tố thuận lợi cho mối phát triển mạnh. Mối là loài côn trùng có tổ chức xã hội rất cao, khả năng sinh sản và phân đàn lớn. Một con mối chúa có thể đẻ 1000 - 2000 trứng một ngày đêm. Trong công trình xây dựng mối có thể đục được tường xây bằng xi măng mác thấp hoặc một số vật liệu nhựa nhờ tiết dịch Axít hoặc len lỏi qua những khe kẽ rất nhỏ để tiếp cận các đối tượng là thức ăn của chúng. Mối không chỉ làm hư hại đến trang thiết bị, nội thất, hệ thống điện thông tin bên trong mà còn làm ảnh hưởng đến tuổi thọ và mỹ quan công trình. Nhiều công trình sau khi xây dựng một thời gian ngắn đã bị mối làm hư hại các kết cấu gỗ, tài liệu bên trong hoặc làm hỏng hệ thống dây điện ngầm, buộc phải thay thế lãng phí, tốn kém.

- Các loài mối chủ yếu trong khu vực:

+ *Coptotermes formosanus*: Loài mối có sức sinh sản nhanh, lượng cá thể trong 1 tổ rất đông, phạm vi hoạt động rộng, có khả năng tiếp cận nhiều vị trí nhờ khả năng tiết dịch để đục qua các vật liệu cứng.

+ *Odontotermes Hainanensis*: Loài mối thường tạo ra các khoang rỗng trong đất, sức phá hoại chậm hơn nhưng khi công trình bị loài này xâm hại thường khó xử lý hơn do đặc điểm tìm thức ăn của chúng.

- Để bảo vệ công trình và tài sản thiết bị bên trong, các công trình cần phải được phòng chống mối theo tiêu chuẩn xây dựng và các quy định hiện hành.

b. Phương án thiết kế phòng chống mối:

- Hệ thống phòng chống mối cho công trình bao gồm: Xử lý hào phòng mối bên ngoài và bên trong: Nhằm ngăn cản mối tiếp cận chân tường, hoặc làm tổ ở khu vực sát chân tường, đồng thời ngăn cản mối xâm nhập từ môi trường bên ngoài vào trong công trình.

- Phương án xử lý trên tạo thành hàng rào khép kín ngăn chặn các loài mối xâm nhập từ bên ngoài, từ dưới lòng đất lên phía trên hoặc làm tổ trong công trình, bảo vệ cho toàn bộ công trình không bị mối phá hoại.

c. Biện pháp thi công:

* *Xử lý hào phòng mối bao ngoài công trình*

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

Nhằm ngăn cản mối tiếp cận chân tường, hoặc làm tổ ở khu vực sát chân tường, đồng thời ngăn mối xâm nhập từ môi trường bên ngoài vào trong công trình.

Đào hào chống mối ở sát chân tường phía ngoài công trình. Hào phải chạy liên tục, đồng đều, khép kín. Hào bao ngoài có kích thước rộng 0,5m và sâu 0,8m.

** Xử lý hào phòng mối bên trong công trình*

Tương tự như hào phòng mối bên ngoài hào phòng mối bên trong cũng là một hệ thống rãnh khép kín nằm sát chân tường bên trong công trình ngăn mối xâm nhập từ nền đất lên phần thân của công trình.

Đào hào phòng mối ở sát chân tường bên trong công trình. Hào phải chạy liên tục, đồng đều. Kích thước hào trong rộng 0,3 m và sâu 0,4 m.

Hào được phun bằng thuốc phòng mối TERMIZE 200SC xen lẫn với các lớp đất nền. Phun một lớp thuốc ở đáy hào sau đó lấp một lớp đất dày từ 10 - 15 cm lại phun tiếp một lớp thuốc cứ như vậy cho đến đầy hào. Định mức thuốc phun hào trong: 18 lít/m³.

** Loại thuốc phòng chống mối phải đảm bảo theo các quy định của Bộ Y tế, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.*

** Lưu ý:*

+ Trong quá trình đào hào phải loại bỏ các thành phần vật chất có chứa Cellulose, đặc biệt là các mảnh cốp pha kẹt lại, rễ cây... vì chúng dễ trở thành đối tượng hấp dẫn mối. Các vị trí có ống cấp thoát nước, dây điện ngầm đi qua vị trí hào phải được tăng cường thuốc, vì đây là các vị trí dễ bị mối lợi dụng làm đường đi qua.

+ Trong khi lấp hào không được lấp theo các vật liệu thải từ việc phá dỡ.

+ Hào có thể thi công từng đoạn tùy theo tiến độ chung của công trình.

VI. Hệ thống xử lý nước thải tập trung:

1. Quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng Việt Nam.

** Thiết kế công nghệ được thực hiện theo các quy chuẩn và tiêu chuẩn sau:*

- TCVN 7957:2008 – Thoát nước: mạng lưới bên ngoài và công trình bên ngoài – Tiêu chuẩn thiết kế.

- QCVN 01:2008/BXD Quy chuẩn quốc gia về Quy hoạch xây dựng.

- QCVN 07-2:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia - Các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình thoát nước.

** Ống và phụ kiện trong thiết kế được áp dụng theo tiêu chuẩn sau:*

- Tiêu chuẩn ống thép hàn: Tiêu chuẩn sản xuất ASTM A53A.

- Tiêu chuẩn ống INOX thông dụng ASTM A312.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- Tiêu chuẩn ống INOX thông dụng JIS G3459.
- Tiêu chuẩn ống nhựa PPR: DIN 8078:2008-09.
- Catalogue thiết bị bơm, thiết bị nhà hóa chất, van, đường ống, phụ tùng.

2. Tính chất nước thải, lựa chọn dây chuyền công nghệ xử lý nước thải

2.1. Tính chất nước thải

Thành phần các chất gây ô nhiễm trong nước thải được đặc trưng bởi các thông số: BOD, COD, Nitơ, Photpho, Coliform Các thành phần trên nếu không xử lý đến mức cần thiết, khi thải ra nguồn tiếp nhận, các chất hữu cơ hòa tan (BOD/COD) gây ra sự khoáng hóa ổn định chất hữu cơ dẫn đến sự thiếu hụt oxi trong nước, ảnh hưởng đến thủy sinh. Nếu thiếu hụt lượng oxi hòa tan (DO) trầm trọng sẽ xảy ra hiện tượng phân hủy yếm khí, gây mùi hôi. Các chất dinh dưỡng (N,P) với hàm lượng cao sẽ gây ra hiện tượng phú dưỡng hóa nguồn nước, kích thích sự phát triển của tảo, rong rêu trong nước. Các chất rắn lơ lửng (SS) làm đục nước, mất mỹ quan. Vi sinh vật gây bệnh lan truyền các bệnh trong môi trường nước như: thương hàn, tả lị,...có thể thành dịch, ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

2.2. Công nghệ xử lý cho nhà máy nước thải

2.2.1. Tổng quan công nghệ xử lý nước thải

Nước thải chứa nhiều thành phần ô nhiễm khác nhau. Để xử lý triệt để các thành phần ô nhiễm này, đòi hỏi phải kết hợp nhiều phương pháp xử lý. Một cách tổng quát, các phương pháp XLNT và nhiệm vụ của các quá trình xử lý được tóm tắt như sau:

a. Tiền xử lý (xử lý cơ học)

Trong phương pháp này, các lực vật lý như lực trọng trường, lực ly tâm, được áp dụng để tách các chất không hòa tan ra khỏi nước thải. Phương pháp xử lý cơ học thường đơn giản, rẻ tiền, hiệu quả xử lý chất lơ lửng cao với các thiết bị cơ khí vận hành thủ công hoặc tự động. Các công trình xử lý cơ học được áp dụng rộng rãi trong xử lý nước thải là: (1) thiết bị tách rác, (2) thiết bị nghiền rác, (3) bể điều hòa, (4) khuấy trộn, (5) lắng, (6) lắng cao tốc, (7) tuyển nổi, (8) lọc, ...

Mục đích quá trình xử lý cơ học:

+ Giai đoạn chuẩn bị và tạo điều kiện thuận lợi cho các quá trình xử lý sinh học và hóa lý tiếp theo.

+ Loại bỏ rác, cặn thô, tạp chất không tan có kích thước lớn hơn 20mm: nylon, giẻ rách, nhánh cây, ống...

+ Loại bỏ cặn rác tinh có kích thước lớn hơn 2mm: cát, sỏi, nhựa, nylon, cặn lơ lửng...

+ Loại bỏ các tạp chất nổi, dầu mỡ.

+ Điều hoà lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải.

b. Xử lý sinh học

Với việc phân tích và kiểm soát môi trường thích hợp, hầu hết các loại nước thải đều có thể xử lý bằng phương pháp sinh học để xử lý các chất hữu cơ hòa tan có trong nước thải cũng như một số chất vô cơ như H_2S , sunfit, ammonia, nitơ... dựa trên cơ sở hoạt động của vi sinh vật hiếu khí, tùy tiện hoặc kỵ khí để phân hủy các chất hữu cơ gây ô nhiễm. Vi sinh vật sử dụng chất hữu cơ và một số khoáng chất làm thức ăn để sinh trưởng và phát triển. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy sinh học thường là các chất khí (CO_2 , N_2 , CH_4 , H_2S), các chất vô cơ (NH_4^+ , PO_4^{3-}) và tế bào mới.

Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa. Để thực hiện quá trình này, các chất hữu cơ hòa tan, chất keo và các chất phân tán nhỏ trong nước thải cần di chuyển vào bên trong tế bào vi sinh vật theo ba giai đoạn chính như sau:

- + Chuyển các chất ô nhiễm từ pha lỏng tới bề mặt tế bào vi sinh vật;
- + Khuếch tán từ bề mặt tế bào qua màng bán thấm do sự chênh lệch nồng độ bên trong và bên ngoài tế bào;
- + Chuyển hóa các chất trong tế bào vi sinh vật, sản sinh năng lượng và tổng hợp tế bào mới.

Tốc độ quá trình oxy hóa sinh hóa phụ thuộc vào nồng độ chất hữu cơ, hàm lượng các tạp chất và mức độ ổn định của lưu lượng nước thải vào hệ thống xử lý. Ở mỗi điều kiện xử lý nhất định, các yếu tố chính ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng sinh hóa là chế độ thủy động, hàm lượng oxy trong nước thải, nhiệt độ, pH, dinh dưỡng và các nguyên tố vi lượng...

Các quá trình sinh học chính sử dụng trong xử lý nước thải gồm năm nhóm chính: quá trình hiếu khí, quá trình thiếu khí, quá trình kỵ khí, thiếu khí và hiếu khí kết hợp, quá trình lọc sinh học. Mỗi quá trình riêng biệt còn có thể phân chia thành chi tiết hơn, phụ thuộc vào việc xử lý được thực hiện trong hệ thống tăng trưởng lơ lửng, hệ thống tăng trưởng dính bám hoặc hệ thống kết hợp. Phương pháp sinh học có ưu điểm là rẻ tiền, có khả năng tận dụng các sản phẩm phụ làm phân bón (bùn hoạt tính) và tái sinh năng lượng (khí methane).

Quá trình xử lý sinh học bằng phương pháp hiếu khí có thể xảy ra ở điều kiện tự nhiên hoặc nhân tạo. Trong các công trình xử lý nhân tạo, điều kiện tối ưu cho quá trình oxy hóa sinh hóa được đáp ứng bằng cách sử dụng máy thổi khí sục liên tục vào thể tích nước thải trong thiết bị xử lý nên quá trình phân hủy chất hữu cơ có tốc độ và hiệu suất cao hơn rất nhiều. Việc sục khí nhằm đảm bảo các yêu cầu cung cấp đủ lượng oxy một cách liên tục và duy trì bùn hoạt tính ở trạng thái lơ lửng. Nồng độ oxy hòa tan của nước thải trong bể thổi khí cần được duy trì ở giá trị lớn hơn $2mg/l$.

3. Yêu cầu chung về công nghệ và xây dựng

Yêu cầu về công nghệ:

+ Nước thải sau xử lý có chất lượng đạt Cột B - QCVN 14:2025/BTNMT về nước thải sinh hoạt.

+ Công nghệ hiện đại, phù hợp xu thế phát triển.

+ Tối ưu hóa công tác vận hành, kiểm tra online

+ Chi phí vận hành phù hợp

Yêu cầu về kiến trúc, xây dựng:

+ Trạm xử lý phải đảm bảo mỹ quan, phù hợp với cảnh quan chung của nhà máy và không gây mùi, ảnh hưởng xấu đến môi trường khu vực.

+ Các hạng mục công trình phải được tích hợp hoặc hợp khối để giảm tối đa diện tích chiếm chỗ.

+ Chi phí đầu tư xây dựng phù hợp.

4. So sánh và lựa chọn công nghệ xử lý nước thải

Nguyên tắc xử lý nước thải:

- Trạm bơm: Vận chuyển nước thải từ mạng lưới thoát nước tới trạm xử lý

- Các công trình xử lý cơ học: Chấn rác, tách chất thải: Loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn và dầu mỡ trong nước thải.

- Xử lý sinh học: Xử lý BOD trong nước thải.

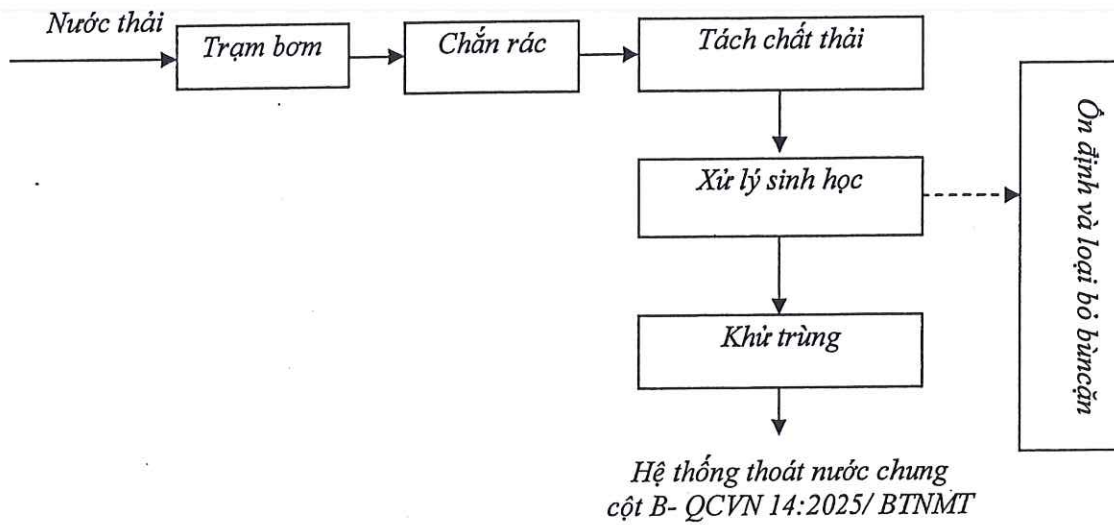
Với nguyên tắc xử lý nước thải đã nêu, các công trình xử lý cơ học và xử lý hóa lý giữa các công nghệ là giống nhau. Khác biệt lớn nhất là tại các công trình xử lý sinh học cuối cùng của hệ thống, cũng là khâu quan trọng nhất trong quá trình xử lý nước thải.

Trên cơ sở nguyên tắc trên, tư vấn đề xuất so sánh 02 công nghệ xử lý nước thải tại khối xử lý sinh học tối ưu nhất hiện nay đang được áp dụng tại các khu công nghiệp tại Việt Nam và trên thế giới như sau:

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1



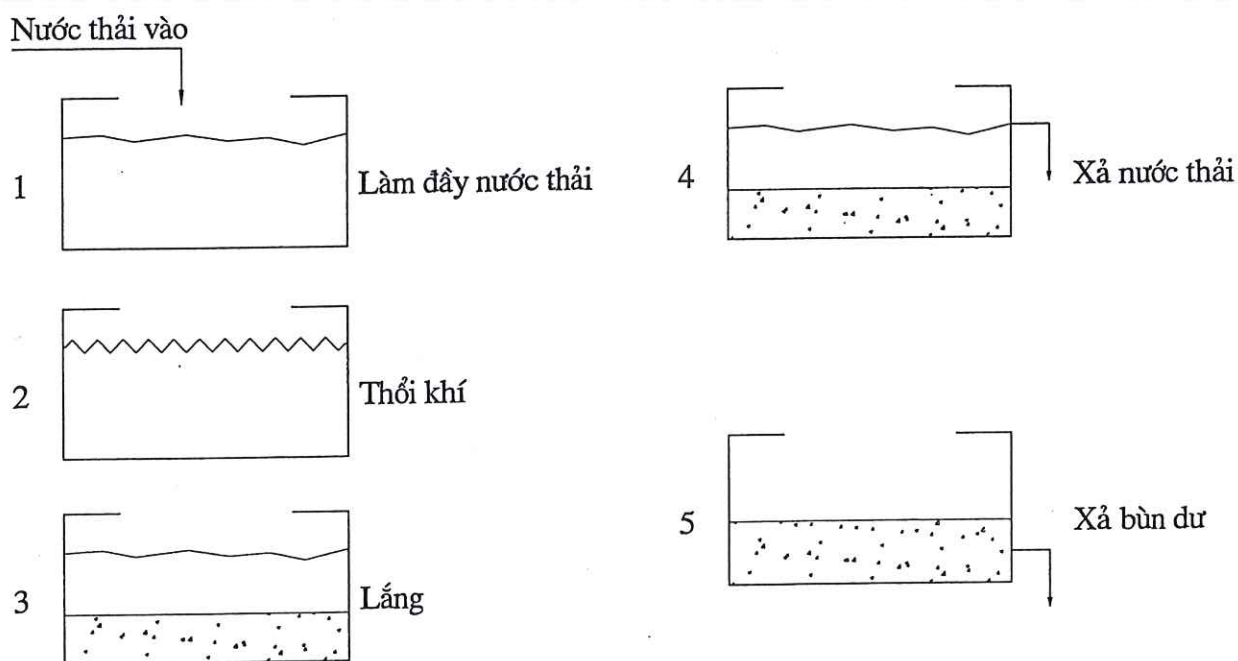
Sơ đồ nguyên tắc xử lý nước thải

4.1. Công nghệ XLNT trong các ngăn phản ứng sinh học kế tiếp theo mẻ - SBR

Công nghệ Xử lý nước thải trong các ngăn phản ứng sinh học kế tiếp theo mẻ thường được áp dụng trong các nhà máy xử lý nước thải với quy mô công suất từ vừa đến lớn. Trong bể SBR diễn ra các giai đoạn: cấp nước thải, thổi khí, lắng tĩnh, gạn nước và tách bùn dư. Trước bể có ngăn lựa chọn (selector) để trộn bùn tuần hoàn và phân phối hỗn hợp bùn nước về các ngăn SBR.

Thời gian một chu kỳ SBR là 6h. Chọn hệ thống xử lý gồm 4 ngăn SBR. Thời gian của các giai đoạn như sau:

- Cấp nước: 1,5 h
- Thổi khí: 2,0 h
- Lắng tĩnh: 1,0h
- Gạn nước: 1,0 h
- Bơm bùn dư và bùn tuần hoàn: 0,5h.



Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của bể SBR

Như vậy, với thời gian cấp nước và thổi khí 3,5 h, quá trình XLNT trong SBR sẽ diễn ra cả oxy hóa chất hữu cơ, nitrat hóa và khử nitrat theo nguyên tắc AO (Anoxic - Oxic).

Nước thải sau SBR được khử trùng trong bể tiếp xúc trước khi xả ra môi trường bên ngoài.

Các quá trình XLNT theo sơ đồ công nghệ có SBR được tự động hóa. Các thông số thiết kế SBR như sau:

- Sử dụng: quy mô nhỏ
- Hiệu suất xử lý BOD: 85-95%
- Dạng cấp khí: khuấy tán khí
- Bể phản ứng sinh học: Trộn hoàn toàn
- Thời gian thổi khí: 2-6 h;
- Liều lượng bùn hoạt tính: $a = 1.500-5.000 \text{ mg/L}$
- $F/M = 0,6-3,5 \text{ mgBOD/kg bùn khô/s}$
- Tải trọng hữu cơ thể tích: $0,4 \text{ kgBOD/m}^3 \cdot \text{ngày}$.

Phương án này có ưu điểm là chi phí đầu tư không cao, dễ tự động hóa. Tuy nhiên nhược điểm chính của phương án này là diện tích chiếm đất tương đối lớn. Các quá trình xử lý dễ bị "sốc" do thành phần nước thải không ổn định. Chi phí vận hành công trình tương đối lớn.

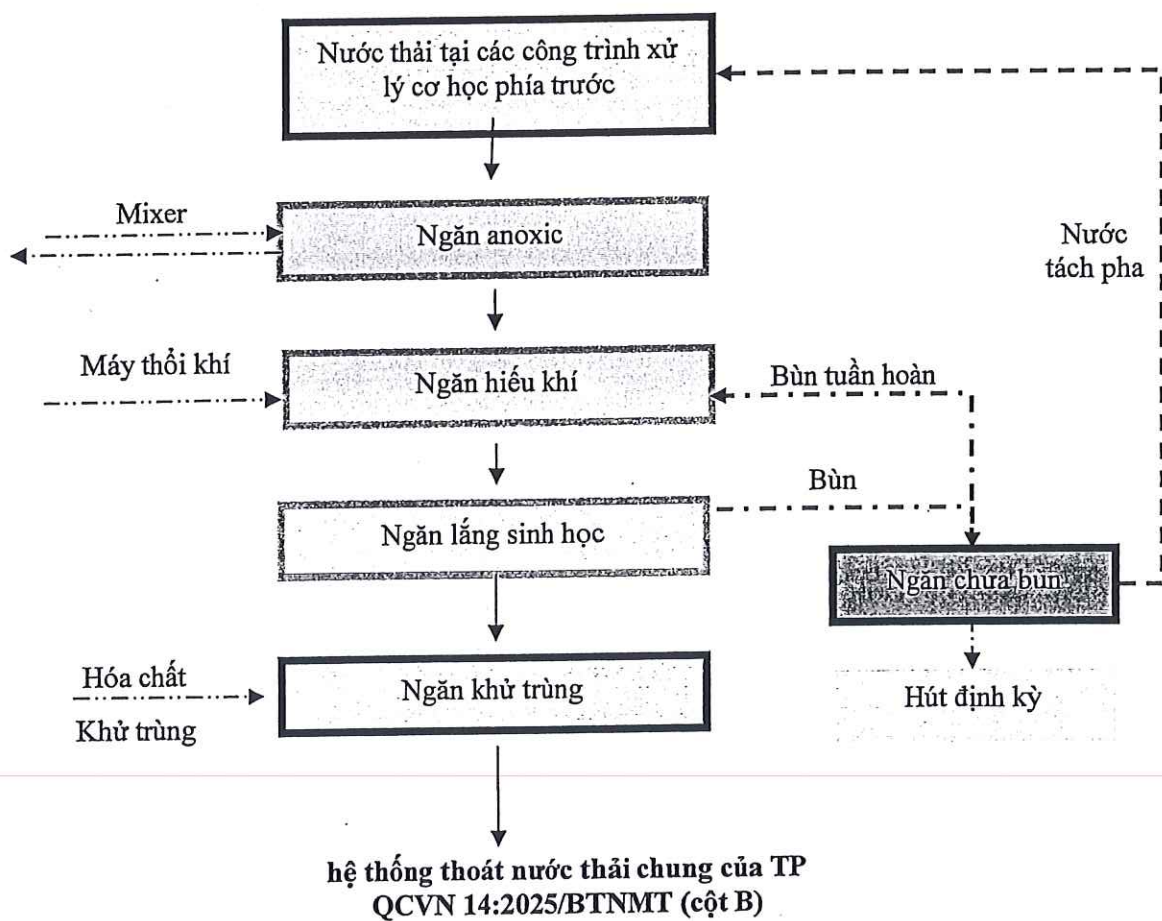
4.2. Công nghệ xử lý nước thải aerotank cải tiến

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

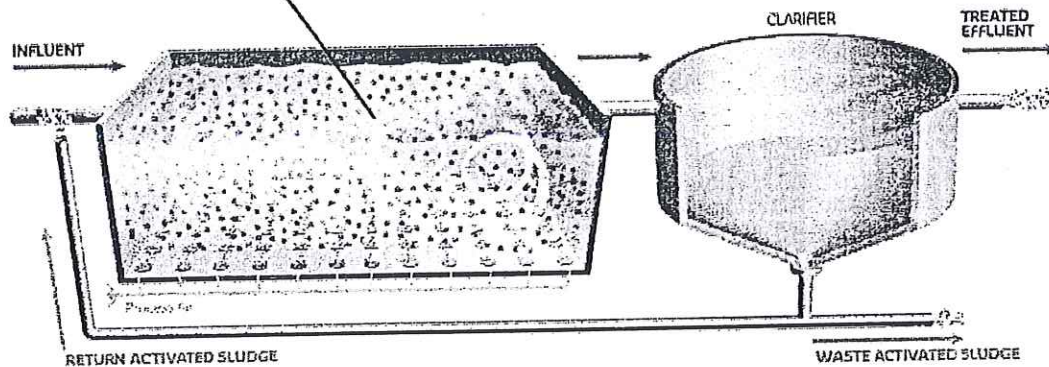
Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Ngăn hiếu khí sử dụng giá thể MBBR - Moving Bed Biofilm Reactor, sử dụng các giá thể cho vi sinh bám dính trên đó để sinh trưởng và phát triển. Công nghệ này được đánh giá rất cao nhờ những đặc tính vượt trội của nó. Trong bể xử lý hiếu khí có sử dụng giá thể vi sinh, hệ thống phân phối khí được cung cấp để tạo điều kiện lý tưởng cho hệ vi sinh vật hiếu khí phát triển. Quá trình cung cấp khí cũng sẽ đảm bảo cho các thành phần trong nước được xáo trộn đều trong suốt quá trình xử lý. Các loại vi sinh vật có khả năng phân giải các hợp chất hữu cơ sẽ bám dính và phát triển trên vật liệu màng; Tại đây, các vi sinh vật hiếu khí sẽ phân giải và chuyển hóa các chất hữu cơ có trong nước thải để phát triển thành sinh khối. Quần thể vi sinh này sẽ phát triển lên rất nhanh chóng, các vi sinh vật càng phát triển mạnh thì lượng chất hữu cơ trong nước thải sẽ càng suy giảm, khi vi sinh vật đạt đến độ dày nhất định, khối lượng vi sinh tăng lên, các vi sinh vật ở lớp trong cùng không tiếp xúc được với nguồn thức ăn sẽ bị chết và mất khả năng bám vào vật liệu. Một lượng nhỏ các vi sinh vật còn lại sẽ sử dụng tiếp nguồn dưỡng chất có trong nước thải để phát triển thành một quần thể mới.





Moving Bed Bioreactors (MBBR)



Ở ngăn hiếu khí, các giá thể được chuyển động liên tục do sự khuếch tán của những bọt khí được sinh ra từ hệ thống thổi khí. Còn trong hệ thống thiếu khí, quá trình này được tạo thành bởi sự xáo trộn nhờ hệ thống máy khuấy trộn.

Công nghệ xử lý nước thải có ưu điểm như sau: Các giá thể vi sinh tạo cho màng sinh học một môi trường bảo vệ, do đó, hệ vi sinh xử lý dễ phục hồi; chịu được tải trọng hữu cơ cao, 2000-10000gBOD/m³ngày, 2000-15000gCOD/m³ngày; hiệu suất xử lý BOD lên đến 90%.

Loại bỏ được Nito trong nước thải; tiết kiệm được diện tích; dễ vận hành, dễ dàng nâng cấp.

Ngăn xử lý hiếu khí có giá thể vi sinh được áp dụng cho hầu hết các công trình xử lý nước thải có nồng độ ô nhiễm cao, điển hình là các loại nước thải từ trường học, bệnh viện, ngành thủy sản, dệt nhuộm... vì tình chất chịu được tải trọng hữu cơ rất cao của nó.

Giá thể động là nhân tố quan trọng nhất trong quá trình xử lý, nhờ có lớp màng biofilm bám trên bề mặt và được thiết kế sao cho diện tích bề mặt tiếp xúc lớn nhất và tạo điều kiện tối ưu cho các vi sinh vật hoạt động khi những giá thể này lơ lửng trong nước.

Các giá thể có tỉ trọng nhẹ hơn nước, nhưng mỗi loại sẽ có tỉ trọng khác nhau. Quan trọng nhất là điều chỉnh mật độ giá thể có trong bể xử lý. Sự khuếch tán của các chất hữu cơ trong nước thải tốt cũng là nhân tố quan trọng trong khâu xử lý, vì thế cần điều chỉnh độ dày của giá thể cũng như khả năng khuếch tán của nước thải một cách hợp lý để tăng nhanh hiệu suất xử lý của toàn hệ thống.

Phương án này có hiệu quả xử lý rất cao, vận hành đơn giản và chiếm ít diện tích.

4.3. Lựa chọn công nghệ xử lý nước thải

Phân tích ưu nhược điểm các phương án xử lý nước thải theo nguyên tắc BAT (Best Available Technology). Các phương án xử lý nước thải được đánh giá theo các tiêu chí:

- Hiệu quả XLNT theo các chỉ tiêu cơ bản BOD(COD), SS, N-NH₄, TN (công nghệ có khả năng nhất), TP, coliform;
- Kinh phí đầu tư hoặc suất đầu tư tính theo triệu đồng/m³ công suất/ngày;
- Chi phí vận hành và bảo dưỡng (chi phí xử lý) không tính đến khấu hao hoàn vốn công trình;
- Diện tích xây dựng
- Yêu cầu đào tạo vận hành và chuyển giao công nghệ;
- Các yếu tố tác động môi trường;
- Tính rủi ro của công nghệ trong quá trình vận hành hệ thống;
- Khả năng sử dụng lại bùn cặn và nước thải sau quá trình xử lý để tái sản xuất

4.4. Công suất trạm xử lý và sơ đồ dây chuyền công nghệ

4.4.1. Công suất trạm xử lý nước thải

Công suất trạm xử lý nước thải tập trung được tính toán thiết kế: $Q_{NT} = 45 \text{ m}^3/\text{ngđ}$

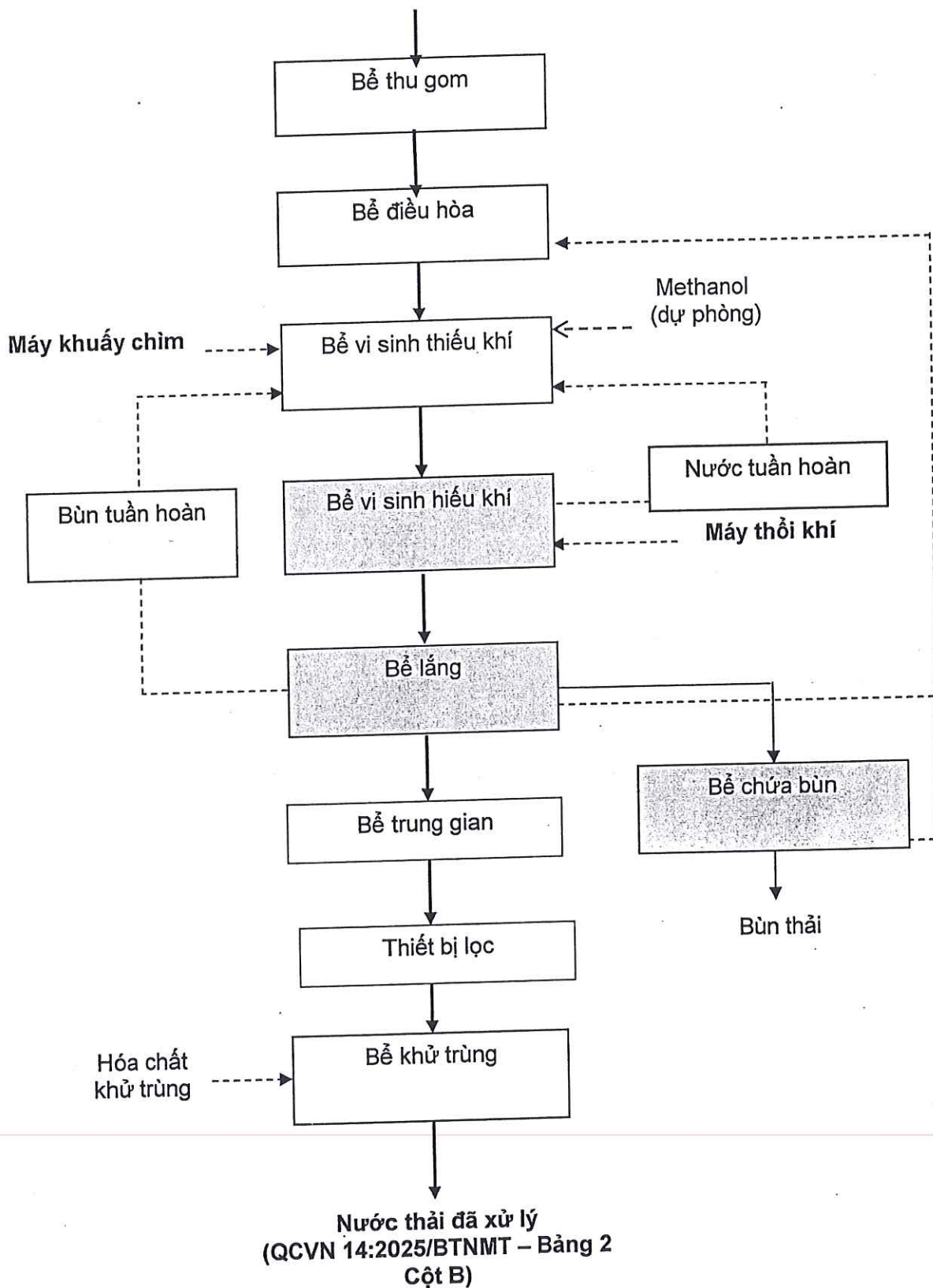
4.4.2. Công nghệ xử lý: Sử dụng công nghệ xử lý Aerotank kết hợp giá thể MBBR cho hạng mục trạm xử lý nước thải cho Dự án.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Nước thải sinh hoạt (đã qua xử lý sơ bộ)



4.4.3. Thuyết minh dây chuyền công nghệ:

a. Ngăn điều hòa

Ngăn điều hòa có chức năng điều hòa lưu lượng, thành phần, nồng độ và nhiệt độ nước thải, tránh gây hiện tượng quá tải cho vi sinh vật trong các bể phía sau. Điều này giúp tạo chế độ làm việc ổn định, đồng thời giảm kích thước, giá thành các công trình đơn vị phía sau, tránh tình trạng quá tải vào các giờ cao điểm. Trong ngăn điều hòa có bố trí hệ thống đường ống và thiết bị phân phối khí thô nhằm mục đích xáo trộn đều nước thải, tránh sự lắng cặn trong bể và phân hủy kỵ khí gây mùi hôi và giảm một phần các chất hữu cơ có trong nước thải. Trước khi vào ngăn điều hòa, nước thải được tách rác nhờ song chắn rác tinh và tách chất thải. Nước thải từ ngăn điều hòa sẽ được bơm với công suất không thay đổi giữa các giờ đến công trình xử lý tiếp theo.

d. Ngăn vi sinh thiếu khí

Ngăn thiếu khí có chức năng xử lý N và P thông qua quá trình khử Nitrat (dinitrification) và Photphoril.

Quá trình khử Nitrat xảy ra như sau:

Hai chủng loại vi khuẩn chính tham gia vào quá trình này là Nitrosonas và Nitrobacter. Trong môi trường thiếu oxy, các loại vi khuẩn này sẽ khử Nitrat (NO_3^-) và Nitrit (NO_2^-) theo chuỗi chuyển hóa: $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2\uparrow$

Khí nitơ phân tử N_2 tạo thành sẽ thoát khỏi nước và ra ngoài. Như vậy là nitơ đã được xử lý.

Khử nitrate, bước thứ hai theo sau quá trình nitrate hóa, là quá trình khử nitrate-nitrogen thành khí nitơ, nitrous oxide (N_2O) hoặc nitrite oxide (NO) được thực hiện trong môi trường thiếu khí (Anoxic) và đòi hỏi một chất cho electron là chất hữu cơ hoặc vô cơ.

Một số loài vi khuẩn khử nitrate được biết như: Bacillus, Pseudomonas, Methanomonas, Paracoccus, Spirillum, và Thiobacillus, Achromobacterium, Denitrobacillus, Micrococcus, Xanthomonas (Painter 1970). Hầu hết vi khuẩn khử nitrate là dị dưỡng, nghĩa là chúng lấy carbon cho quá trình tổng hợp tế bào từ các hợp chất hữu cơ. Bên cạnh đó, vẫn có một số loài tự dưỡng, chúng nhận carbon cho tổng hợp tế bào từ các hợp chất vô cơ. Ví dụ loài Thiobacillus denitrificans oxy hóa nguyên tố S tạo năng lượng và nhận nguồn carbon tổng hợp tế bào từ CO_2 tan trong nước hay HCO_3^-

Quá trình Photphorit hóa:

Chủng loại vi khuẩn tham gia vào quá trình này là Acinetobacter. Các hợp chất hữu cơ chứa photpho sẽ được hệ vi khuẩn Acinetobacter chuyển hóa thành các hợp chất mới không chứa photpho và các hợp chất có chứa photpho nhưng dễ phân hủy đối với chủng loại vi khuẩn hiếu khí.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

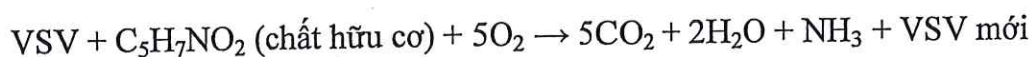
Để quá trình Nitrat hóa và Photphoril hóa diễn ra thuận lợi, tại bể thiếu khí bố trí máy khuấy chìm với tốc độ khuấy phù hợp. Máy khuấy có chức năng khuấy trộn dòng nước tạo ra môi trường thiếu oxy cho hệ vi sinh vật thiếu khí phát triển. Ngoài ra, để tăng hiệu quả xử lý và làm nơi trú ngụ cho hệ vi sinh vật, tại bể thiếu khí bổ sung thêm các giá thể đệm sinh học di động.

e. Ngăn hiếu khí

Ngăn sinh học hiếu khí có bổ sung thêm các giá thể di động: Trong ngăn diễn ra quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ và quá trình Nitrat hoá trong điều kiện cấp khí bằng các máy thổi khí. Lượng khí cung cấp vào bể với mục đích: cung cấp oxy cho vi sinh vật hiếu khí chuyển hóa chất hữu cơ hòa tan thành nước và CO₂, nitơ hữu cơ thành ammonia và nitrat NO³⁻; xáo trộn đều nước thải và bùn hoạt tính tạo điều kiện để vi sinh vật tiếp xúc tốt với các cơ chất cần xử lý; giải phóng các khí ức chế quá trình sống của vi sinh vật, Các khí này sinh ra trong quá trình vi sinh vật phân giải các chất ô nhiễm; tác động tích cực đến quá trình sinh sản của vi sinh vật.

+ Quá trình phân hủy hợp chất hữu cơ:

Trong ngăn sinh học các vi sinh vật (VSV) hiếu khí sử dụng oxy được cung cấp chuyển hóa các chất hữu cơ hòa tan trong nước thải một phần thành vi sinh vật mới, một phần thành khí CO₂ và NH₃ bằng phương trình phản ứng sau:

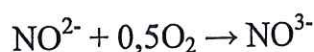


+ Quá trình nitrate hóa:

Quá trình Nitrate hóa là quá trình oxy hóa các hợp chất chứa Nitơ, đầu tiên là Ammonia thành Nitrite sau đó oxy hóa Nitrite thành Nitrate. Quá trình Nitrate hóa ammonia diễn ra theo 2 bước liên quan đến 2 loại vi sinh vật tự dưỡng Nitrosomonas và Nitrobacter.

Bước 1: Ammonium được chuyển thành nitrite được thực hiện bởi Nitrosomonas:
 $\text{NH}_4^+ + 1,5\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$.

Bước 2: Nitrite được chuyển thành nitrate được thực hiện bởi loài Nitrobacter:



Ngăn sinh học hiếu khí có hàm lượng bùn hoạt tính và nhu cầu oxy đồng nhất trong toàn bộ thể tích bể. Bể này có ưu điểm chịu được quá tải rất tốt. Trong ngăn sinh học hiếu khí kết hợp quá trình bùn hoạt tính, các chất hữu cơ hòa tan và không hòa tan chuyển hóa thành bông bùn sinh học - quần thể vi sinh vật hiếu khí - có khả năng lắng dưới tác dụng của trọng lực. Nước thải chảy liên tục vào ngăn sinh học trong đó khí được đưa vào cùng xáo trộn với bùn hoạt tính (oxy hòa tan DO > 2mg/l), cung cấp oxy cho vi sinh phân hủy chất hữu cơ. Dưới điều kiện như vậy, vi sinh sinh trưởng tăng sinh khối và kết thành bông bùn.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

Hỗn hợp bùn hoạt tính và nước thải gọi là dung dịch xáo trộn (mixed liquor), hỗn hợp này sẽ chảy qua ngăn lắng sinh học.

Hỗn hợp bùn hoạt tính và nước thải gọi là dung dịch xáo trộn (mixed liquor), hỗn hợp này sẽ chảy qua ngăn lắng sinh học.

Bổ sung giá thể di động MBBR (đệm vi sinh) vào ngăn xử lý hiếu khí làm tăng hiệu quả hoạt động. MBBR là từ viết tắt của cụm từ Moving Bed Biofilm Reactor là quá trình sử dụng đệm vi sinh dính bám cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển. Công nghệ sử dụng đệm vi sinh MBBR kết hợp được các ưu điểm vượt trội của hệ thống xử lý bùn hoạt tính và ngăn lọc sinh học, sử dụng các giá thể sinh học cho các vi sinh vật bám vào tạo lớp màng để vi sinh vật phát triển và thực hiện phân hủy các chất hữu cơ, hợp chất nito, phospho trong nước thải. Nó có khả năng xử lý nước thải với lưu lượng lớn và tải trọng ô nhiễm cao.

Lớp màng sinh học là quần thể các vi sinh vật phát triển trên bề mặt giá thể sinh học. Chúng loại các vi sinh vật trong màng sinh học rất phong phú có vi sinh vật hiếu khí, thiếu khí và vi sinh vật kỵ khí. Chất dinh dưỡng và oxy từ nước thải khuếch tán vào màng sinh học, trong khi đó sản phẩm phân hủy sinh học khuếch tán ngược lại từ màng sinh học vào nước thải tạo thành bùn.

Khi oxy hòa tan và các chất bề mặt khuếch tán vào lớp phía trong so với lớp ngoài cùng của màng sẽ được các vi sinh vật tiêu thụ nhiều hơn. Sự giảm oxy thông qua các lớp màng sinh học tạo ra các môi trường hiếu khí, thiếu khí, kỵ khí trên màng sinh học.

Việc xáo trộn các giá thể MBBR trong bể rất quan trọng nhằm giúp cho các chất dinh dưỡng bám đều lên bề mặt màng, đảm bảo độ dày của màng sinh học. Tốc độ xáo trộn phải được điều chỉnh hợp lý để tránh tình trạng bào mòn các giá thể di động do chuyển động nhanh dẫn đến va chạm vào nhau làm bong tróc và giảm hiệu quả của quá trình xử lý.

g. Ngăn lắng sinh học

Ngăn lắng bùn sinh học có nhiệm vụ lắng và tách bùn hoạt tính ra khỏi nước thải, làm giảm SS. Bể được thiết kế đặc biệt tạo môi trường tĩnh cho bông bùn lắng xuống đáy bể. Một phần bùn hoạt tính được hồi lưu về bể thiếu khí, một phần bùn dư đưa về ngăn chứa bùn.

h. Ngăn trung gian:

Nước thải sau xử lý tại bể lắng được bơm vào bể trung gian. Tại bể trung gian nước thải được bơm lên thiết bị lọc để lọc nước thải trước khi chảy vào bể khử trùng. Thiết bị lọc có chứa các lớp vật liệu lọc: than hoạt tính, cát, sỏi lọc nhằm loại bỏ các tạp chất còn lại và làm trong nước.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

k. Ngăn khử trùng

Nước sau xử lý tại bể trung gian tự chảy sang bể khử trùng. Hóa chất khử trùng từ hệ thống bồn hóa chất khử trùng và bơm định lượng được châm vào dòng nước thải với mục đích tiêu diệt mầm bệnh vi sinh vật có trong nước thải, đảm bảo chỉ tiêu Coliform trong nước thải đầu ra. Nước thải sau xử lý đạt quy chuẩn cho phép trước khi xả ra môi trường.

i. Ngăn chứa bùn:

Ngăn chứa bùn có chức năng lưu trữ và xử lý phần bùn thải phát sinh trong các công trình xử lý. Bùn thải định kỳ sẽ được xe hút chuyên dụng đến hút và đem đi xử lý theo quy định. Nước trong tại bể chứa bùn được thu về bể điều hòa để tiếp tục quay vòng các công đoạn xử lý, đồng thời tiết kiệm chi phí, làm giảm kéo dài thời gian hút bùn giữa 2 lần.

4.5. Phương án xây dựng và kết cấu công trình

Căn cứ quy mô của từng hạng mục, ta đưa ra giải pháp kết cấu của từng hạng mục như sau:

- Hạng mục Cụm bể xử lý: Dùng kết cấu bản BTCT đổ liền khối cấp bền B20 (M250#).

- Hạng mục Nhà phụ trợ: Dùng hệ kết cấu chịu lực chính là hệ khung BTCT đổ liền khối. Các cấu kiện cột, dầm, bản BTCT đổ tại chỗ có ưu điểm độ ổn định không gian tốt, tạo tính toàn khối tốt đảm bảo chịu tải trọng ngang. Tường gạch chỉ có tác dụng bao che và ngăn cách không gian. Sàn mái là bản BTCT đổ tại chỗ kết hợp với giằng đỉnh tường theo hai phương.

Bảng thông số kỹ thuật của hệ thống xử lý nước thải:

TT	Hạng mục công trình	Kích thước bể	Thể tích hữu dụng	Kết cấu
1	Bể điều hòa	3,06mx3,563mx2,5m	27,26	Bê tông cốt thép
2	Bể thiếu khí	3,14mx3,298mx2,5m	25,89	
3	Bể hiếu khí	(3,14x1,543)m+(5,06x1,9)m+(1,8x1,82)m x2,5m	44,34	
4	Bể lắng bùn	1,8mx1,501mx2,5m	6,75	
5	Bể trung gian	0,8mx1mx2,5m	2	
6	Bể khử trùng	0,78mx1mx2,5m	1,95	
7	Bể chứa bùn	3,06mx1,28mx2,5m	9,79	

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Bảng danh sách thiết bị dự kiến lắp đặt:

TT	Danh mục thiết bị	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Số lượng dự kiến
1	Bơm nước thải từ bể thu gom vào bể điều hòa	- Lưu lượng: Q= 4-5 m ³ /h - Công suất: N = 0,37 kW	Chiếc	02
2	Bơm nước thải từ bể điều hòa vào bể vi sinh	- Lưu lượng: Q = 2-3 m ³ /h. - Công suất: N = 0,25 KW	Chiếc	02
3	Bơm nước thải tuần hoàn	- Lưu lượng: Q = 2-3 m ³ /h. - Công suất: N = 0,25 KW	Chiếc	01
4	Bơm bùn thải bể lắng	- Lưu lượng: Q = 2-3 m ³ /h. - Công suất: N = 0,25 KW	Chiếc	01
5	Bơm bùn nổi bể lắng			
6	Máy thổi khí tại bể hiếu khí	- Lưu lượng: Q = 1,5 m ³ /h - Công suất: N = 2,2 Kw/3fa	Chiếc	02
7	Giá thể vi sinh	-Vật liệu: nhựa tổng hợp D50 - Diện tích bề mặt: >200m ² /m ³ - Quy cách: 4000 sp/m ³	m ³	10
8	Đĩa phân phối khí	- Kích thước D250, vật liệu: nhựa tổng hợp	cái	30
9	Cụm hóa chất khử trùng và cấp dinh dưỡng	- Bơm hóa chất dạng màng, - Công suất: N=0,014 kw; - Lưu lượng: Q=27 lít/h - Bồn hóa chất bằng nhựa V=300 lít	Cụm	2
10	Động cơ khuấy bể vi sinh	Công suất 0,4kW/3fa		
11	Bơm cấp lọc	- Lưu lượng: Q = 3-4 m ³ /h - Công suất: N= 0,5 kW - Cột áp: H = 15m	Chiếc	02
12	Thiết bị lọc than hoạt tính	- Kích thước: D500xH1700 - Vật liệu lọc: than hoạt tính, cát, sỏi lọc	Thiết bị	01

4.6. Phương án quản lý, vận hành hệ thống xử lý nước thải

Hệ thống nước thải của Trường từ các công trình nhà lớp học, nhà làm việc, nhà đa năng, nhà vệ sinh,... đã được thu gom triệt để bằng hệ thống đường ống thu gom về trạm xử lý nước thải tập trung.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

Trong quá trình xây dựng hệ thống xử lý nước thải, Chủ đầu tư sẽ bố trí cán bộ kết hợp với đơn vị tư vấn giám sát có trình độ chuyên môn về công nghệ sinh học, công nghệ môi trường để theo dõi, vận hành thử và hướng dẫn, bàn giao cho Đơn vị sử dụng theo đúng quy định.

Chi phí vận hành, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải trong quá trình sử dụng sẽ được Đơn vị sử dụng lập, trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Trong giai đoạn vận hành, Đơn vị sử dụng cần quan trắc mẫu nước thải trước và sau hệ thống để kiểm chứng hiệu quả xử lý; chú ý vận hành, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải thường xuyên, liên tục theo đúng quy trình công nghệ.

CHƯƠNG 10: GIẢI PHÁP THIẾT KẾ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN SỨC KHỎE

I. Nguồn chất thải có tác động đến môi trường

1. Tác động đến môi trường trong quá trình thi công

- Tiếng ồn, bụi: Phát sinh chủ yếu từ các phương tiện vận chuyển và các thiết bị thi công.

- Chất thải rắn, chất thải lỏng: Chủ yếu là các loại đất, gạch, đá, vữa trát ... và một số chất thải rắn, lỏng khác trong quá trình thi công, sinh hoạt trên công trường.

2. Tác động đến môi trường trong quá trình dự án đưa vào sử dụng

Sau khi xây dựng, dự án sẽ không có tác động đến môi trường. Dự án không có chất thải công nghiệp và các dạng ô nhiễm khác.

II. Giải pháp bảo vệ môi trường

1. Bảo vệ môi trường trong quá trình thi công

- Tổ chức mặt bằng thi công trên công trường khoa học. Vị trí tập kết nguyên liệu, vật liệu, vị trí khu vệ sinh tạm... được bố trí sao cho ít ảnh hưởng nhất tới môi trường xung quanh.

- Các xe chở vật liệu phải được che phủ theo đúng các quy định.

- Vật liệu tập kết tại công trường đúng nơi quy định và phải che phủ để tránh gió cuốn vào không khí.

- Khi thi công nhà phải có bạt che xung quanh công trình.

- Các trang thiết bị thi công cần lựa chọn các trang thiết bị tiên tiến và phải thường xuyên bảo dưỡng để hạn chế tối đa tiếng ồn.

- Nước thải phải có hệ thống rãnh thoát nước.

- Sau mỗi ngày làm việc đều phải tiến hành công tác vệ sinh trên công trường. Rác thải, phế liệu phải được thu gom sau đó vận chuyển tới nơi quy định hoặc phải xử lý kịp thời.

- Phổ biến thường xuyên nội quy trên công trường để mọi người nâng cao ý thức trách nhiệm tới việc bảo vệ môi trường.

2. Bảo vệ môi trường trong quá trình khai thác sử dụng

2.1. Các nguồn gây ô nhiễm

Trong quá trình đưa dự án vào khai thác sử dụng có thể để lại một số chất thải gây ô nhiễm môi trường đó là:

- Tiếng ồn: Không đáng kể

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Mùi: Không đáng kể
- Chất thải rắn: Số lượng không nhiều
- Nước thải: Nước thải từ các khu vệ sinh, nước mưa.

2.2. Giải pháp bảo vệ môi trường

a) Biện pháp thu gom và xử lý chất thải rắn:

- Biện pháp thu gom: Các chất thải rắn sẽ được thu gom và chứa trong các thùng kín trước khi được chuyển đi xử lý ở các công ty xử lý chất thải

- Biện pháp xử lý:

Rác thải sinh hoạt, cho vào túi PE bỏ vào thùng rác kín chuyên dùng, được bàn giao cho đơn vị thu gom chuyên để xử lý theo hợp đồng ký kết hàng năm.

b) Biện pháp thu gom và xử lý nước thải:

- Biện pháp thu gom nước thải: Bằng đường ống kín

- Biện pháp xử lý nước thải:

Nước thải xí, tiểu được thu gom vào đường ống thoát nước riêng và xả vào bể phốt để xử lý cục bộ sau đó thải ra hố ga thoát nước ngoài nhà trước khi đi vào bể xử lý nước thải tập trung; sau khi nước thải được xử lý đạt chuẩn sẽ được xả ra hệ thống thoát nước thải chung của Khu tái định cư

c) Cam kết đảm bảo đạt tiêu chuẩn môi trường theo các tiêu chuẩn Việt Nam như sau:

- Nước thải: TCVN 5945: 1995
- Khí thải: TCVN 6992: 2001 và TCVN 6995: 2001.
- Tiếng ồn: TCVN 5949: 1998
- Chất thải rắn; Thu gom và xử lý theo đúng quy định

III. Giải pháp thiết kế điều hòa không khí và thông gió:

1. Nội dung thiết kế:

- Hệ thống điều hòa không khí.
- Hệ thống hút khí thải khu vệ sinh.

2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- TCVN 4088:1985 Số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng;
- TCVN 5687:2010 Thông gió - Điều hòa không khí - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 232:1999 Tiêu chuẩn xây dựng hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh - Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu;

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

- TCXDVN 175:2005 Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;

3. Thông số tính toán:

3.1. Thông số tính toán bên ngoài:

Nhiệt độ tính toán bên ngoài cho nhóm công trình theo TCVN 5687:2010 tại địa điểm xây dựng:

Mùa	Nhiệt độ khô (°C)	Nhiệt độ ướt (°C)	Độ ẩm tương đối (%)
Hè	34,0	27,9	64,1
Đông	10,2	9,0	85,4

3.2. Thông số tính toán bên trong:

Thông số tính toán điều hòa không khí:

STT	Khu vực tính toán	Trong nhà		Mật độ cư trú (m ² /người)	TC tham khảo	Lưu lượng gió tươi (m ³ /h.người)
		Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)			
	Phòng làm việc	25	65	6-8	TCVN 5687:2010	25

3.3. Thông số tính toán thông gió:

STT	Không gian tính toán	Bội số trao đổi không khí	
		Lần/giờ (chế độ thông thường)	Lần/giờ (chế độ hút)
1	Khu vệ sinh	10	-
2	Nhà kỹ thuật, phòng kỹ thuật	8	-
3	Kho	4	-

3.4. Các thông số khác:

- Số người theo chức năng:

Công thức tổng quát:

$$Q_{th} = Q_{kc} + Q_n + Q_{cs} + Q_{bx} + Q_{kk} \text{ (Kcal/h)}$$

Trong đó:

Q_{th} : Lượng nhiệt thừa (Kcal/h)

Q_{kc} : Lượng nhiệt truyền qua kết cấu bao che (Kcal/h)

Q_n : Lượng nhiệt tỏa do người làm việc trong phòng (Kcal/h)

Q_{cs} : Lượng nhiệt tỏa do hệ thống chiếu sáng và trang thiết bị trong phòng (Kcal/h)

Q_{bx} : Lượng nhiệt do bức xạ mặt trời qua cửa kính (Kcal/h)

Q_{kk} : Lượng nhiệt do không khí ngoài mang vào phòng (Kcal/h)

4. Hệ thống thông gió:

Thông gió khu vệ sinh: Tính toán hút khí thải các khu chức năng theo bội số trao đổi không khí theo TCVN 5687:2010. Khu vệ sinh sử dụng thông gió theo phương ngang. Quạt thông gió lắp trên trần mỗi khu vệ sinh kết hợp hệ thống ống gió và cửa gió để hút khí thải từ trong ra ngoài.

Các khu vực khác dùng thông gió tự nhiên.

CHƯƠNG 11: SƠ BỘ GIẢI PHÁP THI CÔNG XÂY DỰNG

Để đạt được tiến độ, rút ngắn thời gian thi công cần có quy trình và các giải pháp kỹ thuật hoàn chỉnh, hợp lý. Quá trình thi công phải tuân thủ theo thiết kế được duyệt, các chỉ dẫn kỹ thuật, các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đối với từng hạng mục công việc.

- Công tác tổ chức thi công xây dựng bao gồm: chuẩn bị xây dựng, tổ chức cung ứng vật tư - kỹ thuật và vận tải cơ giới hóa xây dựng, tổ chức lao động, lập kế hoạch tác nghiệp, điều độ sản xuất và tổ chức kiểm tra chất lượng xây dựng.

- Công tác thi công xây dựng phải tổ chức tập trung dứt điểm và tạo mọi điều kiện đưa nhanh toàn bộ công trình (hoặc một bộ phận, hạng mục công trình) vào sử dụng, sớm đạt công suất thiết kế.

- Mọi công tác thi công xây dựng, bao gồm cả những công tác xây dựng đặc biệt và công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm máy móc, thiết bị phải tiến hành theo đúng các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng và các chế độ, điều lệ hiện hành có liên quan của Nhà nước. Phải đặc biệt chú ý tới những biện pháp bảo hộ lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường.

- Khi thi công công trình xây dựng, phải dựa trên hồ sơ thiết kế xây dựng đã được phê duyệt. Những thay đổi thiết kế trong quá trình thi công phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư, Đơn vị tư vấn thiết kế và phải theo đúng những quy định về việc lập, thẩm tra, phê duyệt thiết kế và dự toán điều chỉnh các công trình xây dựng.

- Công tác thi công xây dựng là công việc cần thực hiện liên tục. Đối với từng loại công việc, cần tính toán bố trí thi công trong thời gian thuận lợi nhất tùy theo điều kiện tự nhiên và khí hậu của vùng lãnh thổ có công trình xây dựng.

- Khi lập kế hoạch xây dựng, phải tính toán để bố trí công việc đủ và ổn định cho các đơn vị xây dựng trong từng giai đoạn thi công. Đồng thời, phải bố trí thi công cho đồng bộ để bàn giao công trình một cách hoàn chỉnh và sớm đưa vào sử dụng.

- Đối với những công trình xây dựng theo phương pháp lắp ghép, nên giao cho các tổ chức chuyên môn hóa. Các tổ chức này cần phải đảm nhận khâu sản xuất và cung ứng các sản phẩm của mình cho công trường xây dựng và tự lắp đặt cấu kiện và chi tiết đã sản xuất vào công trình.

- Đối với hỗn hợp bê tông, vữa xây, trát nhũ trơng và các loại vữa khác, nên tổ chức sản xuất tập trung trong các trạm chuyên dùng cố định hoặc các trạm di động.

- Khi thi công công trình xây dựng, phải tạo mọi điều kiện để lắp ráp kết cấu theo phương pháp tổ hợp khối lớn phù hợp với dây chuyền công nghệ xây dựng. Cần tổ chức những bãi lắp ráp để hợp khối trước khi đưa kết cấu và thiết bị ra chính thức lắp ráp vào công trình.

- Tải trọng tác dụng lên kết cấu công trình (tải trọng phát sinh trong quá trình thi công xây dựng) phải phù hợp với qui định trong hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công hoặc trong thiết kế tổ chức thi công và được đề cập trong biện pháp tổ chức thi công.

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi – Giai đoạn 1

- Trong công tác tổ chức và điều hành thi công xây dựng, đối với những công trình trọng điểm và những công trình sắp bàn giao đưa vào sản xuất hoặc sử dụng, cần tập trung lực lượng vật tư - kỹ thuật và lao động đầy mạnh tiến độ thi công, phải kết hợp thi công xen kẽ tối đa giữa xây dựng với lắp ráp và những công tác xây dựng đặc biệt khác. Cần tổ chức làm nhiều ca kíp ở những bộ phận công trình mà tiến độ thực hiện có ảnh hưởng quyết định đến thời gian đưa công trình vào nghiệm thu, bàn giao và sử dụng.

- Tất cả những công trình xây dựng trước khi khởi công xây dựng đều phải có thiết kế tổ chức xây dựng công trình (gọi tắt là thiết kế tổ chức xây dựng) và thiết kế biện pháp thi công các công tác xây dựng được duyệt. Nội dung, trình tự và xét duyệt thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế biện pháp thi công được tuân thủ theo các quy định hiện hành.

- Những giải pháp đề ra trong thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế biện pháp thi công phải hợp lý. Tiêu chuẩn để đánh giá giải pháp hợp lý là bảo đảm chất lượng, khối lượng, tiến độ, an toàn lao động và an toàn môi trường.

- Việc xây dựng công trình phải thực hiện theo phương thức giao, nhận thầu. Chế độ giao thầu và nhận thầu xây dựng được quy định trong các Thông tư, Nghị định còn hiệu lực, trong quy chế giao, nhận thầu xây dựng ban hành kèm theo các văn bản quy định về quản lý đầu tư xây dựng.

- Việc hợp tác trong thi công xây dựng phải được thực hiện trên cơ sở hợp đồng trực tiếp giữa tổ chức nhận thầu chính với những tổ chức nhận thầu phụ, cũng như giữa tổ chức này với các đơn vị sản xuất và vận chuyển kết cấu xây dựng, vật liệu, thiết bị để thi công công trình.

- Trong quá trình thi công xây dựng, các đơn vị xây dựng không được thải bừa bãi nước thải và các phế liệu khác làm hỏng đất nông nghiệp, các loại đất canh tác khác và các công trình lân cận. Phế liệu phải được tập kết đến những nơi cho phép và được sự chấp thuận của các đơn vị chủ quản ở những nơi đó. Phải dùng mọi biện pháp để hạn chế tiếng ồn, rung động, bụi và những chất khí thải độc hại thải vào không khí. Phải có biện pháp bảo vệ cây xanh. Chỉ được chặt cây phát bụi trên mặt bằng xây dựng công trình trong phạm vi giới hạn quy định của thiết kế. Trong quá trình thi công, tại những khu đất mượn thi công, lớp đất màu trồng trọt cần được giữ lại để sau này sử dụng phục hồi lại đất.

- Khi thi công trong khu vực dân cư, phải thỏa thuận với các cơ quan quản lý giao thông về vấn đề đi lại của các phương tiện vận tải và phải đảm bảo an toàn cho các đường ra, vào của các nhà ở và của các cơ quan đang hoạt động.

- Khi thi công trong khu vực có những hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động (đường cáp điện, đường cáp thông tin liên lạc, đường ống dẫn nước ...), đơn vị xây dựng chỉ được phép đào lên trong trường hợp có giấy phép của những cơ quan quản lý những hệ thống kỹ thuật đó. Ranh giới và trục tìm của hệ thống kỹ thuật bị đào lên phải được đánh dấu thật rõ trên thực địa.

- Khi thi công trong khu vực cơ quan hoặc đơn vị đang hoạt động, phải chú ý tới những điều kiện đặc biệt về vận chuyển cấu kiện, vật liệu xây dựng và môi trường. Nên

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN VÀ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG BICO

Thuyết minh Thiết kế cơ sở

Dự án: Đầu tư xây dựng và mở rộng Trường THPT Mạc Đĩnh Chi - Giai đoạn 1

kết hợp sử dụng những trang thiết bị sẵn có của các cơ quan hoặc đơn vị đó.

- Mỗi công trình đang xây dựng phải có nhật ký thi công chung cho công trình và những nhật ký công tác xây dựng đặc biệt để ghi chép, theo dõi quá trình thi công.

