CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC
Lầu 2, 30 Đặng Văn Ngữ, P. Phú Nhuận, Thành phố Hồ chí Minh
Tel: (08).38478234, Fax: (08).38478234, E-mail: xaydungcc@tvxdcc.com

ISO 9001 : 2008

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Công trình:	**CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ HỒNG BÀNG (KHỐI B, C, D), QUẬN 5**	
Địa điểm:	**SỐ 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG CHỢ LỚN, TP.HCM**	
Giai đoạn	**BẢN VẼ THI CÔNG**	
Chủ nhiệm	***Kts. Phan Thanh Tân***	
Lập thuyết minh:	***Kts. Trần Chí Tâm***	
Kiểm tra:	***Ks. Trương Ngọc Linh***	

CHỦ ĐẦU TƯ **BQL DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG** **KHU VỰC QUẬN 5** Ngày 01 tháng 12 năm 2025 **Giám Đốc** BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 **Dương Thanh Trung**	**ĐƠN VỊ LẬP DỰ ÁN** **CÔNG TY TNHH** **TƯ VẤN XÂY DỰNG CC** Ngày 01 tháng 12 năm 2025 **Giám Đốc** CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN TƯ VẤN XÂY DỰNG CC **Trương Ngọc Linh**

CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG TỔNG HỢP NAGECCO
THẨM TRA
Theo Văn bản số 390-A/2025/BCTTr
ngày 01-12-2025 tháng 12 năm 2025
Chủ trì bộ môn ký tên:
KS. Trang Thị Mỹ Duyên

Mục lục

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU DỰ ÁN 3
I.1. GIỚI THIỆU CHUNG CÔNG TRÌNH : 3
I.2. CĂN CỨ PHÁP LÝ: 3
I.3. SỰ CẦN THIẾT CỦA DỰ ÁN: 3
I.3. MỤC TIÊU THIẾT KẾ: 4
I.4. YÊU CẦU THIẾT KẾ: 4
CHƯƠNG II. HIỆN TRẠNG KIẾN TRÚC 5
II.1. HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT 5
II.2. HIỆN TRẠNG KIẾN TRÚC: 6
CHƯƠNG III. GIẢI PHÁP SỬA CHỮA, CẢI TẠO KIẾN TRÚC 16
III.1. QUY CHUẨN – TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG 16
III.2. GIẢI PHÁP QUI HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG: 16
III.3. GIẢI PHÁP CẢI TẠO KIẾN TRÚC: 17
III.4. QUY MÔ CẢI TẠO: 19
III.5. GIẢI PHÁP VẬT LIỆU SỬ DỤNG: 25
III.6. GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY: 27

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU DỰ ÁN

I.1. GIỚI THIỆU CHUNG CÔNG TRÌNH :

- Công trình: **CẢI TẠO, SỬA CHỮA TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG (KHỐI B, C, D)**
- Địa điểm: số 132 Hồng Bàng, Phường Chợ Lớn (Phường 12, Quận 5 cũ), Thành phố Hồ Chí Minh.
- Chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực Quận 5
- Nguồn vốn: Ngân sách Thành phố.

I.2. CĂN CỨ PHÁP LÝ:

I.2.1. Pháp lý dự án:

Phê duyệt dự án:

- Quyết định số 4523/QĐ-UBND ngày 09 tháng 6 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Quận 5 về Phê duyệt dự án Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5.

Phòng cháy chữa cháy:

- Văn bản số 101/TD-PCCC ngày 26 tháng 2 năm 2025 về thẩm duyệt về PCCC đối với hồ sơ thiết kế cải tạo công trình: Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5.

Giấy phép môi trường:

- Giấy phép môi trường số 13/GPMT-UBND ngày 29 tháng 5 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Quận 5.

I.2.2. Pháp lý chung:

- Luật Xây dựng ngày 18/6/2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng ngày 17/6/2020;
- Luật bảo vệ môi trường ngày 17/11/2020;
- Nghị định số 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021của Chính phủ Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;

I.3. SỰ CẦN THIẾT CỦA DỰ ÁN:

- Trường trung học cơ sở Hồng Bàng là một trong những trường quan trọng của Quận 5 cũ và phường Chợ Lớn hiện tại cũng như Thành phố Hồ Chí Minh.Vì cơ sở vật

chất của trường được đầu tư xây dựng từ lâu nên đến nay các phòng học và các phòng chức năng, phục vụ học tập đã xuống cấp. Do đó, việc cải tạo, sửa chữa các khối học là việc hết sức cần thiết nhằm đảm bảo nhu cầu học tập của học sinh trong độ tuổi trung học trên địa bàn phường Chợ Lớn.

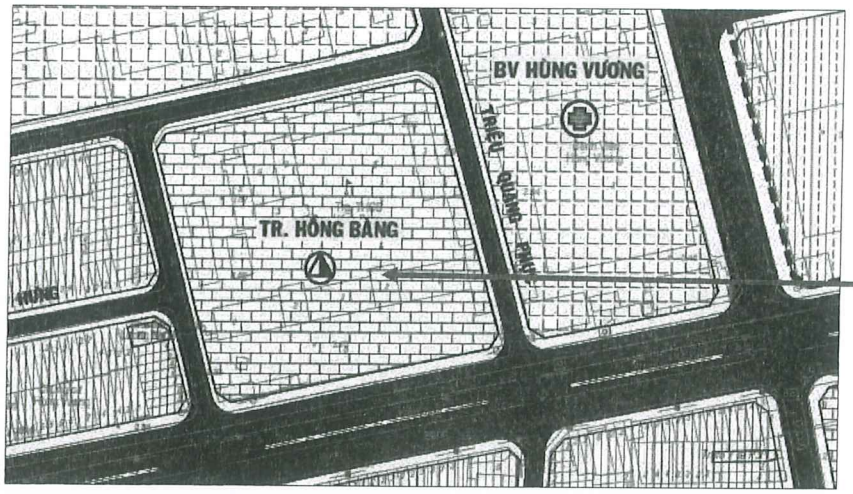
I.3. MỤC TIÊU THIẾT KẾ:

- Cải tạo, sửa chữa Trường THCS Hồng Bàng (Khối B, C, D) nhằm tăng cường cơ sở vật chất phục vụ học sinh trên địa bàn phường Chợ Lớn. Đảm bảo đạt chuẩn về chất lượng giáo dục theo tiêu chuẩn chung của Bộ Giáo dục và Đào tạo, phát triển cơ sở hạ tầng hoàn thiện mạng lưới giáo dục, nâng cao chất lượng đào tạo, tạo điều kiện thuận lợi cho công tác giảng dạy của giáo viên và học tập của học sinh.

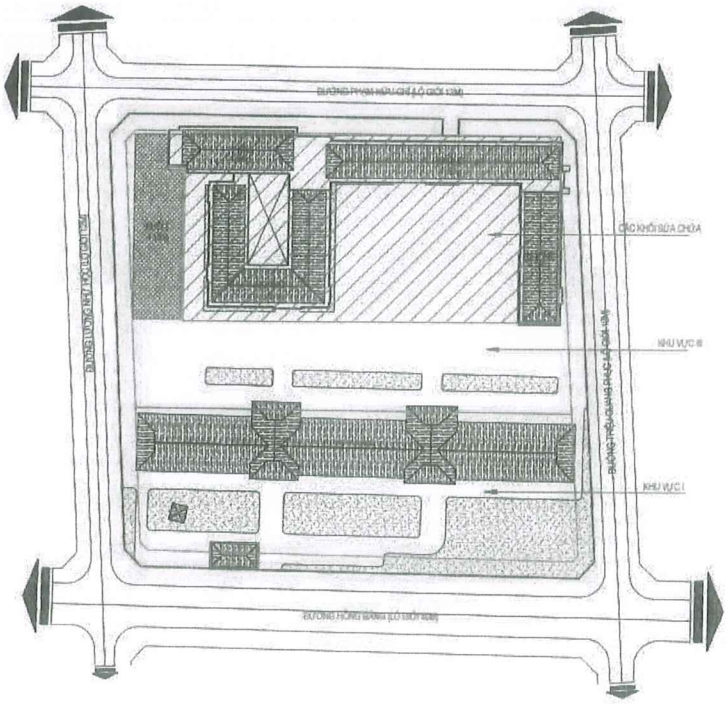
I.4. YÊU CẦU THIẾT KẾ:

- Phương án cải tạo trường trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D) cần phải đảm bảo tương đồng về mặt kiến trúc với khối hiện hữu và khối di tích được công nhận, nhằm bảo tồn một công trình đã gần trăm năm tuổi.
- Phương án cải tạo đảm bảo công trình trang bị đủ tiện nghi, tiện ích nhằm hướng đến Trường tiên tiến, đạt tiêu chuẩn cho các hoạt động giảng dạy học tập và sinh hoạt của nhà trường.
- Phương án cải tạo đáp ứng các yêu cầu công năng sử dụng, đủ các không gian chức năng, đảm bảo tiêu chuẩn thiết kế, giao thông và an toàn phòng cháy chữa cháy.
- Phương án cải tạo đảm bảo khả năng sử dụng lâu dài và an toàn.

II.1. HIỆN TRẠNG SỬ DỤNG ĐẤT



- Hiện trạng khu đất xây dựng công trình trình có diện tích 12.570,4m² nằm tại địa chỉ 132 Hồng Bàng, phường Chợ Lớn (phường 12, quận 5 cũ), thành phố Hồ Chí Minh. Có giới hạn như sau:
  + Hướng Bắc - Tây Bắc: Giáp đường Nguyễn Hữu Chí.
  + Hướng Đông: Giáp đường Triệu Quang Phục.
  + Hướng Nam: Giáp đường Hồng Bàng.
  + Hướng Tây: Giáp đường Lương Nhữ Học.
- Trường có 3 cổng ra vào: 1 cổng chính trên trục đường Hồng Bàng và 2 cổng phụ trên trục đường Triệu Quang Phục và Lương Nhữ Học.
- Quy mô hiện trạng gồm 5 dãy nhà, được ký hiệu A, B, C, D, E.



Bảng thống kê diện tích sử dụng hiện hữu

STT	Hạng mục						Cộng diện tích
		Khối A	Khối B	Khối C	Khối D	Khối E	
1	Tầng 1	1403,45	282,10	780,70	606,20	510,20	3.582,65
2	Tầng 2	1403,45	282,10	780,70	606,20	510,20	3.582,65
3	Tầng 3		282,10	780,70	606,20	510,20	2.179,20
4	Tầng 4		282,10	780,70		510,20	1.573,00
	Cộng	**1.128,40**	**1.128,40**	**3.122,80**	**1.818,60**	**1.818,60**	**9.016,80**
		KHU VỰC 1	**KHU VỰC 2**				

II.2. HIỆN TRẠNG KIẾN TRÚC:

- Trường Hồng Bàng được xây dựng từ năm 1933 với tên gọi Trung tâm Giáo dục Hồng Bàng. Sau giải phóng, Trường được Sở Giáo Dục Tp.HCM tiếp quản, tổ chức thành Trường Phổ thông cấp I, II, III Hồng Bàng. Sau năm học 1977-1978, trường tách cấp I về Trường Minh Đạo và cấp III về Trường Hùng Vương nên chỉ còn lại học sinh cấp II. Năm học 1994-1995, Trường được Sở Giáo Dục và UBND quận 5 quyết định đổi thành Trường THCS Hồng Bàng.

- Mặt bằng tổng thể trường THCS Hồng Bàng gồm 2 khu vực với tổng diện tích toàn khu là 12.570,4m² (Khu vực I: 4.531,8m²; khu vực II: 8.038,6m²).

- Khu vực I gồm Khu A và khoảng sân vườn phía trước. Đây là khu vực được công nhận loại hình di tích kiến trúc nghệ thuật (Theo Quyết định số 5360/QĐ-UBND ngày 25 tháng 11 năm 2010 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh).

- Khu vực II gồm các khu B, C, D, E và các hạng mục phụ trợ. Song song với khu A là khu C. Liền khối với khu C về phía hai đầu dãy là khu B và khu D, tạo thành mặt bằng hình chữ U. Đây là khu vực các phòng học, phòng bán trú, căn tin được xây dựng mới từ năm 2021. Khu C cao 4 tầng, khu B và khu D cao 3 tầng, khu E cao 4 tầng. Nhìn chung tổng thể kiến trúc có kiểu kiến trúc khá tương đồng với khu A.

- Hiện nay, nhà trường vẫn còn sử dụng hệ thống điện dẫn và hệ thống cấp thoát nước vốn có của công trình. Các phòng học của các khu B, C, D.

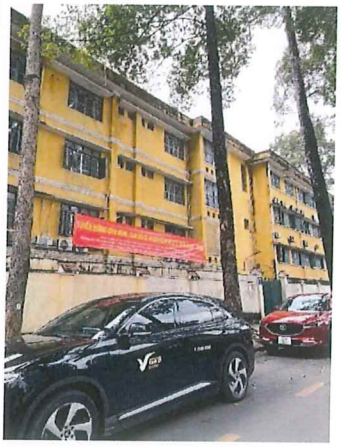
- Khối B, C, D (Khu vực II) được xây dựng mới vào năm 2001 và có thiết kế kiến trúc tương đồng khối A (Khu vực I), trải qua thời gian sử dụng một số hạng mục đã xuống cấp, mất thẩm mỹ.

- Khối phòng học được bố trí hợp lý về về giao thông, độ thông thoáng và ánh sáng phù hợp cho hoạt động giảng dạy, tuy nhiên một số hạng mục như cửa, gạch nền, đèn v.v cần sửa chữa, thay mới để đảm bảo công tác giảng dạy. Đối với các phòng học ở tầng trên cùng cần có biện pháp xử lý chống thấm mái để đảm bảo an toàn. Đồng thời sử dụng các thủ pháp xử lý mặt đứng kiến trúc nhằm đảm bảo mỹ quan công trình.

- Hiện trạng chung kiến trúc:
- Tường bị thấm, bong tróc;

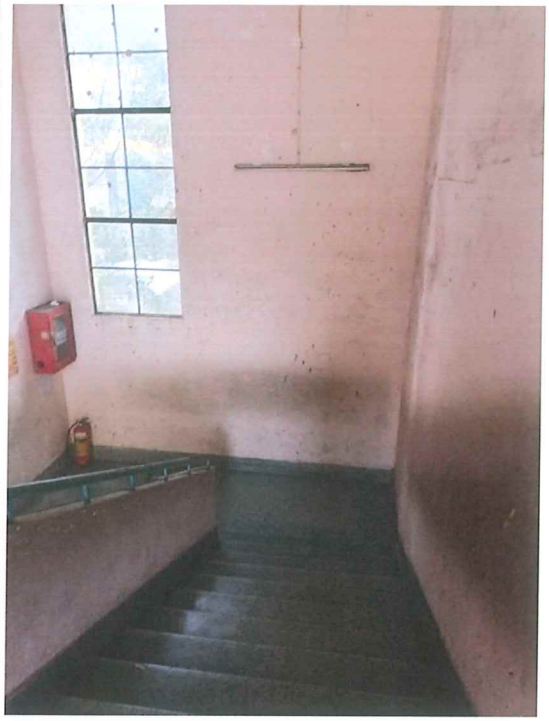
- Sàn gạch các tầng bị mòn, bám bẩn, không còn độ bám dính; Trần thạch cao nhiều chỗ bị thấm, nhiều phòng chức năng được cơi nới theo nhu cầu sử dụng.
- Hình thức kiến trúc không hoàn toàn đồng nhất về phong cách, phân khu chức năng chưa tách bạch rõ ràng dẫn đến tình trạng các trục giao thông nội bộ thiếu liên kết và không thuận tiện trong quá trình sử dụng.
- Chất lượng công trình xây dựng: Các khối B, C, D được xây dựng vào năm 2001, đến nay đã hơn 20 năm do vậy cần gia cố bảo trì để đảm bảo an toàn và để sử dụng tốt hơn.
- Các hạng mục công trình phụ: nhà bảo vệ, nhà xe, khu vệ sinh phục vụ học sinh, giáo viên và cán bộ công nhân viên nhà trường… có dấu hiệu xuống cấp.
- Hạ tầng kỹ thuật, hệ thống cấp điện, cấp - thoát nước, hệ thống phòng cháy chữa cháy – chống sét… đã xuống cấp, cần cải tạo nâng cấp.

- Hình ảnh hiện trạng khối B:



Hiện trạng mặt ngoài nhà: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố

Hiện trạng sàn: Nền gạch bị hư hỏng, bong tróc



Hiện trạng tường bên trong nhà: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố

Cửa: Hư cũ, bong tróc lớp sơn

Trần: Hư hỏng, bong tróc, thấm ố, tại các vị trí trần thạch cao bị bong tróc tấm thạch cao

Hệ thống điện: Xuống cấp, mất an toàn

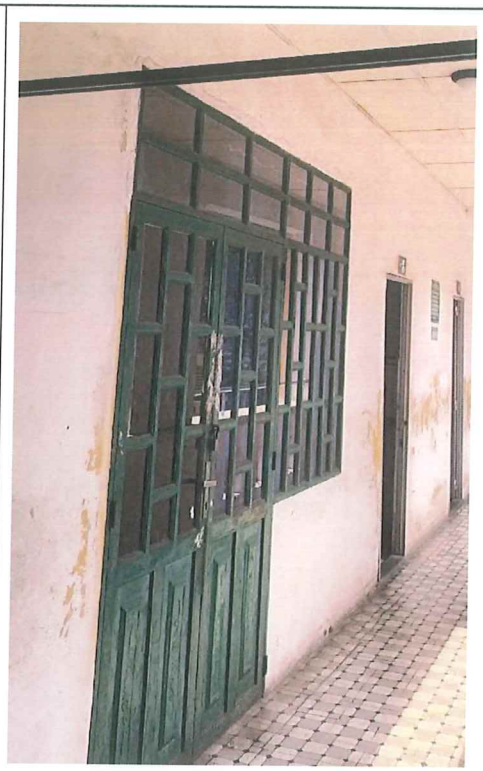
Mái: Mái tole hư cũ, thấm tạo các vị trí sê nô bê tông

- Hình ảnh hiện trạng khối C:

Hiện trạng mặt ngoài công trình: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố

Hiện trạng sàn: Nền gạch bị hư hỏng, bong tróc

Hiện trạng tường bên trong công trình: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố



Cửa: Hư cũ, bong tróc lớp sơn

Trần: Hư hỏng, bong tróc, thấm ố, tại các vị trí trần thạch cao bị bong tróc tấm thạch cao

Hệ thống điện: Xuống cấp, mất an toàn

Mái: Mái tole hư cũ, gỉ sét, thấm tại các vị trí sê nô bê tông

- Hình ảnh hiện trạng khối D:

Hiện trạng mặt ngoài nhà: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố

Hiện trạng sàn: Nền gạch bị hư hỏng, bong tróc

Hiện trạng tường bên trong nhà: Sơn nước hư hỏng, bong tróc, thấm ố

Cửa: Hư cũ, bong tróc lớp sơn

Trần: Hư hỏng, bong tróc, thấm ố, tại các vị trí trần thạch cao bị bong tróc tấm thạch cao

Hệ thống điện: Xuống cấp, mất an toàn

Mái: Mái tole hư cũ, gỉ sét, sê nô bê tông bị nứt vỡ, lộ lớp thép kết cấu

CHƯƠNG III. GIẢI PHÁP SỬA CHỮA, CẢI TẠO KIẾN TRÚC

III.1. QUY CHUẨN – TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

TCVN 8794:2011 : Trường Trung học cơ sở - Yêu cầu thiết kế.

TCVN 4608:2012 : Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Chữ và chữ số trên bản vẽ xây dựng.

TCVN 5713:1993 : Phòng học trường phổ thông cơ sở - yêu cầu vệ sinh học đường.

TCVN 7491:2005 : ECGÔNÔMI - Bố trí bàn ghế học sinh trong phòng học.

TCVN 7490:2005 : ECGÔNÔMI - Bàn ghế học sinh tiểu học và trung học cơ sở - Yêu cầu về kích thước cơ bản theo chỉ số nhân trắc của học sinh.

Quy chuẩn xây dựng Việt Nam tập 1,2,3.

QCXDVN 05:2008/BXD: Quy chuẩn về an toàn sinh mạng và sức khỏe cho nhà ở và công trình công cộng.

QCXDVN 09:2017/BXD: Quy chuẩn về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.

QCXDVN 10:2024/BXD: Quy chuẩn về xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng.

QCVN 12:2014/BXD: Quy chuẩn về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng.

QCVN 06:2022/BXD – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia an toàn cháy cho nhà ở và công trình.

III.2. GIẢI PHÁP QUI HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG:

- Dựa trên các điều kiện hiện trạng, đơn vị tư vấn đề xuất phương án cải tạo cụ thể như sau: Cải tạo kiến trúc và hệ thống cơ điện công trình với định hướng phương án cải tạo bám theo công năng sử dụng hiện trạng, phương án cải tạo kiến trúc không thay đổi quy mô kết cấu, không làm tăng mật độ xây dựng và cơ cấu sử dụng đất hiện hữu của công trình, đồng thời tổng thể công trình vẫn đảm bảo hình khối kiến trúc công trình mang đậm tính văn hóa, di tích bảo tồn. Cụ thể:

- Tổng diện tích đất toàn khu:12.570,4m². Gồm:
  + Khu vực 1 (Khối di tích) - Khối A:4.531,8m² (Không thuộc phạm vi sửa chữa của dự án).
  + Khu vực 2 – Khối B, C, D, E và các hạng mục phụ: 8.038,6m² (Thuộc phạm vi sửa chữa của dự án). Trong đó khối sửa chữa gồm khối B, C và D.
- Tầng cao công trình: 04 tầng. Gồm:
  + Khối B: 4 tầng (01 trệt + 03 lầu), mái ngói.
  + Khối C: 4 tầng (01 trệt + 03 lầu), mái ngói.
  + Khối D: 3 tầng (01 trệt + 02 lầu), mái ngói.
  + Khối E: 4 tầng (01 trệt + 03 lầu), mái ngói.
- Tổng diện tích sàn xây dựng hiện hữu: 8.062,59 Gồm:
  + Khối B: 1.128,40m².
  + Khối C: 3.052,32m².
  + Khối D: 1.841,07m².

+ Khối E: 2.040,80m².

– Bảng cân bằng đất đai:

STT	HẠNG MỤC	DIỆN TÍCH (m²)	TỶ LỆ (%)
1	Đất xây dựng công trình	3.582,65	28,50
1.1	Khối A, khối di tích (thuộc dự án khác)	1.403,45	
1.2	Khối E hiện hữu, giữ nguyên	510,20	
1.3	Khối B cải tạo, sửa chữa	282,10	
1.4	Khối C cải tạo, sửa chữa	780,70	
1.5	Khối D cải tạo, sửa chữa	606,20	
2	Diện tích đất thể dục thể thao	2.583,00	20,55
3	Diện tích đất giao thông, cây xanh	6.404,75	50,95
	TỔNG	**12.570,40**	**100,00**

– Bảng tổng hợp chỉ tiêu quy hoạch kiến trúc:

STT	Thành phần	Diện tích (m²)		Cách tính
1	**Diện tích toàn khu**	**12.570,40**	**m²**	
2	**Diện tích đất phù hợp quy hoạch**	**12.445,50**	**m²**	**2.1 + 2.2**
2.1	Khu vực I - Khu di tích	4.531,80		
2.2	Khu vực II - Khối B, C, D, E	8.038,60		
3	**Diện tích xây dựng công trình**	**3.666,95**		**3.1 + 3.2**
3.1	Khu vực I	1.421,00		
3.2	Khu vực II - Khối B, C, D, E	2.245,95		
4	**Mật độ xây dựng toàn khu**	**29,17**	**%**	**(=3.666,95/12.570,4)**
5	**Tổng diện tích sàn xây dựng**	**10.909,8**		**5.1 + … + 5.5**
5.1	Khối A (khối di tích)	2.747,80		
5.2	Nhà bảo vệ	47,10		
5.3	Khối B – 4 tầng	1.128,40		
5.4	Khối C	3.052,32		
5.5	Khối D	1.841,07		
5.5	Khối E (hiện hữu, giữ nguyên)	2.040,80		
6	**Tầng cao xây dựng toàn khu**	**4**	**tầng**	
7	**Hệ số sử dụng đất**	**0,87**	**lần**	(=10.909,8/12.570,4)

III.3. GIẢI PHÁP CẢI TẠO KIẾN TRÚC:

- Với mục tiêu tạo nên một không gian sinh hoạt học tập tiện nghi, thích dụng, tối ưa hóa các không gian công năng: Giải pháp cải tạo đề xuất phân chia lại các không gian chức năng phù hợp theo nhu cầu thực tế với hình thức kiến trúc mặt đứng tương đồng với hình thức mặt đứng khu vực I – khu vực di tích cần bảo tồn, kết hợp với gia cố sửa chữa các vị trí hư hỏng nhằm giữ lại bản sắc và truyền thống lâu đời của trường. Cụ thể:

- Khối B, C, D:

+ Tháo dỡ các bộ phận kiến trúc không phù hợp, bố trí, sắp xếp các phòng học đảm bảo diện tích phù hợp theo quy định. Gia cố kết cấu chịu lực, sửa chữa các khu vực hư hỏng thấm dột.

+ Đảm bảo dây chuyền công năng hợp lý giữa các tầng, bố trí đầy đủ các phòng chức năng theo nhu cầu thực tế và phù hợp hiện hành.
+ Tháo dỡ gạch ốp lát, xử lý bề mặt nền sàn và lát gạch mới.
+ Cạo sủi bề mặt sơn các loại, trám trét vết nứt, xử lý thấm và sơn nước mới.
+ Thay cửa đi, cửa sổ bằng loại vật liệu tương tự, phù hợp với tổng thể toàn công trình.
+ Lắp mới hệ thống điện, hệ thống cấp thoát nước công trình.
+ Tháo bỏ và xây mới khu vệ sinh, phân chia công năng theo từng khu vực (vệ sinh giáo viên, vệ sinh học sinh nữ, vệ sinh học sinh nam).
+ Đầu tư trang thiết bị dạy học cơ bản phù hợp theo nhu cầu.
+ Toàn bộ tường ngoài và chi tiết trang trí mặt dựng được giữ lại, sửa chữa cải tạo và điều chỉnh một số tỉ lệ phù hợp khi thay hệ thống cửa đi, cửa sổ. Hạn chế tháo dỡ các tường ngăn chia phòng bên trong. Các hạng mục thuộc vỏ bao che được hoàn thiện như sơn nước, gạch nền, gạch ốp chân tường, lan can. Đồng thời hệ thống điện – cấp thoát nước được thiết kế thay mới hoàn toàn.

- Hạ tầng kỹ thuật:
  + Làm mới hệ thống phòng cháy chữa cháy – chống sét công trình.
  + Xây mới hệ thống xử lý nước thải.
  + Xây mới trạm biến áp cấp điện cho dự án.

- Bảng thống kê công năng sau cải tạo, sửa chữa:

STT	Hạng mục	Công năng sau cải tạo
1	Tầng 1	18 phòng học diện tích từ 46 – 49,5m², văn phòng, khu vệ sinh (vệ sinh nam, vệ sinh nữ, vệ sinh giáo viên)
2	Tầng 2	18 phòng học diện tích từ 46 – 49,5m², phòng giám thị, phòng nghỉ giáo viên, phòng tư vấn tâm lý, khu vệ sinh (vệ sinh nam, vệ sinh nữ, vệ sinh giáo viên)
3	Tầng 3	18 phòng học diện tích từ 46 – 49,5m², phòng giám thị, phòng nghỉ giáo viên, văn phòng, khu vệ sinh (vệ sinh nam, vệ sinh nữ, vệ sinh giáo viên)
4	Tầng 4	8 phòng học diện tích từ 45 - 50m², phòng nghỉ giáo viên, văn phòng, khu vệ sinh (vệ sinh nam, vệ sinh nữ, vệ sinh giáo viên)

- Bảng thống kê diện tích hạng mục cải tạo, sửa chữa:

TT	Hạng mục	Diện tích (m²)			Tổng
		Khu B	Khu C	Khu D	
1	Tầng 1	295,68	826,38	613,68	1.735,74
2	Tầng 2	295,68	826,38	613,68	1.735,74
3	Tầng 3	295,68	826,38	613,68	1.735,74
4	Tầng 4	295,68	571,18		866,86
	Cộng	**1.182,72**	**3.050,32**	**1.841,04**	**6.074,08**

III.4. QUY MÔ CẢI TẠO:

- **Mặt bằng tầng 1 cao độ: -0,050 - +0,000m.**
  - Phòng học khối B (3 phòng × 49,5m²):.....148,50m²
  - Phòng học khối C (8 phòng × 46m²):.....368,00m²
  - Phòng học khối D (7 phòng × 46m²):.....322,00m²
  - Văn phòng:.....22,00m²
  - Kho:.....7,60m²
  - Vệ sinh học sinh nữ:.....38,70m²
  - Vệ sinh học sinh nam:.....40,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nam:.....10,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nữ:.....10,90m²
  - Sảnh, cầu thang, hành lang, giao thông, tường:.....766,250m²
  - **Tổng cộng:.....1.735,75m²**

Nội dung sửa chữa cải tạo:

- Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch.
- Cửa: Tháo dỡ cửa đi, cửa sổ, thay hệ cửa mới với hình thức quy cách tương đồng với hệ cửa cửa khu vực I (Khu A).
- Khu vệ sinh: Tháo dỡ khu vệ sinh hiện trạng, làm mới khu vệ sinh, phân chia thành các khu vệ sinh tách biệt (vệ sinh giáo viên, vệ sinh học sinh nam, vệ sinh học sinh nữ).
- Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.

- **Mặt bằng tầng 2 cao độ: +3,300 - +3,600m.**
  - Phòng học khối B (3 phòng × 49,5m²):.....148,50m²
  - Phòng học khối C (8 phòng × 46m²):.....368,00m²
  - Phòng học khối D (7 phòng × 46m²):.....322,00m²
  - Phòng nghỉ giáo viên:.....22,00m²
  - Phòng giám thị:.....18,60m²
  - Phòng tư vấn tâm lý:.....26,60m²
  - Kho:.....7,60m²
  - Vệ sinh học sinh nữ:.....38,70m²
  - Vệ sinh học sinh nam:.....40,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nam:.....10,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nữ:.....10,90m²
  - Sảnh, cầu thang, hành lang, giao thông, tường:.....721,05m²
  - **Tổng cộng:.....1.735,75m²**

Nội dung sửa chữa cải tạo:

- Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch.
- Cửa: Tháo dỡ cửa đi, cửa sổ, thay hệ cửa mới với hình thức quy cách tương đồng với hệ cửa cửa khu vực I (Khu A).

- Khu vệ sinh: Tháo dỡ khu vệ sinh hiện trạng, làm mới khu vệ sinh, phân chia thành các khu vệ sinh tách biệt (vệ sinh giáo viên, vệ sinh học sinh nam, vệ sinh học sinh nữ).
- Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.

- **Mặt bằng tầng 3 cao độ +6,900 – +7,200m.**
  - Phòng học khối B (3 phòng × 49,5m²):.....148,50m²
  - Phòng học khối C (8 phòng × 46m²):.....368,00m²
  - Phòng học khối D (7 phòng × 46m²):.....322,00m²
  - Phòng nghỉ giáo viên:.....22,00m²
  - Phòng giám thị: 18,60m²
  - Phòng .....: 26,60m²
  - Kho: 7,60m²
  - Vệ sinh học sinh nữ:.....38,70m²
  - Vệ sinh học sinh nam: 40,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nam:.....10,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nữ:.....10,90m²
  - Sảnh, cầu thang, hành lang, giao thông, tường: 721,05m²
  - **Tổng cộng:.....1.735,75m²**

Nội dung sửa chữa cải tạo:

- Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch.
- Cửa: Tháo dỡ cửa đi, cửa sổ, thay hệ cửa mới với hình thức quy cách tương đồng với hệ cửa cửa khu vực I (Khu A).
- Khu vệ sinh: Tháo dỡ khu vệ sinh hiện trạng, làm mới khu vệ sinh, phân chia thành các khu vệ sinh tách biệt (vệ sinh giáo viên, vệ sinh học sinh nam, vệ sinh học sinh nữ).
- Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.

- **Mặt bằng tầng 4 cao độ +10,500 – +10,800m.**
  - Phòng học khối B (3 phòng × 49,5m²):.....148,50m²
  - Phòng học khối C (5 phòng × 46m²):.....230,00m²
  - Phòng nghỉ giáo viên:.....22,00m²
  - Phòng giám thị: 18,60m²
  - Vệ sinh học sinh nữ:.....38,70m²
  - Vệ sinh học sinh nam: 40,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nam:.....10,90m²
  - Vệ sinh giáo viên nữ:.....10,90m²
  - Sảnh, cầu thang, hành lang, giao thông, tường: 346,36m²
  - **Tổng cộng:.....866,86m²**

Nội dung sửa chữa cải tạo:

- Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch.

- Cửa: Tháo dỡ cửa đi, cửa sổ, thay hệ cửa mới với hình thức quy cách tương đồng với hệ cửa cửa khu vực I (Khu A).
- Khu vệ sinh: Tháo dỡ khu vệ sinh hiện trạng, làm mới khu vệ sinh, phân chia thành các khu vệ sinh tách biệt (vệ sinh giáo viên, vệ sinh học sinh nam, vệ sinh học sinh nữ).
- Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.

- **Mặt bằng tầng mái cao độ +14,000 - +14,100.**

Nội dung sửa chữa cải tạo:

- Mái tole giả ngói: Tháo bỏ hệ lợp mái cũ, xử lý chống thấm mái, lợp lại hệ mái mới.
- Mái bê tông, sê nô: Cạo bỏ lớp vữa hiện hữu, xử lý hư hỏng trên bề mặt bê tông, quét lớp chống thấm, trát vữa mới tạo dốc.

- **Bảng thống kê quy mô sau cải tạo:**

TT	HẠNG MỤC	DIỆN TÍCH	ĐƠN VỊ	KÝ HIỆU - CÁCH TÍNH
1.1	Tầng 1	1.735,75	m^2	
1.2	Tầng 2	1.735,75	m^2	
1.3	Tầng 3	1.735,75	m^2	
1.4	Tầng 4	866,86	m^2	
	Tổng cộng	**6.074,08**		

- **Bảng so sánh quy mô cải tạo:**

- Bảng so sánh hồ sơ thiết kế kỹ thuật so với hồ sơ thiết kế cơ sở đã được thẩm duyệt (theo Quyết định số 4523/QĐ-UBND ngày 09 tháng 6 năm 2025 của Ủy ban nhân dân Quận 5 về Phê duyệt dự án Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5):

STT	HẠNG MỤC	Theo Quyết định số 4523/QĐ-UBND	Theo bản vẽ thi công	GHI CHÚ
1	Tổng diện tích sàn cải tạo khối B	1.182,72 m^2	1.182,72 m^2	Phù hợp
2	Tổng diện tích sàn cải tạo khối C	3.050,32 m^2	3.050,32 m^2	Phù hợp
3	Tổng diện tích sàn cải tạo khối D	1.841,07 m^2	1.841,07 m^2	Phù hợp

STT	HẠNG MỤC	TKCS	THEO BẢN VẼ THI CÔNG	DỰ TOÁN	GHI CHÚ
	TẦNG 1				
1	Cửa đi, cửa sổ tháo dỡ và thay mới	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi D2: 1 bộ. 3.Cửa đi D3: 1 bộ. 4.Cửa đi D4: 1 bộ. 5.Cửa đi Dw:6 bộ. 6.Cửa sổ S1: 36 bộ. 7.Cửa sổ S2: 6 bộ 8.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 9.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 10.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 11.Cửa sổ Sw4: 2 bộ.	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi D2: 1 bộ. 3.Cửa đi D3: 1 bộ. 4.Cửa đi D4: 1 bộ. 5.Cửa đi Dw:6 bộ. 6.Cửa sổ S1: 36 bộ. 7.Cửa sổ S2: 6 bộ 8.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 9.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 10.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 11.Cửa sổ Sw4: 2 bộ.	Phù hợp	Phù hợp
2	Tường, sàn	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
3	Trần	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	TẦNG 2				
1	Cửa đi, cửa sổ tháo dỡ và thay mới	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi D2: 1 bộ. 3.Cửa đi D3: 1 bộ. 4.Cửa đi D4: 1 bộ. 5.Cửa đi Dw:6 bộ. 6.Cửa sổ S1: 36 bộ.	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi D2: 1 bộ. 3.Cửa đi D3: 1 bộ. 4.Cửa đi D4: 1 bộ. 5.Cửa đi Dw:6 bộ. 6.Cửa sổ S1: 36 bộ.	Phù hợp	Phù hợp

		7.Cửa sổ S2: 6 bộ 8.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 9.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 10.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 11.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 12.Vk1: 1 bộ 13.Vk2: 1 bộ 14.Vk3: 2 bộ 15.Vk5: 1 bộ 16. Vk6: 1 bộ 17.Vk7: 2 bộ 18.Vk9: 1 bộ 19.Vk10: 1 bộ 20.Vk11: 1 bộ 21.Vk12: 1 bộ 22.Vk13: 1 bộ 23. Vk14: 1 bộ	7.Cửa sổ S2: 6 bộ 8.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 9.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 10.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 11.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 12.Vk1: 1 bộ 13.Vk2: 1 bộ 14.Vk3: 2 bộ 15.Vk5: 1 bộ 16. Vk6: 1 bộ 17.Vk7: 2 bộ 18.Vk9: 1 bộ 19.Vk10: 1 bộ 20.Vk11: 1 bộ 21.Vk12: 1 bộ 22.Vk13: 1 bộ 23. Vk14: 1 bộ		
	Tường, sàn	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	Trần	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	TẦNG 3				
	Cửa đi, cửa sổ tháo dỡ và thay mới	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi Dw:6 bộ. 3.Cửa sổ S1: 31 bộ. 4.Cửa sổ S2: 6 bộ 5.Cửa sổ Sw1: 4 bộ	1.Cửa đi D1: 37 bộ. 2.Cửa đi Dw:6 bộ. 3.Cửa sổ S1: 31 bộ. 4.Cửa sổ S2: 6 bộ 5.Cửa sổ Sw1: 4 bộ	Phù hợp	Phù hợp

		6.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 7.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 8.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 9.Vk1: 1 bộ 10.Vk3: 2 bộ 11.Vk5: 1 bộ 12. Vk6: 1 bộ 13.Vk7: 2 bộ 14.Vk9: 1 bộ 15.Vk10: 1 bộ 16.Vk11: 1 bộ 17.Vk12: 1 bộ 18.Vk13: 1 bộ 19. Vk14: 1 bộ	6.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 7.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 8.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 9.Vk1: 1 bộ 10.Vk3: 2 bộ 11.Vk5: 1 bộ 12. Vk6: 1 bộ 13.Vk7: 2 bộ 14.Vk9: 1 bộ 15.Vk10: 1 bộ 16.Vk11: 1 bộ 17.Vk12: 1 bộ 18.Vk13: 1 bộ 19. Vk14: 1 bộ		
	Tường, sàn	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	Trần	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	TẦNG 4				
1	Cửa đi, cửa sổ tháo dỡ và thay mới	1.Cửa đi D1: 17 bộ. 2.Cửa đi Dw:6 bộ. 3.Cửa sổ S1: 11 bộ. 4.Cửa sổ S2: 8 bộ 5.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 6.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 7.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 8.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 9.Vk1: 2 bộ 10.Vk4: 1 bộ 11.Vk8: 1 bộ	1.Cửa đi D1: 17 bộ. 2.Cửa đi Dw:6 bộ. 3.Cửa sổ S1: 11 bộ. 4.Cửa sổ S2: 8 bộ 5.Cửa sổ Sw1: 4 bộ 6.Cửa sổ Sw2: 2 bộ. 7.Cửa sổ Sw3: 2 bộ. 8.Cửa sổ Sw4: 2 bộ. 9.Vk1: 2 bộ 10.Vk4: 1 bộ 11.Vk8: 1 bộ	Phù hợp	Phù hợp

		12. Vk11: 1 bộ	12. Vk11: 1 bộ		
2		Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Sàn: Tháo dỡ lớp gạch lát nền, xử lý các vị trí hư hỏng, lát mới gạch. Tường, cột, trần: Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
3	Trần	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Cạo sủi lớp sơn các bề mặt cột, tường, trần, xử lý chống thấm, nứt, hoàn thiện lớp sơn mới.	Phù hợp	Phù hợp
	TẦNG MÁI				
1	Mái tole	Tháo bỏ hệ lợp mái cũ, xử lý chống thấm mái, lợp lại hệ mái mới.	Tháo bỏ hệ lợp mái cũ, xử lý chống thấm mái, lợp lại hệ mái mới.	Phù hợp	Phù hợp
	Mái bê tông, sê nô	Cạo bỏ lớp vữa hiện hữu, xử lý hư hỏng trên bề mặt bê tông, quét lớp chống thấm, trát vữa mới tạo dốc.	Cạo bỏ lớp vữa hiện hữu, xử lý hư hỏng trên bề mặt bê tông, quét lớp chống thấm, trát vữa mới tạo dốc.	Phù hợp	Phù hợp

III.5. GIẢI PHÁP VẬT LIỆU SỬ DỤNG:

- Các sản phẩm xây dựng & trang trí được ưu tiên lựa chọn là các sản phẩm địa phương hoặc được sản xuất trong nước đạt chất lượng cao nhằm đáp ứng tiêu chí kỹ thuật chung của thiết kế và tận dụng năng lực của nền kinh tế trong nước.
- Các chỉ tiêu kỹ thuật chính của các loại vật liệu sử dụng:

STT	Tên vật liệu	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Xi măng	- TCVN 6260:2020: Xi măng Pooc lăng hỗn hợp - yêu cầu kỹ thuật. - TCVN 9202:2012: Xi măng xây trát. - TCVN 6016:2011; TCVN 8824:2011; TCVN 8877:2011 - TCVN 5691:2000: Xi măng trắng.
2	Thép	- TCVN 1651-1:2018: "Thép thanh tròn trơn". - TCVN 1651-2:2018: "Thép thanh tròn gân".
3	Gạch	- TCVN 6355-1÷8:2009: "Gạch xây - phương pháp thử".

		- TCVN 6883:2001: Gạch Granit – yêu cầu kỹ thuật. - TCVN 7745:2007: Gạch men ốp tường; gạch thạch anh; ceramic nhám. - TCVN 7959:2011: "Bê tông nhẹ-Gạch bê tông khí chưng áp (AAC)". - TCVN 9029:2011: "Bê tông nhẹ - Gạch bê tông bọt, không khí chưng áp - Yêu cầu kỹ thuật". - TCVN 4677:2011: Gạch không nung.
4	Cát, đá xây dựng	- TCVN 7570:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa yêu cầu kỹ thuật. - TCVN 7572:2006: Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phương pháp thử. - TCVN 8826:2011: Phụ gia hóa học cho bê tông. - TCVN 9205:2012: Cát nghiền cho bê tông và vữa.
5	Gạch ốp lát	- TCVN 6415:2005: "Gạch gốm ốp lát - phương pháp thử". - TCVN 4732:2016: Đá ốp lát tự nhiên.
6	Trần thạch cao	- TCVN 8256:2009: Tấm thạch cao - Yêu cầu kỹ thuật. - TCVN 8257:2009: Tấm thạch cao - Phương pháp thử.
7	Sơn	- TCVN 9404:2012: Sơn xây dựng – Phân loại. - TCVN 8652:2020: Sơn tường – Sơn nhũ tương. - TCVN 9065:2012: Vật liệu chống thấm – Sơn nhũ tương bitum. - TCVN 6557:2000: Sơn bitum cao su. - TCVN 5730:2008: Sơn Alkyd. - TCVN 8653:2012: Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp thử.
8	Kính	- TCVN 7529:2005: Kính xây dựng. Kính màu hấp thụ nhiệt. - TCVN 7218:2018: Kính tấm xây dựng. Kính nổi – Yêu cầu kỹ thuật. - TCVN 7527:2005: Kính cán vân hoa.
9	Cửa	- TCVN 9366-1:2012: Cửa đi, cửa sổ - Phần 1: Cửa gỗ. - TCVN 9366-2:2012: Cửa đi, cửa sổ - Phần 2: Cửa kim loại. - TCXDVN 330:2004: Cửa nhôm hợp kim định hình trong xây dựng.
10	Dây điện	- TCVN 6610:2000: Cáp cách điện bằng polyvinyl clorua có điện áp danh định đến và bằng 450/750V. - QCVN 4:2009: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn đối với thiết bị điện và điện tử.
12	Ống nước PVC	- TCXDVN 9070:2012: Ống nhựa gân xoắn HDPE. - TCVN 8491-2011: Ống polyvinyl clorua cứng (PVC-U) và phụ tùng dùng để cấp nước sạch.
13	Ống cống BTCT	- TCXDVN 372:2006 - Cống BTCT thoát nước.

III.6. GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY:

01. Lối ra thoát nạn, đường thoát nạn:

01.a Chiều dài lối ra thoát nạn:

Trường THCS, bậc chịu lửa của nhà là I

=> Khoảng cách giới hạn cho phép từ cửa ra vào của gian phòng đến lối ra thoát nạn gần

nhất đối với nhà công cộng:

Từ gian phòng có cửa ra bố trí ở giữa các buồng thang bộ hoặc các lối ra bên ngoài: 50 m

. Từ gian phòng có cửa ra mở vào hành lang cụt hoặc mở vào sảnh chung: 25 m

(Bảng G.2a, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

01.b Chiều cao lối ra thoát nạn:

=> Hmin = 2.2 m > 2.0 m: Thỏa yêu cầu

(Điều 3.2.9, 3.3.6, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

01.c Chiều rộng lối ra thoát nạn:

Từ các gian phòng và nhà thuộc nhóm nguy hiểm cháy theo công năng khác có số người thoát nạn lớn hơn 50 người: 1.2m

=> Bmin = 1.2 m => 1.2 m: Thỏa yêu cầu

(Điều 3.2.9, 3.3.6, 3.4.1 QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023). Chiều rộng của một lối ra thoát nạn từ hành lang vào buồng thang bộ cũng như chiều rộng bản thang

Nhà có bậc chịu lửa I: 165 người/m

(G.2.1.1, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

STT	TẦNG	LỐI THOÁT NẠN	NGƯỜI (ng)	TỈ LỆ (ng/m)	ĐÁNH GIÁ
	Tầng 02	9.18	582.00	63.40	Thoả yêu cầu
	Tầng 03	9.18	581.00	63.29	Thoả yêu cầu
	Tầng 04	5.00	261.00	52.20	Thoả yêu cầu

01.d Số lượng lối ra thoát nạn:

. Các gian phòng có mặt đồng thời từ 50 người trở lên

=> Số lượng lối ra thoát nạn của gian phòng:

>2 lối ra thoát nạn

(Điều 3.2.5, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

. Nhà thuộc nhóm F4

=> Số lượng lối ra thoát nạn của tầng nhà:

>2 lối ra thoát nạn

02. Cầu thang bộ và buồng thang bộ trên đường thoát nạn:

02.a Chiều rộng của bản thang bộ dùng để thoát người

. Nhà cố số người trên tầng bất kỳ, trừ tầng một, lớn hơn 200 người: 1.2m

=> Bmin = 1.54 (thang 01) > 1.2m: Thỏa yêu cầu

(Điều 3.4.1, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

. Độ dốc (góc nghiêng) của các thang bộ: <= 1:1 (45 độ).

=> Gmax = 26 độ (thang 03) < 45 độ: Thỏa yêu cầu (Điều 3.4.2, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

. Chiều rộng mặt bậc: => 25cm.

=> Bmin = 30 cm (thang 03) > 25 cm: Thỏa yêu cầu (Điều 3.4.2, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

. Chiều cao bậc: <= 22cm và => 5cm.

=> H = 17 cm (thang 03): Thỏa yêu cầu (Điều 3.4.2, QCVN 06:2022/BXD sửa đổi 01:2023)

PHẦN 2: KẾT CẤU

1. TÍNH TOÁN BỂ PHÒNG XLNT

Tải trọng tác dụng

- Tải trọng bản thân được tính tự động theo phần mềm Midas/Gen (SW)

-Tải hoàn thiện (SDL)

Loại sàn	Cấu tạo các lớp sàn	d	g	$n_{qđ}$	g^{tc}	g^{tt}	Sg^{tc}
		(m)	(kN/m³)		kN/m²	kN/m²	kN/m²
Sàn nắp	Sàn bê tông cốt thép	Theo Midas/Gen2011					
	Lớp xi măng láng mặt	0.02	18.00	1.00	0.36	0.36	0.60
	Lớp chống thấm	0.02	10.00	1.18	0.20	0.24	
Sàn đáy	Sàn bê tông cốt thép	Theo Midas/Gen2011					
	Lớp xi măng láng mặt	0.02	18.00	1.00	0.36	0.36	0.60
	Lớp chống thấm	0.02	10.00	1.18	0.20	0.24	

- Hoạt tải (LL)

	Tải tiêu chuẩn(kN/m²)		HSVT (n)		Tải tính toán(kN/m²)
	Toàn phần	Ngắn hạn		$n_{qđ}$	Ngắn hạn
Hoạt tải xe	5	5	1.30	1.00	5.00
Mái	0.3	0.3	1.30	1.00	0.30

áp lực đất lên vách hầm (ALD) $\sigma = \gamma_d \times h \times tg^2(45 - \frac{\varphi}{2})$

Chiều sâu tầng hầm theo cao trình hoàn thiện bên ngoài	$H_{hầm}$ =	3.75	m
Khối lượng riêng của đất:	γ =	20.5	kN/m³
Góc ma sát trong của đất:	φ =	12.95	Độ
Áp lực tại cao trình hoàn thiện	$P_đ$ =	48.73	kN/m2

áp lực nước tác dụng lên vách hầm (ALN) $\sigma = \gamma_n \times h$

Chiều cao mực nước ngầm tác dụng lên vách	$Z_{ngầm}$ =	3.30	m
áp lực nước tác dụng lên vách bể	$WP_{nước}$ =	33.00	kN/m2

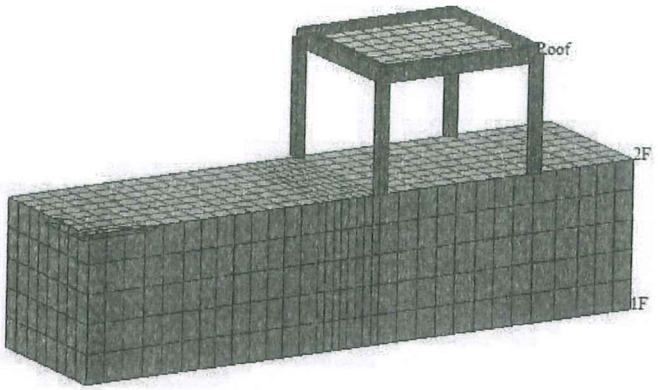
Tải trọng tường xây

STT	Cấu tạo tường	Số lượng (cái)		Trọng lượng riêng(kN/m³)			
Tường xây 110	Tường gạch block 110	0.08	18	1.00	1.35	1.35	1.8
	Vữa trát 2 mặt	0.02	18	1.18	0.36	0.42	

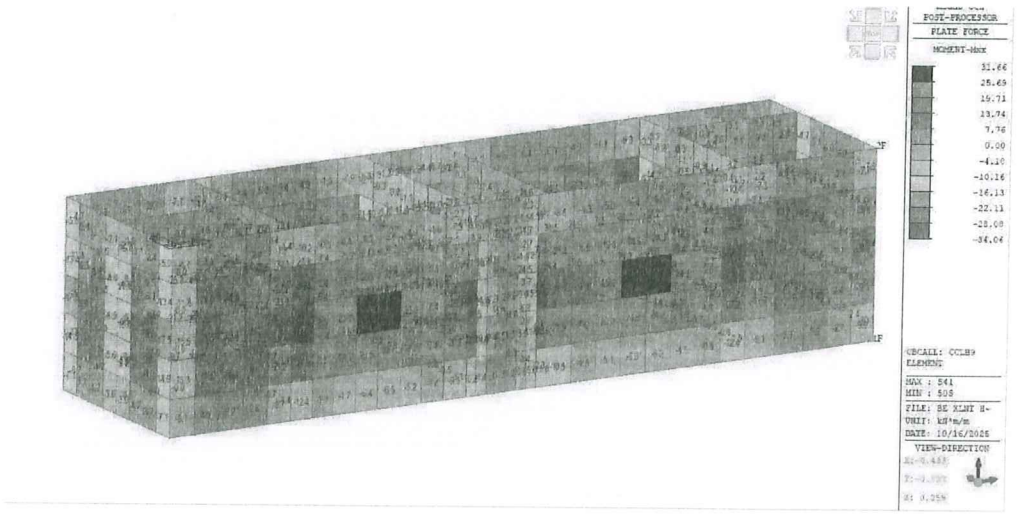
b. Tổ hợp tải trọng

No	Name	Active	Type	Description
1	cLCB1	Strength/Stress	Add	1.1SW+1.2WL+1.2SDL+1.15ALĐ
2	cLCB2	Strength/Stress	Add	1.1SW+1.2WL+1.2SDL+1.3LL+1.15ALĐ
3	cLCB3	Strength/Stress	Add	1.1SW+1.2WL+1.2SDL+1.3LL+1.0ALN
4	cLCB4	Strength/Stress	Add	1.1SW+1.2WL+1.2SDL+1.3LL+1.15ALD+1.0ALN
5	cLCB5	Serviceability	Add	1.0SW+1.0WL+1.0SDL+1.0ALĐ
6	cLCB6	Serviceability	Add	1.0SW+1.0WL+1.0SDL+1.0LL+1.0ALĐ
7	cLCB7	Serviceability	Add	1.0SW+1.0WL+1.0SDL+1.0LL+1.0ALN
8	cLCB8	Serviceability	Add	1.0SW+1.0WL+1.0SDL+1.0LL+1.0ALD+1.0ALN
9	cLCB9	Strength/Stress	ENV	Strength ENVERLOPE
10	cLCB10	Serviceability	ENV	Serviceability ENVERLOPE

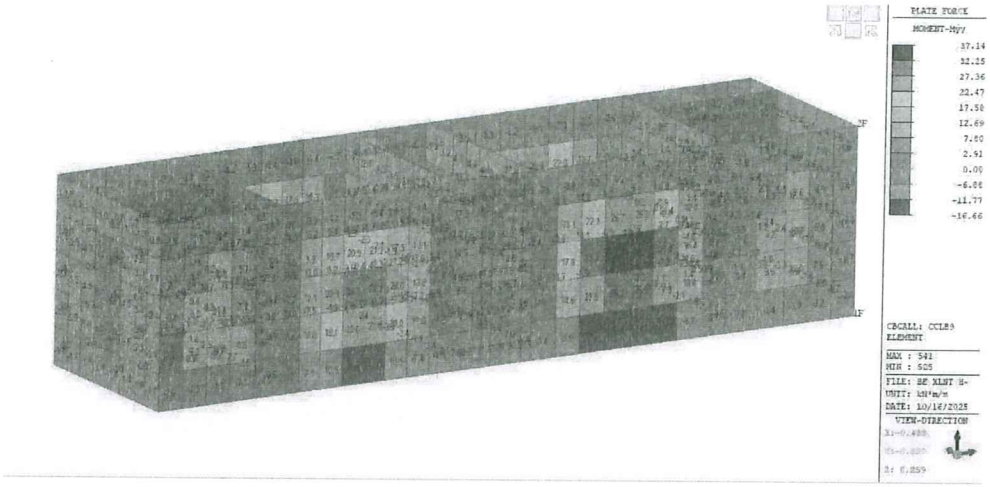
c.Mô hình công trình



1. Tính toán bản thành bể



moment Mxx

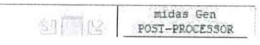


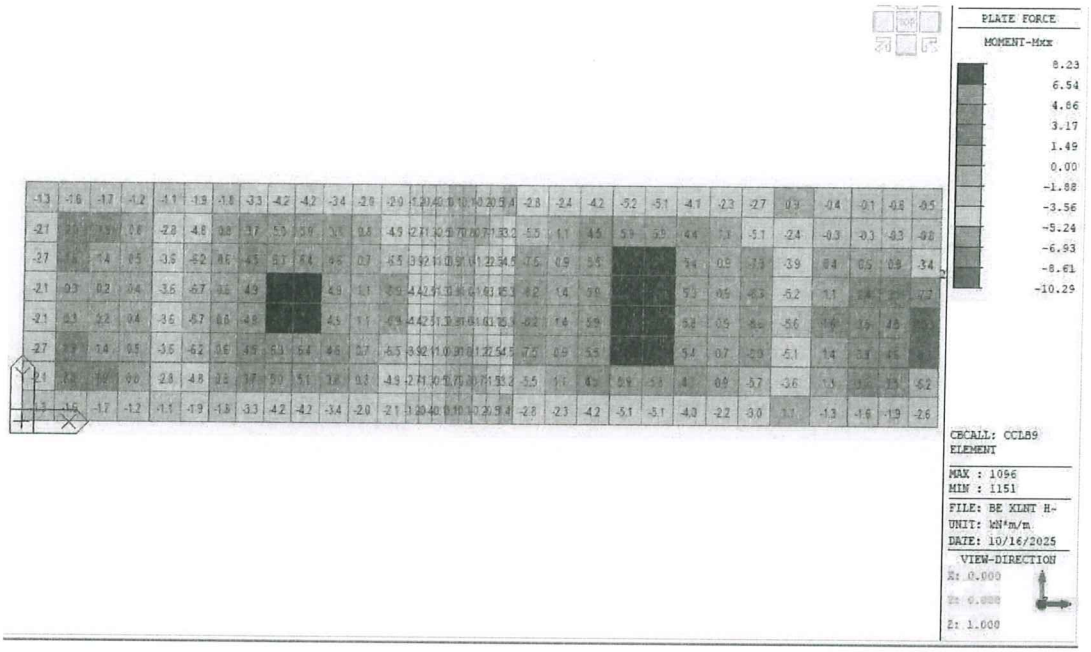
moment Myy

BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN THÀNH BỂ XLNT														
- Chiều dày			h =	25.00	cm	- Loại thép Φ < 10						CB240-T	
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ			a_o =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép					R_s =	210000	kN/m²
- Cấp độ bền bê tông				B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	210000	kN/m²
- Cường độ tính toán bê tông			R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10						CB400-V	
- Module đàn hồi bê tông			E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu kéo					R_s =	350000	kN/m²
- Module biến dạng qui đổi bê tông			$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	300000	kN/m²
- Hệ số qui đổi thép về bê tông			$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =	16.216		- Module đàn hồi thép					E_s =	2E+08	kN/m²
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng			=	1.000		- φ_3 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng					=	1.400	
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gân)			=	0.5		- φ_3 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)					=	1.000	
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép											=	1.000	

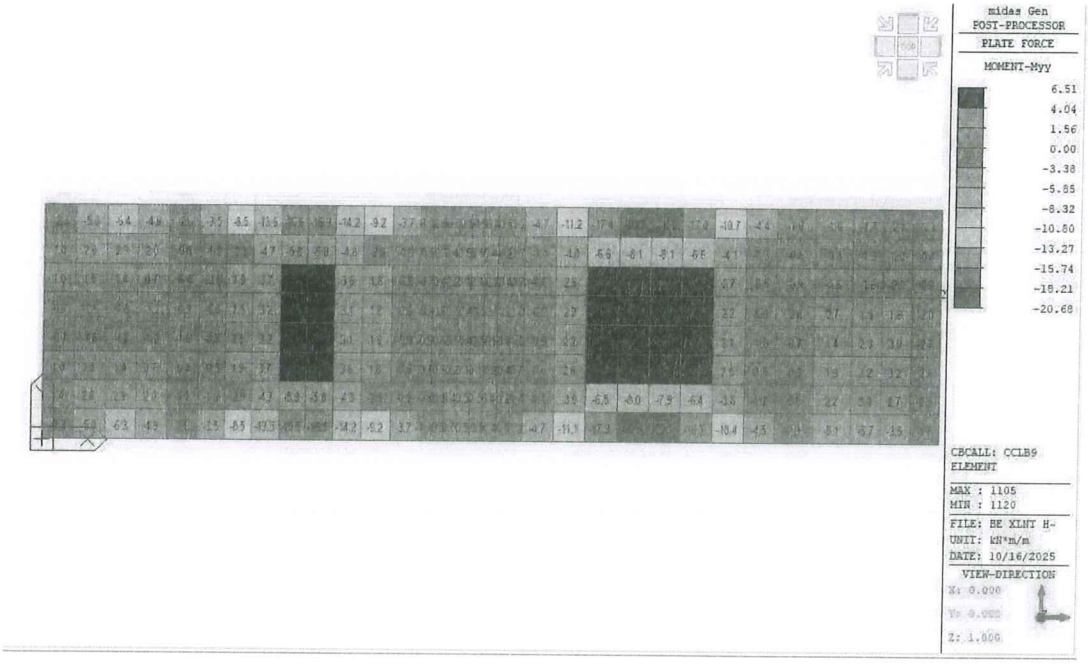
	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_s	I_{red}	y_c	$a_{crc,nh}$	$a_{crc,dh}$
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m^4	cm	mm	mm
Φ14a150	3.20	21.80	10.26	350000	2.48	77.57	67.45	58.65	400.00	0.000911	11.634	0.171	0.106
Φ14a150	3.20	21.80	10.26	350000	2.48	77.57	67.45	58.65	400.00	0.000911	11.634	0.171	0.106

2. Tính toán bản nắp bể XLNT





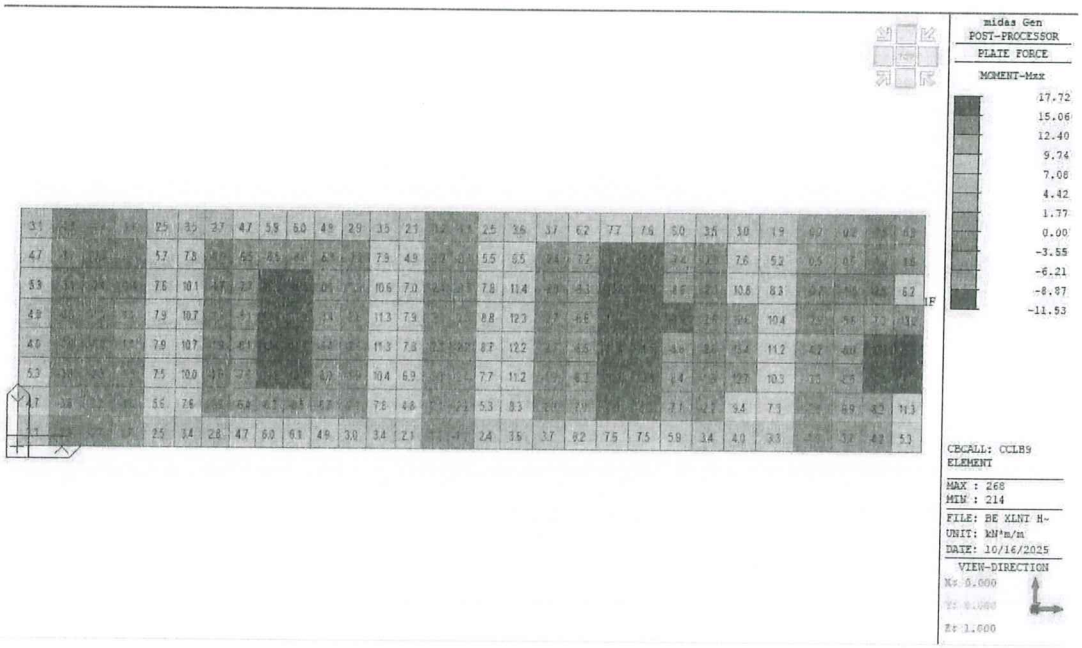
moment Mxx



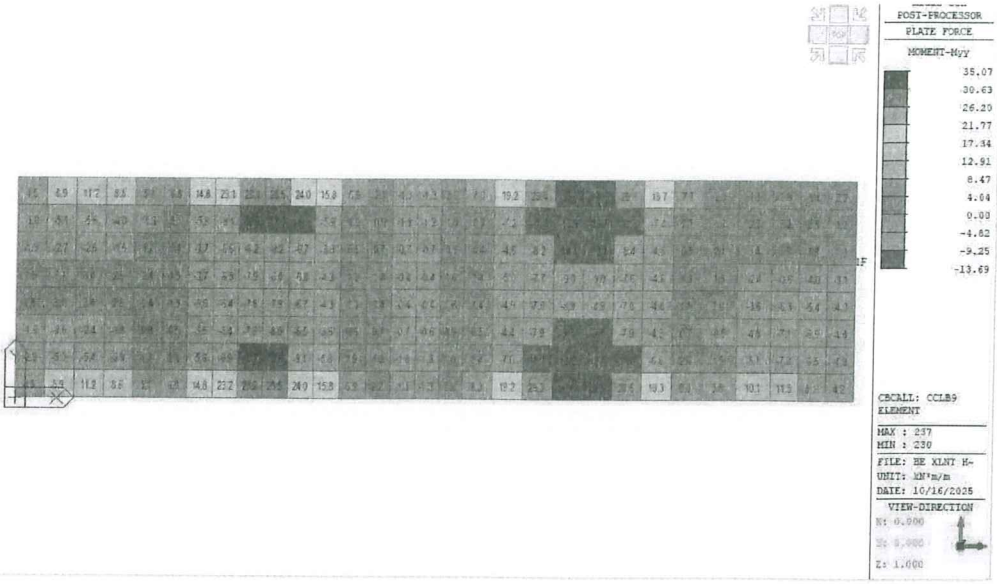
moment Myy

BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN NẮP BỂ XLNT														
- Chiều dày			h =	20.00	cm	- Loại thép Φ < 10						CB240-T		
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ			a_b =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép					R_s =	210000	kN/m²	
- Cấp độ bền bê tông				B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	210000	kN/m²	
- Cường độ tính toán bê tông			R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10						CB400-V		
- Module đàn hồi bê tông			E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu kéo					R_s =	350000	kN/m²	
- Module biến dạng quí đổi bê tông			$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	300000	kN/m²	
- Hệ số qui đổi thép về bê tông			$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =		16.216	- Module đàn hồi thép					E_s =	2E+08	kN/m²	
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng			=	1.000		- φ_1 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng					=	1.400		
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gân)			=	0.5		- φ_2 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)					=	1.000		
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép											=	1.000		
	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_s	I_{red}	y_c	$a_{crc,nh}$	$a_{crc,dh}$	
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m⁴	cm	mm	mm	
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094	
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094	

3. Tính toán bản đáy bể XLNT



moment Mxx



moment Myy

BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN ĐÁY BỂ XLNT														
- Chiều dày			h =	25.00	cm	- Loại thép Φ < 10							CB240-T	
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ			a_o =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép						R_s =	210000	kN/m²
- Cấp độ bền bê tông				B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén						R_{sc} =	210000	kN/m²
- Cường độ tính toán bê tông			R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10							CB400-V	
- Module đàn hồi bê tông			E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu kéo						R_s =	350000	kN/m²
- Module biến dạng qui đổi bê tông			$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén						R_{sc} =	300000	kN/m²
- Hệ số qui đổi thép về bê tông			$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =		16.216	- Module đàn hồi thép						E_s =	2E+08	kN/m²
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng			=	1.000		- φ_1 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng						=	1.400	
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gân)			=	0.5		- φ_3 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)						=	1.000	
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép												=	1.000	
	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_s	I_{red}	y_c	$a_{crc,nh}$	$a_{crc,dh}$	
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m^4	cm	mm	mm	
Φ14a150	3.20	21.80	10.26	350000	2.48	77.57	67.45	58.65	400.00	0.000911	11.634	0.171	0.106	
Φ14a150	3.20	21.80	10.26	350000	2.48	77.57	67.45	58.65	400.00	0.000911	11.634	0.171	0.106	

2. TÍNH TOÁN BỂ TỰ HOẠI

Tải trọng tác dụng

- Tải trọng bản thân được tính tự động theo phần mềm Midas/Gen (SW)

-Tải hoàn thiện (SDL)

Loại sàn	Cấu tạo các lớp sàn	d	g	$n_{qđ}$	g^{tc}	g^{tt}	Sg^{tc}
		(m)	(kN/m³)		kN/m²	kN/m²	kN/m²
Sàn nắp	Sàn bê tông cốt thép	Theo Midas/Gen2011					
	Lớp xi măng láng mặt	0.02	18.00	1.00	0.36	0.36	0.60
	Lớp chống thấm	0.02	10.00	1.18	0.20	0.24	
Sàn đáy	Sàn bê tông cốt thép	Theo Midas/Gen2011					
	Lớp xi măng láng mặt	0.02	18.00	1.00	0.36	0.36	0.60
	Lớp chống thấm	0.02	10.00	1.18	0.20	0.24	

- Hoạt tải (LL)

	Tải tiêu chuẩn(kN/m²)		HSVT (n)		Tải tính toán(kN/m²)
	Toàn phần	Ngắn hạn		$n_{qđ}$	Ngắn hạn
Hoạt tải xe	5	5	1.30	1.00	5.00
Mái	0.3	0.3	1.30	1.00	0.30

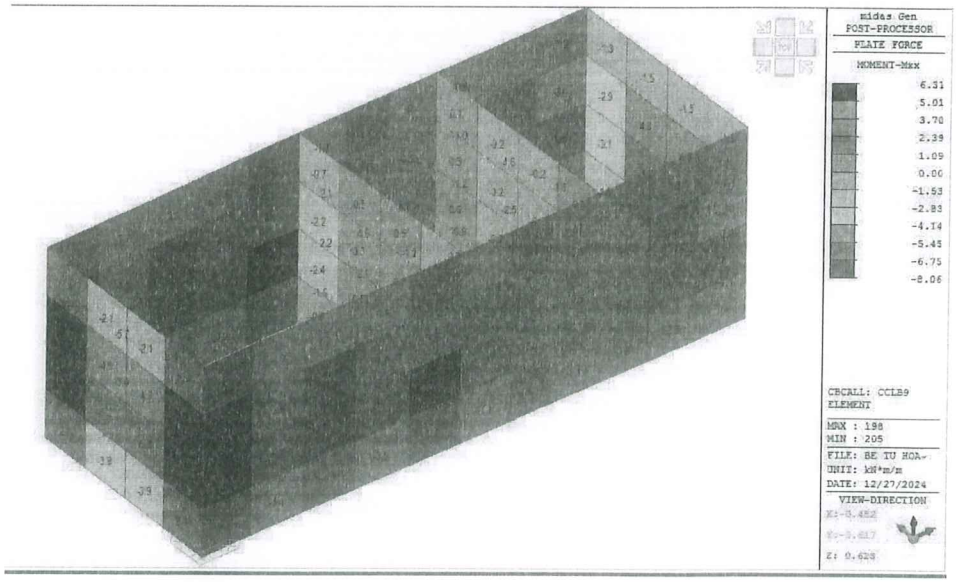
áp lực đất lên vách hầm (ALD) $\sigma = \gamma_d \times h \times tg^2(45 - \frac{\varphi}{2})$

Chiều sâu tầng hầm theo cao trình hoàn thiện bên ngoài	$H_{hầm}$ =	2.70	m
Khối lượng riêng của đất:	γ =	20.5	kN/m³
Góc ma sát trong của đất:	φ =	12.95	Độ
Áp lực tại cao trình hoàn thiện	$P_đ$ =	35.08	kN/m2

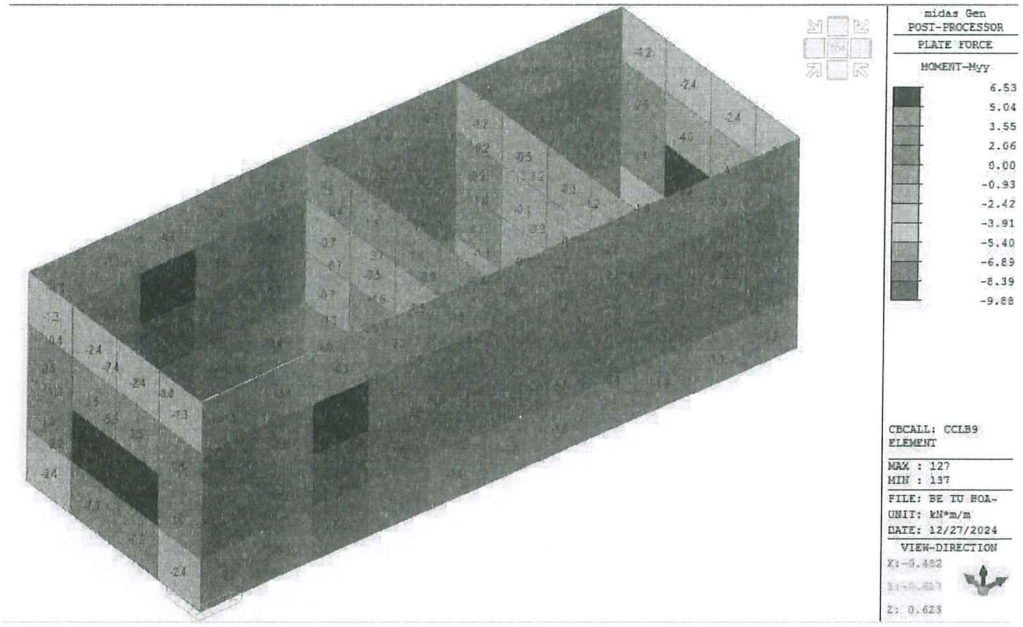
áp lực nước tác dụng lên vách hầm (ALN)

Chiều cao mực nước ngầm tác dụng lên vách	$Z_{ngầm}$ =	2.70	m
áp lực nước tác dụng lên vách bể	$WP_{nước}$ =	27.00	kN/m2

1. Tính toán bản thành bể



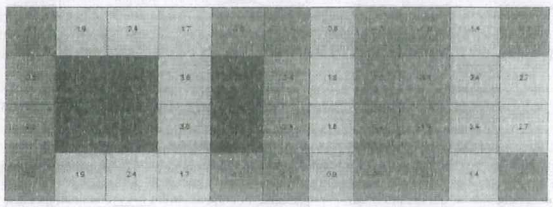
moment Mxx

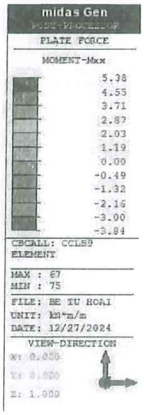


moment Myy

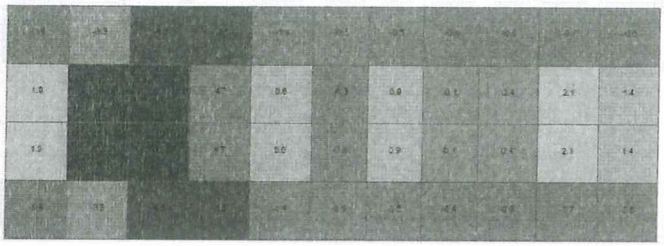
BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN THÀNH BỂ TỰ HOẠI														
- Chiều dày			h =	20.00	cm	- Loại thép Φ < 10							CB240-T	
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ			a_b =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép						R_s =	210000	kN/m²
- Cấp độ bền bê tông				B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén						R_{sc} =	210000	kN/m²
- Cường độ tính toán bê tông			R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10							CB400-V	
- Module đàn hồi bê tông			E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu kéo						R_s =	350000	kN/m²
- Module biến dạng qui đổi bê tông			$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén						R_{sc} =	300000	kN/m²
- Hệ số qui đổi thép về bê tông			$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =		16.216	- Module đàn hồi thép						E_s =	2E+08	kN/m²
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng			=	1.000		- φ_1 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng						=	1.400	
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gãn)			=	0.5		- φ_3 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)						=	1.000	
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép												=	1.000	
	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_s	I_{red}	y_c	$a_{crc,nh}$	$a_{crc,dh}$	
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m⁴	cm	mm	mm	
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094	
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094	

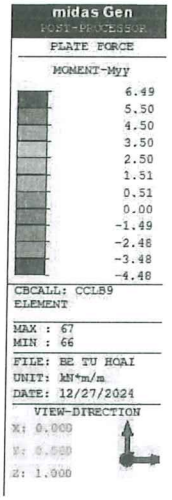
2. Tính toán bản nắp





moment Mxx

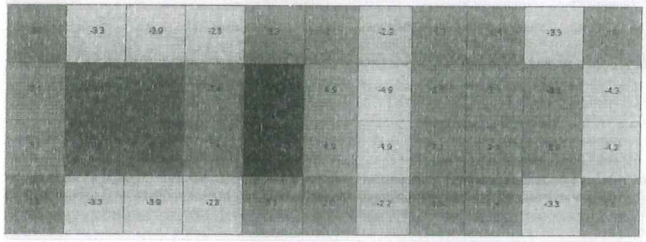


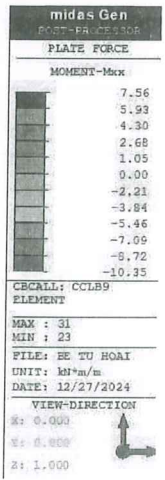


moment Myy

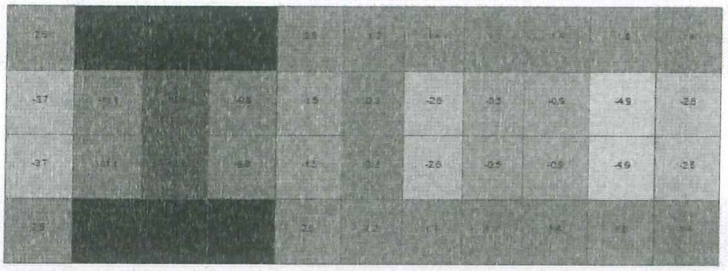
BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN NẮP BỂ TỰ HOẠI													
- Chiều dày		h =	20.00	cm	- Loại thép Φ < 10						CB240-T		
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ		a_b =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép					R_s =	210000	kN/m²	
- Cấp độ bền bê tông			B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	210000	kN/m²	
- Cường độ tính toán bê tông		R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10						CB400-V		
- Module đàn hồi bê tông		E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu kéo					R_s =	350000	kN/m²	
- Module biến dạng qui đổi bê tông		$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	300000	kN/m²	
- Hệ số qui đổi thép về bê tông		$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =	16.216		- Module đàn hồi thép					E_s =	2E+08	kN/m²	
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng		=	1.000		- φ_1 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng					=	1.400		
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gân)		=	0.5		- φ_3 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)					=	1.000		
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép										=	1.000		
	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_a	I_{red}	y_c	$a_{trc,nh}$	$a_{trc,dh}$
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m⁴	cm	mm	mm
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094

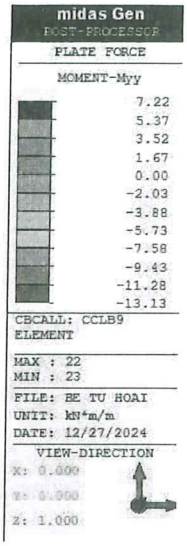
3. Tính toán bản đáy





moment Mxx





moment Myy

BẢNG TÍNH TOÁN THÉP SÀN BẢN ĐÁY BỂ TỰ HOẠI													
- Chiều dày		h =	20.00	cm	- Loại thép Φ < 10						CB240-T		
- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ		a_b =	2.50	cm	- Cường độ tính toán thép					R_s =	210000	kN/m²	
- Cấp độ bền bê tông			B25		- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	210000	kN/m²	
- Cường độ tính toán bê tông		R_b =	14500	kN/m²	- Loại thép Φ >= 10						CB400-V		
- Module đàn hồi bê tông		E_b =	30000000	kN/m²	- Cường độ tính toán thep chịu kéo					R_s =	350000	kN/m²	
- Module biến dạng qui đổi bê tông		$E_{b,red}$ =	12333333	kN/m²	- Cường độ tính toán thép chịu nén					R_{sc} =	300000	kN/m²	
- Hệ số qui đổi thép về bê tông		$\alpha_{s1} = \alpha_{s2} = E_s/E_{b1}$ =	16.216		- Module đàn hồi thép					E_s =	2E+08	kN/m²	
- φ_1 Hệ số tác dụng ngắn hạn tải trọng		=	1.000		- φ_1 Hệ số tác dụng dài hạn tải trọng					=	1.400		
- φ_2 Hệ số bề mặt cốt thép (gân)		=	0.5		- φ_3 Hệ số cấu kiện (chịu uốn)					=	1.000		
- ψ_s Hệ số kể đến sự phân bố không đều biến dạng tương đối cốt thép										=	1.000		

	a	h_o	A_s	R_s	x	M_{gh}	$M_{tc,nh}$	$M_{tc,dh}$	L_s	I_{red}	y_c	$a_{crc,nh}$	$a_{crc,dh}$
	cm	cm	cm²	kN/m²	cm	kN.m	kN.m	kN.m	mm	m⁴	cm	mm	mm
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094
Φ14a150	3.20	16.80	10.26	350000	2.48	59.61	51.83	45.07	400.00	0.000500	10.356	0.152	0.094

PHẦN 3: CƠ ĐIỆN

MỤC LỤC

I. GIỚI THIỆU CHUNG....1
II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN....1
II.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:....1
II.2. Hệ thống điện trung thế và trạm biến áp:....1
II.2.1. Nguồn điện và trạm biến thế:....1
II.2.2. Hệ thống điện hạ thế:....1
II.2.3. Tủ phân phối chính hạ thế (MSB):....1
II.2.4. Tủ phân phối điện tầng (DB):....2
II.2.5. Tủ phân phối điện phòng (DB.1,2,3,…):....2
II.2.6. Điện ổ cắm:....2
II.2.7. Hệ thống đèn chiếu sáng:....2
II.2.8. Dây và cáp điện:....3
II.3. Tính toán phụ tải dùng điện:....3
II.3.1. Tải chiếu sáng theo độ rọi tiêu chuẩn yêu cầu:....3
II.3.2. Tải ổ cắm và điều hoà:....3
II.3.3. Tải thiết bị động lực bên trong công trình:....3
II.3.4. Tổng công suất yêu cầu trong toàn công trình:....4
II.3.5. Tính toán lựa chọn máy biến áp:....4
II.3.6. Tính toán:....4
II.4. Hệ thống nối đất:....4
II.5. Hệ thống chống sét:....4
III. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG VIỄN THÔNG – ĐIỆN NHẸ....5
III.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:....5
III.2. Hệ thống điện thoại và mạng Internet:....5
IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ....7
IV.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:....7
IV.2. Các thống số thiết kế:....7
IV.3. Thiết kế hệ thống điều hoà không khí:....7
IV.3.1. Mô tả hệ thống:....7
IV.3.2. Thuyết minh tính toán:....7
IV.4. Thiết kế hệ thống ống gió:....9
IV.4.1. Tính toán lưu lượng cấp không khí tươi....9
IV.4.2. Tính toán hút khí thải....9
IV.4.3. Tính toán hệ thống ống gió....9
V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC....11
V.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế....11
V.2. Tính toán hệ thống cấp nước....11
V.2.1. Tính toán nhu cầu cấp nước....11
V.2.2. Tính toán thuỷ lực đường ống....11
V.3. Tính toán hệ thống thoát nước....11
V.3.1. Tính toán hệ thống thoát nước....11

V.3.2. Tính toán bể tự hoại 12
V.3.3. Tính toán bể tách mỡ 12
V.4. Hệ thống xử lý nước thải 12
V.4.1. Tổng quát 12
V.4.2. Quy chuẩn và tiêu chuẩn thiết kế 12
V.4.3. Thiết kế hệ thống xử lý nước thải 12
V.5. Hệ thống thoát nước mưa 13
V.5.1. Tính toán thoát nước mưa mái 13
VI. PHỤ LỤC 01: TÍNH TOÁN ĐIỆN NHẸ 14
VII. PHỤ LỤC 02: TÍNH TOÁN NHU CẦU CẤP NƯỚC 129
VIII. PHỤ LỤC 03: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG NƯỚC CẤP 131
IX. PHỤ LỤC 04: TÍNH TOÁN MÁY BƠM 136
X. PHỤ LỤC 05: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC THẢI 139
XI. PHỤ LỤC 06: TÍNH TOÁN BỂ TỰ HOẠI 153
XII. PHỤ LỤC 07: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC MƯA 154

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Thuyết minh thiết kế cơ sở giới thiệu các giải pháp kỹ thuật cho Hệ thống thông gió, Cơ, Điều hoà không khí, Điện nguồn, Chiếu sáng, Cấp thoát nước, Phòng cháy chữa cháy, Thông báo khẩn cấp, Internet và Điện thoại cho công trình: Cải tạo và sửa chữa trường THCS Hồng Bàng.
- Công trình gồm các hạng mục sau:

STT	Chức năng	Diện tích
		m^2
	Tầng 01 (+0,000 m)	1,735.85
1	Phòng học 01	48.97
2	Phòng học 02	48.97
3	Phòng học 03	48.97
4	Văn phòng	22.42
5	Phòng học 11	46.05
6	Phòng học 12	46.05
7	Phòng học 13	46.05
8	Phòng học 14	46.05
9	Phòng học 15	46.05
10	Phòng học 16	45.96
11	Phòng học 17	46.05
12	Phòng học 18	45.99
13	Phòng học 10	45.99
14	Phòng học 09	46.05
15	Phòng học 08	46.10
16	Phòng học 07	47.38
17	Phòng học 06	46.05
18	Phòng học 05	46.10
19	Phòng học 04	45.99
20	Kho	7.57
21	Khu Nhà vệ sinh	101.51
22	Cầu thang, hành lang, tường gạch	765.53
	Tầng 02 (+3,600 m)	1,735.85
1	Phòng học 19	48.97
2	Phòng học 20	48.97
3	Phòng học 21	48.97
4	Phòng giám thị	18.59
5	Phòng nghỉ GV	22.42
6	Phòng học 29	46.05
7	Phòng học 30	46.05
8	Phòng học 31	46.05
9	Phòng học 32	46.05
10	Phòng học 33	46.05
11	Phòng học 34	45.96
12	Phòng học 35	46.05
13	Phòng học 36	45.99
14	Phòng học 28	45.99

15	Phòng học 27	46.05
16	Phòng học 26	46.10
17	Phòng tư vấn tâm lý	26.58
18	Phòng học 25	47.38
19	Phòng học 24	46.05
20	Phòng học 23	46.10
21	Phòng học 22	45.99
22	Kho	7.57
23	Khu Nhà vệ sinh	101.51
24	Cầu thang, hành lang, tường gạch	720.36
	Tầng 03 (+7,200 m)	1,735.85
1	Phòng học 37	48.97
2	Phòng học 38	48.97
3	Phòng học 39	48.97
4	Phòng giám thị	18.59
5	Phòng nghỉ GV	22.42
6	Phòng học 47	46.05
7	Phòng học 48	46.05
8	Phòng học 49	46.05
9	Phòng học 50	46.05
10	Phòng học 51	46.05
11	Phòng học 52	45.96
12	Phòng học 53	46.05
13	Phòng học 54	45.99
14	Phòng học 46	45.99
15	Phòng học 45	46.05
16	Phòng học 44	46.10
17	Phòng …	26.58
17	Phòng học 43	47.38
18	Phòng học 42	46.05
19	Phòng học 41	46.10
20	Phòng học 40	45.99
21	Kho	7.57
22	Khu Nhà vệ sinh	101.51
23	Cầu thang, hành lang, tường gạch	720.36
	Tầng 04 (+10,800 m)	1,940.12
1	Phòng học 55	48.97
2	Phòng học 54	48.97
3	Phòng học 53	48.97
4	Phòng giám thị	18.59
5	Phòng nghỉ GV	22.42
6	Phòng học 58	46.05
7	Phòng học 59	46.05
8	Phòng học 60	46.05
9	Phòng học 61	46.05

10	Phòng học 62	46.05
22	Khu Nhà vệ sinh	101.51
23	Mái	1,139.19
23	Cầu thang, hành lang, tường gạch	281.25
	Sân thượng (+14,000 m)	1,068.43
	Mái (+16,600 m)	

Tầng	**Chức năng**	**Diện tích**
Tầng 01	Phòng học, …	1,735.85
Tầng 02	Phòng học, …	1,735.85
Tầng 03	Phòng học, …	1,735.85
Tầng 04	Phòng học, …	1,940.12
Tầng mái		1,068.43
TỔNG		**8,216.10**

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN

II.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:

- Hệ thống điện được thiết kế theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành và qui định của điện lực VN, tiêu biểu là các tiêu chuẩn sau:

QCVN 01: 2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về An toàn điện.
QCVN 01:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng.
QCXDVN 05: 2008/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.
QCVN QTĐ-5: 2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện.
Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.
QCVN 07:2016/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị.
QCVN 09: 2017/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả.
QCVN 12:2014/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện nhà ở và công trình công cộng.
QCVN 33:2019/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lắp đặt mạng cáp ngoại vi viễn thông.
TCVN 13608:2023 Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật - Yêu cầu thiết kế
TCVN 7114-1: 2008 Tiêu chuẩn quốc gia – Chiếu sáng nơi làm việc – Phần 1: Trong nhà
TCVN 9206: 2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 9207: 2012 Lắp đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng –Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 9358: 2012 Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp.
TCVN 9385: 2012 Chống sét cho các công trình xây dựng. Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

II.2. Hệ thống điện trung thế và trạm biến áp:

II.2.1. Nguồn điện và trạm biến thế:

- Nguồn cung cấp điện cho công trình gồm:

Điện lưới quốc gia.
Dùng máy phát điện dự phòng.

- Nguồn điện lấy từ lưới quốc gia thông qua trạm biến áp trung hạ thế hiện hữu ngồi trên trụ hoa sen lề đường (trạm biến áp sẽ do Công ty Điện lực địa phương đầu tư).

II.2.2. Hệ thống điện hạ thế:

- Tủ điện chính hạ thế (MSB) đặt trong phòng phân phối điện tại tầng 1.
- Nguồn điện từ tủ điện chính hạ thế (MSB) sẽ được phân phối đến các tủ điện tầng theo sơ đồ hình tia. Cáp truyền dẫn là loại lõi đồng bọc cách điện XLPE/PVC 0,6/1,0kV chịu nhiệt độ cao hoặc loại lõi đồng bọc cách điện chống cháy FR 0,6/1,0kV (nếu là tuyến cấp nguồn cho phụ tải làm nhiệm vụ chống cháy).
- Hệ thống cáp điện hạ thế từ tủ điện chính (MSB) sẽ theo thang/ máng cáp đi ngang trên trần tầng 1, đến vị trí hộp gain kỹ thuật thông tầng sẽ tiếp tục theo thang/ máng cáp đi thẳng đứng đến các tủ điện tầng DB-nF's (DB-nF: Floor Distribution Board-Tầng thứ n). Một số tuyến cáp cấp nguồn theo thang/ máng cáp trên trần tầng 1 đến các tủ bơm trung chuyển nước sinh hoạt DB-BOM, tủ bơm thoát nước bể tự hoại HSSB-1F-SP, tủ bơm xử lý nước thải DB-XLNT, tủ bơm chữa cháy DB-FP.
- Hệ thống cáp điện cấp nguồn từ tủ điện tầng FDB-nF vào đến các tủ điện phòng DB-nF.i (n=1-4, i là phòng thứ 1 của tầng thứ n) là loại cáp lõi đồng bọc cách điện XLPE/PVC 0.6kV.
- Hệ thống cáp cấp nguồn cho ổ cắm, chiếu sáng là loại cáp lõi đồng bọc cách điện PVC đi trong ống điện PVC.
- Thiết bị đo đếm sẽ được lắp đặt trong tủ điện chính hạ thế và các tủ điện tầng.

II.2.3. Tủ phân phối chính hạ thế (MSB):

- Tủ điện chính hạ thế MSB được lắp đặt tầng 1, gần trạm biến áp. Có tường, sàn, trần và cửa chịu lửa 120 phút (theo QCVN 06:2022 đối với tủ cấp nguồn làm nhiệm vụ PCCC cho nhà thấp hơn 100m).
- Tủ điện chứa các thiết bị điều khiển và bảo vệ thiết bị điện, dây cáp điện. Các thiết bị bảo vệ được thiết kế phối hợp bảo vệ nhiều cấp, có chọn lọc và có dự phòng. Trong trường hợp có ngắn mạch, chạm đất hay xuất hiện dòng rò, thiết bị bảo vệ sẽ tác động cắt cô lập mạch điện bị sự cố ra khỏi nguồn điện với thời gian từ 0,01 giây đến 0,5 giây tùy.
- Máy cắt hạ thế 50 kA @ 415V, loại tự động nén lò xo bằng motor sạc kết hợp với cuộn cắt/ cuộn đóng với tích hợp bảo vệ quá dòng (ACB) hoặc loại tích hợp bảo vệ quá dòng MCCB, được sử dụng cho máy biến áp và máy cắt phân đoạn (sa thải phụ tải thông thường khi có cháy). Hệ thống cũng cho phép tự động tái lập trạng thái ban đầu ngay khi.
- Tủ điện có thanh nối đất để nối đất vỏ tủ điện và vỏ các thiết bị sử dụng điện khác trong khu vực. Điện trở nối đất đo tại các thanh nối đất trong tủ điện không quá 1Ω trong bất kỳ thời điểm nào trong năm.

- Thiết bị điều chỉnh hệ số công suất tự động (automatic power factor correction) sẽ được lắp đặt nhằm nâng cao hệ số công suất theo bài toán bù kinh tế và bù kỹ thuật.
- Tại các vị trí hệ thống cáp điện xuyên tường/ tầng mà không gian không được ngăn cách bằng các vật liệu chịu lửa như trên, sẽ có chèn túi ngăn lửa bằng sợi khoáng tại các lỗ xuyên sàn.

II.2.4. Tủ phân phối điện tầng (DB):

- Tủ điện phân phối tầng (DB) tại phòng điện các tầng có nhiệm vụ phân phối nguồn điện ra từng tủ điện phòng chức năng của tầng đó hoặc phân phối nguồn ra trực tiếp hệ thống đèn chiếu sáng, ổ cắm của hành lang.
- Ngoài ra, có thể phân tủ điện nhánh cấp 1 theo từng hệ phục vụ riêng, như tủ điện phục vụ hệ cơ thông gió (MSSB), tủ phục vụ bơm cấp thoát nước (DB-BOM), tủ phục vụ bơm PCCC (DB-FP).
- Tủ điện chứa các thiết bị điều khiển và bảo vệ thiết bị điện, dây cáp điện. Các thiết bị bảo vệ được thiết kế phối hợp bảo vệ nhiều cấp, có chọn lọc và có dự phòng. Trong trường hợp có ngắn mạch, chạm đất hay xuất hiện dòng rò, thiết bị bảo vệ sẽ tác động cắt cô lập tất mạch điện bị sự cố ra khỏi nguồn điện với thời gian từ 0,01 giây đến 0,5 giây tùy thuộc cấp bảo vệ.

II.2.5. Tủ phân phối điện phòng (DB.1,2,3,…):

- Tủ điện phân phối từng phòng có nhiệm vụ phân phối nguồn điện ra đèn chiếu sáng, quạt thông gió, ổ cắm điện và máy điều hòa của phòng đó.
- Tủ phân phối điện đầu cuối (phân phối điện phòng) chứa các thiết bị đóng cắt và bảo vệ thiết bị điện, dây cáp điện. Các thiết bị bảo vệ được thiết kế phối hợp bảo vệ nhiều cấp, có chọn lọc và có dự phòng. Trong trường hợp có ngắn mạch, chạm đất hay xuất hiện dòng rò đến 30mA, thiết bị bảo vệ cắt dòng rò sẽ tác động cắt mạch điện và cô lập tất cả các thiết bị bị sự cố ra khỏi nguồn điện, trong thời gian từ 0,01 giây đến 0.2 giây.
- Tất cả tủ điện có thanh nối đất để nối đất vỏ tủ điện và vỏ các thiết bị sử dụng điện khác trong khu vực. Điện trở nối đất đo tại các thanh nối đất trong tủ điện không quá 1Ω trong bất kỳ thời điểm nào trong năm.

II.2.6. Điện ổ cắm:

- Cáp nối với các ổ cắm và mạch điện chiếu sáng là loại dây cáp PVC lõi đơn. Ống dẫn cáp nhựa (PVC conduit) hoặc máng cáp, hoặc cáp (cable trunking, cable tray) sẽ được dùng để dẫn cáp trong tất cả các khu vực.
- Ổ cắm định mức 220V, 2P+E type A sẽ được cung cấp cho toàn công trình. Ổ cắm mạ kim loại được dùng trong phòng máy thiết bị MEP và ổ cắm không bị ảnh hưởng bởi thời tiết được dùng bên ngoài hoặc khu vực vệ sinh.
- Các khu vực công cộng, cứ mỗi 25m sẽ có một ổ cắm điện.
- Qui cách ổ cắm điện:
  - Ổ cắm đơn gắn trần cho camera gắn trần.
  - Ổ cắm đơn gắn tường ở cao độ 2400 mm cho camera gắn tường.
  - Ổ cắm đôi gắn tường cho phòng học tại độ cao 1500mm so với sàn hoàn thiện, văn phòng và nhà ăn lắp có thể lắp cao 1500mm so với sàn hoàn thiện hoặc theo bản vẽ kiến trúc.
  - Ổ cắm đôi chống thấm loại có nắp che trong nhà vệ sinh gắn ở cao độ theo bản vẽ kiến trúc.

II.2.7. Hệ thống đèn chiếu sáng:

- Chiếu sáng khu vực công cộng bên ngoài sẽ được kiểm soát bởi tủ điện chiếu sáng riêng.
- Các hệ thống đèn chiếu sáng bao gồm các hệ thống sau:

Hệ thống chiếu sáng bình thường: Mục đích đáp ứng đầy đủ các yêu cầu theo mục đích sử dụng về độ sáng, độ chói, màu sắc và độ đồng đều.

Hệ thống chiếu sáng tự động: Mục đích duy trì độ sáng tối thiểu để đi lại, bảo vệ khi tối trời. Hệ thống cũng có thể lập trình để giảm bớt hay tắt hoàn toàn vào thời gian không cần thiết trong ngày/tuần.

Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp, sự cố và thoát hiểm: Duy trì độ sáng tối thiểu 5-10 lux để đi lại khi mất điện nguồn và chỉ hướng thóat hiểm.

- Chiếu sáng khẩn cấp sẽ được cung cấp như sau:
  Trong phạm vi 5 m vùng thoát hiểm.
  Trong phạm vi 2 m khu vực giao nhau giữa các hành lang.
  Trong phạm vi 2 m khu vực giao nhau giữa các tầng.
  Trong phạm vi 2 m trạm thiết bị chữa cháy/ báo cháy.
  Toàn bộ khu vệ sinh.
- Đèn chiếu sáng khẩn cấp sau đây có bộ pin Ni-CD và bộ phận sạc pin có công suất đủ cung cấp nguồn điện dự phòng trong 2 giờ.
  Bảng báo thoát hiểm.
  Đèn chiếu sáng tại cầu thang.
  Đèn chiếu sáng khẩn cấp trong phòng bảo vệ.

II.2.8. Dây và cáp điện:

- Tiết diện dây cáp tối thiểu:

Cho mạch nối đến đèn tối thiểu: 1,5mm².
Cho mạch nối đến ổ cắm, quạt: 2,5mm².

- Cáp điện được chọn như thể hiện trên bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn sau:

Dây cáp cấp nguồn cho tủ điện chính MSB: Bọc cách điện bằng XLPE/PVC, XLPE/PVC/DSTA/PVC.
Dây cáp cấp nguồn cho tủ điện tầng DB (tủ trung gian): Bọc cách điện bằng XLPE/PVC.
Dây cáp cấp nguồn cho tủ điện phòng DB: Bọc cách điện bằng XLPE/PVC.
Dây cáp cấp nguồn cho các động cơ điện: Bọc cách điện bằng XLPE/PVC.
Dây cấp nguồn từ tủ điện phòng DB (hoặc từ tủ điện tầng FDB) trực tiếp ra đèn chiếu sáng, hoặc ổ cắm: Bọc 1 lớp cách điện PVC.

- Các dây điều khiển: Cáp PVC hoặc theo yêu cầu của hệ thống.

II.3. Tính toán phụ tải dùng điện:

II.3.1. Tải chiếu sáng theo độ rọi tiêu chuẩn yêu cầu:

- Yêu cầu về độ rọi chiếu sáng theo QCVN 12:2014

STT	Công năng sử dụng	Độ rọi trung bình theo yêu cầu của tiêu chuẩn VN (Lux)	Công suất đặt đơn vị của đèn LED để đáp ứng độ rọi yêu cầu (VA/m² sàn)
1	WC, phòng tắm	100	2,2
2	Kho	75	1,65
3	Phòng hành chính, làm việc	200	4,4
4	Phòng kỹ thuật	100	2,2
5	Phòng học	500	11
6	Thư viện	500	11
7	Phòng nghỉ	150	3,3
8	Phòng họp	500	11
9	Hành lang, sảnh	100	2,2
10	Bếp	500	11
11	Phòng y tế	500	11
12	Phòng đa năng	200	4,4

II.3.2. Tải ổ cắm và điều hoà:

- Yêu cầu về công suất đặt đơn vị cho tải ổ cắm, tải điều hòa theo TCVN 9206:2012

STT	Công năng sử dụng	Công suất lắp đặt đơn vị tải ổ cắm VA/m² sàn	Công suất đặt đơn vị tải ĐHKK VA/m² sàn
1	WC, phòng tắm	180W/ổ căm	7W/m²
2	Kho	180W/ổ căm	70W/m²
3	Phòng hành chính, làm việc	25W/m²	70W/m²
4	Phòng kỹ thuật	180W/ổ căm	7W/m²
5	Phòng học	180W/ổ căm	7W/m²
6	Thư viện	180W/ổ căm	70W/m²
7	Phòng nghỉ	180W/ổ căm	70W/m²
8	Phòng họp	180W/ổ căm	70W/m²
9	Hành lang, sảnh	180W/ổ căm	7W/m²
10	Bếp	2000W/ổ căm	7W/m²
11	Phòng y tế	180W/ổ căm	70W/m²
12	Phòng đa năng	180W/ổ căm	7W/m²

II.3.3. Tải thiết bị động lực bên trong công trình:

- Công suất yêu cầu cho nhóm phụ tải thiết bị động lực bên trong công trình:

$S_{yc}.ĐL = S_{yc}.TM + S_{yc}.BT$

Trong đó:

$S_{yc}.ĐL$: Là công suất yêu cầu của nhóm tải thiết bị động lực trong công trình.

$S_{yc}.TM$: Là công suất yêu cầu của nhóm tải thang máy.

$S_{yc}.BT$: Là công suất yêu cầu của nhóm tải bơm, quạt thông gió.

II.3.4. Tổng công suất yêu cầu trong toàn công trình:

$S_{YC} = (S_{yc}.CS + S_{yc}.OC + S_{yc}.ĐH) + (S_{tyc}.TM + S_{yc}.BT) = 783.37$ (kVA)

II.3.5. Tính toán lựa chọn máy biến áp:

- Tổng công suất yêu cầu trong toàn công trình:

$S_{YC} = (S_{yc}.CS + S_{yc}.OC + S_{yc}.ĐH) + (S_{tyc}.TM + S_{yc}.BT) = 783.37$ (kVA)

- Hệ số đồng thời tại tủ điện phân phối chính hạ thế LV MSB

Hệ số đồng thời $k_s = 0,60$

- Công suất tính toán qua máy biến áp

$S_{TT} = k_S \times S_{YC} = 470.02$ (kVA)

Chọn công suất máy biến áp: $S_{MBA} \geq S_{TT}$

II.3.6. Tính toán:

- Phụ lục 01 Tính toán điện nhẹ

II.4. Hệ thống nối đất:

- Hệ thống tiếp đất cho đường dây trung thế và trạm biến áp được thiết lập bên dưới bệ móng của trụ hoa sen. Điện trở nối đất $R \leq 1\ \Omega$ duy trì quanh năm.
- Hệ thống tiếp đất điện hạ thế được thiết lập bên dưới sân trường tầng 1. Điện trở tiếp đất $R \leq 4\ \Omega$ duy trì quanh năm.
- Hệ thống tiếp đất viễn thông-điện nhẹ (ELV) được thiết lập bên dưới sân trường tầng 1. Điện trở tiếp đất $R \leq 1\ \Omega$ duy trì quanh năm.
- Hệ thống tiếp đất chống sét được thiết lập bên ngoài tầng 1. Điện trở tiếp đất $R \leq 10\ \Omega$ duy trì quanh năm.

II.5. Hệ thống chống sét:

Tính toán xác suất đánh vào công trình:

Chiều dài công trình L (m) =	58,50
Chiều rộng công trình W (m) =	29,90
Chiều cao công trình H (m) =	22,45
Diện tích sét hữu dụng A_c (m^2) = $LW+2LH+2WP+\pi H^2$ =	7.301,68
Mật độ sét tại Tp. Hồ Chí Minh Ng (lần/km^2/năm) =	13,70
Bảng 4.1 QCVN 02:2022/BXD	
Xác xuất sét đánh vào công trình $P = A_c.N_g.10^{-6}$ (lần/năm) =	0,10
Hệ số A (theo dạng công trình) =	0,70
Bảng 5 TCVN 9358:2012	
Hệ số B (theo dạng kết cấu công trình) =	0,40
Bảng 6 TCVN 9358:2012	
Hệ số C (theo công năng sử dụng) =	1,70
Bảng 7 TCVN 9358:2012	
Hệ số D (theo mức độ cách ly) =	0,40
Bảng 8 TCVN 9358:2012	
Xác xuất sét đánh tổng hợp vào công trình (lần/năm) =	0,02
Xác xuất sét cho phép đánh vào công trình (lần/năm) =	0,00001
Mục 7.3 TCVN 9358:2012	

Công trình phải thiết kế chống sét

Chọn kim thu sét tia điện đạo bán kính bảo vệ R=55m (Level III)

III. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG VIỄN THÔNG – ĐIỆN NHẸ

III.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:

- Hệ thống viễn thông và điện nhẹ được thiết kế tiêu chuẩn sau:

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

QCXDVN 05: 2008/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.

ANSI/TIA/EIA-568 Tiêu chuẩn quốc tế về cáp viễn thông cho tòa nhà thương mại.

QCVN 32:2020/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chống sét cho các trạm viễn thông và mạng cáp ngoại vi viễn thông.

QCVN 32:2020/BTTTT: Quy định chi tiết về các biện pháp bảo vệ chống lại quá áp do sét gây ra, bao gồm việc sử dụng các thiết bị chống sét lan truyền (SPD)

QCVN 132:2022/BTTTT: Quy định các yêu cầu chung về an toàn điện cho thiết bị đầu cuối, bao gồm các biện pháp bảo vệ khỏi các sự cố về điện bên trong và bên ngoài thiết bị

QCVN 132:2022/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện đối với thiết bị đầu cuối viễn thông và công nghệ thông tin.

TCVN 8235:2009 Tương thích điện từ (EMC) - Thiết bị mạng viễn thông. Yêu cầu về tương thích điện từ.

TCVN 9250:2021 Trung tâm dữ liệu - Yêu cầu về hạ tầng kỹ thuật viễn thông.

TCVN 8688-2011: Dịch vụ truyền hình cáp số theo tiêu chuẩn DVB-C - Tín hiệu tại điểm kết nối thuê bao - Yêu cầu kỹ thuật.

III.2. Hệ thống điện thoại và mạng Internet:

III.2.1. Trung tâm Dữ liệu và Kết nối Ngoại vi (Tầng 1)

Trái tim của hệ thống được đặt tại Văn phòng Tầng 1, nơi trang bị Tủ Rack 36U chứa các thiết bị mạng và viễn thông chủ chốt. Nguyên lý hoạt động bắt đầu từ việc tiếp nhận và xử lý tín hiệu từ các nhà cung cấp dịch vụ (ISP).

- **Luồng tín hiệu Internet:** Hệ thống tiếp nhận đường truyền Cáp quang tốc độ cao từ nhà cung cấp. Cáp quang này được đấu nối vào Hộp phối quang tổng (MODF). Từ MODF, tín hiệu được chuyển đổi (qua bộ chuyển đổi quang điện) và đưa vào Bộ định tuyến (Router). Router thực hiện chức năng kết nối mạng nội bộ (LAN) của trường với mạng Internet toàn cầu (WAN). Để đảm bảo an ninh mạng ở mức cao nhất, luồng dữ liệu bắt buộc đi qua Tường lửa (Firewall). Firewall giám sát, kiểm soát lưu lượng vào/ra, ngăn chặn truy cập trái phép và bảo vệ tài nguyên mạng của nhà trường khỏi các mối đe dọa an ninh. Sau Firewall, dữ liệu được đưa đến hệ thống chuyển mạch trung tâm để phân phối nội bộ.
- **Luồng tín hiệu Điện thoại:** Hệ thống tiếp nhận đường Cáp điện thoại (cáp đồng) từ nhà cung cấp, đấu nối vào Phiến đấu dây tổng (MDF-10P). Từ MDF, tín hiệu được kết nối tới Tổng đài điện thoại nội bộ (PABX). Theo sơ đồ, tổng đài được cấu hình với 4 đường trung kế (cho phép kết nối đồng thời với mạng điện thoại công cộng) và 32 máy nhánh, đáp ứng đầy đủ nhu cầu liên lạc nội bộ và ngoại mạng cho các phòng ban chức năng.

III.2.2. Hệ thống Cáp trục chính (Vertical Backbone Cabling)

Hệ thống cáp trục chính đóng vai trò là đường truyền dẫn kết nối từ trung tâm Tầng 1 lên các tầng Tầng 2, 3, 4 và Tầng Tum. Điểm nổi bật trong thiết kế là việc áp dụng chiến lược hạ tầng cáp trục kép (Dual Backbone) nhằm đảm bảo tính dự phòng (Redundancy) và tính sẵn sàng cao (High Availability).

- **Hạ tầng Cáp quang:** Sử dụng Cáp quang 4 Core Singlemode. Cáp quang cung cấp băng thông lớn, tốc độ vượt trội và khả năng chống nhiễu điện từ hoàn hảo, thường đóng vai trò là đường truyền chính hoặc dự phòng tốc độ cao.
- **Hạ tầng Cáp đồng:** Sử dụng Cáp UTP CAT6E. Đây là tiêu chuẩn cáp đồng hiệu suất cao, hỗ trợ tốc độ truyền dẫn Gigabit Ethernet. Việc triển khai song song hai hệ thống cáp quang và cáp đồng đảm bảo hoạt động mạng không bị gián đoạn trong trường hợp một trong hai đường truyền gặp sự cố.

Ngoài ra, hệ thống cáp điện thoại trục chính (Cáp 10P, 20P) cũng được triển khai song song để kết nối từ tổng đài PABX đến các tầng. Toàn bộ hệ thống cáp trục chính được thi công chuẩn hóa, đi trong khay cáp hoặc ống bảo vệ.

III.2.3. Hệ thống Phân phối theo Tầng (Horizontal Cabling)

Tại mỗi tầng (từ Tầng 2 đến Tầng 4), cáp trục chính được kết nối vào các Tủ kỹ thuật điện của tầng đó. Tại đây chứa các thiết bị phân phối bao gồm Switch 24 cổng 10/100/1000 Mbps, Patch Panel 24 Port CAT6 và các thanh đấu nối trung gian cho hệ thống thoại.

Hệ thống cáp ngang sử dụng Cáp mạng CAT6 PVC, được kéo từ Tủ kỹ thuật tầng đến các khu vực chức năng như Phòng học, Phòng Giám thị, và Phòng nghỉ Giáo viên.

Tại các điểm kết cuối, hệ thống cung cấp các giao diện kết nối đa dạng:

- **Kết nối Mạng có dây (LAN):** Các ổ cắm mạng âm tường (RJ45) được lắp đặt sẵn sàng để kết nối máy vi tính hoặc các thiết bị giảng dạy yêu cầu đường truyền ổn định.

- **Kết nối Mạng không dây (WLAN):** Các Bộ phát không dây (Access Points) được lắp đặt tại các vị trí chiến lược, kết nối vào Switch tầng và phát sóng Wi-Fi, cho phép truy cập mạng thuận tiện từ các thiết bị di động.
- **Kết nối Điện thoại:** Cáp điện thoại được kết nối tới các đầu chờ điện thoại âm tường tại các phòng ban cần thiết.

III.3. Hệ thống âm thanh:

III.3.1. Trung tâm Điều khiển và Nguồn phát Âm thanh (Tầng 1)

Toàn bộ thiết bị điều khiển trung tâm được đặt tại Tầng 1, bao gồm các Thiết bị ngoại vi (nguồn phát) và Thiết bị trung tâm (xử lý, khuếch đại) được lắp đặt trong Tủ Rack 15U.

- **Nguồn phát tín hiệu (Thiết bị ngoại vi):** Hệ thống được trang bị các nguồn phát đa dạng, đáp ứng các nhu cầu vận hành khác nhau theo đúng sơ đồ thiết kế:

Đầu DVD, Radio và Cassette: Dùng để phát nhạc nền hoặc các nội dung giáo dục được ghi sẵn từ nhiều định dạng.

Cổng AUX: Cho phép kết nối linh hoạt các nguồn âm thanh bên ngoài (ví dụ: máy tính).

Micro có dây và Micro không dây: Cho phép phát đi các thông báo trực tiếp theo thời gian thực một cách linh hoạt.

Bộ hẹn giờ (Timer): Cho phép tự động hóa việc phát tín hiệu báo giờ hoặc các bản tin theo lịch trình định sẵn.

- **Xử lý và Khuếch đại tín hiệu (Thiết bị trung tâm):** Các tín hiệu từ nguồn phát được tập trung và xử lý. Sau đó, tín hiệu được chuyển đến Bộ khuếch đại công suất (Power Amplifier). Theo thiết kế, hệ thống sử dụng Amplifier có công suất rất lớn, lên đến **2000W**. Amplifier này đảm bảo khuếch đại tín hiệu đủ mạnh để cung cấp năng lượng cho toàn bộ hệ thống loa hoạt động ổn định, rõ ràng.
- **Tích hợp Báo cháy:** Một thành phần quan trọng là Bộ kích hoạt tín hiệu báo cháy. Thiết bị này cho phép hệ thống âm thanh kết nối với hệ thống báo cháy của tòa nhà. Trong trường hợp khẩn cấp, tín hiệu báo cháy sẽ được ưu tiên tuyệt đối để phát đi các thông báo hướng dẫn sơ tán.

III.3.2. Phân vùng và Phân phối Âm thanh (Zoning and Distribution)

Sau khi được khuếch đại, tín hiệu âm thanh được đưa qua Bộ chia ZONE (Model T-6212(A)). Thiết bị này cho phép quản lý âm thanh theo từng khu vực độc lập (Zoning). Hệ thống được chia thành 4 vùng (Zone) chính, tương ứng với 4 tầng của tòa nhà:

- ZONE 1A (Tầng 1)
- ZONE 2A (Tầng 2)
- ZONE 3A (Tầng 3)
- ZONE 4A (Tầng 4)

Nguyên lý phân vùng mang lại sự linh hoạt tối đa. Người vận hành có thể phát thông báo đến toàn bộ tòa nhà (All Call), hoặc chỉ phát đến một tầng cụ thể mà không làm ảnh hưởng đến các khu vực khác.

III.3.3. Hệ thống Loa đầu ra (Speakers)

Tín hiệu âm thanh được truyền tải qua hệ thống cáp chuyên dụng đến các loa tại các tầng tương ứng. Hệ thống sử dụng loại **Loa âm trần công suất 6W**. Đây là lựa chọn tối ưu cho môi trường trường học, đảm bảo tính thẩm mỹ cao do được lắp đặt chìm vào trần nhà, đồng thời cung cấp âm thanh mạch lạc và độ phủ âm đồng đều.

IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ KHÔNG KHÍ

IV.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế:

- Hệ thống viễn thông và điện nhẹ được thiết kế tiêu chuẩn sau:

- Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
- QCVN 26/BTNMT – 2010: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn
- QCXDVN 05: 2008/BXD Quy chuẩn xây dựng Việt Nam – Nhà ở và công trình công cộng – An toàn sinh mạng và sức khỏe.
- TCVN 4318:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng – sưởi, thông gió – bản vẽ thi công.
- TCVN 5687:2024: Thông gió – Điều hoà không khí – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4605:1988: Kỹ thuật nhiệt – kết cấu ngăn che – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXD 232:1999: Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh - Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu.

IV.2. Các thống số thiết kế:

- Các thông số duy trì trong phòng cụ thể như sau:

- Nhiệt độ thiết kế: 24°C ± 1
- Độ ẩm thiết kế: 60% ± 5%

- Các thông số khí hậu bên ngoài nhà lấy theo TCVN 5687-2010, cụ thể điều kiện như sau:

- Nhiệt độ nhiệt kế khô (DB): 35°C
- Nhiệt độ nhiệt kế ướt (WB): 29°C

Không gian cần điều hòa không khí	Nhiệt độ	Độ ẩm tương đối	Độ ồn thiết kế
	°C DB	Max % RH	NC
Các phòng học	24 ± 1°C	65	45
Văn phòng	24 ± 1°C	65	45

- Yêu cầu đối với hệ thống phân phối gió cưỡng bức (MV):

Hệ thống	Tiêu chí thiết kế
Tốc độ gió tối đa trong hệ thống ống dẫn	10 m/s
Tốc độ gió tối đa tại thiết bị khuyếch tán không khí sạch / cung cấp không khí / hồi / thải khí / thoát gió	2.5 m/s

Hệ thống cáp quang theo thang máng cáp vào hộp gain điện nhẹ đi xuyên tầng để lên phân phối ra các tủ phân phối trung gian mỗi tầng ODF.
Tủ phân phối trung gian mỗi tầng ODF (Optical Distribution Frames).
Từ tủ phân phối trung gian ODF sẽ phân phối vào phòng chức năng của mỗi tầng
Cáp tín hiệu đầu cuối tới các outlet là Cat 6 UTP cho mạng dữ liệu.

IV.3. Thiết kế hệ thống điều hoà không khí:

IV.3.1. Mô tả hệ thống:

- Hệ thống điều hòa không khí: Công trình được thiết kế hệ thống điều hòa không khí với máy lạnh 2 mảnh (split unit). Tất cả dàn nóng được bố trí gần dàn lạnh.

IV.3.2. Thuyết minh tính toán:

- Phương trình cân bằng nhiệt tổng quát

$Q_t = Q_{tỏa} + Q_{tt}$

$Q_{tỏa} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 + Q_7 + Q_8 + Qtt = Q_9 + Q_{10} + Q_{11} + Q_{bs}$

- Q_t: nhiệt thừa trong phòng (W).
- $Q_{tỏa}$: nhiệt tỏa trong phòng (W).
- Q_{tt}: tổn thất nhiệt qua kết cấu bao che do chênh lệch nhiệt độ, độ ẩm (W).
- Q_1: nhiệt tỏa ra từ máy móc thiết bị (W).
- Q_2: nhiệt tỏa ra từ các đèn chiếu sáng (W).
- Q_3: nhiệt tỏa ra từ người (W).
- Q_4: nhiệt tỏa ra từ bán thành phẩm (W).
- Q_5: nhiệt tỏa ra từ bề mặt thiết bị trao đổi nhiệt (W).
- Q_6: nhiệt truyền vào phòng do bức xạ mặt trời qua cửa kính (W).

- Q_7: nhiệt truyền vào phòng do bức xạ mặt trời qua mái (W).
- Q_8: nhiệt truyền vào phòng do rò gió (W).
- Q_9: tổn thất nhiệt qua kết cấu bao che (W).
- Q_{10}: tổn thất nhiệt qua mái (W).
- Q_{11}: tổn thất nhiệt qua nền (W).
- Q_{bs}: tổn thất nhiệt bổ sung do gió và hướng gió (W).

- Nhiệt toả ra từ máy móc thiết bị

$$Q_1 = \sum N_{đc}.K_{ft}.K_{đt}(\frac{1}{\eta} - 1 + K_t)$$

$N_{đc}$: công suất của động cơ của máy (W).
$K_{ft} = N_{lv}/N_{đc}$: Hệ số phụ tải là tỷ số giữa công suất thực (hiệu dụng) của máy và công suất đặt của động cơ.
$K_{đt} = \Sigma N_i.T_i/\Sigma N_i.T$
$K_{đt}$: Hệ số đồng thời.
N_i: công suất động cơ thứ i làm việc trong thời gian T_i.
T: tổng thời gian hoạt động của của hệ thống điều hòa không khí này.
η: hiệu suất làm việc thực tế của động cơ.
K_t: hiệu suất tỏa nhiệt

- Nhiệt toả ra từ các đèn chiếu sáng

$Q_2 = N_{cs}$ tổng công suất các đèn chiếu sáng (W)

- Nhiệt toả ra từ người

$Q_3 = n.q$ nhiệt tỏa ra từ người (W)
q: nhiệt tỏa ra từ 1 người (W/người). Bảng A2 TCVN 5678:2010
n: số người

- Nhiệt toả ra từ bàn thành phẩm

Do không gian điều hoà không tham gia vào quá trình sản xuất nên nhiệt toả ra từ bán thành phẩm $Q_4 = 0$ (W).

- Nhiệt toả ra từ bề mặt thiết bị trao đổi nhiệt

Do không gian điều hoà không có thiết bị trao đổi nhiệt nên nhiệt toả ra từ bề mặt thiết bị trao đổi nhiệt $Q_5 = 0$ (W).

- Nhiệt truyền vào phòng do bức xa mặt trời qua cửa kính

$Q_6 = I_s.F_k.\tau_1.\tau_2.\tau_3.\tau_4$ nhiệt truyền vào phòng do bức xạ mặt trời qua cửa kính (W).
I_s: cường độ bức xạ mặt trời lên mặt đứng, phụ thuộc vào hướng địa lý (W/m^2)
F_k: diện tích cửa kính chịu bức xạ tại thời điểm tính toán (m^2).
τ_1: hệ số trong suốt của kính.
τ_2: hệ số bám bẩn.
τ_3: hệ số khúc xạ của kính.
τ_4: hệ số tán xạ do che chắn.

- Nhiệt truyền vào phòng do bức xa mặt trời qua mái

$Q_7 = 0{,}055.k.I_s.F.\varepsilon_s$ nhiệt truyền vào phòng do bức xạ mặt trời qua mái(W).
k: hệ số truyền nhiệt ($W/m^2.K$).
I_s: cường độ bức xạ mặt trời theo phương ngang (W/m^2).
F_k: diện tích bề mặt nhận bức xạ theo phương ngang (m^2).
ε_s: hệ số hấp thụ bức xạ mặt trời của bề mặt bao che.

- Nhiệt truyền vào phòng do rò gió

$Q_8 = G_8.(I_n - I_t)$ nhiệt truyền vào phòng do rò gió (W).
G_8: lượng không khí rò vào phòng qua khe cửa hoặc do mở cửa (kg/s).
I_n: Entalpy của không khí ngoài nhà (J/kg).
I_t: Entalpy của không khí trong nhà (J/kg).

- Tổn thất nhiệt qua kết cấu bao che

Tổn thất nhiệt qua kết cấu bao che xãy ra do có sự chênh lệch nhiệt độ giữa bên trong và bên ngoài nhà, công thức tính toán như sau:

$Q_9 = \Sigma K_i.F_i.\Delta T_i$ (W).
K_i: hệ số truyền nhiệt qua kết cấu bao che.
F_i: diện tích bề mặt của kết cấu bao che thứ i (m^2).
ΔT_i: hiệu nhiệt độ trong nhà và ngoài nhà của kết cấu bao che thứ i ($W/m^2.K$).

- Tổn thất nhiệt qua trần

$Q_{10} = \Sigma K_{ni}.F_{ni}.\Delta T_{ni}$ (W).

K_{ni}: hệ số truyền nhiệt qua nền.

F_{ni}: diện tích bề mặt của nền (m^2).

ΔT_{ni}: hiệu nhiệt độ trong nhà và ngoài nhà của kết cấu nền (W/m^2 K).

- Tổn thất nhiệt bổ sung do gió và hướng gió

$Q_{bs} = 1,5\%(H-4)Q_7 + 7,5\%(F_Đ.+ F_T)/(F_{Q7})$ (W).

H: chiều cao không gian cần điều hòa (m).

$F_Đ$: diện tích bề mặt vách hướng đông của không gian cần điều hòa (m^2).

F_T: diện tích bề mặt vách hướng tây của không gian cần điều hòa (m^2).

F_{Q7}: diện tích tổng các vách bao của không gian cần điều hòa (m^2).

Dựa trên những cơ sở trên, tải lạnh của công trình được tính toán bằng phần mềm Hourly Analysys của Carrier và kết qủa theo phụ lục kèm theo.

IV.4. Thiết kế hệ thống ống gió:

- Hệ thống thông gió bao gồm:

- Hệ thống cấp gió tươi cho khu vực cần điều hòa không khí.
- Hệ thống hút gió toilet.
- Tính toán lưu lượng không khí tươi cần cấp cho các không gian điều hòa theo tiêu chuẩn ASHRAE 62.1.2007.

IV.4.1. Tính toán lưu lượng cấp không khí tươi

Theo tiêu chuẩn TCVN 5687:2024, để tạo độ sạch cho không gian điều hòa thì chúng ta cần phải cấp vào không gian điều hòa một lượng không khí tươi cần thiết.

Theo tiêu chuẩn TCVN 5687:2024, để tạo độ sạch cho không gian điều hòa thì chúng ta cần phải cấp vào không gian điều hòa một lượng không khí tươi cần thiết.

Tính toán lưu lượng không khí tươi cần cấp cho các không gian điều hòa theo tiêu chuẩn ASHRAE 62.1.2007.

Lưu lượng không khí tươi cần cung cấp: (Chi tiết xem phụ lục tính toán đính kèm).

IV.4.2. Tính toán hút khí thải

- Hệ thống gió thải các phòng vệ sinh được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 5687:2024: tối thiểu 10ACH.
- Yêu cầu kỹ thuật:

- Quạt được khởi động từ công tắc đèn chiếu sáng tại các khu vệ sinh (có thể kết hợp công tắc trung gian để điều khiển 1 quạt phục vụ từ 2 nhà vệ sinh trở lên).
- Quạt hút gió thải loại đặt trên trần (inline) kết hợp với ống gió tròn (hoặc chữ nhật).

- Lưu lượng hút khí thải: (Chi tiết xem phụ lục tính toán đính kèm).

IV.4.3. Tính toán hệ thống ống gió

- Hệ thống đường ống gió bao gồm đường ống gió cấp khí tươi cho các khu vực cần điều hòa không khí, các khu công cộng phải được chế tạo đảm bảo tiêu chuẩn SMACNA – 1985 và tiêu chuẩn DW143.
- Vật liệu chế tạo đường ống gió bằng tôn tráng kẽm, tôn tráng kẽm là loại tôn được mạ kẽm theo kiểu nhúng nóng và được sản xuất theo tiêu chuẩn BS3958: 1986 trạng thái phủ Z2, bao phủ dạng C. Các mối ghép dọc đường ống được chế tạo bằng máy gấp mí kép, để đảm bảo kín khít. Tất cả tôn tráng kẽm đưa vào sử dụng phải mới nguyên ở dạng cuộn hoặc tấm.
- Đối với những đường ống có kích thước lớn phải được tăng cứng bằng gân tăng cứng hoặc gia cố bằng thép tăng cứng.

Bảng yêu cầu chiều dày của tole tráng kẽm theo TCXD 232:1999

Đường kính hoặc độ dài cạnh lớn ống gió	Độ dày của tấm tôn (mm)	
	Ống gió thông thường	Ống gió hút bụi
100 ÷ 200	0,50	1,50
220 ÷ 500	0,75	1,50
530 ÷ 1100	0,80	2,00
560 ÷ 1120	1,00	2,00
1250 ÷ 2000	1,20 ÷ 1,50	3,00
1500 ÷ 2000	1,20 ÷ 1,50	3,00

- Tất cả các ống dẫn gió khi nối vào chi tiết động như quạt thông gió đều phải sử dụng chi tiết nối mềm chống rung, chi tiết này được làm từ vật liệu vải bạt có lớp giấy bạc bọc bên ngoài. Các chi tiết nối mềm phải tuân theo các tiêu chuẩn lắp đặt ống gió. Đối với các đoạn ống và phụ tùng có kích thước cạnh dài tiết diện ngang nhỏ

hơn 600mm được liên kết với nhau bằng các thanh kẹp ghép mí. Các đoạn ống và phụ tùng có kích thước ngang cạnh dài lớn hơn 600mm thì được liên kết với nhau bằng cặp bích.

- Đối với các giá treo ống đỡ có quy cách như sau

Chiều rộng ống	Đường kính ty (mm)	KC giá treo
> 1.200mm	M10	1.500mm
Từ 600mm đến 1.200mm	M8	2.000mm
< 600mm	M6	2.000mm

V. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

V.1. Các tiêu chuẩn ứng dụng trong thiết kế

- Hệ thống cấp nước, hệ thống thoát nước được thiết kế theo các tiêu chuẩn sau:

QCVN 07:2023/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ.
Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình
QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn
QCVN 14:2008/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
TCVN 4037:2012: Cấp nước – Thuật ngữ và định nghĩa.
TCVN 4038:2012: Thoát nước – Thuật ngữ và định nghĩa.
TCVN 4474:1987: Thoát nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 4513:1988: Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.
TCVN 5422:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng – Ký hiệu quy ước trang thiết bị kỹ thuật vệ sinh.
TCVN 5422:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế – Ký hiệu đường ống.
TCVN 7957:2023: Thoát nước – Mạng lưới bên ngoài và công trình – Tiêu chuẩnthiết kế.
TCVN 13606:2023: Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình – Tiêu chuẩn thiết kế.

V.2. Tính toán hệ thống cấp nước

V.2.1. Tính toán nhu cầu cấp nước

- Việc tính toán cấp nước dựa trên các tiêu chuẩn dùng nước như sau:

Học sinh: 20l/người/ngày.
Nhà ăn: 18l/người/ngày.
Nhân viên: 25l/người/ngày.
Sân vườn: 1,5 l/m²/ngày.
Rửa sàn: 0,5 l/m²/ngày.

- Bảng tính nhu cầu sử dụng nước:

Phụ lục 02 Tính toán nhu cầu cấp nước

- Chọn bể chứa:

Nước sinh hoạt được cung cấp từ đường ống cấp nước thành phố vào bể chứa nước
Nước được bơm lên 2 bồn nước inox trên mái

- Hệ thống nước sinh hoạt:

Nước sinh hoạt sẽ được cấp đến các khu vệ sinh, tưới cây, rửa sàn, … của công trình.
Hệ thống cấp nước sinh hoạt bao gồm: Hệ thống đường ống, bơm trung chuyển và bơm áp lực cho các tầng trên cùng.

V.2.2. Tính toán thuỷ lực đường ống

$$Q = \pi r^2 . v = \frac{\pi d^2}{4} . v$$

Q = lưu lượng nước (m³/s).
d = đường kính bên trong của đường ống (m).
v = lưu tốc của nước trong đường ống (m/s).
Phụ lục 03 Tính toán đường ống nước cấp.
Phụ lục 04 Tính toán máy bơm.

V.3. Tính toán hệ thống thoát nước

V.3.1. Tính toán hệ thống thoát nước

- Tiêu chuẩn thoát nước thải đơn vị (theo bảng 1, TCVN 4474:1987)

Loại dụng cụ vệ sinh	Lưu lượng nước thải (l/s)	Đường kính ống thoát (mm)	Độ dốc tối thiểu
Chậu xí có bình xả	1,5	100	0,02
Chậu rửa mặt	0,07	40	0,02
Vòi tắm	0,2	50	0,02
Chậu tiểu	0,035	50	0,02
Chậu vệ sinh phụ nữ	0,15	50	0,02
Vòi rữa	0,07	50	0,02

Độ dốc thoát nước của đường ống (theo Bảng 6, TCVN 4474:1987)

Đường kính ống thoát (mm)	Độ dầy lớn nhất	Độ dốc	
		Tiêu chuẩn	Nhỏ nhất
50	0,5D	0,035	0,025
75	0,5D	0,030	0,020
100	0,5D	0,020	0,012
150	0,6D	0,010	0,007
200	0,6D	0,008	0,005

Phụ lục 05 Tính toán đường ống thoát nước thải

V.3.2. Tính toán bể tự hoại

Phụ lục 06 Tính toán bể tự hoại

V.3.3. Tính toán bể tách mỡ

Xem Phụ lục

V.4. Hệ thống xử lý nước thải

V.4.1. Tổng quát

- Nước thải đen (từ bồn tiểu, bồn cầu) sẽ được thu gom vào ngăn chứa bể tự hoại để xử lý sơ bộ.
- Nước thoát sàn từ khu vệ sinh, nước thoát từ Lavabo được thu gom đưa về ngăn thứ 3 của bể tự hoại.
- Nước thải khu nhà bếp sẽ được xử lý sơ bộ qua bể tách mỡ.
- Toàn bộ nước thải sau khi được xử lý sơ bộ qua bể tự hoại, bể tách mỡ được đưa ra tuyến hố ga thoát nước thải ngoài nhà và dẫn về trạm xử lý nước thải tập trung.
- Chất lượng nước sau khi xử lý đạt mức B theo QCVN 14-2008/BTNMT và được đấu nối với hệ thống thoát nước thải khu vực.

V.4.2. Quy chuẩn và tiêu chuẩn thiết kế

- QCVN 14: 2008 / BTNMT: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- QCHTCTN-47/1999/QĐ-BXD: Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình.
- TCVN 7957: 2008: Thoát nước – mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế.

V.4.3. Thiết kế hệ thống xử lý nước thải

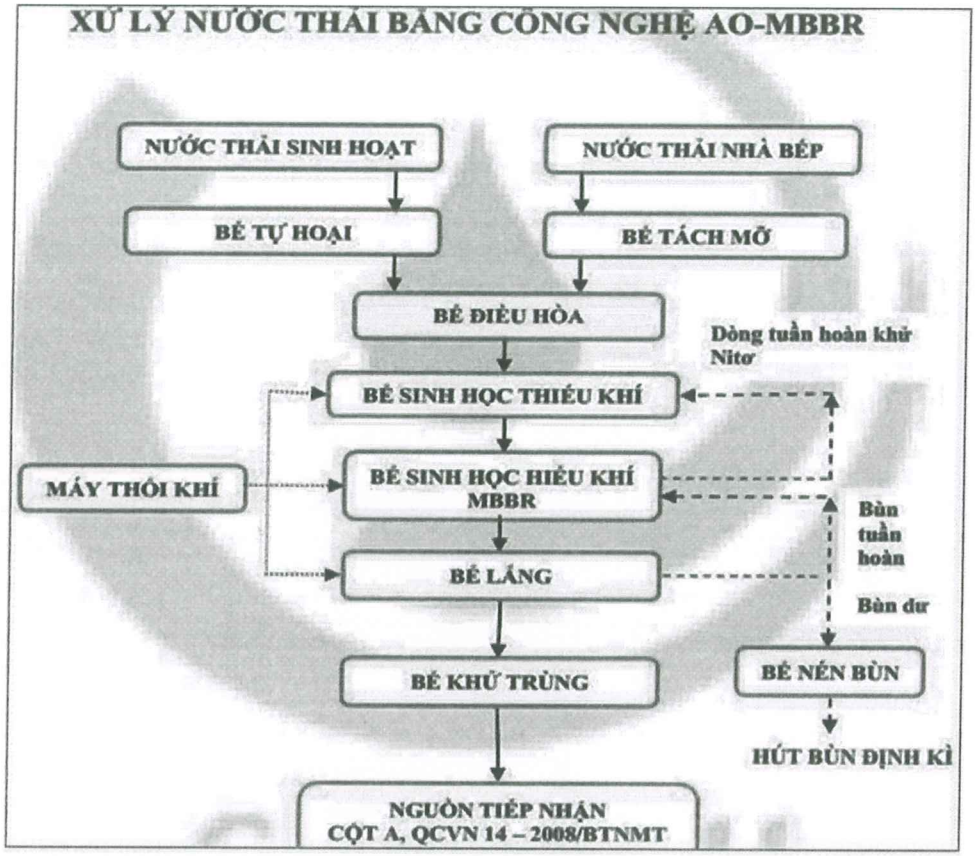
- Tổng lưu lượng nước cấp (không tính nước cấp PCCC, tưới cây, rửa đường): 38,52m³/ngày.đêm.
- Nước thải phải xử lý Qsh = 38,52m³/ngày.đêm.
- Tổng lượng nước thải cần xử lý: Q = 38,52 × 1,2 = 46,2m³/ngày.đêm
  ➔ Chọn hệ thống xử lý nước thải công suất: Q = 50,00 m³/ngày.đêm.
- Tính chất của nước thải sinh hoạt (sau bể tự hoại):

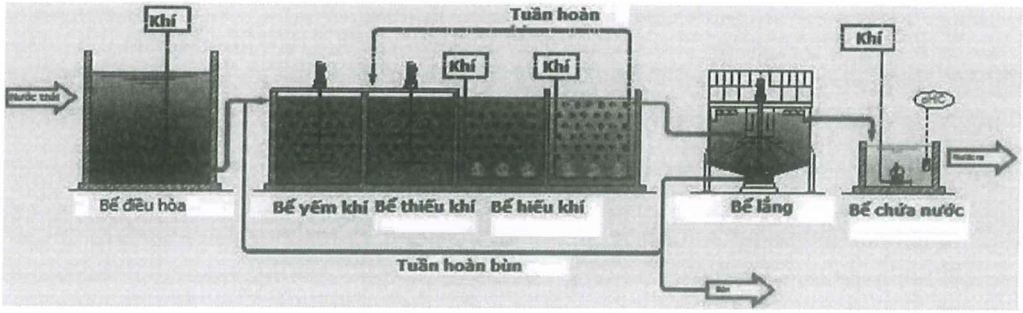
STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị
1	pH	-	5,5-7,0
2	COD	mg/l	250-350
3	BOD	mg/l	200-250
4	Tổng N	mg/l	60
5	Tổng P	mg/l	20
6	Tổng chất rắn lơ lửng	mg/l	200-350

- Yêu cầu chất lượng nước sau xử lý:

	Thông số	Đơn vị	QCVN 14:2008
1	pH	-	5 - 9
2	BOD	mg/l	30
3	Amoni (tính theo N)	mg/l	5
4	Nitrat (NO3-) (tính theo N)	mg/l	30
5	Phosphat (PO4--) (tính theo P)	mg/l	6
6	Tổng chất rắn lơ lửng	mg/l	50
6	Tổng Coliform	MPN/100 ml	3000

- Sơ đồ khối hệ thống xử lý nước thải bằng công nghệ AO-MBBR





V.5. Hệ thống thoát nước mưa

- Hệ thống nước mưa bao gồm hệ thống thu nước mưa mái công trình và hệ thống thu nước mưa sân bãi và mặt đường.
- Nước mưa trên mái được tập trung về cầu chắn rác DN100, DN80. Các ống đứng thoát nước mưa sẽ dẫn lượng nước mưa xuống tầng trệt và thoát vào mương thu nước và hố ga gần nhất.
- Ngoài sân bãi và mặt đường nước mưa được thu vào hệ thống mương thu nước và hố ga rồi thoát ra mạng lưới thoát khu vực hiện hữu.

V.5.1. Tính toán thoát nước mưa mái

Phụ lục 07 Tính toán đường ống thoát nước mưa

VI. PHỤ LỤC 01: TÍNH TOÁN ĐIỆN NHẸ

TÊN :	**MSB**											
TỦ ĐIỆN:	**Tủ điện tổng**											
TUYẾN CÁP VÀO:	**Cu/XLPE/PVC 3x4Cx1 400.0mm² + Cu/PVC 1C 400.0mm² (E)**						**F(mm²) =**	**1200**				
NGUỒN CẤP:	**22KV**	**Ssc (MVA) =**	**500**						**U_{sc}(%)=**	**6**	**Z(mΩ) =**	**0.289**
TRẠM S_{dm}(KVA):	**560.00**	**U_{dm} (V) =**	**380**		**P_{cu}(W) =**	**5524**		**In(A) =**	**850.83**	**Z(mΩ) =**	**15.471**	

STT	TUYẾN	THIẾT BỊ BẢO VỆ MẠCH ĐIỆN					TÊN TẢI ĐIỆN	CS lắp đặt	UTILIZTION FACTOR	CS yêu cầu	Hệ số đồng thời	CS yêu cầu
		LOẠI CB	DÒNG ĐỊNH MỨC (A)		Icu DÒNG CẮT (kA)	SỐ CỰC		S_{dm}	K_u	$S_{yc} = K_u.S_{dm}$	K_s	$S_{yc} = K_s.(S_{yc}+S_{dp})$
			I_n	$I_r=(0.7\text{-}1)I_n$				(kVA)		(kVA)		(kVA)
1	DB.04F	MCCB	63	63	15	4P	Tầng 04	32.15	1.00	32.15	1.00	32.15
2	DB.03F	MCCB	125	125	25	4P	Tầng 03	67.86	1.00	67.86	1.00	67.86
3	DB.02F	MCCB	125	125	25	4P	Tầng 02	67.86	1.00	67.86	1.00	67.86
4	DB.01F	MCCB	125	125	25	4P	Tầng 01	64.98	1.00	64.98	1.00	64.98
5	DB.E01	MCCB	630	630	15	4P	Tầng 01 - Khối E	295.60	1.00	295.60	1.00	295.60
6	DB.A01	MCCB	400	400	15	4P	Tầng 01 - Khối A	200.00	1.00	200.00	1.00	200.00
7	DB.0PC	MCB	6	6	6	3P	Ph.bơm PCCC	0.86	1.00	0.86	1.00	0.86
8	DB.0SH	MCB	6	6	6	3P	Ph.bơm sinh hoạt	2.03	1.00	2.03	1.00	2.03
9	DB.0CS	MCB	32	32	25	3P	Ch.sáng hạ tầng	15.28	1.00	15.28	1.00	15.28

10	DP	MCB	10	10	10	3P	Dự phòng	36.75	1.00	36.75	1.00	36.75	
		Tổng công suất yêu cầu của công trình (không bao gồm tải PCCC)					Tổng công suất yêu cầu: Syc (kVA)					783.37	
							Hệ số đồng thời tại tủ MSB: Ks (theo TCVN 9206:2012)					0.60	
							Công suất tính toán chọn MBA: Stt (kVA)=Ks*Syc					470.02	
							Chọn máy biến áp (kVA)					560.00	
	Đầu vào chính (ngoài trạm)	MCCB	1000	1000	25	4P	Dòng điện lớn nhất từ trạm biến áp vào tủ (A)					919.99	

TÊN :	MSB																
TỦ ĐIỆN:	Tủ điện tổng										VỊ TRÍ				Tầng 1		
TUYẾN CÁP VÀO:	Cu/XLPE/PVC 3x4Cx1 400.0mm² + Cu/PVC 1C 400.0mm² (E)				R(Ω/m) =	0.002					CHIỀU DÀI (m)				100.00		
NGUỒN CẤP:	22KV	Ssc (MVA) =	500		R(mΩ) =	0.029					SỤT ÁP TỪ TBA ĐẾN MSB (%)				1.70		
TRẠM S_{dm}(KVA):	560.00	U_{dm} (V) =	380		R(mΩ) =	2.543					I_{sc} AT MSB / NGẮN MẠCH THANH CÁI TỦ MSB (KA)				13.74		
STT	TUYẾN	THIẾT BỊ BẢO VỆ MẠCH ĐIỆN							PHƯƠNG PHÁP LẮP ĐẶT D/E THEO TCVN 9207 / IEC 60364-5-52				I NGẮN MẠCH TẠI THANH CÁI TỦ FDB (kA)	GHI CHÚ	
		LOẠI CB	DÒNG ĐỊNH MỨC (A)	Icu DÒNG CẮT (kA)	SỐ CỰC	I_B	I_{CB}/K_{HC}	$\leq I_{CP}$	CHỌN TIẾT DIỆN ĐƯỜNG DẪN ĐIỆN (PHA + TRUNG TÍNH)	CHỌN TIẾT DIỆN DÂY TIẾP ĐẤT	CHIỀU DÀI TỐI ĐA (m)	SỤT ÁP TÍNH TỪ TỦ				

			I_n	I_r=(0.7-1)I_n			(A)	(A)	(A)				MSB (%)		
1	DB.04F	MCCB	63	63	15	4P	53	90	169	Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 35.0mm²	Cu/PVC 1C 35.0mm² (E)	15	1.839	13.74	Ics thanh cái
2	DB.03F	MCCB	125	125	25	4P	111	178	379	Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 120.0mm²	Cu/PVC 1C 120.0mm² (E)	12	1.787	13.74	Ics thanh cái
3	DB.02F	MCCB	125	125	25	4P	111	178	379	Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 120.0mm²	Cu/PVC 1C 120.0mm² (E)	9	1.765	13.74	Ics thanh cái
4	DB.01F	MCCB	125	125	25	4P	107	178	325	Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 95.0mm²	Cu/PVC 1C 95.0mm² (E)	6	1.748	13.74	Ics thanh cái
5	DB.E01	MCCB	630	630	15	4P	486	899	1,204	Cu/XLPE/PVC 2x4Cx1 240.0mm²	Cu/PVC 1C 240.0mm² (E)	80	3.405	13.73	Ics thanh cái
6	DB.A01	MCCB	400	400	15	4P	329	571	602	Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 240.0mm²	Cu/PVC 1C 240.0mm² (E)	80	2.852	13.73	Ics thanh cái
7	DB.0PC	MCB	6	6	6	3P	1	9	45	Cu/PVC 4C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15	1.727	13.73	Ics thanh cái
8	DB.0SH	MCB	6	6	6	3P	3	9	45	Cu/PVC 4C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15	1.767	13.73	Ics thanh cái
9	DB.0CS	MCB	32	32	25	3P	25	46	101	Cu/PVC 4C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	5	1.743	13.74	Ics thanh cái
10	DP	MCB	10	10	10	3P	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Tổng công suất yêu cầu của công trình (không bao gồm tải PCCC)								GHI CHÚ: 1. Bơm chữa cháy không tham gia vào công suất tính toán chọn máy biến áp. 2. Phương pháp lắp đặt D là cáp nhiều lõi đi trong ống dẫn ngầm HDPE (đi trong đất). 3. Phương pháp lắp đặt E là cáp nhiều lõi đi trên thang/ hoặc khay cáp (máng cáp đột lỗ) đi trong không khí. 4. Phương pháp lắp đặt F là cáp một lõi đi trên thang/ hoặc khay cáp (máng cáp đột lỗ) đi trong không khí (chỉ áp dụng cho cáp động lực tiết diện > 95mm²). 5. Cáp đi xuyên tầng từ tủ điện chính MSB lên tủ điện tầng DB.F phải tuân thủ QCVN 12:2014, TCVN 9207:2012 về việc yêu cầu tiết diện tối thiểu là 6mm². 6. Cáp đi từ tủ điện tầng DB.F vào tủ điện phòng DB phải tuân thủ QCVN 12:2014, TCVN 9207:2012 về việc yêu cầu tiết diện tối thiểu là 4mm².				
	Đầu vào chính (ngoài trạm)	**MCCB**	**1000**	1000	**25**	**4P**	**920**	**1427**	**1467**	Cu/XLPE/PVC 3x4Cx1 400.0mm²	Cu/PVC 1C 400.0mm² (E)	**100.00**	**1.698**	**13.74**	

DB.04F

Tủ điện: Tầng 04
Tuyến ra: 27.00
Cáp vào: Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 35.0mm² + Cu/PVC 1C 35.0mm² (E)
Nguồn cấp: MSB

Vị trí: Tầng 04
Diện tích (m²): 0.00
Sụt áp từ TBA (%): 1.70
Ngắn mạch thanh cái (kA): 10.00

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải	Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P	I_B	I_{CB}/K_{HC}	I_{CP}				
						(kVA)	(A)	(A)	(A)				
01	MCB	25	6	1P	Phòng học 55	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	30.00	1.87
02	MCB	25	6	1P	Phòng học 56	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	20.00	1.86
03	MCB	25	6	1P	Phòng học 57	5.03	25	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.85
04	MCB	16	6	1P	Phòng giám thị	2.07	10	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	10.00	1.84
05	MCB	16	6	1P	Phòng nghỉ GV	2.36	12	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	0.01
06	MCB	25	6	1P	Phòng học 58	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	25.00	1.86
07	MCB	25	6	1P	Phòng học 59	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	35.00	1.87
08	MCB	25	6	1P	Phòng học 60	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	40.00	1.88
09	MCB	25	6	1P	Phòng học 61	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.88

10	MCB	25	6	1P	Phòng học 62	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	55.00	1.89
WC1	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nữ	1.09	5	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.85
WC2	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nữ	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.84
WC3	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nam	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.84
WC4	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nam	0.79	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	55.00	1.85
HL	MCB	16	6	1P	Hành lang,cầu thang	2.36	12	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	5.00	1.84
DP	MCB	6	10	1P	Dự phòng	4.87	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**48.71**							
					Hệ số dùng điện K_u	1.00							
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	48.71							
					CS dự phòng: S_{dp} (kVA)	4.87							
					Hệ số đồng thời K_s	0.60							
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**32.15**							
Đầu vào chính	**MCCB**	**63**	**15**	**4P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**53**							

DB.03F			
Tủ điện:	**Tầng 03**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**49.00**	**Diện tích (m²):**	**0.00**

Cáp vào:	**Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 120.0mm² + Cu/PVC 1C 120.0mm² (E)**										**Sụt áp từ TBA (%):**		**1.70**
Nguồn cấp:	**MSB**										**Ngắn mạch thanh cái (kA):**		**10.00**
Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**	**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
01	MCB	25	6	1P	Phòng học 37	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	30.00	1.82
02	MCB	25	10	1P	Phòng học 38	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	20.00	1.81
03	MCB	25	10	1P	Phòng học 39	5.03	25	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.80
04	MCB	16	6	1P	Phòng giám thị	2.07	10	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	10.00	1.79
05	MCB	16	6	1P	Phòng nghỉ GV	2.36	12	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79
06	MCB	25	10	1P	Phòng học 47	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	25.00	1.81
07	MCB	25	10	1P	Phòng học 48	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	35.00	1.82
08	MCB	25	10	1P	Phòng học 49	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	40.00	1.82
09	MCB	25	10	1P	Phòng học 50	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.83
10	MCB	25	10	1P	Phòng học 51	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	55.00	1.84
11	MCB	25	10	1P	Phòng học 52	4.80	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	60.00	1.84

12	MCB	25	10	1P	Phòng học 53	4.81	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	70.00	1.85
13	MCB	25	10	1P	Phòng học 54	4.80	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	75.00	1.86
14	MCB	25	10	1P	Phòng học 46	4.80	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.80
15	MCB	25	10	1P	Phòng học 45	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	25.00	1.81
16	MCB	25	10	1P	Phòng học 44	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	30.00	1.82
17	MCB	16	10	1P	Phòng không tên	2.68	13	23	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	70.00	1.82
18	MCB	25	10	1P	Phòng học 43	4.91	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	65.00	1.85
19	MCB	25	10	1P	Phòng học 42	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	55.00	1.84
20	MCB	25	10	1P	Phòng học 41	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.83
21	MCB	25	15	1P	Phòng học 40	4.80	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	35.00	1.82
22	MCB	6	6	1P	Kho	0.77	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.79
WC1	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nữ	1.09	5	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.79
WC2	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nữ	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79
WC3	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nam	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79
WC4	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nam	0.79	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	55.00	1.80
HL	MCB	25	10	1P	Hành lang,cầu thang	4.85	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	5.00	1.79

DP	MCB	10	10	1P	Dự phòng	10.28	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**102.82**							
					Hệ số dùng điện K_u	1.00							
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	102.82							
					CS dự phòng: S_{dp} (kVA)	10.28							
					Hệ số đồng thời K_s	0.60							
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**67.86**							
Đầu vào chính	**MCCB**	**125**	**25**	**4P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**111**							

DB.02F

Tủ điện: Tầng 02
Tuyến ra: 49.00
Cáp vào: Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 120.0mm² + Cu/PVC 1C 120.0mm² (E)
Nguồn cấp: MSB

Vị trí:	**Tầng 02**
Diện tích (m²):	**0.00**
Sụt áp từ TBA (%):	**1.70**
Ngắn mạch thanh cái (kA):	**10.00**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải	Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P	I_B	I_{CB}/K_{HC}	I_{CP}				
						(kVA)	(A)	(A)	(A)				

01	MCB	25	6	1P	Phòng học 19	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	30.00	1.79
02	MCB	25	6	1P	Phòng học 20	5.03	25	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	20.00	1.78
03	MCB	25	6	1P	Phòng học 21	5.03	25	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.78
04	MCB	16	6	1P	Phòng giám thị	2.07	10	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	10.00	1.77
05	MCB	16	6	1P	Phòng nghỉ GV	2.36	12	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
06	MCB	25	6	1P	Phòng học 29	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	25.00	1.79
07	MCB	25	6	1P	Phòng học 30	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	35.00	1.80
08	MCB	25	6	1P	Phòng học 31	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	40.00	1.80
09	MCB	25	6	1P	Phòng học 32	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.81
10	MCB	25	6	1P	Phòng học 33	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	55.00	1.82
11	MCB	25	6	1P	Phòng học 34	4.80	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	60.00	1.82
12	MCB	25	6	1P	Phòng học 35	4.81	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	70.00	1.83
13	MCB	25	6	1P	Phòng học 36	4.80	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	75.00	1.83
14	MCB	25	6	1P	Phòng học 28	4.80	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.78
15	MCB	25	6	1P	Phòng học 27	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	25.00	1.79
16	MCB	25	6	1P	Phòng học 26	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	30.00	1.79

17	MCB	16	6	1P	Phòng tư vấn tâm lý	2.68	13	23	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	70.00	1.80
18	MCB	25	6	1P	Phòng học 25	4.91	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	65.00	1.83
19	MCB	25	6	1P	Phòng học 24	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	55.00	1.82
20	MCB	25	6	1P	Phòng học 23	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.81
21	MCB	25	6	1P	Phòng học 22	4.80	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	35.00	1.80
22	MCB	6	6	1P	Kho	0.77	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.77
WC1	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nữ	1.09	5	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.77
WC2	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nữ	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
WC3	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nam	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
WC4	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nam	0.79	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	55.00	1.77
HL	MCB	25	10	1P	Hành lang,cầu thang	4.85	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	5.00	1.77
DP	MCB	10	10	1P	Dự phòng	10.28	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**102.82**							
					Hệ số dùng điện K_u	1.00							
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	102.82							
					CS dự phòng: S_{dp} (kVA)	10.28							
					Hệ số đồng thời K_s	0.60							

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**67.86**
Đầu vào chính	**MCCB**	**125**	**25**	**4P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**111**

DB.01F

Tủ điện:	**Tầng 01**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**45.00**	**Diện tích (m²):**	**0.00**
Cáp vào:	**Cu/XLPE/PVC 1x4Cx1 95.0mm² + Cu/PVC 1C 95.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.70**
Nguồn cấp:	**MSB**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**10.00**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**	**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dâyPha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiềudàitốiđa(m)**	**Sụt áptốiđa(%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
01	MCB	25	6	1P	Phòng học 01	5.03	25	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	30.00	1.78
02	MCB	25	6	1P	Phòng học 02	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	20.00	1.77
03	MCB	25	6	1P	Phòng học 03	5.03	25	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	15.00	1.76
04	MCB	16	6	1P	Văn phòng	2.36	12	23	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	10.00	1.75
05	MCB	25	6	1P	Phòng học 11	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.76
06	MCB	25	6	1P	Phòng học 12	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	25.00	1.77

07	MCB	25	6	1P	Phòng học 13	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	35.00	1.78
08	MCB	25	6	1P	Phòng học 14	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	40.00	1.79
09	MCB	25	6	1P	Phòng học 15	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.79
10	MCB	25	6	1P	Phòng học 16	4.80	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	55.00	1.80
11	MCB	25	6	1P	Phòng học 17	4.81	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	60.00	1.80
12	MCB	25	6	1P	Phòng học 18	4.80	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	70.00	1.81
13	MCB	25	6	1P	Phòng học 10	4.80	24	36	169	Cu/PVC 2C 35.0mm²	Cu/PVC 1C 35.0mm² (E)	75.00	1.82
14	MCB	25	6	1P	Phòng học 09	4.81	24	36	58	Cu/PVC 2C 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	15.00	1.76
15	MCB	25	6	1P	Phòng học 08	4.81	24	36	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	25.00	1.77
16	MCB	25	6	1P	Phòng học 07	4.91	24	36	169	Cu/PVC 2C 35.0mm²	Cu/PVC 1C 35.0mm² (E)	65.00	1.81
17	MCB	25	6	1P	Phòng học 06	4.81	24	36	135	Cu/PVC 2C 25.0mm²	Cu/PVC 1C 25.0mm² (E)	55.00	1.80
18	MCB	25	6	1P	Phòng học 05	4.81	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	45.00	1.79
19	MCB	25	6	1P	Phòng học 04	4.80	24	36	101	Cu/PVC 2C 16.0mm²	Cu/PVC 1C 16.0mm² (E)	35.00	1.78
20	MCB	6	6	1P	Kho	0.84	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.75
WC1	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nữ	1.09	5	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	35.00	1.76
WC2	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nữ	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.75

WC3	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh GV Nam	0.45	2	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.75
WC4	MCB	6	6	1P	Nhà vệ sinh Nam	0.79	4	9	45	Cu/PVC 2C 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	55.00	1.76
HL	MCB	32	10	1P	Hành lang,cầu thang	5.16	25	46	76	Cu/PVC 2C 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	5.00	1.75
DP	MCB	10	10	1P	Dự phòng	9.85	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**98.45**							
					Hệ số dùng điện K_u	1.00							
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	98.45							
					CS dự phòng: S_{dp} (kVA)	9.85							
					Hệ số đồng thời K_s	0.60							
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**64.98**							
Đầu vào chính	**MCCB**	**125**	**25**	**4P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**107**							

DB.04F.01			
Tủ điện:	**Phòng học 55**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.70**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**	**Tên tải**	**Tải**	**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**	**Loại & tiết diện dây Pha /**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối**	**Sụt áp tối**

	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)	Trung tính		đa (m)	đa (%)
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.88
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.88
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.87
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.88
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.04F.02			
Tủ điện:	**Phòng học 56**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**

Nguồn cấp:	DB.04F													Ngắn mạch thanh cái (kA):	2.39	
Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.87
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.87
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.86
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.04F.03			
Tủ điện:	Phòng học 57	Vị trí:	Tầng 04
Tuyến ra:	4.00	Diện tích (m²):	48.97

Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.98**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.86
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.86
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.85
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.04F.04			
Tủ điện:	**Phòng giám thị**	**Vị trí:**	**Tầng 04**

Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**18.63**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.94**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.27	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.84
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.06	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.84
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.30	-	-	-	6	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.85
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.35**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.35										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.23										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**2.07**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

Tủ điện:	**Phòng nghỉ GV**
Tuyến ra:	**4.00**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**
Nguồn cấp:	**DB.04F**

Vị trí:	**Tầng 04**
Diện tích (m²):	**22.42**
Sụt áp từ TBA (%):	**1.84**
Ngắn mạch thanh cái (kA):	**2.98**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.32	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	25.00	0.01
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	0.01
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.07	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	0.01
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.57	-	-	-	8	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	0.01
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.68**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.68										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.27										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{ye} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**2.36**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.04F.06

Tủ điện:	**Phòng học 58**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.99**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.87
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.87
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.86
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**
					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.07

Tủ điện:	**Phòng học 59**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.48**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.88
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.88
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.87
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.88
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**										

Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.04F.08

Tủ điện:	**Phòng học 60**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.31**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.88
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.88
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.88
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.89
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.09

Tủ điện:	**Phòng học 61**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.18**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.89
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.89
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.88
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.89
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										

					Hệ số đồng thời K_s	0.80	
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**	
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.04F.10

Tủ điện:	**Phòng học 62**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.98**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P	R	Y	B	I_B	I_{CB}/K_{HC}	I_{CP}				
						(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.90
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.90
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.89
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.90
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										

					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.WC1

Tủ điện: Nhà vệ sinh Nữ
Tuyến ra: 2.00
Cáp vào: Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)
Nguồn cấp: DB.04F

Vị trí: Tầng 04
Diện tích (m²): 38.85
Sụt áp từ TBA (%): 1.84
Ngắn mạch thanh cái (kA): 1.48

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.37	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.85
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.85
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**1.21**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	1.21										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										

					Hệ số đồng thời K_s	0.90	
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**1.09**	
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.04F.WC2

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nữ**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.98**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.84
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	10.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	10.00	1.84
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.WC3

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.98**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt(A)**	**Côngsuấtcắt(kA)**	**Sốcực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.84
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	10.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	10.00	1.84
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.WC4

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**40.90**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.98**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.39	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.85
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.85
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.88**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.88										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**0.79**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.04F.HL

Tủ điện:	**Hành lang,cầu thang**	**Vị trí:**	**Tầng 04**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**272.53**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.84**
Nguồn cấp:	**DB.04F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.64**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	10	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	1.31	-	-	-	6	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	60.00	1.86
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 3 ổ)	1.08	-	-	-	5	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	40.00	1.85
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.39**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.39										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.24										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**2.36**										

Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.03F.01

Tủ điện:	**Phòng học 37**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.77**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.82
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**5.03**
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.02

Tủ điện:	**Phòng học 38**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.80**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.81
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										

					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.03

Tủ điện:	**Phòng học 39**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.82**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.80
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										

					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.04

Tủ điện:	**Phòng giám thị**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**18.63**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.85**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.27	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.79
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.06	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.30	-	-	-	6	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.35**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										

					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.35
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.23
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**2.07**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.05

Tủ điện:	**Phòng nghỉ GV**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**22.42**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.82**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.32	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	25.00	1.80
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.07	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.57	-	-	-	8	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.68**										

					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.68
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.27
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**2.36**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.06

Tủ điện: Phòng học 47
Tuyến ra: 4.00
Cáp vào: Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)
Nguồn cấp: DB.03F

Vị trí: Tầng 03
Diện tích (m²): 46.05
Sụt áp từ TBA (%): 1.79
Ngắn mạch thanh cái (kA): 5.78

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dâyPha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiềudàitốiđa(m)	Sụt áptốiđa(%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.81
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**
					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.07

Tủ điện:	**Phòng học 48**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.73**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.83
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.82

F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.08

Tủ điện:	**Phòng học 49**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.70**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.83

F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.83
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.84
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.09

Tủ điện:	**Phòng học 50**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.68**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.84

S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.83
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.84
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.10

Tủ điện:	**Phòng học 51**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.63**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				

L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.85
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.84
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.85
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.11

Tủ điện:	**Phòng học 52**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.96**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.61**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				

			cắt (kA)			(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.85
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.85
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.86
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.12

Tủ điện:	**Phòng học 53**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.56**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ	Tên tải	Tải	Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)	Loại & tiết diện dây	Dây tiếp đất	Chiều dài tối	Sụt áp tối

	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)	Pha / Trung tính		đa (m)	đa (%)
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.86
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.86
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.86
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.13			
Tủ điện:	**Phòng học 54**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.53**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.87
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.87
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.86
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.14			
Tủ điện:	**Phòng học 46**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**

Nguồn cấp:	DB.03F													Ngắn mạch thanh cái (kA):	5.82	
Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.80
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.15			
Tủ điện:	Phòng học 45	Vị trí:	Tầng 03
Tuyến ra:	4.00	Diện tích (m²):	46.05

Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.78**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.81
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.16			
Tủ điện:	**Phòng học 44**	**Vị trí:**	**Tầng 03**

Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.10**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.75**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

Tủ điện:	**Phòng không tên**
Tuyến ra:	**4.00**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**
Nguồn cấp:	**DB.03F**

Vị trí:	**Tầng 03**
Diện tích (m²):	**26.58**
Sụt áp từ TBA (%):	**1.79**
Ngắn mạch thanh cái (kA):	**5.56**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.38	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.83
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.08	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.83
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.86	-	-	-	9	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**3.04**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	3.04										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.30										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**2.68**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.03F.18

Tủ điện:	**Phòng học 43**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**47.38**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.58**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.68	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.86
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.86
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.85
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.32	-	-	-	16	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	20.00	1.87
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.58**
					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.58
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.56
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.91**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.19

Tủ điện:	**Phòng học 42**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.63**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.85
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.85
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.84
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.85
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										

Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.03F.20

Tủ điện:	**Phòng học 41**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.10**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.68**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.84
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.83
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.84
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**
Hệ số dùng điện K_u	1.00
Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47
CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
Hệ số đồng thời K_s	0.80

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.21

Tủ điện:	**Phòng học 40**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**7.58**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.83
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										

					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.80**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.22

Tủ điện:	**Kho**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**3.00**	**Diện tích (m²):**	**7.57**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.73**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	0.04	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	35.00	1.79
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	20.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.02	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	20.00	1.79
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.78**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.78										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.08										

					Hệ số đồng thời K_s	0.90	
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**0.77**	
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.03F.WC1

Tủ điện: Nhà vệ sinh Nữ
Tuyến ra: 2.00
Cáp vào: Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)
Nguồn cấp: DB.03F

Vị trí: Tầng 03
Diện tích (m²): 38.85
Sụt áp từ TBA (%): 1.79
Ngắn mạch thanh cái (kA): 5.73

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.37	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.80
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**1.21**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	1.21										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**1.09**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.WC2

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nữ**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.82**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.79
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	10.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	10.00	1.79
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**	
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.03F.WC3

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.82**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.79
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	10.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	10.00	1.79
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.WC4

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**40.90**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1Cx4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**5.63**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.39	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1Cx2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1Cx1.5mm² (E)	15.00	1.80
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.88**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.88										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.79**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.03F.HL

Tủ điện:	**Hành lang,cầu thang**	**Vị trí:**	**Tầng 03**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**570.96**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm² + Cu/PVC 1Cx10.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.79**
Nguồn cấp:	**DB.03F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**7.48**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	16	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	2.74	-	-	-	13	23	76	Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm²	Cu/PVC 1Cx10.0mm² (E)	80.00	1.83
S1	MCB	16	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 6 ổ)	2.16	-	-	-	11	23	58	Cu/PVC 2x 1Cx 6.0mm²	Cu/PVC 1Cx6.0mm² (E)	60.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**4.90**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	4.90										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.49										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.85**										

Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.02F.01

Tủ điện:	**Phòng học 19**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.77**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.80
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.80
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**5.03**
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.02

Tủ điện:	**Phòng học 20**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.53**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.79
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										

					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.03

Tủ điện:	**Phòng học 21**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.21**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.78
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.79
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										

					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.04

Tủ điện:	**Phòng giám thị**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**18.63**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**4.34**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dâyPha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiềudàitốida(m)**	**Sụt áptốida(%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.27	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.77
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.06	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.30	-	-	-	6	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.35**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										

					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.35
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.23
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**2.07**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.05

Tủ điện:	**Phòng nghỉ GV**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**22.42**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.21**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.32	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	25.00	1.77
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.07	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.57	-	-	-	8	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.78
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.68**										

					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.68
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.27
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**2.36**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.06

Tủ điện:	**Phòng học 29**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.09**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**
					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.07																	
Tủ điện:	**Phòng học 30**													**Vị trí:**			**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**													**Diện tích (m²):**			**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**													**Sụt áp từ TBA (%):**			**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**													**Ngắn mạch thanh cái (kA):**			**1.54**
Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**	
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**					
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.80	
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.80	
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80	
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81	

B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.08

Tủ điện:	**Phòng học 31**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.36**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80

F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.09

Tủ điện:	**Phòng học 32**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.22**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81

F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.81
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.10

Tủ điện:	**Phòng học 33**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.01**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.82

S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.11

Tủ điện:	**Phòng học 34**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.96**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.93**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				

L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.83
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	Cu/PVC 0x 1Cx 0.0mm²	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.12

Tủ điện:	**Phòng học 35**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.80**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				

			cắt (kA)			(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.84
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.83
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.84
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	MCB	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.13			
Tủ điện:	**Phòng học 36**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.75**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**	**Tên tải**	**Tải**	**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**	**Loại & tiết diện dây**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối**	**Sụt áp tối**

	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)	Pha / Trung tính		đa (m)	đa (%)
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.84
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.84
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.85
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.14			
Tủ điện:	**Phòng học 28**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.21**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.78
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.78
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.78
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.15			
Tủ điện:	**Phòng học 27**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**

Nguồn cấp: DB.02F

Ngắn mạch thanh cái (kA): 2.09

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.16

Tủ điện: Phòng học 26

Tuyến ra: 4.00

Vị trí: Tầng 02

Diện tích (m²): 46.10

Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.77**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P	R	Y	B	I_B	I_{CB}/K_{HC}	I_{CP}				
						(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.17			
Tủ điện:	**Phòng tư vấn tâm lý**	**Vị trí:**	**Tầng 02**

Tuyến ra:	**4.00**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**
Nguồn cấp:	**DB.02F**

Diện tích (m²):	**26.58**
Sụt áp từ TBA (%):	**1.76**
Ngắn mạch thanh cái (kA):	**0.80**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.38	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.08	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.86	-	-	-	9	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**3.04**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	3.04										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.30										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**2.68**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.18

Tủ điện:	**Phòng học 25**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**47.38**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.86**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.68	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.84
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.84
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.83
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.32	-	-	-	16	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.84
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.58**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.58										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.56										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.91**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.19

Tủ điện:	**Phòng học 24**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.01**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.02F.20

Tủ điện:	**Phòng học 23**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.10**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.81
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										

Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.02F.21

Tủ điện:	**Phòng học 22**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.80**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.22

Tủ điện:	**Kho**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**3.00**	**Diện tích (m²):**	**7.57**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	0.04	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.77
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.02	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.77
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.78**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.78										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.08										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.77**
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.WC1

Tủ điện:	Nhà vệ sinh Nữ	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	2.00	**Diện tích (m²):**	**38.85**
Cáp vào:	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	DB.02F	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.37	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.78
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**1.21**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	1.21										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**1.09**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.WC2															
Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nữ**												**Vị trí:**	**Tầng 02**	
Tuyến ra:	**2.00**												**Diện tích (m²):**	**10.88**	
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**												**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**	
Nguồn cấp:	**DB.02F**												**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.21**	
Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt(A)**	**Côngsuấtcắt(kA)**	**Sốcực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	10.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	10.00	1.77
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.WC3

Tủ điện:	Nhà vệ sinh GV Nam	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	2.00	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	DB.02F	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.21**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	10.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	10.00	1.77
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.WC4

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**40.90**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.01**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.39	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.78
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.88**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.88										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**0.79**
Đầu vào chính	MCB	25	6	1P	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.02F.HL

Tủ điện:	**Hành lang,cầu thang**	**Vị trí:**	**Tầng 02**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**570.96**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm² + Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.76**
Nguồn cấp:	**DB.02F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**8.24**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	16	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	2.74	-	-	-	13	23	76	Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	80.00	1.81
S1	MCB	16	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 6 ổ)	2.16	-	-	-	11	23	58	Cu/PVC 2x 1Cx 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	60.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**4.90**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	4.90										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.49										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.85**										

Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**	

DB.01F.01

Tủ điện:	**Phòng học 01**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.78**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.78
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.79
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										

					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.02

Tủ điện:	**Phòng học 02**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**2.54**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt(A)**	**Côngsuấtcắt(kA)**	**Sốcực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				
						(kVA)	**(kVA)**	**(kVA)**	**(kVA)**	**(A)**	**(A)**	**(A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.77
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.78
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.77
F2	MCB	6	6	3P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	6	9	45	Cu/PVC 4x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.77
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57										

					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.03

Tủ điện:	**Phòng học 03**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**48.97**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.22**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.71	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.77
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.15	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.76
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.43	-	-	-	17	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.78
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.72**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.72										

					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.57
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.03**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.04

Tủ điện: Văn phòng
Tuyến ra: 4.00
Cáp vào: Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)
Nguồn cấp: DB.01F

Vị trí: Tầng 01
Diện tích (m²): 22.42
Sụt áp từ TBA (%): 1.75
Ngắn mạch thanh cái (kA): 4.36

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.32	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.75
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.76
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.07	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.75
F2	MCB	10	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	1.57	-	-	-	8	14	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.76
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**2.68**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										

					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	2.68
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.27
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**2.36**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.05

Tủ điện:	**Phòng học 11**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	25.00	1.77
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.76
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										

					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.06

Tủ điện: Phòng học 12
Tuyến ra: 4.00
Cáp vào: Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)
Nguồn cấp: DB.01F

Vị trí: Tầng 01
Diện tích (m²): 46.05
Sụt áp từ TBA (%): 1.75
Ngắn mạch thanh cái (kA): 2.09

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.78
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.78
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.78
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**
					Hệ số dùng điện K_u	1.00
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55
					Hệ số đồng thời K_s	0.80
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**

DB.01F.07

Tủ điện:	**Phòng học 13**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.78
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79

B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.08

Tủ điện:	**Phòng học 14**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.36**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79

F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.09

Tủ điện:	**Phòng học 15**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.22**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.80

F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.10

Tủ điện:	**Phòng học 16**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.96**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.01**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81

S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.11

Tủ điện:	**Phòng học 17**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.93**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất cắt (kA)**	**Số cực**		**1P (kVA)**	**R (kVA)**	**Y (kVA)**	**B (kVA)**	**I_B (A)**	**I_{CB}/K_{HC} (A)**	**I_{CP} (A)**				

L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.81
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.82
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.12

Tủ điện:	**Phòng học 18**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.82**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**				**Tên tải**	**Tải**				**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**			**Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối đa (m)**	**Sụt áp tối đa (%)**
	Loại	**Dòng cắt (A)**	**Công suất**	**Số cực**		**1P**	**R**	**Y**	**B**	**I_B**	**I_{CB}/K_{HC}**	**I_{CP}**				

			cắt (kA)			(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.13			
Tủ điện:	**Phòng học 10**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.75**

Tuyến	**Thiết bị bảo vệ**	**Tên tải**	**Tải**	**Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)**	**Loại & tiết diện dây**	**Dây tiếp đất**	**Chiều dài tối**	**Sụt áp tối**

	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)	Pha / Trung tính		đa (m)	đa (%)
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.83
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.83
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.82
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.14

Tủ điện:	**Phòng học 09**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.77
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.77
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.76
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.77
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.15			
Tủ điện:	**Phòng học 08**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.10**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**

Nguồn cấp: DB.01F

Ngắn mạch thanh cái (kA): 2.09

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.78
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.78
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.77
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.78
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.16

Tủ điện: Phòng học 07

Tuyến ra: 4.00

Vị trí: Tầng 01

Diện tích (m²): 47.38

Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**0.86**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.68	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.82
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.82
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.81
F2	MCB	25	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.32	-	-	-	16	36	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	20.00	1.83
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.58**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.58										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.56										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.91**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.17			
Tủ điện:	**Phòng học 06**	**Vị trí:**	**Tầng 01**

Tuyến ra:	**4.00**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**
Nguồn cấp:	**DB.01F**

Diện tích (m²):	**46.05**
Sụt áp từ TBA (%):	**1.75**
Ngắn mạch thanh cái (kA):	**1.01**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.81
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.81
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.80
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.81
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.18

Tủ điện:	**Phòng học 05**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**46.10**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.80
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.80
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.79
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.23	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.80
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.47**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.47										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**4.81**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.19

Tủ điện:	**Phòng học 04**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**4.00**	**Diện tích (m²):**	**45.99**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.66	-	-	-	3	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.79
S1	MCB	10	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 4 ổ)	1.44	-	-	-	7	14	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.79
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.14	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.78
F2	MCB	16	6	1P	Tải lạnh (70W/m²)	3.22	-	-	-	16	23	45	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm²	Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	15.00	1.79
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.46**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.46										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.55										
					Hệ số đồng thời K_s	0.80										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**4.80**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.20

Tủ điện:	Kho	**Vị trí:**	Tầng 01
Tuyến ra:	3.00	**Diện tích (m²):**	7.57
Cáp vào:	Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)	**Sụt áp từ TBA (%):**	1.75
Nguồn cấp:	DB.01F	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	1.54

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (300 lux/m²)	0.11	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	35.00	1.76
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	20.00	1.76
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.02	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	20.00	1.75
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.85**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.85										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.09										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.84**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.WC1

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh Nữ**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**38.85**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.54**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.37	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.76
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 2 ổ)	0.72	-	-	-	4	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.76
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.76
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**1.21**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	1.21										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**1.09**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.WC2

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nữ**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt(A)	Côngsuấtcắt(kA)	Sốcực		1P	R	Y	B	I_B	I_{CB}/K_{HC}	I_{CP}				
						(kVA)	(kVA)	(kVA)	(kVA)	(A)	(A)	(A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.75
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	10.00	1.75
F1	MCB	6	6	1P	Tài quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	10.00	1.75
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.45**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.WC3			
Tủ điện:	**Nhà vệ sinh GV Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 01**

Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**10.88**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**3.22**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.10	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.75
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	10.00	1.75
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.03	-	-	-	0	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	10.00	1.75
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.50**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.50										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = $K_s*(S_{yc}+S_{dp})$	**0.45**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.WC4

Tủ điện:	**Nhà vệ sinh Nam**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**40.90**

Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 4.0mm² + Cu/PVC 1C 4.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**
Nguồn cấp:	**DB.01F**	**Ngắn mạch thanh cái (kA):**	**1.01**

Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	6	6	1P	Chiếu sáng (200 lux/m²)	0.39	-	-	-	2	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	30.00	1.76
S1	MCB	6	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 1 ổ)	0.36	-	-	-	2	9	31	Cu/PVC 2x 1Cx 2.5mm²	Cu/PVC 1C 2.5mm² (E)	15.00	1.76
F1	MCB	6	6	1P	Tải quạt thông gió (3W/m²)	0.12	-	-	-	1	9	24	Cu/PVC 2x 1Cx 1.5mm²	Cu/PVC 1C 1.5mm² (E)	15.00	1.76
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**0.88**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	0.88										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	-										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**0.79**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

DB.01F.HL			
Tủ điện:	**Hành lang,cầu thang**	**Vị trí:**	**Tầng 01**
Tuyến ra:	**2.00**	**Diện tích (m²):**	**635.05**
Cáp vào:	**Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm² + Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)**	**Sụt áp từ TBA (%):**	**1.75**

Nguồn cấp:	DB.01F													Ngắn mạch thanh cái (kA):	8.32	
Tuyến	Thiết bị bảo vệ				Tên tải	Tải				Phương pháp B2/B1/F (TCVN 9207:2012)			Loại & tiết diện dây Pha / Trung tính	Dây tiếp đất	Chiều dài tối đa (m)	Sụt áp tối đa (%)
	Loại	Dòng cắt (A)	Công suất cắt (kA)	Số cực		1P (kVA)	R (kVA)	Y (kVA)	B (kVA)	I_B (A)	I_{CB}/K_{HC} (A)	I_{CP} (A)				
L1	MCB	16	6	1P	Chiếu sáng (100 lux/m²)	3.05	-	-	-	15	23	76	Cu/PVC 2x 1Cx 10.0mm²	Cu/PVC 1C 10.0mm² (E)	80.00	1.80
S1	MCB	16	6	1P	Ổ cắm đôi 1 pha (360W/ổ, 6 ổ)	2.16	-	-	-	11	23	58	Cu/PVC 2x 1Cx 6.0mm²	Cu/PVC 1C 6.0mm² (E)	60.00	1.78
B1	MCB	6	6	1P	Dự phòng (10%)	0.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					Công suất đặt Sđm (kVA)	**5.21**										
					Hệ số dùng điện K_u	1.00										
					Công suất yêu cầu S_{yc} (kVA)	5.21										
					CS dự phòng 20%: S_{dp} (kVA)	0.52										
					Hệ số đồng thời K_s	0.90										
					Công suất yêu cầu: S_{yc} (kVA) = K_s*(S_{yc}+S_{dp})	**5.16**										
Đầu vào chính	**MCB**	**25**	**6**	**1P**	**Dòng điện lớn nhất vào tủ (A)**	**25**										

Area	Room name	Floor	Type of lighting fixture	Room size				Working height	Height of lighting source	Reflectivity factor	Room Index	Required illuminance	Utilization factor	Maintenance factor	Lumens of lighting fixtures	Q'ty of lamp	Q'ty of light < N >	Design Illumination	Spare value	Remark
				Wide	Depth	Area	Ceiling height			General										

				X(m)	Y(m)	S(m2)	Z(m)	H1(m)	H(m)		RI	E(lux)	UF	MF	Lm	n	Calculation	Design	Ed (lux)	(%)	
(1)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (6)*(7)	(9)	(10)	(12)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)
Khu Phòng học	Phòng học 55	T04	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng học 56	T04	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng học 57	T04	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng học 58	T04	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,077	259.0%	
	Phòng học 59	T04	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,077	259.0%	
	Phòng học 60	T04	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,077	259.0%	
	Phòng học 61	T04	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,077	259.0%	
	Phòng học 62	T04	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,077	259.0%	
	WC Nữ	T04	Led dowlight 9W	6.8	6.3	43	3.5	0.00	3.50	751	0.93	200	0.69	0.90	900	6	2.6	6	470	135.0%	
	WC GV Nữ	T04	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	1.5	3	389	94.5%	
	WC GV Nam	T04	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	1.5	3	389	94.5%	
	WC Nam	T04	Led dowlight 9W	7.8	5.8	45	3.5	0.00	3.50	751	0.95	200	0.69	0.90	900	6	2.7	6	442	121.0%	
	Hành lang	T04	Led tuýp 20W	1.8	96.0	172	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	5	3.0	5	165	65.0%	
	Cầu thang 01	T04	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.3	6.2	20	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.62	0.90	4,200	1	0.9	1	115	15.0%	
	Cầu thang 02	T04	Led tuýp 2x20W lắp nổi	4.1	4.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	0.8	1	121	21.0%	
	Cầu thang 03	T04	Led tuýp 2x20W lắp nổi	5.2	3.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	0.8	1	121	21.0%	
	Phòng học 37	T03	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng học 38	T03	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng học 39	T03	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	1.8	6	1,015	238.3%	
	Phòng dự phòng	T03	Led tuýp 20W	2.0	3.8	8	3.5	0.80	2.70	751	0.49	100	0.60	0.90	2,100	1	0.7	1	149	49.0%	
	Phòng học 40	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,076	258.7%	
	Phòng học 41	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	1.7	6	1,076	258.7%	

	Phòng học 42	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng học 43	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng dự phòng	T03	Led tuýp 20W	3.7	4.6	17	3.5	0.80	2.70	751	0.76	300	0.65	0.90	2,100	3	**1.4**	3	**657**	119.0%	
	Phòng học 44	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 45	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 46	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng giám thị	T03	Led tuýp 20W	3.8	4.9	19	3.5	0.80	2.70	751	0.79	300	0.66	0.90	2,100	3	**1.5**	3	**604**	101.3%	
	Phòng nghỉ GV	T03	Led tuýp 20W	3.8	5.9	22	3.5	0.80	2.70	751	0.86	300	0.67	0.90	2,100	3	**1.8**	3	**508**	69.3%	
	Phòng học 47	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 48	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 49	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 50	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 51	T03	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 52	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 53	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 54	T03	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	WC Nữ	T03	Led dowlight 9W	6.8	6.3	43	3.5	0.00	3.50	751	0.93	200	0.69	0.90	900	6	**2.6**	6	**470**	135.0%	
	WC GV Nữ	T03	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC GV Nam	T03	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC Nam	T03	Led dowlight 9W	7.8	5.8	45	3.5	0.00	3.50	751	0.95	200	0.69	0.90	900	6	**2.7**	6	**442**	121.0%	
	Hành lang (01)	T03	Led tuýp 20W	1.8	96.0	172	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	5	**3.0**	5	**165**	65.0%	
	Hành lang (02)	T03	Led tuýp 20W	1.8	65.0	117	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	4	**2.6**	4	**155**	55.0%	
	Hành lang (03)	T03	Led tuýp 20W	1.8	32.0	58	3.5	0.00	3.50	751	0.49	100	0.60	0.90	2,100	3	**1.7**	3	**177**	77.0%	
	Cầu thang 01	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.3	6.2	20	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.62	0.90	4,200	1	**0.9**	1	**115**	15.0%	
	Cầu thang 02	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	4.1	4.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 03	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	5.2	3.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	

	Cầu thang 04	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	5.2	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 05	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	4.8	18	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**131**	31.0%	
	Cầu thang 06	T03	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	5.1	19	3.5	0.00	3.50	751	0.62	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**123**	23.0%	
	Phòng học 19	T02	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng học 20	T02	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng học 21	T02	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng dự phòng	T02	Led tuýp 20W	2.0	3.8	8	3.5	0.80	2.70	751	0.49	100	0.60	0.90	2,100	1	**0.7**	1	**149**	49.0%	
	Phòng học 22	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 23	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 24	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng học 25	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng tư vấn tâm lý	T02	Led tuýp 20W	3.7	4.6	17	3.5	0.80	2.70	751	0.76	300	0.65	0.90	2,100	3	**1.4**	3	**657**	119.0%	
	Phòng học 26	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 27	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 28	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng giám thị	T02	Led tuýp 20W	3.8	4.9	19	3.5	0.80	2.70	751	0.79	300	0.66	0.90	2,100	3	**1.5**	3	**604**	101.3%	
	Phòng nghỉ GV	T02	Led tuýp 20W	3.8	5.9	22	3.5	0.80	2.70	751	0.86	300	0.67	0.90	2,100	3	**1.8**	3	**508**	69.3%	
	Phòng học 29	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 30	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 31	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 32	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 33	T02	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 34	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 35	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 36	T02	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	WC Nữ	T02	Led dowlight 9W	6.8	6.3	43	3.5	0.00	3.50	751	0.93	200	0.69	0.90	900	6	**2.6**	6	**470**	135.0%	

	WC GV Nữ	T02	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC GV Nam	T02	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC Nam	T02	Led dowlight 9W	7.8	5.8	45	3.5	0.00	3.50	751	0.95	200	0.69	0.90	900	6	**2.7**	6	**442**	121.0%	
	Hành lang (01)	T02	Led tuýp 20W	1.8	96.0	172	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	5	**3.0**	5	**165**	65.0%	
	Hành lang (02)	T02	Led tuýp 20W	1.8	65.0	117	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	4	**2.6**	4	**155**	55.0%	
	Hành lang (03)	T02	Led tuýp 20W	1.8	32.0	58	3.5	0.00	3.50	751	0.49	100	0.60	0.90	2,100	3	**1.7**	3	**177**	77.0%	
	Cầu thang 01	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.3	6.2	20	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.62	0.90	4,200	1	**0.9**	1	**115**	15.0%	
	Cầu thang 02	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	4.1	4.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 03	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	5.2	3.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 04	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	4.8	18	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**131**	31.0%	
	Cầu thang 05	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	5.1	19	3.5	0.00	3.50	751	0.62	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**123**	23.0%	
	Cầu thang 06	T02	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.5	5.1	18	3.5	0.00	3.50	751	0.59	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.7**	1	**134**	34.0%	
	Phòng học 01	T01	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng học 02	T01	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng học 03	T01	Led tuýp 20W	6.8	7.2	49	3.5	0.80	2.70	751	1.30	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.8**	6	**1,015**	238.3%	
	Phòng dự phòng	T01	Led tuýp 20W	2.0	3.8	8	3.5	0.80	2.70	751	0.49	300	0.60	0.90	2,100	2	**1.0**	2	**597**	99.0%	
	Phòng học 04	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 05	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 06	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng học 07	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.24	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,079**	259.7%	
	Phòng học 08	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 09	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng học 10	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,076**	258.7%	
	Phòng bơm PCCC	T01	Led tuýp 20W	3.8	4.9	19	3.5	0.80	2.70	751	0.79	200	0.66	0.90	2,100	2	**1.5**	2	**268**	34.0%	
	Văn phòng	T01	Led tuýp 20W	3.8	5.9	22	3.5	0.80	2.70	751	0.86	300	0.67	0.90	2,100	3	**1.8**	3	**508**	69.3%	
	Phòng học 11	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	

	Phòng học 12	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 13	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 14	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 15	T01	Led tuýp 20W	7.8	5.9	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,077**	259.0%	
	Phòng học 16	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 17	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	Phòng học 18	T01	Led tuýp 20W	5.9	7.8	46	3.5	0.80	2.70	751	1.25	300	0.73	0.90	2,100	6	**1.7**	6	**1,078**	259.3%	
	WC Nữ	T01	Led dowlight 9W	6.8	6.3	43	3.5	0.00	3.50	751	0.93	200	0.69	0.90	900	6	**2.6**	6	**470**	135.0%	
	WC GV Nữ	T01	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC GV Nam	T01	Led dowlight 9W	1.8	5.9	11	3.5	0.00	3.50	751	0.40	200	0.58	0.90	900	3	**1.5**	3	**389**	94.5%	
	WC Nam	T01	Led dowlight 9W	7.8	5.8	45	3.5	0.00	3.50	751	0.95	200	0.69	0.90	900	6	**2.7**	6	**442**	121.0%	
	Hành lang (01)	T01	Led tuýp 20W	1.8	96.0	172	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	5	**3.0**	5	**165**	65.0%	
	Hành lang (02)	T01	Led tuýp 20W	1.8	65.0	117	3.5	0.00	3.50	751	0.50	100	0.60	0.90	2,100	4	**2.6**	4	**155**	55.0%	
	Hành lang (03)	T01	Led tuýp 20W	1.8	32.0	58	3.5	0.00	3.50	751	0.49	100	0.60	0.90	2,100	3	**1.7**	3	**177**	77.0%	
	Cầu thang 01	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.3	6.2	20	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.62	0.90	4,200	1	**0.9**	1	**115**	15.0%	
	Cầu thang 02	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	4.1	4.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 03	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	5.2	3.8	20	3.5	0.00	3.50	751	0.63	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**121**	21.0%	
	Cầu thang 04	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	4.8	18	3.5	0.00	3.50	751	0.61	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**131**	31.0%	
	Cầu thang 05	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.8	5.1	19	3.5	0.00	3.50	751	0.62	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.8**	1	**123**	23.0%	
	Cầu thang 06	T01	Led tuýp 2x20W lắp nổi	3.5	5.1	18	3.5	0.00	3.50	751	0.59	100	0.63	0.90	4,200	1	**0.7**	1	**134**	34.0%	

VII. PHỤ LỤC 02: TÍNH TOÁN NHU CẦU CẤP NƯỚC

TÍNH TOÁN NHU CẦU CẤP NƯỚC								
STT	NỘI DUNG	SỐ LƯỢNG		ĐỊNH MỨC		NHU CẦU		GHI CHÚ
			ĐVT		ĐVT		ĐVT	
A	SINH HOẠT							
A.1	Con người					38,52		
	Học sinh	2.025	người	18,00	l/ngày/ng	36,50	m³/ngày	(TCVN 4513:1988)
	Nhân viên, giáo viên	101	người	20,00	l/ngày/ng	2,02	m³/ngày	(TCVN 4513:1988)
A.2	Khác					12,80		
	Tưới cây, rửa đường	6.404,75	m²	2,00	l/ngày/m²	12,80	m³/ngày	(TCVN 13606:2023)
	Tổng cộng nước cấp sinh hoạt (A1+A2)					51,32	m³/ngày	
	Tổng cộng nước cấp không tính tưới cây, rửa đường					**38,52**	**m³**	
	Nước thải cần xử lý					38,52	m³/ngày.đêm	
	Hệ số không điều hòa					1,2		
	Tổng lượng nước thải dự kiến					**46,2**	m³/ngày.đêm	
	Chọn hệ thống XLNT					50,0	m³/ngày.đêm	
B	PCCC							
B.1	PCCC ngoài nhà							
	Lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà yêu cầu	1,00		25,00	l/s	25,00	l/s	(B.08 QCVN 06:2022/BXD - Sửa đổi 01:2023)
	Lưu lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà thực tế	3,00	trụ	10,00	l/s	30,00	l/s	Đường di chuyển của vòi chữa cháy <= 400m (5.1.4.7, QCVN06:2022 Sửa đổi 01:2023)

	=> Lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà THOẢ YÊU CẦU nên không phải tính toán vào hệ thống cấp nước							
	Lượng nước cho chữa cháy ngoài nhà	3.00	h	-	l/s	-	m^3	Thời gian chữa cháy: 3 giờ (B08, 5.2.9, QCVN06:2022 Sửa đổi 01:2023)
B.2	PCCC trong nhà							
	Lượng nước tối thiểu cho hệ thống họng chữa cháy trong nhà	1.00	giờ	2.50	l/s	9.00	m^3	Thời gian chữa cháy: 1 giờ (B08, 5.2.9, QCVN06:2022 Sửa đổi 01:2023)
	Lượng nước nước chữa cháy theo chiều cao tia nước đặc và đường kính đầu lăng phun chữa cháy	1.00	giờ	2.60	l/s	9.36	m^3	Thời gian chữa cháy: 1 giờ (B08, 5.2.9, QCVN06:2022 Sửa đổi 01:2023)
	Lượng nước tối thiểu của hệ thống chữa cháy tự động bằng nước và bọt			-	l/s	-	m^3	Thời gian chữa cháy: 0.5 giờ (B 01, TCVN 7336:2021)
	Hệ số K = Stt/S	48.97	m^2	60.00	m^2	0.82		(Chú thích 05, B01, TCVN 7336:2021)
	Lượng nước cho hệ thống Sprinkler	60.00	m^2	-	$l/s.m^2$	-	m^3	Thời gian chữa cháy: 0.5 giờ (B 01, TCVN 7336:2021)
	Lưu lượng nước yêu cầu					9.36	m^3/h	
	Hệ số dự phòng					1.00		
	Dung tích bể nước PCCC tính toán					**10.00**	**m^3**	
	Dung tích bể nước PCCC thực tế					**54.00**	**m^3**	

VIII. PHỤ LỤC 03: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG NƯỚC CẤP

TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG NƯỚC CẤP								
STT	NỘI DUNG	SỐ LƯỢNG		SỐ ĐƯƠNG LƯỢNG		ĐƯƠNG LƯỢNG		GHI CHÚ
			ĐVT					
A.1	Trục ống đứng WC Nam							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	24.00	bộ	0.33		7.92		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	16.00	bộ	0.17		1.09		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	16.00	bộ	6.50		15.60		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	8.00	bộ	2.00		16.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		40.61		2.29	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 50mm, diện tích mặt cắt ống A	2.00	mm	50.00	mm	0.002	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.002	m2	2.29	l/s	1.38	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 50mm THOẢ YÊU CẦU							
A.2	Trục ống ngang WC Nam							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	6.00	bộ	0.33		1.98		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	4.00	bộ	0.17		0.48		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	4.00	bộ	6.50		7.80		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	2.00	bộ	2.00		4.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		14.26		1.36	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 40mm, diện tích mặt cắt ống A	1.60	mm	40.00	mm	0.001	m^2	

	Vận tốc nước: v=q/A	0.001	m2	1.36	l/s	1.28	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 40mm THOẢ YÊU CẦU							
A.3	**Trục ống đứng WC Nữ**							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	24.00	bộ	0.33		7.92		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	-	bộ	0.17		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	28.00	bộ	6.50		27.30		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	8.00	bộ	2.00		16.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		51.22		2.58	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 50mm, diện tích mặt cắt ống A	2.00	mm	50.00	mm	0.002	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.002	m2	2.58	l/s	1.55	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 50mm THOẢ YÊU CẦU							
A.4	**Trục ống ngang WC Nữ**							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	6.00	bộ	0.33		1.98		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	-	bộ	0.17		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	7.00	bộ	6.50		13.65		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	2.00	bộ	2.00		4.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		19.63		1.60	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 40mm, diện tích mặt cắt ống A	1.60	mm	40.00	mm	0.001	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.001	m2	1.60	l/s	1.50	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 40mm THOẢ YÊU CẦU							

A.5	**Trục ống đứng WC GV**							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	24.00	bộ	0.33		7.92		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	8.00	bộ	0.17		0.95		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	12.00	bộ	6.50		11.70		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	8.00	bộ	2.00		16.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		36.57		2.18	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 50mm, diện tích mặt cắt ống A	2.00	mm	50.00	mm	0.002	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.002	m2	2.18	l/s	1.31	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 50mm THOẢ YÊU CẦU							
A.6	**Trục ống ngang WC GV**							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	6.00	bộ	0.33		1.98		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	2.00	bộ	0.17		0.24		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	3.00	bộ	6.50		5.85		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	2.00	bộ	2.00		4.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		12.07		1.25	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 40mm, diện tích mặt cắt ống A	1.60	mm	40.00	mm	0.001	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.001	m2	1.25	l/s	1.18	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 40mm THOẢ YÊU CẦU							
D.1	**Trục ống đứng từ bơm tới bồn nước**							
	Lưu lượng nước q					2.78	l/s	

	Chọn ống có ĐK DN 50mm, diện tích mặt cắt ống A	2.00	mm	50.00	mm	0.002	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.002	m2	2.78	l/s	1.67	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 50mm THOẢ YÊU CẦU							
D.2	Trục ống đứng từ bồn nước tới ống nhánh từng tầng							
	Lưu lượng nước q					3.33	l/s	
	Chọn ống có ĐK DN 63mm, diện tích mặt cắt ống A	2.50	mm	63.00	mm	0.003	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.003	m2	3.33	l/s	1.26	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 63mm THOẢ YÊU CẦU							
D.3	Chọn đồng hồ nước có đường kính 80mm (Bảng 06, TCVN 4513:1988)							
	Lưu lượng nước sinh hoạt q					70.27	m3/ngày	(Bảng 06, TCVN 4513:1988)
	Lưu lượng nước chữa cháy q1					224.64	m3/ngày	(Bảng 06, TCVN 4513:1988)
	Thời gian bơm đầy bể (h)					6.00	h	(Bảng 06, TCVN 4513:1988)
	Lưu lượng qua đồng hồ (không cháy)					11.71	m3/h	
	Lưu lượng qua đồng hồ (có cháy)					49.15	m3/h	
	Tổn thất qua đồng hồ (không cháy)					0.02	m	< 1m (5.3, TCVN 4513:1988)
	Tổn thất qua đồng hồ (có cháy)					0.39	m	< 2.5m (5.3, TCVN 4513:1988)
D.3a	Trục ống đồng hồ nước có cỡ đồng hồ 80 (Bảng 06, TCVN 4513:1988)							
	Lưu lượng nước q					140.00	m3/ngày	(Bảng 06, TCVN 4513:1988)
	Chọn ống có ĐK DN 40mm, diện tích mặt cắt ống A	1.60	mm	40.00	mm	0.001	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.001	m2	1.62	l/s	1.52	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 2.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 40mm THOẢ YÊU CẦU							
D.4	Trục ống chính PCCC							
	Lưu lượng nước q					2.78	l/s	

	Chọn ống có ĐK DN 110mm, diện tích mặt cắt ống A	4.20	mm	110.00	mm	0.008	m^2	
	Vận tốc nước: v=q/A	0.008	m2	2.78	l/s	0.34	m/s	Tốc độ nước chảy lớn nhất 10.0m/s (6.5, TCVN 4513:1988)
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							
E	**Lưu lượng nước dùng để tính bơm tăng áp**							
	Vòi nước ở chậu rửa mặt	72.00	bộ	0.33		23.76		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Với nước ở chậu tiểu treo	24.00	bộ	0.17		1.63		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi xả ở chậu xí	56.00	bộ	6.50		36.40		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Một vòi tắm hương sen trong nhóm thiết bị vệ sinh	-	bộ	1.00		-		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Vòi tưới	24.00	bộ	2.00		24.00		Bảng 02, TCVN 4513:1988
	Lưu lượng nước: $q_{d.thời}=\alpha x0.2xN^{0.5}$	1.80		85.79		3.33	l/s	$\alpha = 1.8$ (6.9, TCVN 4513:1988)

IX. PHỤ LỤC 04: TÍNH TOÁN MÁY BƠM

TÍNH TOÁN MÁY BƠM

A Tính toán máy bơm nước sinh hoạt

A.1	Công suất cấp nước trung bình trong ngày $Q_{tb.ng}$	61.38	m^3/ng.đ	
	Hệ số dùng nước không điều hoà $K_{max.ng}$	1.20		(5.2.1, TCVN 13606:2023)
	Công suất cấp nước lớn trong nhất ngày $Q_{max.ng}$	73.66	m^3/ng.đ	(5.1.6, TCVN 13606:2023)
	Hệ số kể đến mức độ tiện nghi công trình α_{max}	1.50		(5.2.4, TCVN 13606:2023)
	Hệ số kể đến số dân trong khu dân cư bmax (2790 ng)	2.00		(B3.2, TCXDVN 33:2006)
	Hệ số dùng nước không điều hoà $K_{max.h}=\alpha_{max} \times \beta_{max}$	3.00		(5.2.4, TCVN 13606:2023)
	Lưu lượng giờ tính toán lớn nhất $Q_{max.h}=K_{max.h} \times Q_{max.ng}$	9.21	m^3/h	(5.2.3, TCVN 13606:2023)
A.2	Áp suất tĩnh (Chiều cao hình học) H_z	23.00	mH_20	

Tổn thất dọc đường của đường ống H_{dd}

	Đường kính DN (mm)	v (thực) (m/s)	C	J	L (m)	H_{fi} (mH_20)	Ghi chú
Ống chính (đẩy)	50.00	1.41	145.00	0.043	60.00	2.56	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
Ống chính (hút)	50.00	1.41	145.00	0.043	15.00	0.64	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
TỔNG H_{fi}						3.20	

Tổn thất cục bộ của đường ống H_{cb}	0.64	mH_20	20% tổn thất dọc đường H_{dd} (PL.N, TCVN 13606:2023)
Áp lực yêu cầu đầu ra máy bơm $H_{đr}$	1.00	mH_20	
Tổn thất qua bộ điều khiển	4.00	mH_20	
Hệ số dự phòng	1.20		
Cột áp yêu cầu máy bơm H_b	38.20	mH_20	

=> Chọn bơm sinh hoạt điện có công suất 10 m3/h (~2.6 l/s) có cột áp H = 40 m (01 bơm chính + 01 bơm dự phòng)

B Tính toán máy bơm tăng áp nước sinh hoạt

B.1	Lưu lượng yêu cầu $Q_{y.cầu} = Q_{đ.thời} =$	12.00	m^3/h

B.2 Tổn thất dọc đường của đường ống H_{dd}

	Đường kính DN (mm)	v (thực) (m/s)	C	J	L (m)	H_{fi} (mH_2O)	Ghi chú
Ống chính (đẩy)	63.00	1.16	145.00	0.023	60.00	1.35	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
Ống chính (hút)	63.00	1.16	145.00	0.023	5.00	0.11	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
TỔNG H_{fi}						1.47	

Tổn thất cục bộ của đường ống H_{cb} 0.29 mH_2O 20% tổn thất dọc đường H_{dd} (PL.N, TCVN 13606:2023)

Cột áp nước của thiết bị tại cao độ 17m khi không có bơm tăng áp 1.76 mH_2O

Cột áp nước của thiết bị khuyến nghị: 10.00 mH_2O

=> Chọn bơm tăng áp điện có công suất 13 m3/h (~3.4 l/s) có cột áp H = 10 m

C Tính toán máy bơm nước PCCC

C.1 Công suất cấp nước trung bình trong ngày $Q_{tb.ng}$ 224.64 m^3/ng.đ

Lưu lượng giờ tính toán lớn nhất $Q_{max.h}$= 9.36 m^3/h

C.2 Áp suất tĩnh (Chiều cao hình học) H_z 20.00 mH_2O

Tổn thất dọc đường của đường ống H_{dd}

	Đường kính DN (mm)	v (thực) (m/s)	C	J	L (m)	H_{fi} (mH_2O)	Ghi chú
Ống chính (đẩy)	110.00	0.29	145.00	0.001	30.00	0.03	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
Ống chính (hút)	110.00	0.29	145.00	0.001	5.00	0.00	Phụ lục 14, TCXDVN 33:2006
TỔNG H_{fi}						0.03	

Tổn thất cục bộ của đường ống H_{cb} 0.01 mH_2O 20% tổn thất dọc đường H_{dd} (PL.N, TCVN 13606:2023)

Áp lực yêu cầu đầu ra máy bơm H_{dr} 25.00 mH_2O (5.1.4, TCVN 7336:2021)

Tổn thất qua bộ điều khiển 4.00 mH_2O

Hệ số dự phòng 1.20

	Cột áp yêu cầu máy bơm H_b	58.85	mH_20
	=> Chọn bơm PCCC điện có công suất 10 m3/h (~3 l/s) có cột áp H = 60 m (01 bơm chính + 01 bơm dự phòng)		
D	**Tính toán thể tích bình tích áp**		
D.1	Lưu lượng yêu cầu $Q_{y.cầu} = Q_{đ.thời} =$	12.00	m^3/h
	Áp suất (min) lúc khởi động (CUT - IN)	1.50	bar
	Số lần khởi động / ngưng trong 1 giờ (N(MAX))	30.00	
	Hệ số áp suất bình giãn nở (không đổi) (K)	0.90	
	Áp suất chênh lệch (Delta P)	1.00	bar
	Thể tích bình (V)	291.77	
	=> Chọn thể tích bình tích áp V= 300 l		

X. PHỤ LỤC 05: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC THẢI

BẢNG TÍNH ĐƯỜNG ỐNG NƯỚC THOÁT THẢI

STT	NỘI DUNG	SỐ LƯỢNG		SỐ ĐƯƠNG LƯỢNG		ĐƯƠNG LƯỢNG		GHI CHÚ
			ĐVT					
	HỆ THỐNG ỐNG THOÁT PHÂN							
	Trục ống đứng WC Nam							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	16.00	bộ	8.00		128.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	16.00	bộ	3.00		48.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					176.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân đứng							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	16.00	bộ	0.85	l/s	2.72		n = 20 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	16.00	bộ	0.07	l/s	0.22		n = 20 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					2.94	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	

	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	
	Lưu lượng nước thải cho phép					4.8	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC Nam							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	4.00	bộ	8.00		32.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	4.00	bộ	3.00		12.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					44.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	4.00	bộ	0.85	l/s	1.02		n = 30 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	4.00	bộ	0.07	l/s	0.08		n = 30 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					1.10	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	

	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống đứng WC Nữ							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	36.00	bộ	8.00		288.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	36.00	bộ	3.00		108.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					396.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân đứng							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	36.00	bộ	0.85	l/s	4.59		n = 15 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	36.00	bộ	0.07	l/s	0.38		n = 15 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					4.97	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)

	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	
	Lưu lượng nước thải cho phép					4.75	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 110mm KHÔNG THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC Nữ							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	9.00	bộ	8.00		72.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	9.00	bộ	3.00		27.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					99.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	9.00	bộ	0.85	l/s	1.91		n = 25 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	9.00	bộ	0.07	l/s	0.16		n = 25 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					2.07	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)

	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống đứng WC GV							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	12.00	bộ	8.00		96.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	12.00	bộ	3.00		36.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					132.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân đứng							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	12.00	bộ	0.85	l/s	2.04		n = 20 %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	12.00	bộ	0.07	l/s	0.17		n = 20 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					2.21	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	

	Lưu lượng nước thải cho phép					4.75	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC GV							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	1.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	3.00	bộ	8.00		24.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	3.00	bộ	3.00		9.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					33.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 110mm cho ống thoát phân ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	-	bộ	0.07	l/s	-		
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	3.00	bộ	0.85	l/s	0.77		n = 30 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	3.00	bộ	0.07	l/s	0.06		n = 30 %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					0.83	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	4.20	mm	110.00	mm	0.10	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.004	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.025	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.11	m/s	Độ dốc 0.02 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					4.503	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 110mm THOẢ YÊU CẦU							

	HỆ THỐNG ỐNG THOÁT THẢI							
	Trục ống đứng WC Nam							
	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	1.00		24.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	4.00		32.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	16.00	bộ	5.00		80.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					136.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 140mm cho ống thoát thải đứng							
	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	0.07	l/s	0.84		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	1.00		4.00		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu tiểu	16.00	bộ	0.05	l/s	0.56		n = 70 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					5.40	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	5.40	mm	140.00	mm	0.13	m	
	Góc O					3.54	rad	h/D=0.6 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.008	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.036	m	

	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.21	m/s	Độ dốc 0.015 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					9.946	l/s	
	Lưu lượng nước thải cho phép					8.2	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 140mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC Nam							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	1.00		6.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	4.00		8.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	4.00	bộ	5.00		20.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					34.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 90mm cho ống thoát thải ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	0.07	l/s	0.42		n = 100 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	1.00		1.00		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu tiểu	4.00	bộ	0.05	l/s	0.14		n = 70 %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					1.56	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	3.50	mm	90.00	mm	0.08	m	

	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.003	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.021	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.19	m/s	Độ dốc 0.03 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					3.217	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 90mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống đứng WC Nữ							
	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	1.00		24.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	4.00		32.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					56.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 140mm cho ống thoát thải đứng							
	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	0.07	l/s	0.84		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	1.00	l/s	4.00		n = 50 %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		n = 0 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)

	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					4.84	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	5.40	mm	140.00	mm	0.13	m	
	Góc O					3.54	rad	h/D=0.6 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.008	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.036	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.21	m/s	Độ dốc 0.015 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					9.946	l/s	
	Lưu lượng nước thải cho phép					8.2	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 140mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC Nữ							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	1.00		6.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	4.00		8.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					14.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 90mm cho ống thoát thải ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	0.07	l/s	0.42		n = 100 %(B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	1.00	l/s	1.00		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)

	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		n = 0 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_i x n x p$					1.42	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	3.50	mm	90.00	mm	0.08	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.003	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.021	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.19	m/s	Độ dốc 0.03 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					3.217	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 90mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống đứng WC GV							
	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	1.00		24.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	4.00		32.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					56.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 140mm cho ống thoát thải đứng							

	Chậu rửa mặt (không nút)	24.00	bộ	0.07	l/s	1.68		n = 100 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	8.00	bộ	1.00	l/s	4.00		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		n = 40 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					5.68	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	5.40	mm	140.00	mm	0.13	m	
	Góc O					3.54	rad	h/D=0.6 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.008	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.036	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.21	m/s	Độ dốc 0.015 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					9.946	l/s	
	Lưu lượng nước thải cho phép					8.2	l/s	(6.8, TCVN 4474:1987)
	=> Ống có ĐK DN 140mm THOẢ YÊU CẦU							
	Trục ống ngang WC GV							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	1.00		6.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	4.00		8.00		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Chậu tiểu	-	bộ	5.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD

	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	8.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Vòi rửa	-	bộ	3.00		-		B6-4, QĐ 47/1999/QĐ-BXD
	Tổng đương lượng					14.00		
	=> Chọn ống có ĐK DN 90mm cho ống thoát thải ngang, ống thông hơi							
	Chậu rửa mặt (không nút)	6.00	bộ	0.07	l/s	0.42		n = 100 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Phễu thu chất thải gián tiếp xiphông 50mm	2.00	bộ	1.00	l/s	1.00		n = 50 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu tiểu	-	bộ	0.05	l/s	-		n = 30 % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Chậu xí có bình xả (nối với đường ống ngang theo tâng có ống nhánh dài 1.5 trở lên)	-	bộ	0.85	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Vòi rửa	-	bộ	0.07	l/s	-		n = % (B.05, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước: $q=q_t x n x p$					1.42	l/s	(6.2, TCVN 4474:1987)
	Đường kính thực tế	3.50	mm	90.00	mm	0.08	m	
	Góc O					3.14	rad	h/D=0.5 (B6, TCVN 4474:1987)
	Diện tích mặt cắt ngang của phần đầy nước trong ống					0.003	m^2	
	Bán kính thuỷ lực R					0.021	m	
	Vận tốc nước: Công hức Manning					1.19	m/s	Độ dốc 0.03 (6.6, TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng nước tối đa của ống q=Axv					3.217	l/s	
	=> Ống có ĐK DN 90mm THOẢ YÊU CẦU							

XI. PHỤ LỤC 06: TÍNH TOÁN BỂ TỰ HOẠI

BẢNG TÍNH BỂ TỰ HOẠI

Lưu lượng trung bình của nước thải chảy vào bể	Q	44.64	m^3/ngày	80% x Qcấp
Dung tích của bể tự hoại	V	37.73	m3	0.75xQ+4.25, TCVN 4513:1988

=> Chọn 3 bể tự hoại, mỗi bể có dung tích là 15 m3

XII. PHỤ LỤC 07: TÍNH TOÁN ĐƯỜNG ỐNG THOÁT NƯỚC MƯA

BẢNG TÍNH THOÁT MƯA TRONG NHÀ

STT	NỘI DUNG	SỐ LƯỢNG	ĐVT	SỐ ĐƯƠNG LƯỢNG		ĐƯƠNG LƯỢNG		GHI CHÚ
	HỆ THỐNG ỐNG THOÁT MƯA MÁI							
	Diện tích hình chiếu của mái F_{mai}					1,203.30	m^2	
	Diện tích tường đứng tiếp xúc với mái hoặc xây cao trên mái F_{tuong}					196.93	m^2	
	Cường độ mưa l/s ha tính cho địa phương có thời gian mưa 5 phút và chu kì vượt quá cờng độ tính toán bằng 1 năm (p=1)					496.00	l/s.ha	Tp.HCM (PL TCVN 4474:1987)
	Lưu lượng tính toán nước mưa: $Q=KxFxq_5/10000$					125.23	l/s	(9.3, TCVN 4474:1987)
	=> Chọn ống có ĐK DN 90mm cho ống thoát mưa mái							
	Đường kính thực tế	3.50	mm	90.00	mm	0.08	m	
	Lưu lượng tính toán cho một phễu thu nước mưa					5.00	l/s	(B9, TCVN 4474:1987)
	Số lượng phễu thu tối thiểu					26.00	ls	
	Lưu lượng tính toán nước mưa tính cho 1 ống đứng thu nước mưa					10.00	l/s	(B9, TCVN 4474:1987)
	Số lượng ống đứng thu nước mưa tối thiểu					13.000	ls	(9.16, TCVN 4474:1987)
	=> Chọn số lượng ống đứng thu nước mưa là 26 (trục)							
	=> Số lượng ống đứng thực tế thu nước mưa là 60 trục DN90							

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC
Lầu 2, 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh
Tel: 028. 38478234 Fax: 028. 38478234, E-mail: xaydungcc@tvxdcc.com

BÁO CÁO KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

Công trình:	CẢI TẠO SỬA CHỮA TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ HỒNG BÀNG (KHỐI B, C, D), QUẬN 5	
Địa điểm:	Số 132 Hồng Bàng, Phường 12, Quận 5, Tp. Hồ Chí Minh	
Đơn vị lập báo cáo	***CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC***	
Lập báo cáo:	*Kts. Bùi Nguyễn Anh Vũ*	

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5
GIÁM ĐỐC

SỞ XÂY DỰNG THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5

Dương Thanh Trung

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2025
GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0301445549 - C.T.N.H.H
CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN TƯ VẤN XÂY DỰNG CC
Q.PHÚ NHUẬN - TP.HỒ CHÍ MINH

KS. Trương Ngọc Linh

Năm 2025

MỤC LỤC

I. THÔNG TIN CHUNG: 2
II. MỤC ĐÍCH CÔNG TÁC KHẢO SÁT 2
III. CÔNG TÁC KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG 2
III.1. Vị trí của khu vực khảo sát: 2
III.2. Mô tả hiện trạng khảo sát: 3
III.3. Công tác khảo sát hiện trường: 3
III.3.1. Mục đích công tác khảo sát 3
III.3.2. Thiết bị, dụng cụ dùng trong khảo sát: 4
III.3.3. Trình tự thực hiện: 4
IV. KẾT QUẢ KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HIỆN TRẠNG 4
IV.1. Kết quả khảo sát 4
IV.2. Đánh giá chất lượng hiện trạng kiến trúc, hạ tầng kỹ thuật 5
V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 5
VI. PHỤ LỤC HÌNH ẢNH MINH HỌA 5

THUYẾT MINH
BÁO CÁO KẾT QUẢ KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

I. THÔNG TIN CHUNG:

1. Chủ đầu tư: Ban Quản lý Dự án Đầu tư Xây dựng Khu vực Quận 5

2. Nhà thầu khảo sát: Công ty TNHH Tư vấn Xây dựng CC.

3. Tên công trình: Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5.

4. Căn cứ thực hiện khảo sát xây dựng:

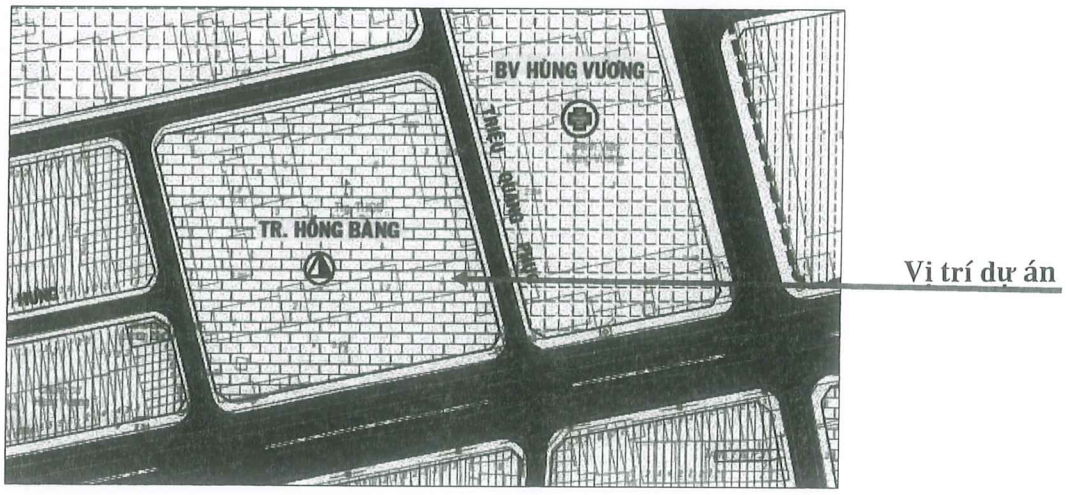
- Căn cứ Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014 và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng ngày 17 tháng 6 năm 2020;
- Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 2024 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Căn cứ Quyết định số 4261/QĐ-UBND ngày 26 tháng 9 năm 2024 của Ủy ban nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về chủ trương đầu tư dự án Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5;
- Căn cứ Quyết định số 025/QĐ-BQLDA ngày 10 tháng 02 năm 2025 của Ban Quản lý Dự án đầu tư xây dựng khu vực về duyệt điều chỉnh kế hoạch lựa chọn nhà thầu chuẩn bị dự án thuộc công trình Cải tạo sửa chữa Trường Trung học cơ sở Hồng Bàng (Khối B, C, D), Quận 5;

II. MỤC ĐÍCH CÔNG TÁC KHẢO SÁT

- Giúp Chủ đầu tư thực hiện quản lý chất lượng công trình, kiểm tra về mặt kỹ thuật của công trình đang tồn tại làm cơ sở để lên phương án quyết định cải tạo sửa chữa phù hợp với chủ trương đầu tư được chấp thuận;

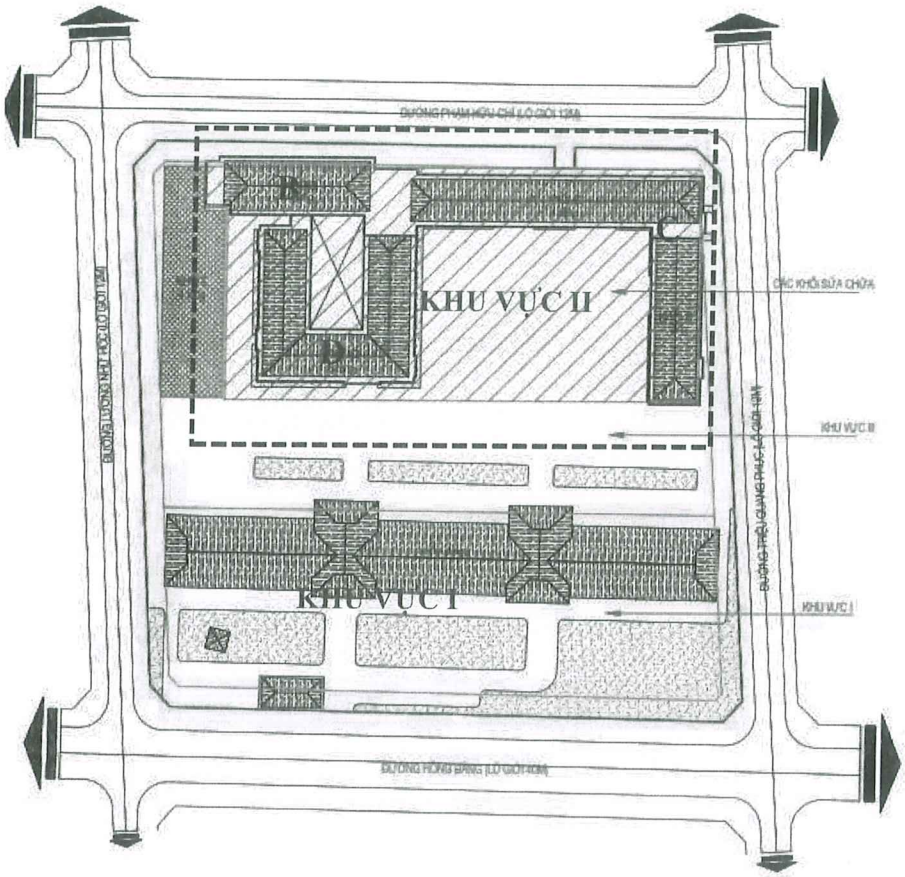
III. CÔNG TÁC KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

III.1. Vị trí của khu vực khảo sát:



- Hiện trạng khu đất xây dựng công trình trình có diện tích 12.570,4m² nằm tại địa chỉ 132 Hồng Bàng, phường 12, quận 5, thành phố Hồ Chí Minh. Có giới hạn như sau:
  + Hướng Bắc - Tây Bắc: Giáp đường Nguyễn Hữu Chí.
  + Hướng Đông: Giáp đường Triệu Quang Phục.
  + Hướng Nam: Giáp đường Hồng Bàng.
  + Hướng Tây: Giáp đường Lương Nhữ Học.

- Trường có 3 cổng ra vào: 1 cổng chính trên trục đường Hồng Bàng và 2 cổng phụ trên trục đường Triệu Quang Phục và Lương Nhữ Học.
- Quy mô hiện trạng gồm 5 dãy nhà, được ký hiệu A, B, C, D, E. Phạm vi khu vực khảo sát: khu vực II gồm các khối nhà B, C, D



III.2. Mô tả hiện trạng khảo sát:

- Trường Hồng Bàng được xây dựng từ năm 1933 với tên gọi Trung tâm Giáo dục Hồng Bàng. Sau giải phóng, Trường được Sở Giáo Dục Tp.HCM tiếp quản, tổ chức thành Trường Phổ thông cấp I, II, III Hồng Bàng. Sau năm học 1977-1978, trường tách cấp I về Trường Minh Đạo và cấp III về Trường Hùng Vương nên chỉ còn lại học sinh cấp II. Năm học 1994-1995, Trường được Sở Giáo Dục và UBND quận 5 quyết định đổi thành Trường THCS Hồng Bàng.

- Mặt bằng tổng thể trường THCS Hồng Bàng gồm 2 khu vực với tổng diện tích toàn khu là 12.570,4m² (Khu vực I: 4.531,8m²; khu vực II: 8.038,6m²).

- **Phạm vi khu vực khảo sát** : Khối B, C, D thuộc khu vực II. Khối B, C, D (Khu vực II) được xây dựng mới vào năm 2001.

III.3. Công tác khảo sát hiện trường:

III.3.1. Mục đích công tác khảo sát

- Khảo sát, đánh giá sơ bộ. Khảo sát sơ bộ bằng phương pháp trực quan và chuyên gia, đưa ra các đánh giá dựa trên các dấu hiệu bên ngoài của kết cấu. Kết luận của bước khảo sát này là công trình có cần thiết phải khảo sát chi tiết giai đoạn thiết kế triển khai sau thiết kế cơ sở hay không.

- Do công trình xây dựng đã lâu, các hồ sơ liên quan đến phạm vi ranh khảo sát hiện không còn lưu trữ (tài liệu khảo sát địa chất, tài liệu về hồ sơ thiết kế...), quá trình thu thập, tìm hiểu, đơn vị khảo sát xác định được các thông tin gồm:

- Năm xây dựng và đưa vào sử dụng;
- Công năng hoạt động và giải pháp bố trí mặt bằng kiến trúc công trình;
- Các thông tin về nhu cầu sử dụng hiện hữu, hiện trạng cấp điện, cấp nước từ Nhà trường.

III.3.2. Thiết bị, dụng cụ dùng trong khảo sát:

- Máy đo khoảng cách Bosch;
- Thước thép không gỉ 500mm;
- Thước thép 10m;
- Thước laser đo khoảng cách;
- Máy ảnh kỹ thuật số;
- Một số dụng cụ đo chuyên dùng khác.

III.3.3. Trình tự thực hiện:

- Bước 1: Đo vẽ, khảo sát hiện trạng chất lượng kiến trúc, điều kiện sử dụng, hạ tầng kỹ thuật công trình:

- Tiến hành khảo sát sơ bộ, thu thập các thông tin có liên quan đến quá trình xây dựng và sử dụng công trình, lập Nhiệm vụ và phương án kỹ thuật khảo sát trình Chủ đầu tư xem xét chấp thuận.
- Lập các bản vẽ hiện trạng kiến trúc sơ bộ: Mặt bằng các tầng, mặt bằng mái, mặt đứng chính công trình.
- Khảo sát tình trạng hoạt động của hệ thống kỹ thuật công trình, nhận xét chất lượng sử dụng của chúng.

- Bước 2: Khảo sát chi tiết hiện trạng chất lượng kiến trúc công trình:

- Khảo sát hiện trạng hư hỏng cụ thể từng vị trí (nếu có) và tổng thể công trình.
- Chụp ảnh hiện trạng các hư hỏng đặc trưng của công trình.

- Bước 3: Đánh giá chất lượng hiện trạng, kiến nghị phương án xử lý:

IV. KẾT QUẢ KHẢO SÁT VÀ ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG HIỆN TRẠNG

IV.1. Kết quả khảo sát

- Khu vực khảo sát gồm 3 khối nhà, cụ thể:

- Khối B: 4 tầng (01 trệt + 03 lầu), mái ngói.
- Khối C: 4 tầng (01 trệt + 03 lầu), mái ngói.
- Khối D: 3 tầng (01 trệt + 02 lầu), mái ngói.

Bảng thống kê diện tích các khối:

TT	Hạng mục	Diện tích (m²)			Tổng
		Khối B	Khối C	Khối D	
1	Tầng 1	295,68	826,38	613,68	1.735,74
2	Tầng 2	295,68	826,38	613,68	1.735,74
3	Tầng 3	295,68	826,38	613,68	1.735,74
4	Tầng 4	295,68	571,18		866,86
	Cộng	1.182,72	3.050,32	1.841,04	6.074,08

(đính kèm bản vẽ khảo sát hiện trạng kiến trúc công trình)

- Kết quả khảo sát hiện trạng về kiến trúc và hạ tầng kỹ thuật:

  - Hiện trạng chung kiến trúc: Tường bị thấm, bong tróc; Sàn gạch các tầng bị mòn, bám bẩn, không còn độ bám dính; Trần thạch cao hư hỏng, nhiều phòng chức năng được cơi nới theo nhu cầu sử dụng.
  - Hình thức kiến trúc không hoàn toàn đồng nhất về phong cách, phân khu chức năng chưa tách bạch rõ ràng dẫn đến tình trạng các trục giao thông nội bộ thiếu liên kết và không thuận tiện trong quá trình sử dụng.
  - Chất lượng công trình xây dựng: Các khối B, C, D được xây dựng vào năm 2001, đến nay đã hơn 20 năm do vậy cần sửa chữa cơ sở vật chất để đảm bảo thẩm mỹ cho công trình và để sử dụng tốt hơn.
  - Hạ tầng kỹ thuật, hệ thống cấp điện, cấp - thoát nước, hệ thống phòng cháy chữa cháy – chống sét… đã xuống cấp, cần cải tạo nâng cấp.

IV.2. Đánh giá chất lượng hiện trạng kiến trúc, hạ tầng kỹ thuật

- Hiện trạng kiến trúc công trình đã bị xuống cấp, cụ thể:

  - Về công năng sử dụng và hoạt động: Tại thời điểm khi xây dựng và đưa vào hoạt động như thiết kế ban đầu được xem là hợp lý nhưng cho đến nay, do nhu cầu cần thiết mà một số công năng được cơi nới để đáp ứng nhu cầu hoạt động.
  - Vật liệu hoàn thiện nhìn chung đã xuống cấp, hư hỏng nhiều.
  - Hệ thống cấp, thoát nước, điện, chống sét cần phải đầu tư thay mới để đảm bảo an toàn cho công trình và người sử dụng.

- Qua những nhận xét sơ bộ trên có thể thấy hiện trạng cơ sở vật chất của các khối khảo sát đã có nhiều biểu hiện hư hỏng, xuống cấp, cần phải sửa chữa cải tạo để đáp ứng được nhu cầu sử dụng hiện tại và đảm bảo mỹ quan tổng thể toàn công trình.

V. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

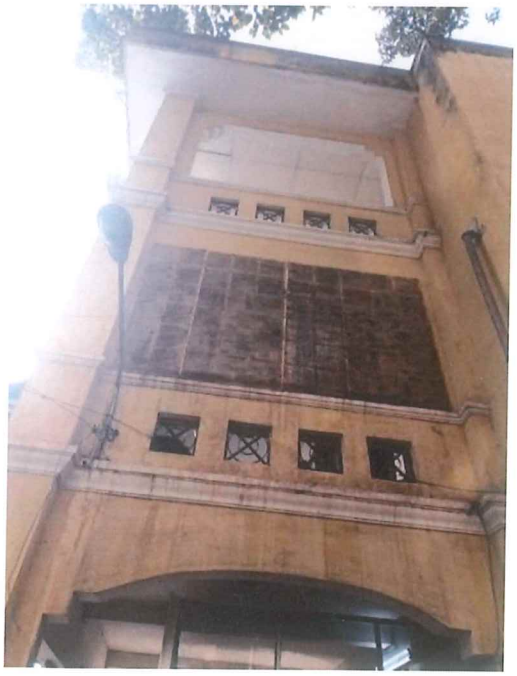
- Các khối B, C, D được xây dựng vào năm 2001, đến nay đã hơn 20 năm → chất lượng hiện trạng kiến trúc và chất lượng sử dụng công trình thấp do vậy cần sửa chữa cơ sở vật chất để đảm bảo thẩm mỹ cho công trình và để sử dụng tốt hơn.

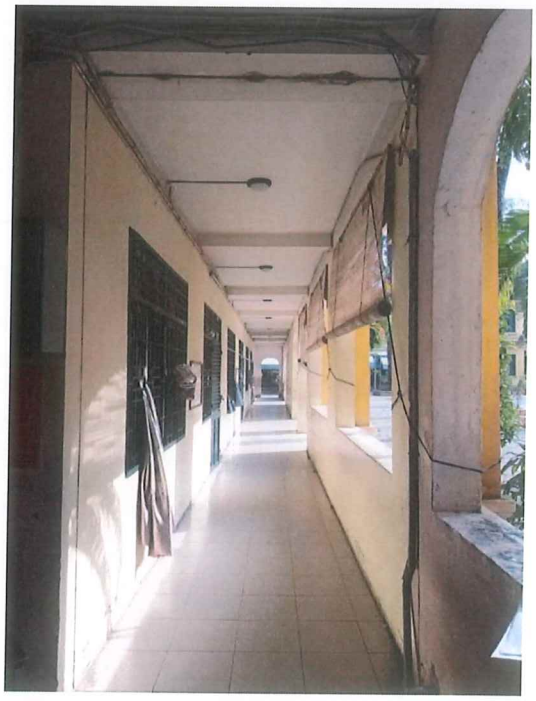
- Hệ thống cấp điện đã cũ cần đầu tư nâng cấp để đáp ứng nhu cầu hoạt động và sử dụng.

- Hệ thống Phòng cháy chữa cháy đầu tư chưa đồng bộ, cần cải tạo và sửa chữa đáp ứng theo quy định hiện hành.

VI. PHỤ LỤC HÌNH ẢNH MINH HỌA

*** Hình ảnh khối C**



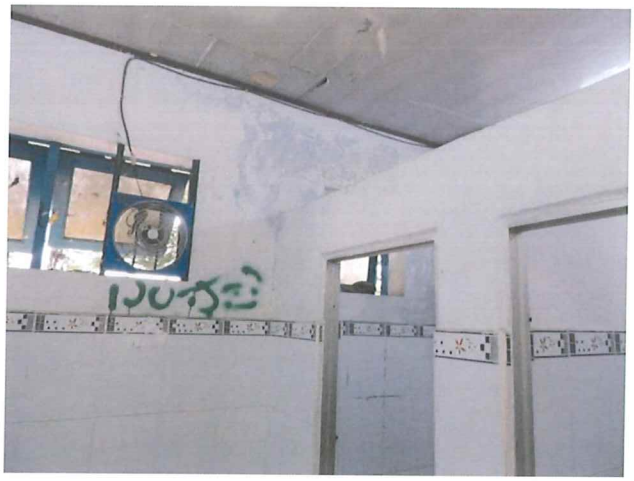


- Tường bong tróc, bạt màu, cũ kỹ, bám rêu, thấm chân tường.
- Gạch lát sàn cũ kỹ, không đồng bộ, trơn trượt.
- Dây điện chằng chịt, mất an toàn và mỹ quan.
- Cửa rỉ sét.

WC giáo viên:

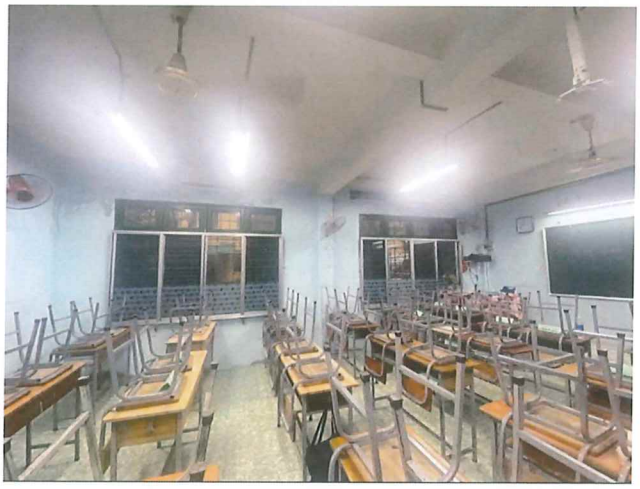
- Tường bong tróc, bạt màu, cũ kỹ, bám rêu, thấm.
- Gạch lát sàn cũ, bạt màu.
- Trần nhựa bong rộp.
- Cửa các loại: cũ, rỉ sét.

WC học sinh:



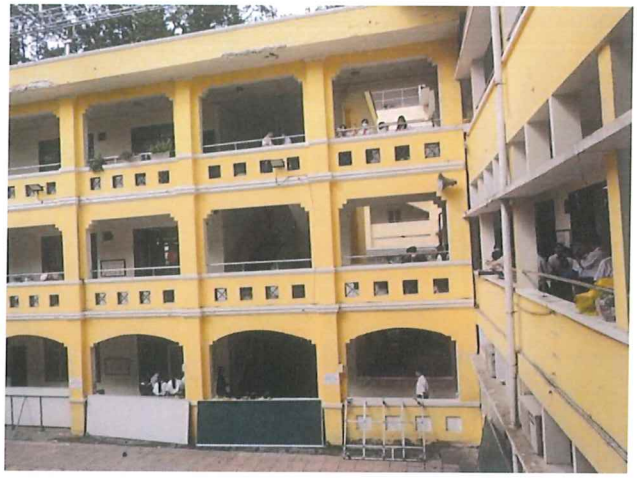
- Tường bong tróc, bạt màu, cũ kỹ, bám rêu, thấm.
- Gạch lát sàn cũ, bạt màu.
- Trần nhựa bong rộp.
- Cửa các loại: cũ, rỉ sét.

***Hình ảnh khối D**



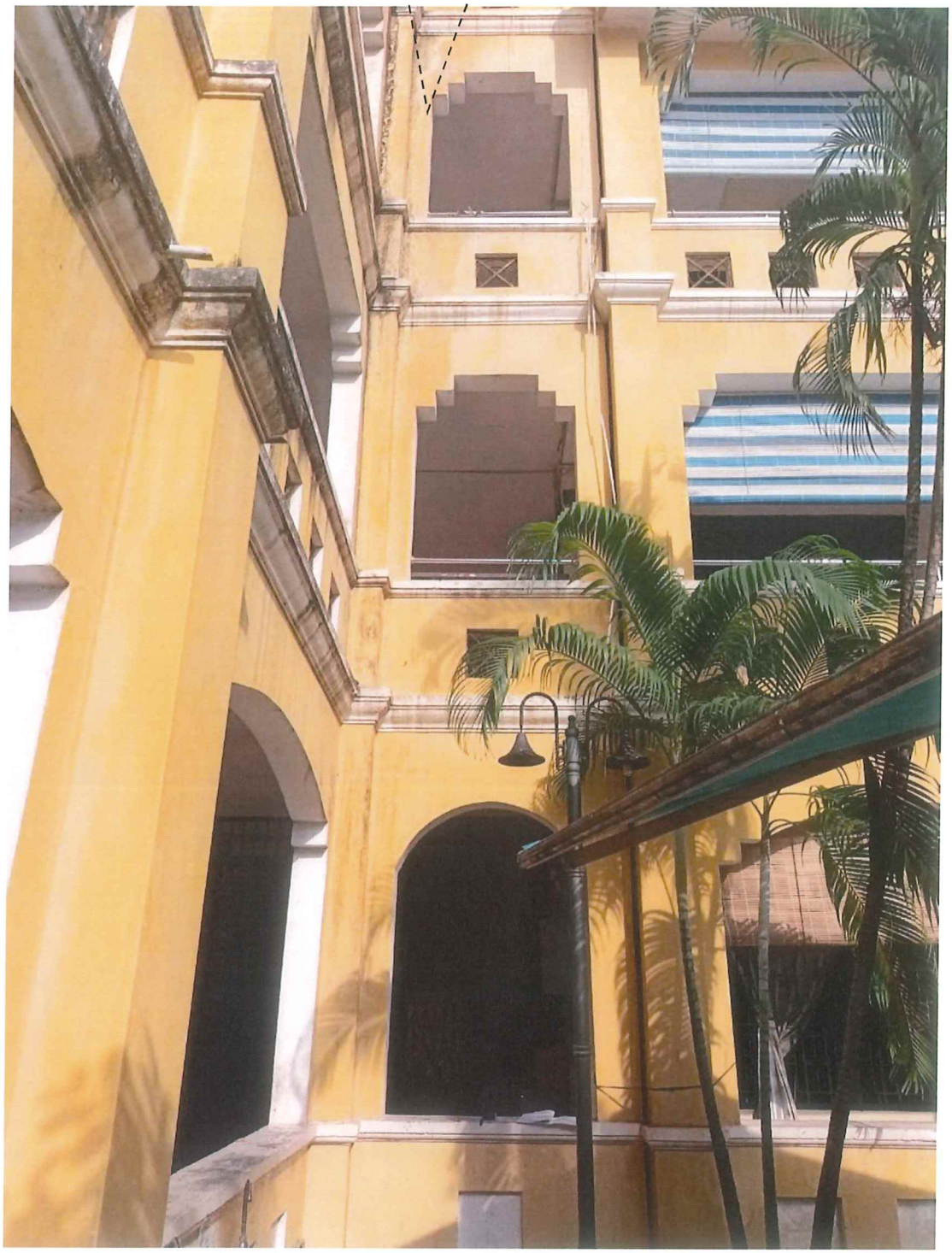
- Tường bong tróc, bạt màu, cũ kỹ, bám rêu, thấm chân tường.
- Gạch lát sàn cũ kỹ, không đồng bộ, trơn trượt.
- Dây điện chằng chịt, mất an toàn và mỹ quan.
- Cửa hư hỏng, rỉ sét.

***Hình ảnh khối B**



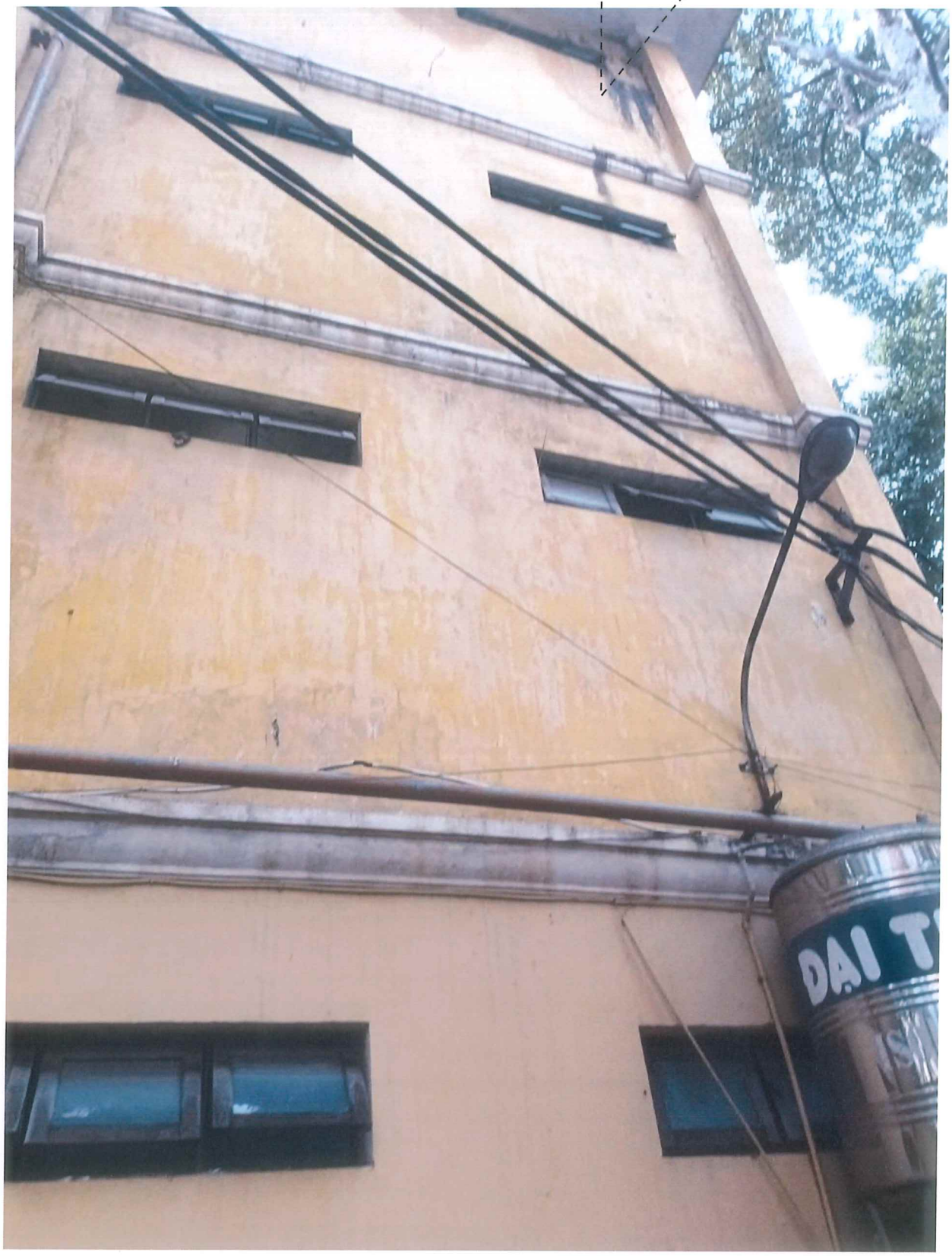
- Tường bong tróc, bạt màu, cũ kỹ, bám rêu, thấm chân tường.
- Sê nô bị thấm, bong tróc lớp thép.
- Gạch lát sàn cũ kỹ, không đồng bộ, trơn trượt.
- Dây điện chằng chịt, mất an toàn và mỹ quan.
- Cửa hư hỏng, rỉ sét.

Tường bị thấm ố cũ

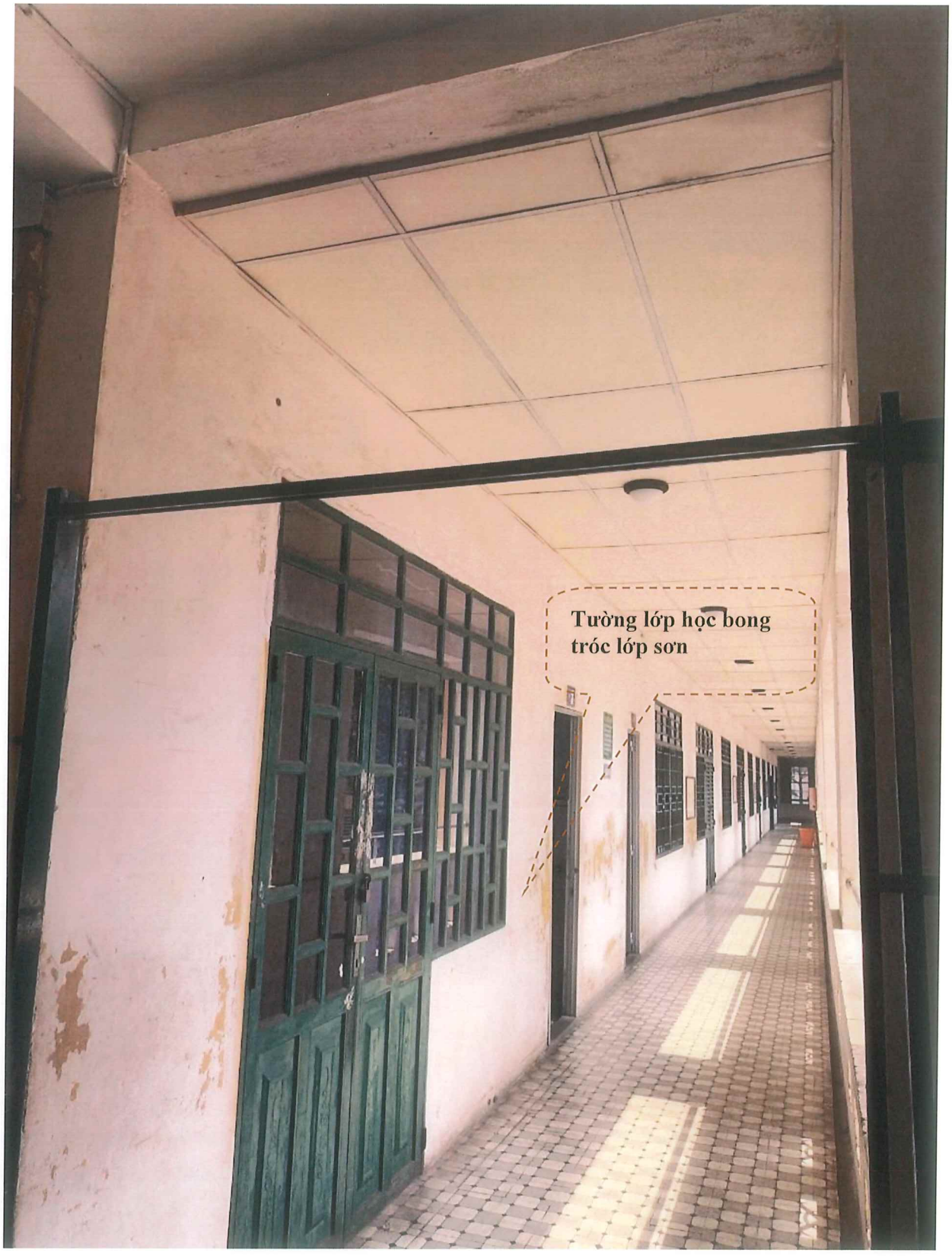


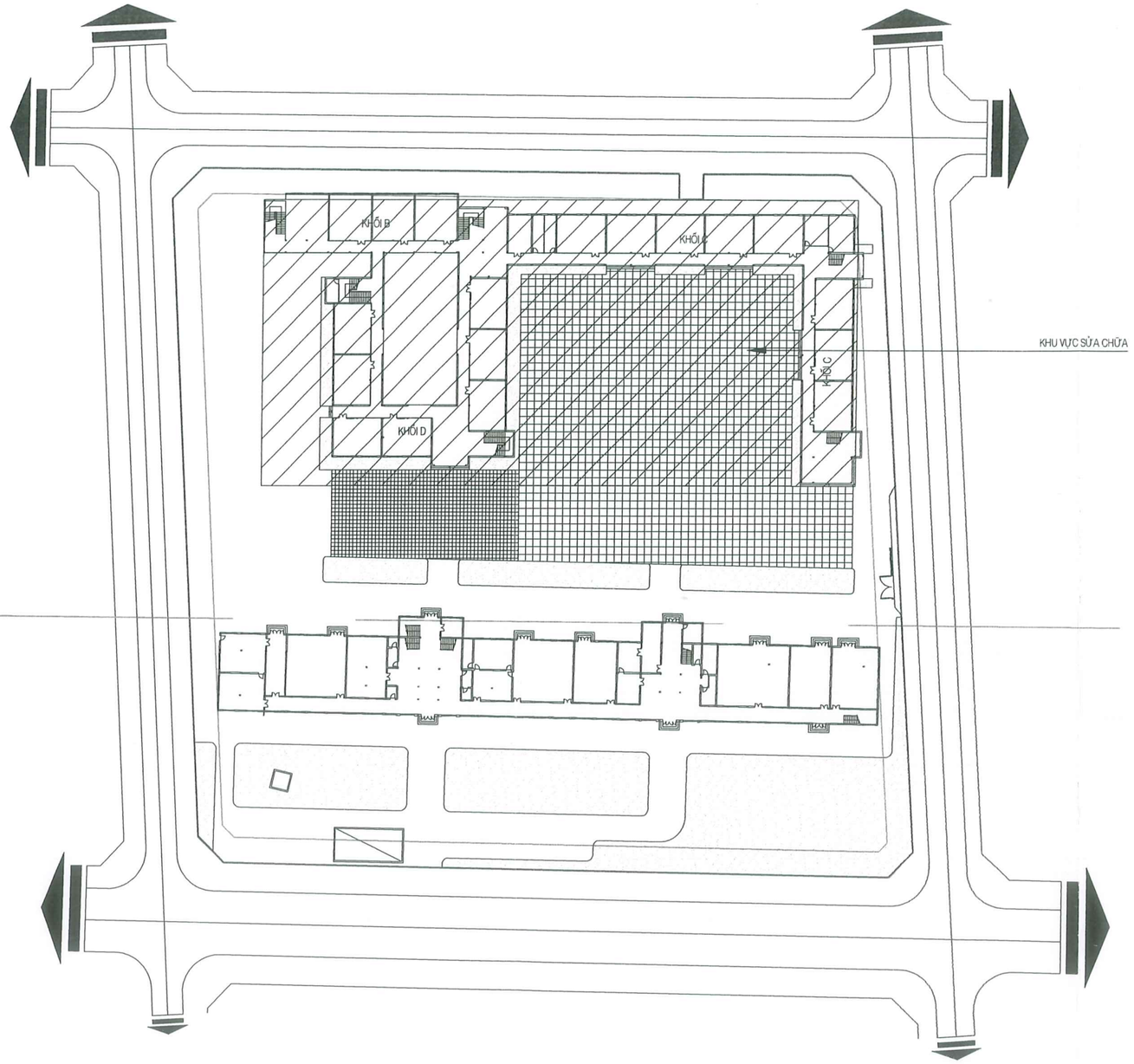
Tường bị thấm nứt

Tường bị thấm rêu mốc



Sê nô mái thấm rêu mốc

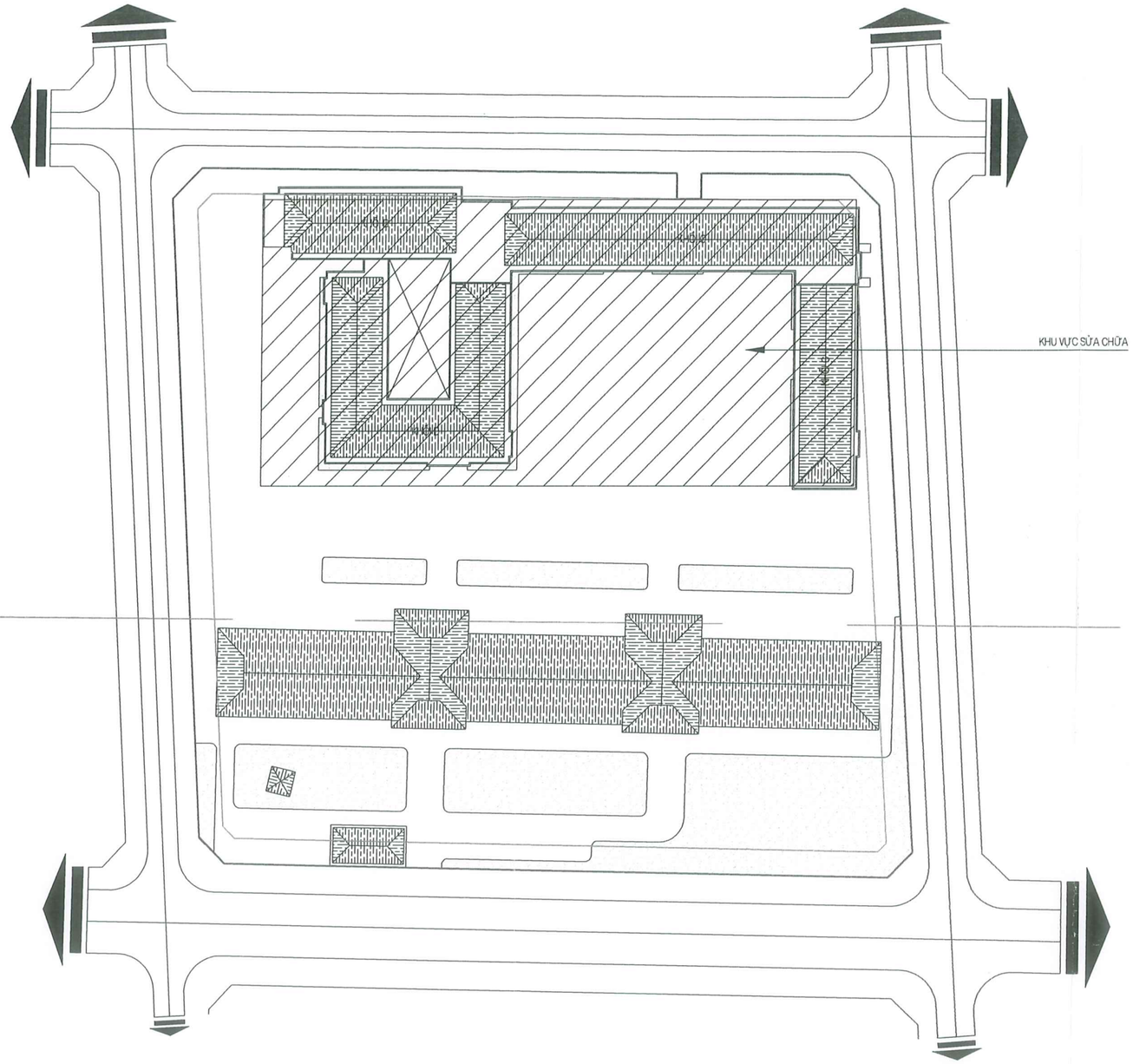

Tường lớp học bong
tróc lớp sơn



MẶT BẰNG TỔNG THỂ TẦNG 1

TỈ LỆ: 1/400

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ISO 9001:2008	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co. Ltd. Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 029. 35476234, Email: xaydungcc@hwdcc.com			Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TỔNG THỂ TẦNG 1		
Chữ ký chủ đầu tư:	Giám đốc:		KS. Trương Ngọc Linh			
GIÁM ĐỐC	Chủ nhiệm:		KTS. Phan Thanh Tân			
	Chủ trì TK:		KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ:	Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ	Số hiệu bản vẽ: HT-01
	Thiết kế:		KTS. Huỳnh Phi Vũ			
	Kiểm:		KS. Trương Ngọc Linh		Ngày ký:	

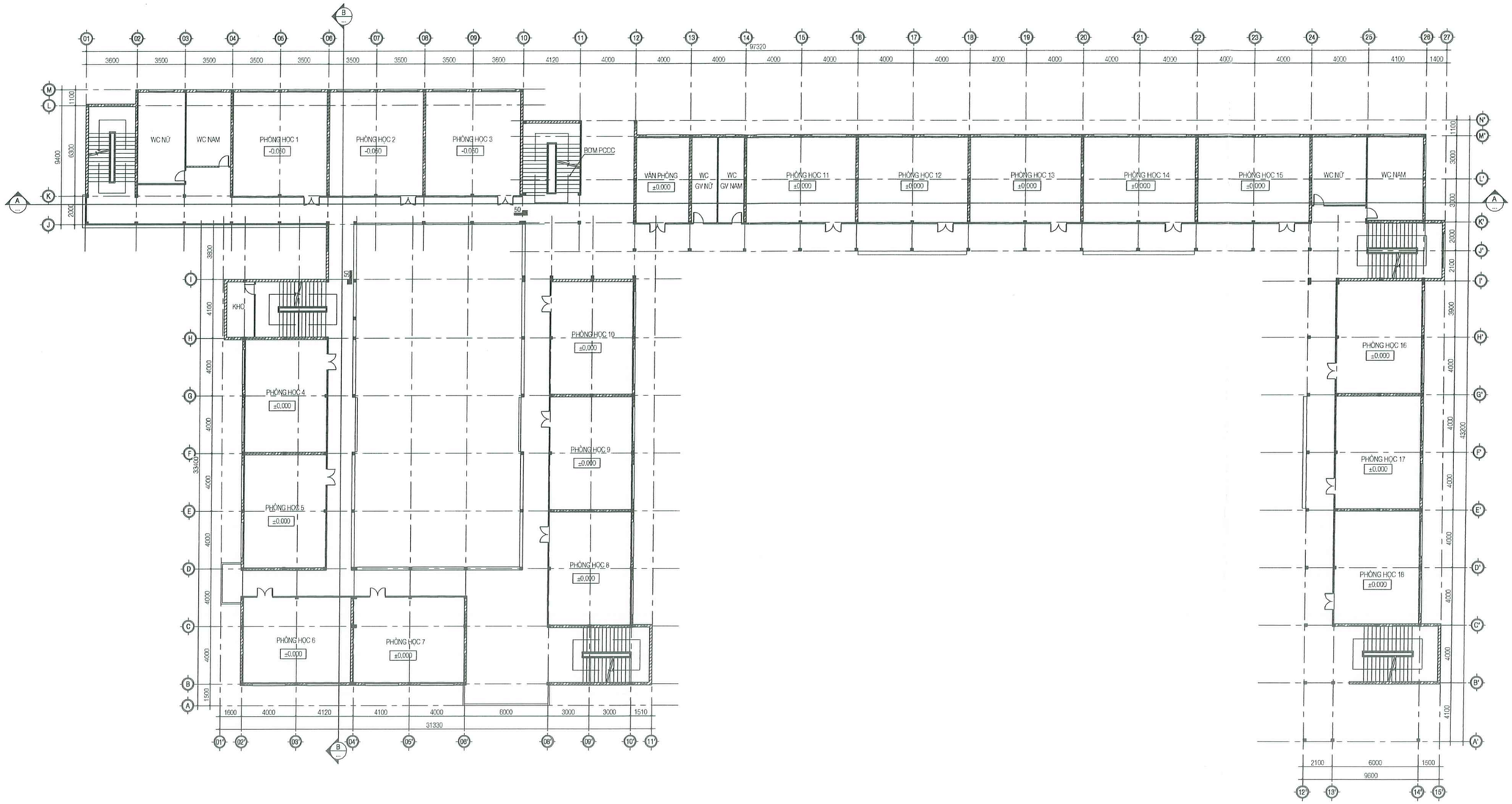


MẶT BẰNG TỔNG THỂ TẦNG MÁI

TỈ LỆ: 1/400

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH ISO 9001:2008 CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co, Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38676234, Email: xaydungcc@hwdcc.com			Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TỔNG THỂ TẦNG MÁI	
Chữ ký chủ đầu tư:	Giám đốc:		KS. Trương Ngọc Linh		
GIÁM ĐỐC	Chủ nhiệm:		KTS. Phan Thanh Tân		
	Chủ trì TK:		KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ:	Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ
	Thiết kế:		KTS. Huỳnh Phi Vũ		
.....	Kiểm:		KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:	

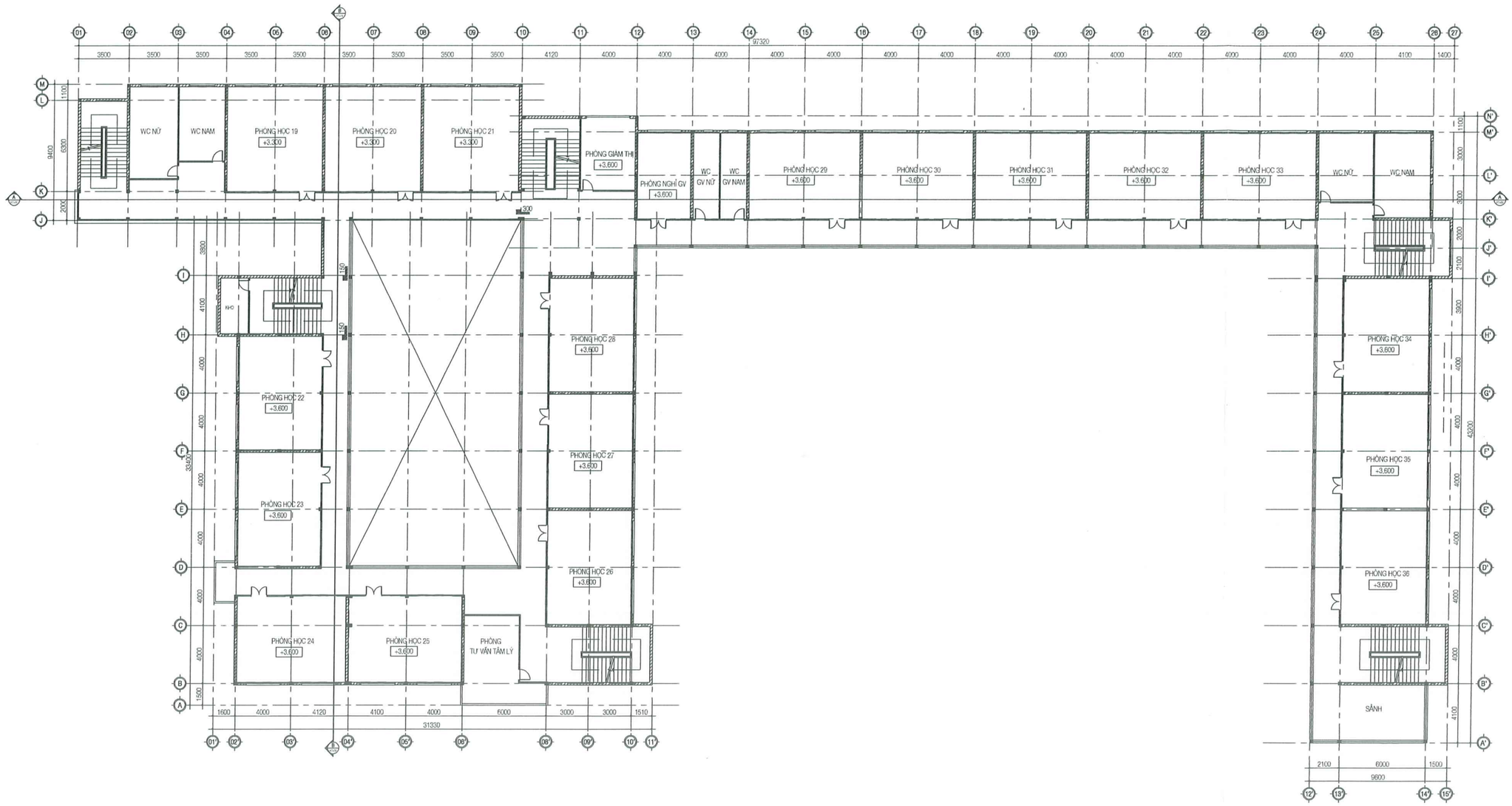
Số hiệu bản vẽ: HT-02



MẶT BẰNG TẦNG 1

TỈ LỆ: 1/150

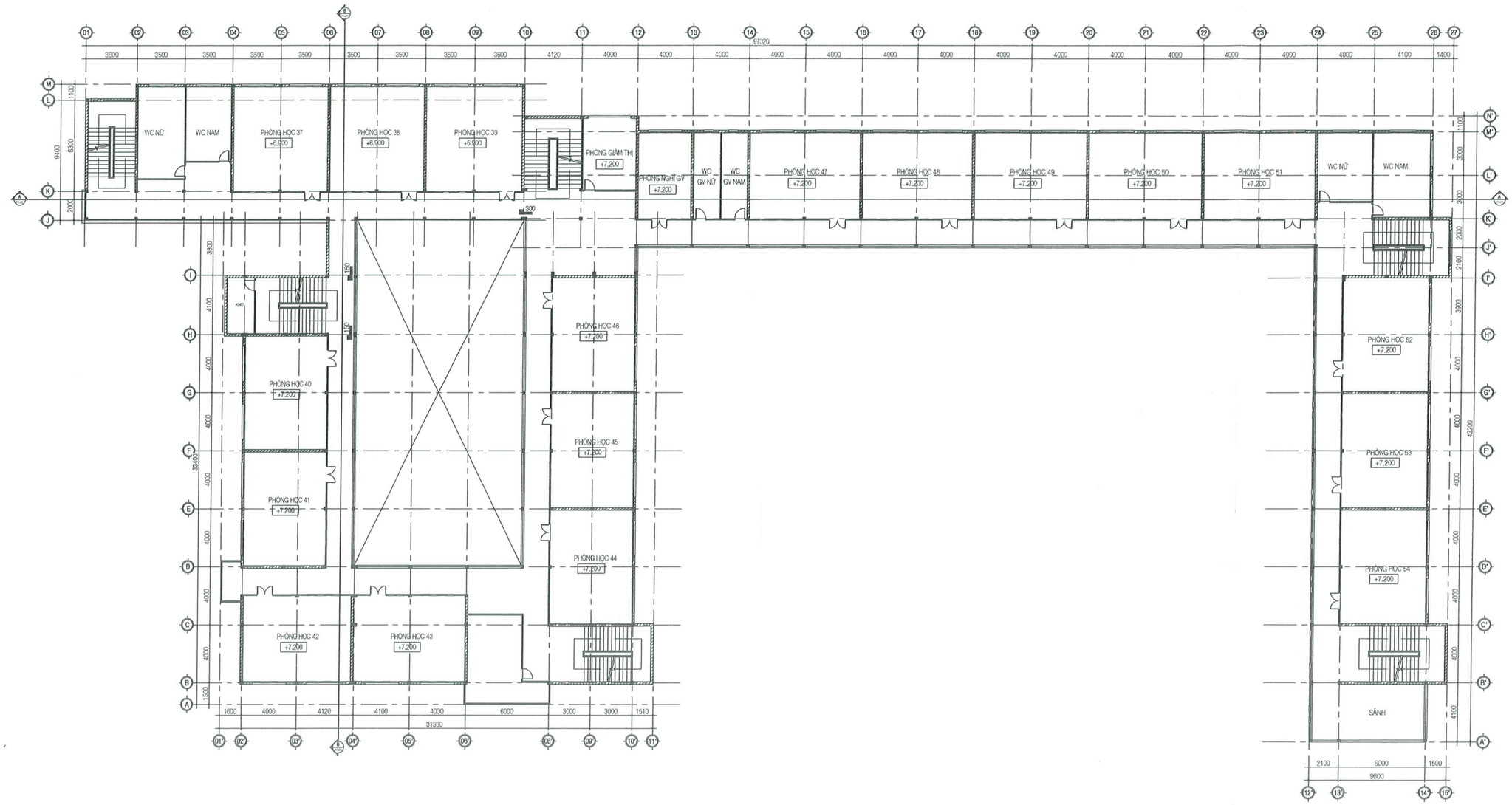
CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co, Ltd ISO 9001:2008 Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@fvadcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TẦNG 1
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:	KS. Trương Ngọc Linh	
	Chủ nhiệm:	KTS. Phan Thanh Tân	
	Chủ trì TK:	KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ: / Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-03
	Thiết kế:	KTS. Huỳnh Phi Vũ	
	Kiểm:	KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:



MẶT BẰNG TẦNG 2

TỈ LỆ: 1/150

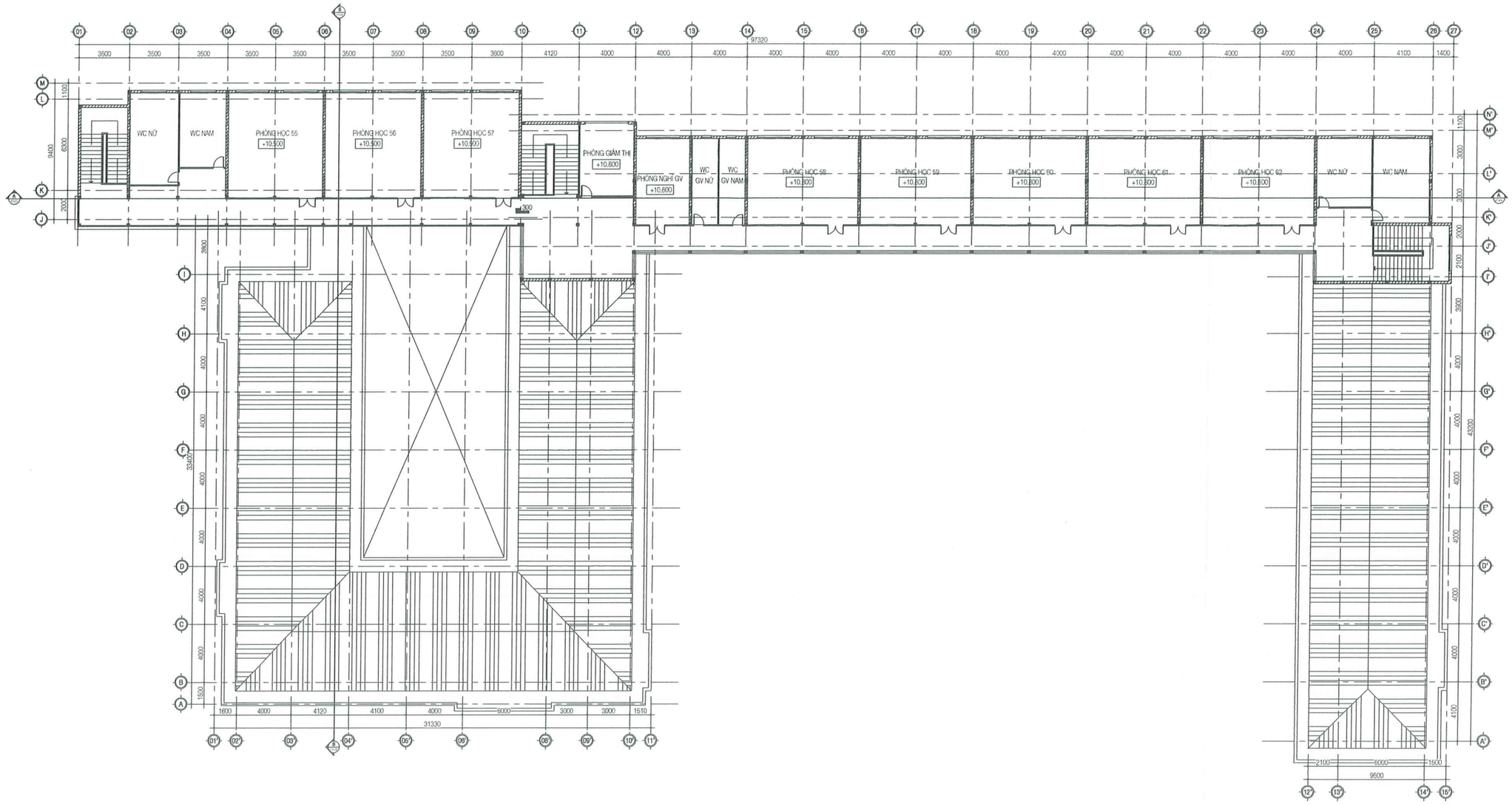
CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co, Ltd ISO 9001:2008 Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TẦNG 2
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:	KS. Trương Ngọc Linh	
	Chủ nhiệm:	KTS. Phan Thanh Tân	
	Chủ trì TK:	KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ: / Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-04
	Thiết kế:	KTS. Huỳnh Phi Vũ	
	Kiểm:	KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:



MẶT BẰNG TẦNG 3

TỈ LỆ: 1/150

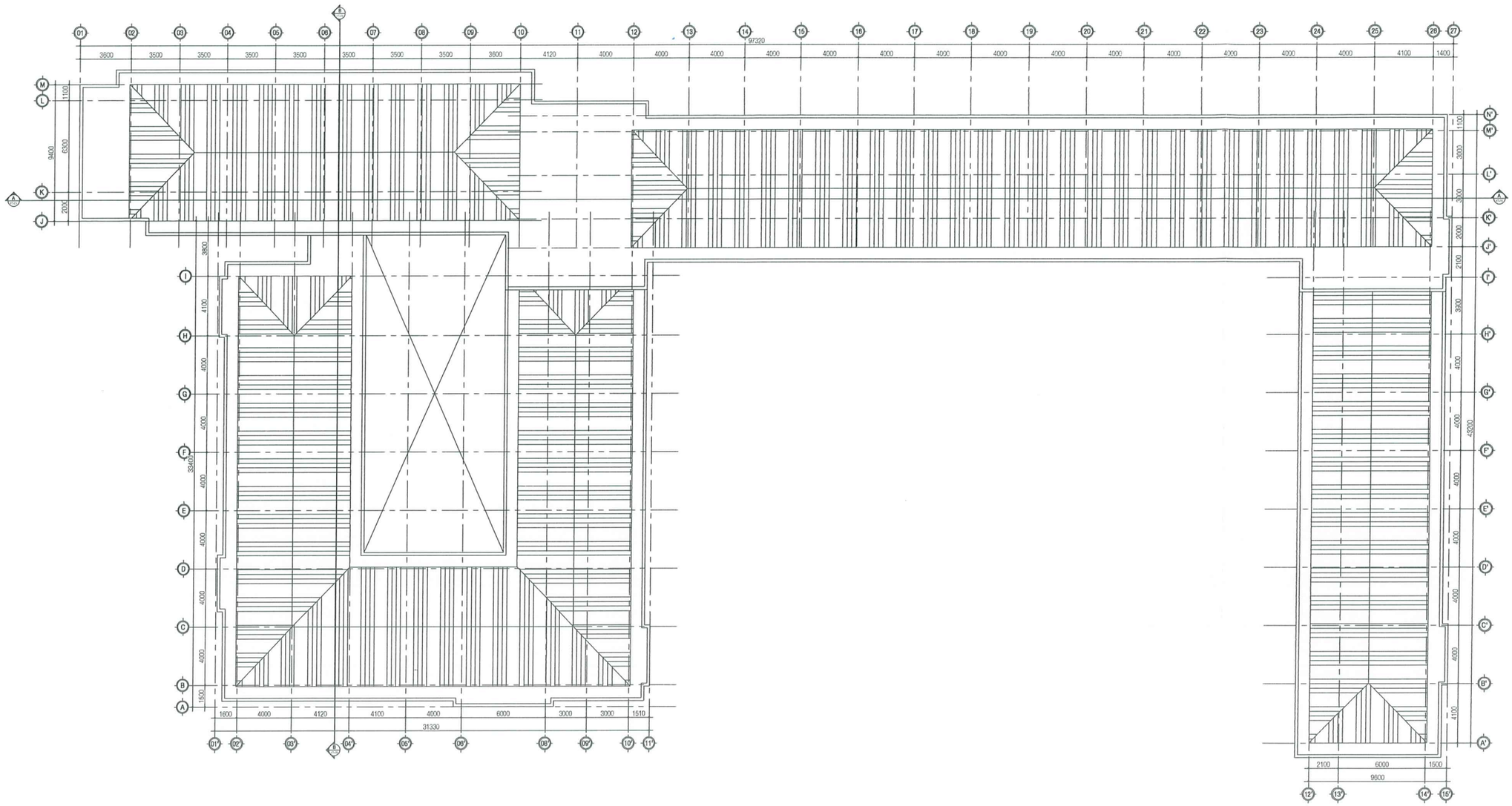
CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ISO 9001:2008	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co. Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38676234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TẦNG 3	
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:		KS. Trương Ngọc Linh		
	Chủ nhiệm:		KTS. Phan Thanh Tân		
	Chủ trì TK:		KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ:	Số hiệu bản vẽ
	Thiết kế:		KTS. Huỳnh Phi Vũ	Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ	HT-05
	Kiểm:		KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:	



MẶT BẰNG TẦNG 4

TỈ LỆ: 1/150

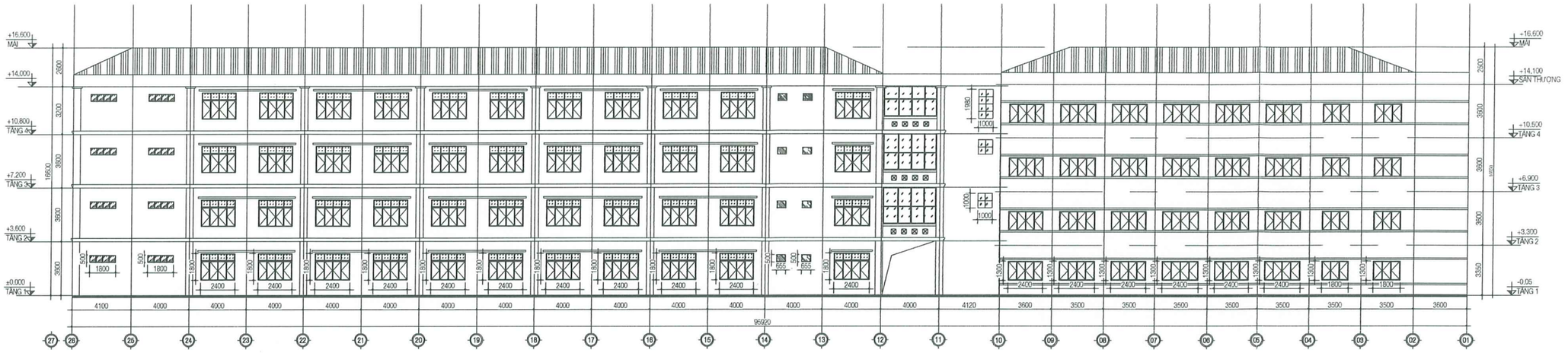
CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co, Ltd ISO 9001:2008 Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 026 38476234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TẦNG 4
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:	KS. Trương Ngọc Linh	
	Chủ nhiệm:	KTS. Phan Thanh Tân	
	Chủ trì TK:	KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ: / Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-06
	Thiết kế:	KTS. Huỳnh Phi Vũ	
	Kiểm:	KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:



MẶT BẰNG TẦNG MÁI

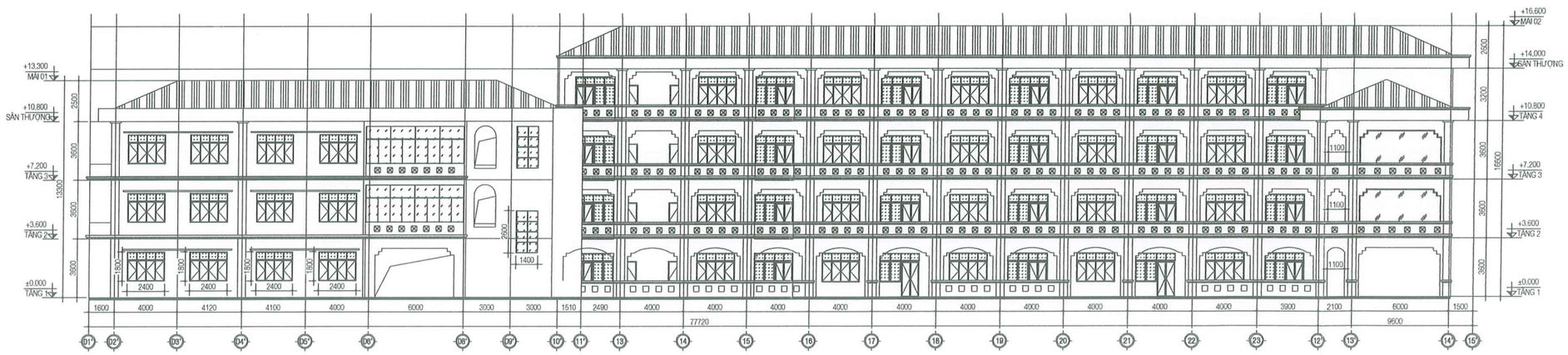
TỈ LỆ: 1/150

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH ISO 9001:2008 CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co. Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT BẰNG TẦNG MÁI
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:	KS. Trương Ngọc Linh	
	Chủ nhiệm:	KTS. Phan Thanh Tân	
	Chủ trì TK:	KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ: / Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-07
	Thiết kế:	KTS. Huỳnh Phi Vũ	
	Kiểm:	KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:



MẶT ĐỨNG TRỤC 27-01

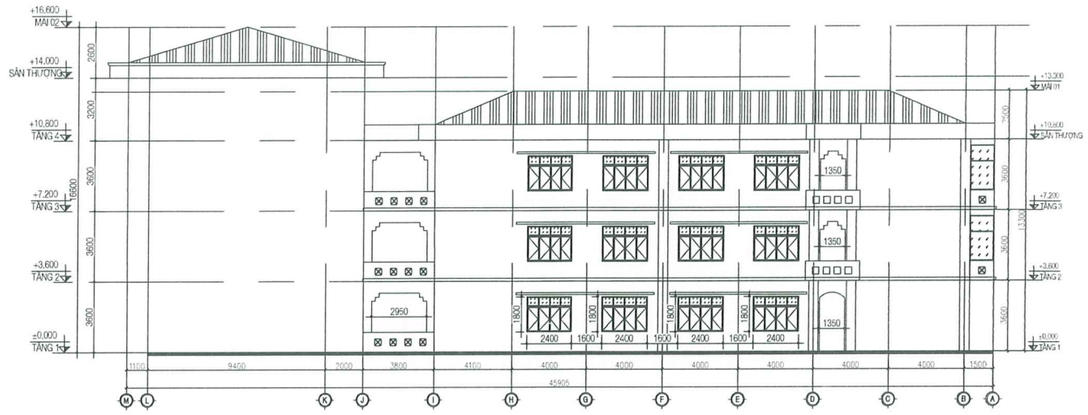
TL : 1/150



MẶT ĐỨNG TRỤC 01'-15'

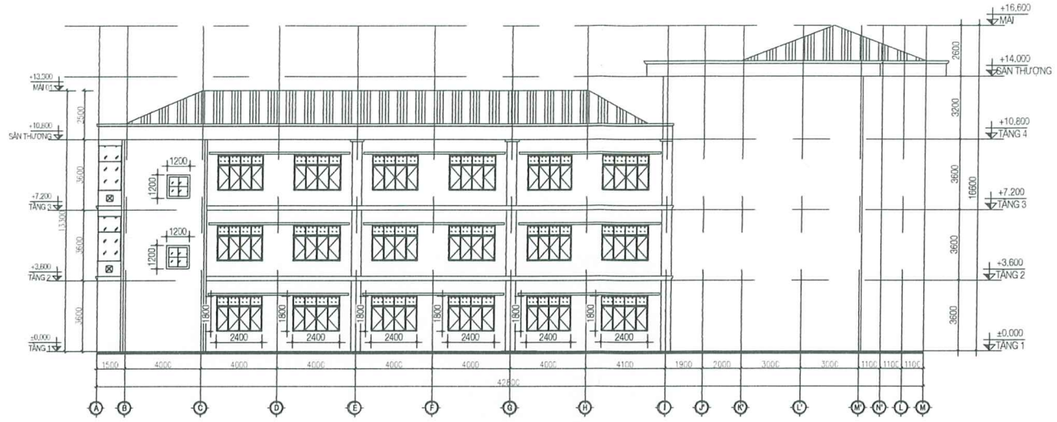
TL : 1/150

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ISO 9001:2008	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co. Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com		Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT ĐỨNG 27-01 MẶT ĐỨNG 01'-15'	
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:		KS. Trương Ngọc Linh		
	Chủ nhiệm:		KTS. Phan Thanh Tân		
	Chủ trì TK:		KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ:	Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-08
	Thiết kế:		KTS. Huỳnh Phi Vũ		
	Kiểm:		KS. Trương Ngọc Linh	Ngày ký:	



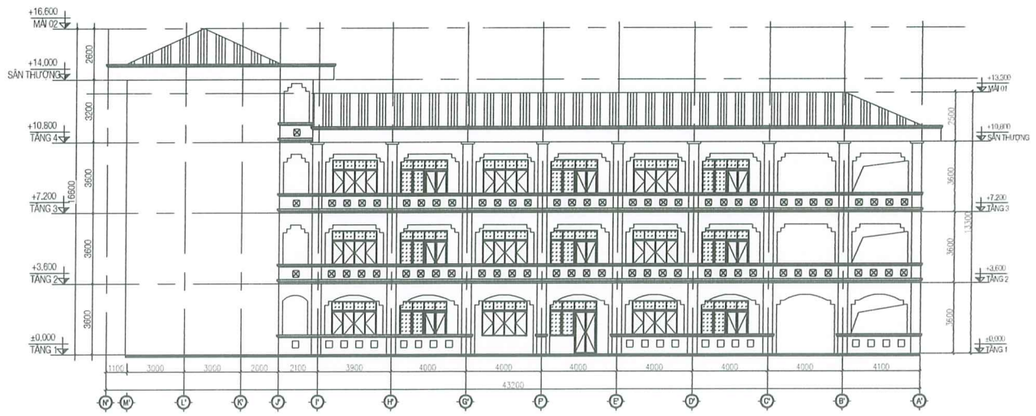
MẶT ĐỨNG TRỤC M-A

TL : 1/150



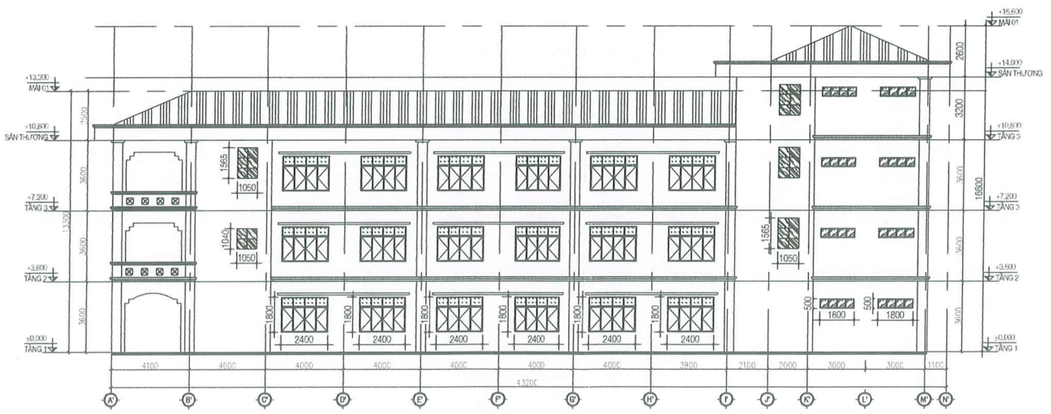
MẶT ĐỨNG TRỤC A-M

TL : 1/150



MẶT ĐỨNG TRỤC N'-A'

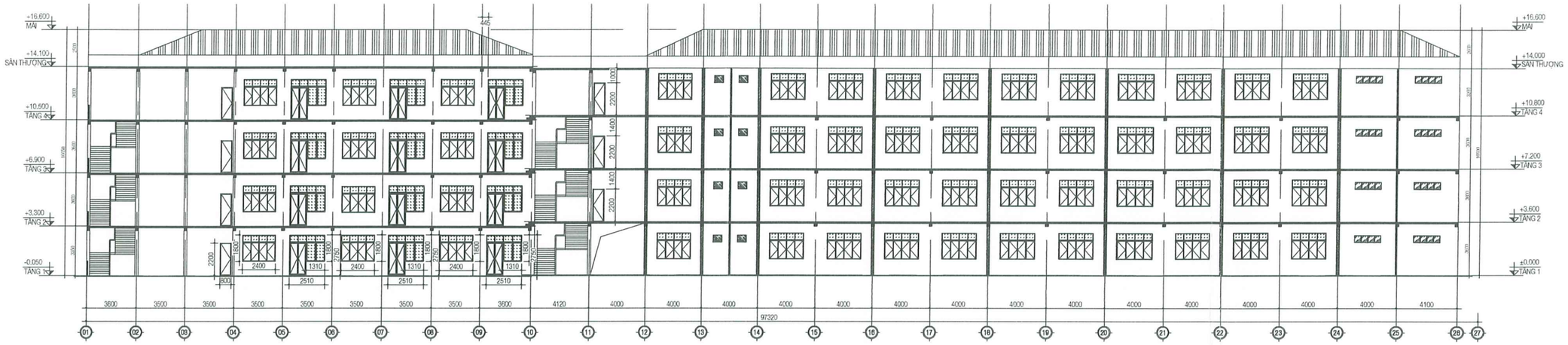
TL : 1/150



MẶT ĐỨNG TRỤC A'-N'

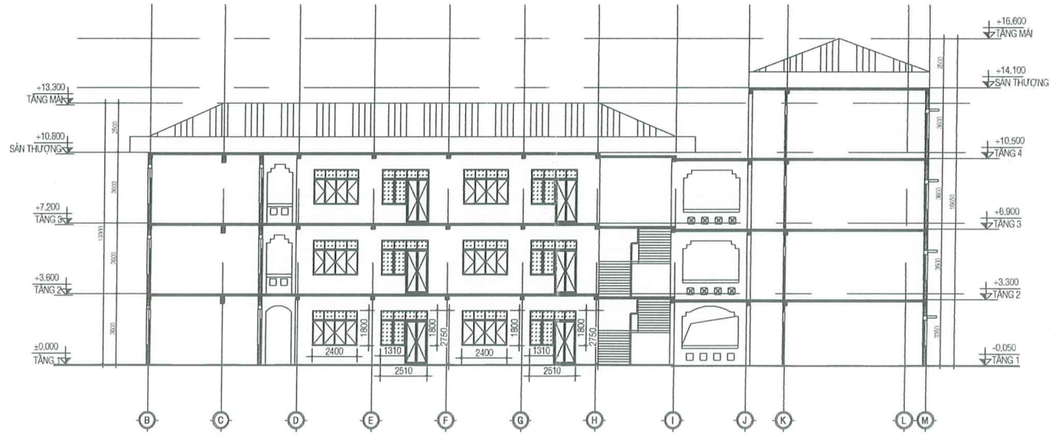
TL : 1/150

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL: ..... Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH ISO 9001:2008 CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co. Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com Giám đốc: KS. Trương Ngọc Linh Chủ nhiệm: KTS. Phan Thanh Tân Chủ trì TK: KTS. Phan Thanh Tân Thiết kế: KTS. Huỳnh Phi Vũ Kiểm: KS. Trương Ngọc Linh	Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT ĐỨNG Tỉ Lệ: Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ Ngày ký: Số hiệu bản vẽ: HT-09	



MẶT CẮT A - A

TL : 1/150



MẶT CẮT B - B

TL : 1/150

CHỦ ĐẦU TƯ BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN 5 ĐỊA CHỈ: ..... TEL:	ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG CC CC CONSTRUCTION CONSULTANTS Co, Ltd Lầu 2, Số 30 Đặng Văn Ngữ, P.10, Q. Phú Nhuận, TP. Hồ Chí Minh TEL: 028 38478234, Email: xaydungcc@tvxdcc.com			Công trình: SỬA CHỮA, CẢI TẠO TRƯỜNG THCS HỒNG BÀNG, QUẬN 5 ĐC: 132 HỒNG BÀNG, PHƯỜNG 12, QUẬN 5, TP HỒ CHÍ MINH	
				Hạng mục : KIẾN TRÚC MẶT CẮT	
Chữ ký chủ đầu tư: GIÁM ĐỐC	Giám đốc:		KS. Trương Ngọc Linh		
	Chủ nhiệm:		KTS. Phan Thanh Tân		
	Chủ trì TK:		KTS. Phan Thanh Tân	Tỉ Lệ:	Giai đoạn: THIẾT KẾ CƠ SỞ / Số hiệu bản vẽ: HT-10
	Thiết kế:		KTS. Huỳnh Phi Vũ		
	Kiểm:		KS. Trương Ngọc Linh		Ngày ký: