

TỔNG CÔNG TY ĐẦU TƯ VÀ PHÁT TRIỂN NHÀ HÀ NỘI
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI
HANOI CONSTRUCTION CONSULTANT AND URBAN DEVELOPMENT INVESTMENT.,JSC

SỐ 69 QUÁN THÁNH - BA ĐÌNH - HÀ NỘI TEL: 024.62739120 - FAX: 024.62739116 - EMAIL: OFFICE@HACID.VN - WEBSITE: WWW.HACID.VN



HACID

HANDICO MEMBER

Theo Văn bản số...032.../...KQ.T.T.

ngày...01... tháng...8... năm...2025

Chủ trì bộ môn ký tên: *Sinh*

CÔNG TY CP TƯ VẤN ĐẦU TƯ
VÀ XÂY DỰNG CDCC

THẨM TRA

CHỈ DẪN KỸ THUẬT THIẾT KẾ XÂY DỰNG TRIỂN KHAI SAU THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: TĂNG CƯỜNG NĂNG LỰC ĐÀO TẠO VÀ NGHIÊN CỨU BẰNG
NGUỒN VỐN ODA VÀ VỐN ĐỐI ỨNG TẠI HỌC VIỆN NGOẠI GIAO
CÔNG TRÌNH: MỞ RỘNG, NÂNG CẤP VÀ CHỈNH TRANG HỘI TRƯỜNG
NHÀ D

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: SỐ 69 - PHỐ CHÙA LÁNG - PHƯỜNG LÁNG -
THÀNH PHỐ HÀ NỘI

HÀ NỘI, NĂM 2025

SỐ 69 QUẬN THÁNH - BA ĐÌNH - HÀ NỘI TEL: 024.62739120 - FAX: 024.62739116 - EMAIL: OFFICE@HACID.VN - WEBSITE: WWW.HACID.VN



HANDICO MEMBER

THẨM TRA

THAM TRA
Theo Văn bản số 032 / KQTT
8 nam 20.2

04 tháng 8 năm 2022

THUẬT

THIẾT KẾ XÂY DỰNG TRIỂN KHAI SAU THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN: TĂNG CƯỜNG NĂNG LỰC ĐÀO TẠO VÀ NGHIÊN CỨU BẰNG NGUỒN
VỐN ODA VÀ VỐN ĐỐI ỨNG TẠI HỌC VIỆN NGOẠI GIAO

CÔNG TRÌNH: MỞ RỘNG, NÂNG CẤP VÀ CHỈNH TRANG HỘI TRƯỜNG NHÀ D

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG: SỐ 69 PHỐ CHÙA LÁNG - PHƯỜNG LÁNG - THÀNH PHỐ HÀ NỘI

NHÓM TÁC GIẢ THỰC HIỆN

- CHỦ NHIỆM THIẾT KẾ : KS – TẠ PHƯƠNG NAM
- VÀ KTS – LÊ QUỐC NGHĨA
- CHỦ TRÌ KIẾN TRÚC : KTS – LÊ QUỐC NGHĨA
- CHỦ TRÌ KẾT CẤU : KS – BÙI XUÂN KHUÊ
- CHỦ TRÌ CẤP ĐIỆN : KS – PHẠM HUY THÀNH
- CHỦ TRÌ CẤP THOÁT NƯỚC : KS – TRẦN CẢNH KHANG
- CHỦ TRÌ ĐIỀU HÒA THÔNG GIÓ : KS - TRẦN VĂN THỦ
- CÙNG CÁC CÔNG SỰ :

CHỦ ĐẦU TƯ
HỌC VIỆN NGOẠI GIAO



Nguyễn Hùng Sơn

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

**CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐTXD
PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI**



Nguyễn Minh Thắng

MUC LUC

YÊU CẦU CHUNG	1
I. GIỚI THIỆU DỰ ÁN – YÊU CẦU CHUNG	1
1. Thông tin dự án:	1
2. Địa điểm xây dựng:.....	1
3. Loại và cấp công trình:	1
4. Quy mô hạng mục công trình:.....	1
II. CÁC YÊU CẦU VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG VỆ SINH MÔI TRƯỜNG – PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ - CÔNG TÁC LÁN TRẠI VÀ BIỂN BÁO CÔNG TRƯỜNG	3
1. Công tác lán trại	3
2. Yêu cầu về vệ sinh môi trường	4
3. Yêu cầu về an toàn lao động	5
III. NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG VỀ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ NHÂN LỰC, MÁY MÓC, BIỆN PHÁP THI CÔNG	10
1. Những vấn đề chung trong công tác chuẩn bị.....	10
2. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục	11
IV. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU – PHẦN XÂY DỰNG	14
1. Tiêu chuẩn vật liệu	14
2. Chỉ dẫn chung về vật tư, vật liệu.....	20
3. Vật liệu chính sử dụng trong công trình.....	21
V. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT THI CÔNG, KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU CÁC CÔNG TÁC XÂY DỰNG, CÔNG TÁC HOÀN THIỆN	52
1. Tiêu chuẩn áp dụng	52
2. Công tác thi công các hạng mục.....	62
3. Công tác kiểm tra, nghiệm thu các hạng mục.....	76
4. Thang máy- yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn đánh giá	77
VI. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ VẬT TƯ, VẬT LIỆU, KỸ THUẬT THI CÔNG, KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU – PHẦN LẮP ĐẶT CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH	79
VI.1 Hệ thống cấp điện.....	79
VI.2 Chống sét.....	91
VI.3 Hệ thống cấp thoát nước.....	92
VI.4 Hệ thống Điều hòa không khí và thông gió.....	106
VI.5 Hệ thống điện nhẹ	118
VI.6 Hệ thống âm thanh lớp học – hội trường.....	126
VI.7 Hệ thống phòng cháy chữa cháy	145
VI.8 Hệ thống xử lý nước thải:.....	148
VII.9. Thiết bị nội thất:.....	151

YÊU CẦU CHUNG

1. GIỚI THIỆU DỰ ÁN – YÊU CẦU CHUNG

1. Thông tin dự án:

- a) **Tên dự án:** TĂNG CƯỜNG NĂNG LỰC ĐÀO TẠO VÀ NGHIÊN CỨU BẰNG NGUỒN VỐN ODA VÀ VỐN ĐỐI ỨNG TẠI HỌC VIỆN NGOẠI GIAO.
- b) **Hạng mục:** MỞ RỘNG, NÂNG CẤP VÀ CHỈNH TRANG HỘI TRƯỜNG D.
- c) **Cơ quan chủ quản:** BỘ NGOẠI GIAO
- d) **Chủ đầu tư:** HỌC VIỆN NGOẠI GIAO
- e) **Hình thức quản lý dự án:** THUÊ TƯ VẤN QUẢN LÝ DỰ ÁN
- f) **Nhà tài trợ:** CƠ QUAN HỢP TÁC QUỐC TẾ HÀN QUỐC (KOICA)
- g) **Đơn vị tư vấn:** CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN ĐÔ THỊ HÀ NỘI

2. Địa điểm xây dựng:

SỐ 69 PHỐ CHÙA LÁNG, PHƯỜNG LÁNG, THÀNH PHỐ HÀ NỘI.

Phạm vi khu đất:

- Phía Bắc giáp phố Chùa Láng;
- Phía Đông giáp một phần ngõ 67 Chùa Láng;
- Phía Tây giáp ngõ 69 Chùa Láng và Trường đại học Ngoại thương;
- Các phía còn lại giáp các khu đất do các tổ chức, cá nhân khác quản lý, sử dụng.

3. Loại và cấp công trình:

- Loại công trình: Công trình dân dụng
- Cấp công trình: Cấp II
- Bậc chịu lửa: Bậc II

4. Quy mô hạng mục công trình:

a. Về Quy hoạch điều chỉnh Tổng mặt bằng:

- Căn cứ các chỉ tiêu Quy hoạch đã được chấp thuận theo Văn bản số 5439/QHKT-ND-HTKT ngày 26/11/2024 của Sở Quy hoạch - Kiến trúc Hà Nội về việc Quy hoạch tổng mặt bằng và phương án kiến trúc Dự án “Tăng cường năng lực đào tạo và nghiên cứu bằng nguồn vốn ODA và vốn đối ứng tại Học viện Ngoại giao” tại số 69 phố Chùa Láng, phường Láng Thượng, quận Đống Đa, Hà Nội (nay thuộc phường Láng, TP Hà Nội);

- Căn cứ Văn bản số 4040/UBND-ĐT ngày 03/12/2024 của UBND TP Hà Nội về việc điều chỉnh Quy hoạch Tổng mặt bằng và Phương án kiến trúc công trình của Dự án “Tăng cường năng lực đào tạo và nghiên cứu bằng nguồn vốn ODA và vốn đối ứng tại Học viện Ngoại giao” tại số 69 phố Chùa Láng, phường Láng Thượng, Đống Đa, Hà Nội;

- Tổng diện tích khu đất nghiên cứu ĐTXD dự án khoảng: **11.857m²**
- Diện tích lập tổng mặt bằng khoảng: **11.741m²** (là diện tích nằm ngoài chỉ giới đường đỏ) và diện tích nằm trong chỉ giới đường đỏ khoảng **116m²**
- Diện tích xây dựng công trình khoảng: **4.873m²**.
- Tổng diện tích sàn xây dựng khoảng: **29.231m²**
- Tầng cao công trình: 01, 03, 05, 07 tầng + 1 tum thang, 1 tầng hầm.

a. Trong đó Hạng mục Hội trường nhà D gồm có:

Theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3981 : 1985 - Trường đại học – tiêu chuẩn thiết kế;

- Tổng diện tích khu đất xây dựng: **1.007m²**
- Tổng diện tích sàn xây dựng khoảng: **3.362m²**
- Chiều cao công trình (nhà D): 3 tầng + 1 tum – độ cao 19,3m

Phương án thiết kế kiến trúc được tổ chức cơ cấu các hạng mục công trình gồm 04 khu chức năng như sau:

- Khu học tập: 03 phòng học bộ môn, 01 phòng LAB học tiếng Hàn, 01 phòng truyền thông đa phương tiện, 01 Trung tâm Hợp tác chiến lược Việt Nam – Hàn Quốc (VKSC).
- Phòng Hội trường đa năng 600 chỗ (có bậc hội trường, chỗ ngồi xếp ghế gập di động, vách ngăn di động).
- Khu phụ trợ: Phòng kỹ thuật, khu để xe, khu vệ sinh, bể nước sinh hoạt, bể nước phòng cháy chữa cháy (PCCC), trạm biến áp, trạm xử lý nước thải, hệ thống thang máy, thang bộ trong nhà, ngoài nhà....
- Vía hè, cây xanh ngoài công trình.

Tổ chức dây chuyền công năng

Số Tầng	Chiều cao tầng (m)	Diện tích sàn (m ²)	Chức năng chính
Tầng 1	3,3m	1007	Không gian để xe chứa được 15 ô tô, 100 xe máy và khu vực kỹ thuật (Trạm biến áp, máy bơm, bể nước sinh hoạt, bể nước PCCC, trạm xử lý nước thải,...), Khu vệ sinh, 2 thang máy và giao thông đi lại.
Tầng 2	4,2m	986	Bố trí các phòng chức năng bao gồm: 03 phòng học thông thường (mỗi phòng diện tích 101m ²), 01 phòng truyền thông đa phương tiện (diện tích 101m ²), 01 phòng LAB học tiếng Hàn (diện tích 101m ²) và 01 Trung tâm hợp tác chiến lược Việt Nam – Hàn Quốc (diện tích 101m ²);
			Giao thông: Sảnh vào chính, 2 thang máy, thang bộ và hành lang trong, ngoài nhà; Khu vệ sinh (nam, nữ)
Tầng 3	3,6m	1013	Hội trường 600 chỗ có sân khấu (diện tích 704m ²), Khu kỹ thuật phụ trợ (diện tích 50m ²)
			Giao thông: Sảnh chờ nghỉ, 2 thang máy, thang bộ và hành lang ngoài nhà.
Tầng kỹ thuật HT	3,6m	147	Bố trí khu vệ sinh (nam, nữ), hành lang kỹ thuật, 2 thang máy, Phòng kỹ thuật điều khiển (phòng làm việc đơn lẻ), giao thông đi lại, diện tích còn lại là không gian thông tầng của Hội trường 600 chỗ.
Tầng Tum	3,6m	209	Khu kỹ thuật chung

II. CÁC YÊU CẦU VỀ AN TOÀN LAO ĐỘNG VỆ SINH MÔI TRƯỜNG – PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ - CÔNG TÁC LÁN TRẠI VÀ BIỂN BÁO CÔNG TRƯỜNG

1. Công tác lán trại

1.1. Đại cương

Mục này bao gồm việc thuê đất đai để xây dựng lán trại, văn phòng, nhà xưởng, nhà ở, các công trình phụ, vận chuyển các thiết bị, xe cộ cần thiết để phục vụ xây dựng công trình. Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, bảo dưỡng các trang thiết bị, văn phòng và các công trình phụ trợ khác trong suốt thời gian thi công. Khi kết thúc hợp đồng, Nhà thầu phải dỡ bỏ nhà cửa, máy móc, thiết bị và khôi phục và hoàn trả mặt bằng.

1.2. Nội dung công việc

Công việc của mục Huy động và Giải thể bao gồm những công việc sau: - Thuê đất đai cần thiết cho công tác xây dựng văn phòng làm việc, lán trại phục vụ công tác xây dựng. Vị trí và số lượng lán trại phải được bố trí phù hợp với khả năng khai thác của công trường và vị trí của các mỏ vật liệu.

Hiện tại đã có văn phòng điều hành dự án, các trang thiết bị cho văn phòng, nhà ở, phân xưởng, nhà kho...

Tập kết máy móc, thiết bị xây dựng theo danh sách máy và thiết bị đệ trình cùng với hồ sơ đấu thầu đến công trường để xây dựng công trình.

Cung cấp, lắp đặt vận hành và bảo dưỡng máy móc, thiết bị. - Xây dựng bến bãi, công trình điện, nước.

Cung cấp hệ thống thông tin liên lạc.

Xây dựng và bảo dưỡng các văn phòng của Nhà thầu gồm các phòng làm việc, các khu sinh hoạt, phân xưởng, kho tàng...

Tháo dỡ lán trại, các xưởng thi công, máy móc, thiết bị sau khi đã hoàn tất công việc.

Việc huy động phải được hoàn thành trong vòng 10 ngày kể từ ngày khởi công công trình ngoại trừ phòng thí nghiệm và các trang thiết bị thí nghiệm;

Việc giải thể hiện trường do đơn vị thi công thực hiện ở cuối thời gian hợp đồng.

Nhà thầu phải soạn thảo và đệ trình chủ đầu tư về lịch Huy động và Giải thể.

Lịch lập tiến độ phải nêu rõ thời gian của tất cả các công việc nêu trên cùng với các thông tin bổ sung sau đây:

Vị trí trụ sở của đơn vị thi công cùng bố trí chung và bố trí chi tiết của vị trí lán trại, vị trí văn phòng làm việc của đơn vị thi công, nhà xưởng, trạm trộn bê tông, máy nghiền đá, văn phòng Tư vấn giám sát, phòng thí nghiệm, khu ăn ở của Tư vấn giám sát và nhân viên;

Lịch phân bổ trang thiết bị phải chỉ rõ vị trí hiện thời của tất cả máy móc do đơn vị thi công đệ trình cùng với các phương tiện vận chuyển và ngày đưa đến hiện trường;

Đơn vị thi công phải đệ trình Tư vấn giám sát bất kỳ thay đổi nào về thiết bị và nhân sự.

Lịch lập dưới dạng biểu đồ chỉ ra từng công việc chính và đường cong tiến độ.

1.3. Biển báo công trường

Biển báo công trường phải được lắp dựng tại hai đầu đoạn đường thi công, trên đó phải ghi rõ:

- Tên công trình, lý trình thi công.
- Tên chủ đầu tư xây dựng công trình, ngày khởi công, ngày hoàn thành.
- Tên đơn vị thi công, tên của Chỉ huy trưởng công trường.
- Tên đơn vị thiết kế, tên chủ nhiệm thiết kế.
- Tên tổ chức giám sát hoặc người giám sát thi công xây dựng công trình.
- Chủ đầu tư, chỉ huy trưởng công trường, chủ nhiệm thiết kế, tổ chức hoặc người giám sát thi công ngoài ghi rõ tên, chức danh còn phải ghi địa chỉ, số điện thoại liên lạc.
- Hạng mục biển báo công trường được coi là chi phí cho công tác phụ và không có hạng mục thanh toán riêng biệt. Đơn vị thi công phải tự cân đối, phân bổ vào đơn giá các hạng mục.

2. Yêu cầu về vệ sinh môi trường

2.1. Vệ sinh mặt bằng tổng thể

- Bố trí nơi rửa xe máy thiết bị thi công khi ra khỏi công trường, phun nước chống bụi cho đường xá quanh khu vực.
- Bố trí xe vận chuyển phế thải từ nơi tập kết để về nơi quy định trong những giờ thấp điểm của giao thông đô thị.
- Bố trí nhóm chuyên làm công tác vệ sinh công nghiệp và vệ sinh sinh hoạt trong và vùng lân cận khu vực thi công.

2.2. Vệ sinh chất thải

- Nước thải, nước mặt được giải quyết gom tới rãnh tạm và nối vào mạng thải của khu vực, không để chảy tràn lan.
- Phế thải tại công trường được đổ vào thùng chứa đặt tại công trường, hàng tuần có xe chở đến bãi đổ cho phép.
- Bố trí một khu vệ sinh riêng cho công nhân ở trong khu vực thi công, có bể tự hoại và bố trí tổ lao động vệ sinh thường xuyên để tránh gây ô nhiễm cho xung quanh.
- Không đốt phế thải trong công trường.

2.3. Vệ sinh chống ồn, chống bụi

- Do công trình nằm gần đường giao thông và các khu dân cư nên cần chú ý đến vấn đề về môi trường và các giải pháp chống ồn chống bụi. Thời gian tập kết vật tư và các phương tiện ra vào cần được bố trí hợp lý.
- Các thiết bị thi công đưa đến công trường được kiểm tra, chạy thử và nên là những thiết bị mới, hạn chế tiếng ồn.
- Các xe chở vật liệu sẽ được phủ bạt che lúc có hàng. Khi ra khỏi công trường, tất cả các xe phải được vệ sinh.

- Các phế thải được tập kết và đổ đúng nơi quy định. Xe chở đất đá hoặc vật liệu xây dựng phải có bạt che phủ chống bụi, chống rơi vãi dọc đường. Hạn chế độ ồn tới mức tối đa.

2.4. Vệ sinh ngoài công trường

- Bảo vệ công trình kỹ thuật hạ tầng:

Trong quá trình thi công không được gây ảnh hưởng xấu tới hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng hiện có.

Những công trình có hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng đi qua sẽ có biện pháp bảo vệ để hệ thống này hoạt động bình thường. Chỉ được phép thay đổi, di chuyển hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng sau khi có có văn bản của cơ quan quản lý hệ thống công trình này cho phép thay đổi, di chuyển, cung cấp sơ đồ chỉ dẫn cần thiết của toàn bộ hệ thống và thoả thuận về biện pháp tạm thời để duy trì các điều kiện bình thường cho sinh hoạt và sản xuất của dân cư trong vùng.

- Bảo vệ cây xanh:

Nhà thầu sẽ có trách nhiệm bảo vệ tất cả các cây xanh đã có trong và xung quanh mặt bằng. Việc chặt hạ cây xanh phải được phép của cơ quan quản lý cây xanh.

- Kết thúc công trình:

Trước khi kết thúc công trình Nhà thầu phải thu dọn mặt bằng công trường gọn gàng, sạch sẽ, chuyển hết các vật liệu thừa, dỡ bỏ các công trình tạm, sửa chữa những chỗ hư hỏng của đường xá, vỉa hè, cống rãnh, hệ thống công trình kỹ thuật hạ tầng, nhà công trình xung quanh... do quá trình thi công gây ra theo đúng thoả thuận ban đầu hoặc theo quy định của Nhà nước.

3. Yêu cầu về an toàn lao động

3.1. Đại cương

- An toàn lao động là việc đảm bảo an toàn lao động cho người, thiết bị thi công và an toàn cho công trình.

a. Nội dung công việc

- Trong suốt quá trình thi công từ khi bắt đầu triển khai đến khi hoàn thành công trình các đơn vị thi công phải thực hiện nghiêm túc các quy định về an toàn lao động.

- Tất cả mọi đối tượng lao động đều phải trải qua lớp học về công tác an toàn lao động do cơ quan có chức năng tổ chức học tập. Việc tổ chức các lớp học được thực hiện tại cơ quan của nhà thầu hoặc tại công trường thi công nếu có đủ điều kiện.

- Trên công trường thi công phải có người phụ trách chuyên trách về công tác an toàn lao động để thường xuyên phổ biến, nhắc nhở trực tiếp đối với người lao động.

- Với những công việc có mức độ nguy hiểm và độc hại cao như sơn, bả, làm việc trực tiếp với các hóa chất độc hại (nhựa đường)..... thì người lao động phải được trang bị đầy đủ các phương tiện bảo hộ. Hiện trường thi công phải được rào chắn, lắp đặt biển báo cảnh báo, người chỉ huy công trường phải thường xuyên phổ biến, nhắc nhở những quy định về an toàn lao động cho người lao động.

b. Đối với cán bộ kỹ thuật và công nhân

- 100% cán bộ, công nhân viên chức làm việc trong khu vực thi công đều được đào tạo cơ bản về an toàn lao động và kiểm tra về trình độ, ý thức giữ gìn an toàn lao động cho mình và cho xung quanh.

- 100% cán bộ công nhân viên được kiểm tra sức khỏe tay nghề, để phân công nhiệm vụ phù hợp với từng loại công việc. Những người chưa qua đào tạo sẽ không được vận hành các máy móc thiết bị yêu cầu trình độ chuyên môn.

- Trước khi thi công các bộ phận công việc, phải cho công nhân học tập về thao tác an toàn đối với công việc đó.

- Tổ chức an toàn cho từng công tác, bộ phận và phổ biến an toàn cho các công tác đó theo qui định về an toàn lao động của Nhà nước:

+ An toàn trong di chuyển, đi lại, vận chuyển ngang.

+ An toàn vận chuyển lên cao.

+ An toàn thi công trên cao, thi công lắp ghép, và thi công nhiều tầng nhiều lớp với các công tác cụ thể.

+ An toàn điện máy.

- Giới hạn phạm vi hoạt động và các khu vực làm việc của công nhân, của tổ sản xuất, phải có biển báo. Cấm những người không có nhiệm vụ vào khu vực đang được giới hạn để đảm bảo an toàn (trạm biến thế, cầu dao điện...).

- Kho bãi, nhà xưởng phải bố trí hợp lý, chú ý đến kỹ thuật an toàn, phòng cháy.

- Sau khi tháo dỡ các kết cấu phụ bằng gỗ như ván khuôn, đà giáo thì các cột chống, ván gỗ, xà gồ phải được gỡ định xếp thành đồng gọn theo từng chủng loại, không vứt bừa bãi.

- Đối với dàn giáo khi lắp dựng xong, cán bộ kỹ thuật phải tiến hành kiểm tra trước khi cho sử dụng. Những người bị bệnh tim, huyết áp cao không được bố trí làm việc ở trên cao.

- Công nhân làm việc trên dàn giáo phải đeo dây an toàn, đội mũ cứng, không được dùng loại dép không có quai hậu, đế trơn. Không được chạy nhảy cưỡi đùa. Không ngồi trên thành lan can, không leo ra bên ngoài lan can.

- Khi có mưa to gió lớn hơn cấp 6, sương mù dày đặc thì không làm việc trên dàn giáo. Phải kiểm tra dàn giáo trước khi sử dụng lại.

- Tháo dỡ dàn giáo phải có chỉ dẫn của cán bộ kỹ thuật, trước khi dỡ sàn phải dọn sạch vật liệu, dụng cụ trên mặt sàn. Các tấm sàn, khung giáo khi dỡ không được phép lao từ trên cao xuống.

- Trang bị những dụng cụ tối thiểu sơ cứu, cấp cứu, một số thuốc thông dụng. Niêm yết và bảo quản các thông báo về địa điểm và số điện thoại của các dịch vụ cấp cứu gần nhất ở những nơi dễ thấy trên công trường.

c. Đối với công việc xây trát, làm vách

- Trước khi xây tường, vách phải xem xét tình trạng của móng hoặc phần tường đã xây trước cũng như tình trạng của đà giáo và giá đỡ, đồng thời kiểm tra lại việc sắp xếp, bố trí

vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng.

- Khi xây tới độ cao cách mặt sàn 1.5 m phải bắc đà giáo hoặc giá đỡ theo quy định

Không được:

- + Đứng trên mặt tường để xây.
- + Đứng trên mái để xây.
- + Dựa thang vào tường mới xây để lên xuống.
- Trát bên trong và bên ngoài nhà cũng như các bộ phận chi tiết kết cấu khác của công trình, phải dùng đà giáo hoặc giá đỡ theo quy định.
- Khi đưa vữa lên mặt sàn công tác cao không quá 5 m phải dùng các thiết bị cơ giới nhỏ hoặc công cụ cải tiến. Khi đưa vữa lên sàn công tác ở độ cao lớn hơn hoặc bằng 5m phải dùng máy nâng hoặc phương tiện vận chuyển khác.
- Không dùng tay đưa các thùng, xô đựng vữa lên mặt sàn công tác cao quá 2 m.
- Thùng, xô đựng cũng như các dụng cụ đồ nghề khác phải để ở vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt, đổ.
- Khi ngừng làm việc phải thu dọn vật liệu đồ nghề vào một chỗ.
- Sau mỗi ca phải rửa sạch độ bám dính và các dụng cụ đồ nghề.

d. Công tác an toàn trong thi công cốt thép

- Việc gia công cốt thép được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Khi lắp dựng cốt thép cho các cấu kiện khung ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn và bên dưới phải có biển báo. Lối qua lại phải lót ván có chiều rộng không nhỏ hơn 40 cm. Buộc thép phải dùng các dụng cụ chuyên dùng cấm không được buộc bằng tay. Khi lắp đặt cốt thép ở gần đường dây điện phải cắt điện, trường hợp không thể cắt điện thì phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

e. Công tác an toàn trong thi công hệ giàn giáo, ván khuôn

- Trong quá trình thi công khi dùng đến các loại giàn giáo, giá đỡ thì phải làm theo thiết kế, có thuyết minh tính toán đã được phê duyệt.
- Nghiêm cấm không được sử dụng giàn giáo giá đỡ khi: Không đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật và điều kiện an toàn lao động như không đầy đủ các móc neo, dây chằng hoặc chúng được neo vào các bộ phận có kết cấu kém ổn định.... Không sử dụng giàn giáo khi có biến dạng nứt hoặc mòn rỉ, không sử dụng hệ cột chống, giá đỡ khi đặt trên nền kém ổn định (nền yếu, thoát nước kém, lún quá giới hạn, đệm lót bằng những vật liệu không chắc chắn...) có khả năng bị trượt, lở hoặc đặt trên các bộ phận kết cấu nhà, công trình chưa tính toán khả năng chịu lực.
- Trên sàn công tác phải ghi tải trọng lớn nhất cho phép và chỉ được xếp vật liệu lên sàn công tác ở những vị trí quy định, phải thu dọn vật liệu thừa, vật liệu thải trên sàn công tác và tập kết đến nơi qui định.
- Các thiết bị nâng phải có hệ thống tín hiệu bằng âm thanh và chỉ được trượt khi cán bộ thi công ra hiệu trượt. Trong thời gian trượt những người không có nhiệm vụ không được trèo lên sàn thao tác của thiết bị nâng.

- Vệ sinh mặt bằng các tầng sàn, tập kết phế thải và vận chuyển xuống thông qua ống vải bạt để tránh gây bụi bẩn và gây ồn.

f. Biện pháp an toàn trong công tác hoàn thiện

- Khi sử dụng giàn giáo, sàn công tác phục vụ công việc hoàn thiện ở trên cao phải theo sự hướng dẫn của cán bộ thi công hoặc đội trưởng. Không được phép dùng thang làm công tác hoàn thiện ở trên cao, trừ những việc trong phòng kín với độ cao không quá 3.5m.

- Cán bộ kỹ thuật thi công phải đảm bảo ngắt điện hoàn thiện trước khi trát, sơn bả.... Điện chiếu sáng phục vụ cho công việc hoàn thiện phải sử dụng điện áp không quá 36V.

g. Biện pháp an toàn điện trong thi công

- Công nhân điện phải được học, kiểm tra và cấp giấy chứng nhận đạt yêu cầu kỹ thuật an toàn điện. Công nhân điện làm việc ở khu vực nào trên công trường phải nắm vững sơ đồ cung cấp điện của khu vực đó.

- Sử dụng điện trên công trường phải có sơ đồ mạng điện, có cầu dao chung, cầu dao phân đoạn để có thể cắt điện toàn bộ hay từng khu vực công trường khi cần thiết.

- Các dây dẫn phục vụ thi công ở từng khu vực công trường phải là dây bọc cách điện, các dây đó phải được mắc trên cột hoặc giá đỡ chắc chắn và ở độ cao ít nhất 2.5m đối với mặt bằng thi công và 5m đối với nơi có xe cộ đi qua. Các dây dưới 2.5m kể từ mặt nền hoặc sàn thao tác phải dùng dây cáp bọc cao su cách điện.

- Tất cả các thiết bị điện đều phải được bảo vệ ngắn mạch và quá tải, các thiết bị bảo vệ (cầu chì, rơ le, atomát...) đều phải chọn phù hợp với cấp điện áp và dòng điện của thiết bị hoặc nhóm thiết bị được bảo vệ.

- Khi sử dụng các thiết bị cầm tay chạy điện, công nhân không được thao tác trên bậc thang mà phải đứng trên giá đỡ đảm bảo an toàn. Đối với những dụng cụ nặng phải làm giá treo hoặc các phương tiện đảm bảo an toàn, công nhân phải đi giày tay cách điện, ủng và giày.

- Chỉ có công nhân điện, người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu hoặc ngắt các thiết bị điện ra khỏi lưới điện, chỉ được tháo mở bộ phận bao che, tháo nối các dây dẫn vào thiết bị điện, sửa chữa tháo các dây dẫn và làm các việc có liên quan đến đường dây tải điện trên khi không có điện áp.

- Cấm sử dụng các đèn chiếu sáng cố định làm đèn cầm tay, các đèn chiếu sáng chỗ làm việc phải đặt độ cao và góc nghiêng phù hợp không làm chói mắt do tia sáng.

- Cấm sử dụng nguồn điện trên công trường làm hàng rào bảo vệ.

h. An toàn cho máy móc

- Trước khi tiến hành thi công phải kiểm tra lại toàn bộ hệ thống an toàn của xe, máy, thiết bị, dàn giáo và trang bị phòng hộ lao động, đảm bảo an toàn mới tổ chức thi công. Khi thi công về ban đêm phải đảm bảo đủ ánh sáng.

- Đối với công nhân xây dựng không chuyên về điện phải được phổ biến để có một số hiểu biết an toàn về điện.

- Nơi có biển báo nguy hiểm nếu có việc cần phải tuân theo sự hướng dẫn của người có trách nhiệm.

- Thợ vận hành máy thi công dùng điện tại công trường phải được đào tạo và có kiểm tra. Không mắc các bệnh tim, phổi, thần kinh, tai, mắt.

- Trong quá trình thi công trình người sử dụng các loại máy móc cần được phổ biến đầy đủ các quy định về an toàn theo luật hiện hành.

i. An toàn ngoài công trường

- Toàn bộ khu xây dựng được bố trí hệ thống kho tàng vật tư, thiết bị ngăn cách bằng hàng rào tạm có cổng được bố trí hệ thống điện chiếu sáng ban đêm và bảo vệ gác 24/24. Cán bộ, công nhân ra vào công trường phải có thẻ để đảm bảo đúng người đúng việc.

- Phải kết hợp chặt chẽ với các cơ quan địa phương trên địa bàn (Cảnh sát, Công an phường) để duy trì trật tự cho công trường và giải quyết mọi vướng mắc xảy ra khi cần thiết.

- Công nhân, cán bộ trong công trường phải được mặc đồng phục có biển hiệu của công ty, có thể dán ảnh và ghi tên cụ thể.

j. Đo đạc và xác định khối lượng thanh toán

- Hạng mục an toàn lao động được coi là chi phí cho công tác phụ và không có hạng mục thanh toán riêng biệt. Đơn vị thi công phải tự cân đối, phân bổ vào đơn giá các hạng mục.

3.2. Yêu cầu về phòng chống cháy nổ

- Nhà thầu phải xây dựng phương án phòng chống cháy nổ, biện pháp bảo đảm vệ sinh môi trường. Trang bị đầy đủ dụng cụ chữa cháy.

- Với phương châm phòng hơn chống cho nên cần chú ý biện pháp phòng ngừa bằng mọi cách tuyên truyền phổ biến, kiểm tra đôn đốc thường xuyên và có các hình thức xử lý kỷ luật thích đáng cụ thể như:

- + Cấm không sử dụng hoặc gây phát lửa bừa bãi trên công trường.
- + Hàng ngày sau khi hết giờ làm việc phải kiểm tra cắt điện các khu vực không cần thiết.
- + Không sử dụng điện tùy tiện cầu móc bừa bãi, đun nấu trên công trường, dùng điện không có phích và ổ cắm.
- + Không để chất dễ cháy gần các khu vực có dây điện băng điện.
- + Sắp xếp vật tư gọn gàng khoa học từng loại.
- + Không để các chương ngại vật trên các đường đi chính đã được thiết kế yêu cầu cho phòng hoả.
- + Xe máy ra vào cổng và để lại trên công trường phải xếp gọn tắt khoá điện và quay đầu ra ngoài.
- + Các phương tiện phòng cháy chữa cháy phải để ở nơi dễ thấy, có đủ bình bột và máy bơm, bể nước cứu hoả dự phòng.
- + Lập hệ thống biển cấm, biển báo, có phương án và thực tập kiểm tra ứng cứu khi có sự cố.

+ Quản lý chặt chẽ vật liệu dễ cháy nổ. Không cho bất kỳ ai tự ý mang vật liệu dễ cháy nổ vào khu vực thi công.

- Thường xuyên kiểm tra đường điện, cầu dao điện, các thiết bị dùng điện và phổ biến cho công nhân có ý thức trong công việc dùng điện, dùng lửa đề phòng cháy. Có bể nước, bình bọt và máy bơm nước đề phòng dập lửa khi có hỏa hoạn xảy ra.

+ Nghiêm chỉnh chấp hành các quy định, biện pháp thi công hàn hơi và cắt hơi v.v...

+ Đường ra vào và mặt bằng trong khu vực phải thông thoáng, không có vật cản trở đảm bảo xe cứu hỏa của khu vực vào thuận lợi khi có hỏa hoạn xảy ra.

+ Khi thi công cải tạo bể chứa kiểm tra xem có độc tố, khí dễ nổ hoặc dễ cháy hoặc thiếu oxy không và việc thông gió trước khi cũng như trong thời gian làm việc...

+ Khi tiến hành hàn cốt thép hoặc hàn bulông vào lưới thép phải sử dụng mọi biện pháp để đảm bảo an toàn lao động, tuyệt đối tuân theo các quy định về an toàn lao động không để xảy ra cháy nổ. Phải sử dụng hệ thống thông gió đầy đủ và thích hợp, cần có người giám sát, hỗ trợ bên ngoài bể để canh chừng sự an toàn cho những công nhân làm việc trong đó.

III. NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG VỀ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ NHÂN LỰC, MÁY MÓC, BIỆN PHÁP THI CÔNG

1. Những vấn đề chung trong công tác chuẩn bị

Để việc tiến hành thi công xây dựng được tốt, tiến triển đều đặn, trước khi thi công cần tiến hành tốt công tác chuẩn bị. Nội dung công tác chuẩn bị bao gồm :

1.1. Chuẩn bị lực lượng thi công

Nhân sự dùng cho thi công

- Lực lượng dùng để xây dựng các công trình cần phải chuẩn bị đầy đủ theo như thiết kế dự trù nhân lực. Khi thi công những công trình phức tạp phải có những lực lượng chuyên nghiệp như thợ nề, thợ mộc, làm cốt pha, thợ sắt gia công cốt thép, thợ bê tông v.v.

- Ngoài ra, lực lượng máy thi công như: máy ủi, máy lu, ô tô thì phải xem máy phải điều từ đâu tới, số lượng, thời hạn đem về công trình, đường vận chuyển máy về v.v...

- Nhà thầu trên cơ sở tiến độ thi công công trình, tiến lượng công tác xây lắp; trình tự cũng như biện pháp thi công đã chọn lựa cần tính toán nhu cầu về nhân công; chủng loại và công suất, số lượng cũng như thời gian sử dụng máy móc thiết bị thi công để đề ra tiến độ huy động nhân lực và thiết bị thi công phù hợp.

- Nhà thầu phải nêu rõ biện pháp huy động nhân lực để thực hiện gói thầu bao gồm: cán bộ kỹ thuật, quản lý và công nhân kỹ thuật, các lao động... Nguồn huy động, cách thức bố trí phù hợp với yêu cầu công việc và giai đoạn.

- Đối với các cán bộ chủ chốt của công trường nhà thầu cần phải kê khai. Mỗi cán bộ chủ chốt đều phải kèm bản kê khai lý lịch công tác. Trong quá trình thi công Nhà thầu nếu muốn thay thế bất kỳ một cán bộ chủ chốt của công trường nào đều cần phải báo cáo với chủ đầu tư và việc thay thế chỉ được thực hiện khi có sự chấp thuận của chủ đầu tư. Chủ đầu tư sẽ chỉ chấp thuận việc đề xuất thay thế cán bộ chủ chốt trong trường hợp năng lực

và trình độ của những người thay thế về cơ bản tương đương hoặc cao hơn các cán bộ được liệt kê trong danh sách.

Máy móc sử dụng cho thi công

- Căn cứ vào công việc của gói thầu, Nhà thầu phải nêu rõ biện pháp huy động máy móc để thực hiện gói thầu bao gồm: Cầu tháp, vận thăng, cần cẩu, máy cắt, cưa, bào... nguồn huy động, cách thức bố trí, vận hành phù hợp với yêu cầu công việc và giai đoạn.

- Để quản lý máy thi công, nhà thầu cần lập danh mục tất cả máy móc và hình thức quản lý mà nhà thầu sử dụng để thi công cho gói thầu với các thông tin cơ bản sau:

- + Loại máy móc, thiết bị;
- + Mã hiệu, nguồn gốc, xuất xứ;
- + Đặc tính kỹ thuật chính;
- + Chất lượng thiết bị hiện tại (tự đánh giá);
- + Các giấy tờ chứng minh thiết bị được phép lưu hành (đăng kiểm, kiểm định);
- + Máy móc thiết bị đo lường, kiểm tra:

- Lập danh mục các máy móc, thiết bị mà nhà thầu dự kiến sử dụng để đo lường, kiểm tra chất lượng sản phẩm với các thông tin cơ bản cho từng thiết bị giống như máy móc thi công (Máy trắc đạc, máy toàn đạc, máy đo xa...)

- Trong quá trình thi công, nhà thầu nếu muốn điều chuyển máy móc ra khỏi công trường hoặc thay thế bằng máy móc thiết bị khác đều cần phải báo cáo với Chủ đầu tư và việc điều chuyển hoặc thay thế chỉ được thực hiện khi có sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

- Các thiết bị cơ giới như cần cẩu, vận thăng..., phải có chứng chỉ kiểm định an toàn có hiệu lực trong quá trình thi công do cơ quan chức năng có thẩm quyền cấp.

1.2. Chuẩn bị hiện trường

Trước khi thi công phải xem lại hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công, đối chiếu hiện trường nếu có sai khác, phải kịp thời báo cáo với tư vấn giám sát và Ban Quản lý dự án để xem xét và có biện pháp xử lý.

1.3. Chuẩn bị vật liệu

Các loại vật liệu dùng cho xây dựng đường và các công trình cũng cần được chuẩn bị trước, nơi khai thác, nơi cung cấp, đầy đủ về số lượng, đúng chất lượng (thí nghiệm kiểm tra), tập kết đúng vị trí để đảm bảo tiến độ thi công và đảm bảo chất lượng công trình.

2. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục

- Trước khi chào giá, nhà thầu phải xem xét, tham quan địa điểm xây dựng công trình để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, lối ra vào, các công trình lân cận và các yếu tố khác liên quan, ảnh hưởng đến việc chào giá. Do đó, sau này không được đòi hỏi thêm các chi phí phát sinh do những điều kiện tự nhiên, hiện trạng của công trường gây nên.

- Chủ đầu tư có trách nhiệm bàn giao mặt bằng thi công các hạng mục như trong bản vẽ. Phạm vi công trường cho nhà thầu được chỉ ra trong bản vẽ. Nhà thầu chỉ được phép tiến hành các công tác trong phạm vi chỉ ra đó.

- Do trên công trường đã thi công xong phần xây lắp, nhà thầu phải nghiên cứu hiện trạng để sử dụng mặt bằng còn trống để bố trí tổ chức thi công trên công trường.

- Nhà thầu tổ chức công trường bao gồm việc sử dụng chung mặt bằng và hạ tầng kỹ thuật với nhà thầu khác cùng thi công trên công trường. Việc sử dụng chung này trên cơ sở thống nhất chi phí khấu hao (nếu sử dụng sau) và chi phí xây dựng chung (nếu cùng thi công đồng thời) của các nhà thầu và có sự chứng kiến của Chủ đầu tư (nếu cần thiết).

- Nhà thầu phải trình Chủ đầu tư một biểu đồ tiến độ thi công chi tiết cho từng loại công việc. Dựa trên cơ sở đó, Chủ đầu tư xem xét sự phù hợp với tiến độ thi công của các nhà thầu khác, bổ sung, điều chỉnh, sau đó hai bên thống nhất và phê duyệt biểu đồ tiến độ và coi đó là căn cứ pháp lý để thực hiện thi công công trình.

2.1. Lập bản vẽ thiết kế tổ chức thi công công trình cho từng giai đoạn

- Kế hoạch tiến độ xây dựng, phải căn cứ vào sơ đồ tổ chức công nghệ xây dựng để xác định được:

- + Trình tự và thời gian xây dựng công trình;
- + Trình tự và thời hạn tiến hành các công tác ở giai đoạn chuẩn bị xây lắp.
- + Tổng mặt bằng xây dựng trong đó xác định rõ:
- + Vị trí xây dựng nhà chính, vị trí xây dựng lán trại tạm, khu gia công , bãi tập kết vật tư thiết bị;

- + Đường công vụ, đường chính;
- + Khu vực thu gom vật liệu phế thải, đất đá dư thừa;
- + Vị trí các mạng lưới kỹ thuật phục vụ thi công như nguồn điện, nguồn cấp nước;
- + Hệ thống thoát nước mưa và nước thải trên công trường;
- + Các biện pháp đảm bảo an toàn, vệ sinh môi trường, phòng chống cháy nổ.

- Sơ đồ tổ chức công nghệ để xây dựng các hạng mục công trình chính và mô tả biện pháp thi công những công việc phức tạp;

- Lập biểu thống kê khối lượng công việc, kể cả phần việc lắp đặt các thiết bị công nghệ, trong đó phải tách riêng khối lượng các công việc theo hạng mục công trình riêng biệt và theo giai đoạn xây dựng;

- Biểu tổng hợp nhu cầu về các chi tiết, cấu kiện thành phẩm, bán thành phẩm, vật liệu xây dựng và thiết bị, theo từng hạng mục công trình và giai đoạn xây dựng;

- Biểu nhu cầu về thiết bị thi công.
- Biểu nhu cầu về nhân lực thi công.

- Sơ đồ mạng lưới cọc móng cơ sở, độ chính xác, phương pháp và trình tự xác định mạng lưới cọc móng.

2.2. Thuyết minh biện pháp tổ chức thi công

- Trong thuyết minh biện pháp, nhà thầu cần nêu và giải thích sự phù hợp của việc bố trí mặt bằng triển khai thi công, mặt bằng bố trí công trình tạm, tiến độ huy động nhân lực, máy móc.

- Nhà thầu phải có lưới rào chắn tạm thời bằng tôn kẽm khu vực mà nhà thầu đảm nhận thi công. Việc tập kết vật liệu, máy móc và các thứ khác phục vụ thi công công trình chỉ được phép tập kết phía trong hàng rào;

- Nhà thầu phải chỉ ra được đường vào công trình để Chủ đầu tư xem xét, chấp nhận. Những người không nhiệm vụ không được phép vào công trình. Công ra vào luôn luôn được kiểm soát chặt chẽ;

- Nhà thầu sẽ phải lập chương trình làm việc chi tiết dưới dạng biểu đồ. Chủ đầu tư có thể yêu cầu Nhà thầu sửa đổi chương trình này trong quá trình tiến hành hợp đồng. Nhà thầu bất cứ lúc nào cũng phải tiến hành theo chương trình được thông qua mới nhất;

- Nhà thầu phải chỉ rõ trong lịch trình rằng các công tác được tiến hành trong giờ hay ngoài giờ hành chính hoặc cần thiết phải làm theo ca để hoàn thành công trình;

- Nhà thầu phải trình Chủ đầu tư báo cáo tuần, nêu chi tiết nhân sự, đơn đặt hàng và quá trình gửi máy móc, nguyên vật liệu và thiết bị.

- Căn cứ trên biện pháp thi công, tiến độ huy động nhân lực, thiết bị. Nhà thầu lập thuyết minh chi tiết cho việc bố trí công trình tạm, kho bãi và đảm bảo rằng việc bố trí công trình tạm, kho bãi là hợp lý, an toàn, không ảnh hưởng tới các công tác thi công chính khác hoặc không làm ảnh hưởng tới các nhà thầu thi công cho các hạng mục không việc khác.

Trong thuyết minh về sơ đồ tổ chức công trường, nhà thầu cần thể hiện rõ:

- + Sơ đồ tổ chức bộ máy quản lý, chỉ huy công trường
- + Thuyết minh sơ đồ tổ chức. Mô tả quan hệ giữa Trụ sở chính với bộ máy chỉ huy công trường. Nêu rõ trách nhiệm, quyền hạn sẽ được giao cho một số cán bộ chủ chốt tại hiện trường như: Chỉ huy công trường, phụ trách kỹ thuật công trường.
- + Biểu tổng hợp trích ngang cán bộ của bộ máy quản lý phục vụ công trường (Trụ sở, hiện trường);
- + Biểu thống kê trích ngang các công nhân kỹ thuật bậc cao, tổ trưởng, sẽ được bố trí cho công trường. Đặc biệt lưu ý những công tác chính.

2.3. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát của nhà thầu

- Nhà thầu phải thuyết minh rõ hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng đảm bảo chất lượng khi thực hiện gói thầu, bao gồm:

- Kiểm tra chất lượng của vật tư, vật liệu sử dụng cho công trình;
- Giám sát quy trình thực hiện thi công của các công tác và của toàn bộ gói thầu;
- Các biện pháp đo lường, thí nghiệm, kiểm tra chất lượng vật tư vật liệu và sản phẩm hoàn thành;

Các biện pháp xử lý sản phẩm không phù hợp: Nhà thầu cần nêu rõ một số nguyên tắc chính sẽ được áp dụng để xử lý đối với sản phẩm không phù hợp sau khi tiến hành đo lường, thí nghiệm, kiểm tra.

Nhà thầu cần nêu rõ:

- + Quy trình kiểm tra chất lượng vật tư, vật liệu trước khi đưa vào sử dụng;
- + Quy trình nghiệm thu cấu kiện, đơn vị sản phẩm ;

- + Qui trình nghiệm thu giai đoạn thi công;
- + Qui trình nghiệm thu sản phẩm hoàn thành đưa vào sử dụng;
- + Lập danh mục các đơn vị sản phẩm (cấu kiện) chính sẽ được nghiệm thu theo qui trình.
- Lập danh mục các giai đoạn thi công sẽ được nghiệm thu theo qui trình.
- Khi kết thúc thi công một giai đoạn Nhà thầu phải hoàn tất các thủ tục về hồ sơ pháp lý gồm:
 - + Chứng chỉ, nguồn gốc vật tư
 - + Kết quả thí nghiệm
 - + Biên bản nghiệm thu kỹ thuật
 - + Nhật ký công trình
 - + Bản vẽ hoàn công
 - + Bản thanh toán tiên lượng hoàn thành theo giai đoạn.
- Sau khi bàn giao công trình trong thời gian quy định trong hợp đồng nhà thầu phải hoàn tất các thủ tục hồ sơ cho toàn bộ công trình và nộp cho chủ đầu tư.

2.4. Yêu cầu về bảo hành công trình

- Nếu không có các yêu cầu riêng của Chủ đầu tư thì công việc bảo hành công trình của nhà thầu được hiểu là tuân theo Chương III – Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng và các thông tư hướng dẫn với nội dung cơ bản sau:
 - Thời hạn bảo hành được tính từ ngày chủ đầu tư ký biên bản nghiệm thu hạng mục công trình xây dựng, công trình xây dựng đã hoàn thành để đưa vào sử dụng và không ít hơn 12 tháng;
 - Nhà thầu thi công xây dựng công trình có trách nhiệm thực hiện nghĩa vụ bảo hành theo quy định tại hợp đồng;
 - Nhà thầu thi công xây dựng công trình chỉ được hoàn trả tiền bảo hành công trình sau khi kết thúc thời hạn bảo hành và được Chủ đầu tư xác nhận đã hoàn thành công việc bảo hành.
 - Trong quá trình bảo hành công trình, nhà thầu phải có trách nhiệm tổ chức khắc phục hư hỏng do lỗi của nhà thầu gây ra ngay sau khi có yêu cầu của chủ đầu tư, chủ sở hữu hoặc chủ quản lý sử dụng công trình và phải chịu mọi phí tổn khắc phục. Trường hợp nhà thầu không đáp ứng được việc bảo hành thì chủ đầu tư có quyền thuê nhà thầu khác thực hiện. Kinh phí thuê được lấy từ tiền bảo hành công trình xây dựng.

IV. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ VẬT LIỆU – PHẦN XÂY DỰNG

1. Tiêu chuẩn vật liệu

Các vật tư vật liệu sử dụng trong công trình phải đáp ứng các chỉ tiêu kỹ thuật trong các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành (viết tắt là TCVN):

- TCVN 141:2023, *Xi măng poóc lăng - Phương pháp phân tích hóa học*

- TCVN 1450:2009, Gạch rỗng đất sét nung
- TCVN 1451:1998, Gạch đặc đất sét nung
- TCVN 1452:2023, Ngói đất sét nung và phụ kiện - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 1453:2023, Ngói bê tông và phụ kiện
- TCVN 2090:2015, Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn, vecni - Lấy mẫu
- TCVN 2097:2015, Sơn và vecni - Phép thử cắt ô
- TCVN 2682:2020, Xi măng poóc lăng
- TCVN 3113:2022, Bê tông - Phương pháp xác định độ hút nước
- TCVN 3118:2022, Bê tông - Phương pháp xác định cường độ nén
- TCVN 4313:2023, Ngói đất sét nung và phụ kiện - Phương pháp thử
- TCVN 4315:2007, Xi hạt lò cao dùng để sản xuất xi măng
- TCVN 4434:2000, Tấm sóng amiăng xi măng - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 4435:2000, Tấm sóng amiăng xi măng - Phương pháp thử
- TCVN 4732:2016, Đá ốp lát tự nhiên
- TCVN 6016:2011 (ISO 679:2009), Xi măng - Phương pháp thử - Xác định cường độ
- TCVN 6017:2015 (ISO 9597:2008), Xi măng - Phương pháp thử - Xác định thời gian đông kết và độ ổn định thể tích
- TCVN 6065:1995, Gạch xi măng lát nền
- TCVN 6067:2018, Xi măng poóc lăng bền sulfat
- TCVN 6149-1:2007 (ISO 1167-1:2006), Ống, phụ tùng và hệ thống phụ tùng bằng nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng - Xác định độ bền với áp suất bên trong - Phần 1: Phương pháp thử chung
- TCVN 6149-2:2007 (ISO 1167-2:2006), Ống, phụ tùng và hệ thống phụ tùng bằng nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng - Xác định độ bền với áp suất bên trong - Phần 2: Chuẩn bị mẫu thử
- TCVN 6149-3:2007 (ISO 1167-3:2006), Ống, phụ tùng và hệ thống phụ tùng bằng nhựa nhiệt dẻo dùng để vận chuyển chất lỏng - Xác định độ bền với áp suất bên trong - Phần 3: Chuẩn bị các chi tiết để thử
- TCVN 6260:2020, Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 6355-2:2009, Gạch xây - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định cường độ nén
- TCVN 6355-3:2009, Gạch xây - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định cường độ uốn
- TCVN 6355-4:2009, Gạch xây - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định độ hút nước
- TCVN 6415-3:2016 (ISO 10545-3:1995), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định độ hút nước, độ xốp biểu kiến, khối lượng riêng tương đối và khối lượng thể tích
- TCVN 6415-4:2016 (ISO 10545-4:2014), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định độ bền uốn và lực uốn gãy
- TCVN 6415-6:2016 (ISO 10545-6:2010), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định độ bền mài mòn sâu đối với gạch không phủ men

- TCVN 6415-7:2016 (ISO 10545-7:1996), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ bền mài mòn bề mặt đối với gạch phủ men
- TCVN 6415-8:2016 (ISO 10545-8:2014), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hệ số giãn nở nhiệt dài
- TCVN 6415-10:2016 (ISO 10545-10:1995), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định hệ số giãn nở ẩm
- TCVN 6415-11:2016 (ISO 10545-11:1994), Gạch gốm ốp lát - Phương pháp thử - Phần 11: Xác định độ bền rạn men
- TCVN 6476:1999, Gạch bê tông tự chèn
- TCVN 6477:2016, Gạch bê tông
- TCVN 6882:2016, Phụ gia khoáng cho xi măng
- TCVN 7218:2018, Kính tấm xây dựng - Kính nổi - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 7219:2018, Kính tấm xây dựng - Phương pháp xác định kích thước và khuyết tật ngoại quan
- TCVN 7305-2:2008 (ISO 4427-2 : 2007), Hệ thống ống nhựa - Ống nhựa polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước - Phần 2: Ống
- TCVN 7305-3:2008 (ISO 4427-3:2007), Hệ thống ống nhựa - Ống nhựa polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước - Phần 3: Phụ tùng
- TCVN 7364 - 4: 2018, Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 4 - Phương pháp thử độ bền
- TCVN 7364 - 5: 2018, Kính xây dựng - Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp - Phần 5 - Kích thước và hoàn thiện
- TCVN 7368:2012, Kính xây dựng - Kính dán an toàn nhiều lớp - Phương pháp thử độ bền va đập
- TCVN 7417-1:2010 (IEC 61386-1:2008), Hệ thống ống dùng cho lắp đặt cáp - Phần 1: Yêu cầu chung
- TCVN 7455: 2013, Kính xây dựng - Kính phẳng tôi nhiệt
- TCVN 7528:2005, Kính xây dựng - Kính phủ phản quang
- TCVN 7529:2005, Kính xây dựng - Kính màu hấp thụ nhiệt
- TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 7572-2:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định thành phần hạt
- TCVN 7572-8:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 8: Xác định hàm lượng bùn, bụi, sét trong cốt liệu và hàm lượng sét cục trong cốt liệu nhỏ
- TCVN 7572-9:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định tạp chất hữu cơ
- TCVN 7572-14:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 14: Xác định khả năng phản ứng kiềm - silic

- TCVN 7572-15:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Phương pháp thử - Phần 15: Xác định hàm lượng clorua
- TCVN 7737: 2007, Kính xây dựng - Phương pháp xác định độ xuyên quang, độ phản quang, tổng năng lượng bức xạ mặt trời truyền qua và độ xuyên bức xạ tử ngoại
- TCVN 7753:2007, Ván sợi - Ván MDF
- TCVN 7959:2017, Bê tông nhẹ - Sản phẩm bê tông khí chưng áp - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8256:2022, Tấm thạch cao - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 8257-3, Tấm thạch cao - Phương pháp thử cơ lý - Phần 3: Xác định cường độ chịu uốn
- TCVN 8257-5, Tấm thạch cao - Phương pháp thử cơ lý - Phần 5: Xác định cường độ biến dạng ẩm
- TCVN 8257-6, Tấm thạch cao - Phương pháp thử cơ lý - Phần 6: Xác định độ hút nước
- TCVN 8260:2009, Kính xây dựng - Kính hộp gắn kín cách nhiệt
- TCVN 8261:2009, Kính xây dựng - Phương pháp thử - Xác định ứng suất bề mặt và ứng suất cạnh của kính bằng phương pháp quang đàn hồi không phá hủy sản phẩm
- TCVN 8262:2009, Tro bay - Phương pháp phân tích hóa học
- TCVN 8265:2009, Xi hạt lò cao - Phương pháp phân tích hóa học
- TCVN 8491-2:2011 (ISO 1452-2:2009), Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp nước thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất - Poly (Vinyl Clorua) không hóa dẻo (PVC-U) - Phần 2: Ống
- TCVN 8491-3:2011 (ISO 1452-3:2009), Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống cấp nước thoát nước và cống rãnh được đặt ngầm và nổi trên mặt đất trong điều kiện có áp suất - Poly (Vinyl Clorua) không hóa dẻo (PVC-U) - Phần 3: Phụ tùng;
- TCVN 8652:2020, Sơn tường dạng nhũ tương - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 8653-4, Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định độ bền rửa trôi của màng sơn;
- TCVN 8653-5, Sơn tường dạng nhũ tương - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định độ bền chu kỳ nóng lạnh của màng sơn;
- TCVN 8877:2011, Xi măng - Phương pháp thử - Xác định độ nở autoclave;
- TCVN 9030:2017, Bê tông nhẹ - Phương pháp thử;
- TCVN 9133: 2011, Ngói gốm tráng men
- TCVN 9188, Amiăng Crizotin để sản xuất tấm sóng amiăng xi măng
- TCVN 9205:2012, Cát nghiền cho bê tông và vữa
- TCVN 9339:2012, Bê tông và vữa xây dựng - Phương pháp xác định pH bằng máy đo Ph;
- TCVN 9349:2012, Lớp phủ mặt kết cấu xây dựng - Phương pháp kéo đứt thử độ bám dính nền;

- TCVN 9562:2017 (ISO 10639:2017), Hệ thống ống bằng chất dẻo cấp nước chịu áp và không chịu áp - Hệ thống ống nhựa nhiệt rắn gia cường thủy tinh (GRP) trên cơ sở nhựa polyeste không no (UP);
- TCVN 9807:2013, Thạch cao dùng để sản xuất xi măng;
- TCVN 9900-2-11:2013 (IEC 60695-2-11:2000), Thử nghiệm nguy cơ cháy - Phần 2-11: Phương pháp thử bằng sợi dây nóng đỏ - Phương pháp thử khả năng cháy bằng sợi dây nóng đỏ đối với sản phẩm hoàn chỉnh;
- TCVN 9900-11-2:2013 (IEC 60695-11-2:2003), Thử nghiệm nguy cơ cháy - Phần 11-2: Ngọn lửa thử nghiệm - Ngọn lửa trộn trước 1Kw - Thiết bị, bố trí thử nghiệm xác nhận và hướng dẫn;
- TCVN 10097-2:2013 (ISO 15874-2:2013), Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh - Polypropylen (PP) - Phần 2: Ống;
- TCVN 10097-3:2013 (ISO 15874-3:2013), Hệ thống ống chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh - Polypropylen (PP) - Phần 3: Phụ tùng;
- TCVN 10177:2013 (ISO 2531:2009), Ống, phụ tùng nối ống, phụ kiện bằng gang dẻo và các mối nối dùng cho các công trình dẫn nước;
- TCVN 10302:2014, Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng
- TCVN 10369:2014 (ISO 17895:2005), Sơn và vecni - xác định hàm lượng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC) trong sơn nhũ tương có hàm lượng VOC thấp (in-can VOC);
- TCVN 10370-1:2014 (ISO 11890 -1:2007), Sơn và vecni - Xác định hàm lượng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi - phần 1: Phương pháp hiệu số;
- TCVN 10370-2:2014 (ISO 11890 -2:2007), Sơn và vecni - Xác định hàm lượng hợp chất hữu cơ dễ bay hơi - phần 2: Phương pháp sắc ký khí;
- TCVN 10688:2015 (IEC 61537:2006), Quản lý cáp - Hệ thống máng cáp và hệ thống thang cáp;
- TCVN 10769:2015 (ISO 7685:1998), Hệ thống đường ống bằng chất dẻo - Ống nhựa nhiệt rắn gia cường sợi thủy tinh (GRP) - Xác định độ cứng vòng riêng ban đầu;
- TCVN 10967:2015 (ISO 8513:2014), Hệ thống đường ống bằng chất dẻo - Ống nhựa nhiệt rắn gia cường sợi thủy tinh (GRP) - Phương pháp xác định độ bền kéo theo chiều dọc biểu kiến ban đầu;
- TCVN 11205:2015 (ISO 13609:2014), Ván gỗ nhân tạo - Gỗ dán - Ván ghép từ thanh dày và ván ghép từ thanh trung bình;
- TCVN 11524:2016, Tấm tường rỗng bê tông đúc sẵn theo công nghệ đùn ép;
- TCVN 11586:2016, Xi hạt lò cao nghiền mịn dùng cho bê tông và vữa;
- TCVN 11822:2017, Ống poly (Vinyl clorua) biến tính (PVC-M) chịu áp;
- TCVN 11833: 2017, Thạch cao phospho dùng để sản xuất xi măng;
- TCVN 11896:2017 (EN 233:2016), Vật liệu dán tường dạng cuộn - Giấy dán tường hoàn thiện, vật liệu dán tường vinyl và vật liệu dán tường bằng chất dẻo - Yêu cầu kỹ thuật;

- TCVN 11898:2017 (EN 12149:1998), Vật liệu dán tường dạng cuộn - Xác định mức phơi nhiễm của các kim loại nặng và một số nguyên tố khác, hàm lượng monome vinyl clorua và formaldehyt phát tán;
- TCVN 11899-1:2018 (ISO 12460-1), Ván gỗ nhân tạo - Xác định hàm lượng formaldehyt phát tán - Phần 1: Sự phát tán formaldehyt bằng phương pháp buồng 1m³;
- TCVN 11899-4:2018 (ISO 12460-4), Ván gỗ nhân tạo - Xác định hàm lượng formaldehyt phát tán - Phần 4: Phương pháp bình hút ẩm;
- TCVN 11899-5:2018 (ISO 12460-5), Ván gỗ nhân tạo - Xác định hàm lượng formaldehyt phát tán - Phần 5: Phương pháp chiết (phương pháp perforator);
- TCVN 11903:2017 (ISO 16999:2003), Ván gỗ nhân tạo - Lấy mẫu và cắt mẫu thử;
- TCVN 12003:2018, Xi măng - Phương pháp xác định độ nở thanh vữa trong môi trường nước;
- TCVN 12249:2018, Tro xỉ nhiệt điện đốt than làm vật liệu san lấp;
- TCVN 12302:2018, Tấm tường nhẹ ba lớp xen kẽ;
- TCVN 12304:2018 (ISO 8772:2006), Hệ thống ống bằng chất dẻo để thoát nước và nước thải, đặt ngầm, không chịu áp - Polyethylene (PE);
- TCVN 12305:2018 (ISO 8773:2006), Hệ thống ống bằng chất dẻo để thoát nước và nước thải, đặt ngầm, không chịu áp - Polypropylen (PP);
- TCVN 12362:2018 (ISO 16893:2016), Ván gỗ nhân tạo - Ván dăm;
- TCVN 12445:2018 (ISO 16983:2003), Ván gỗ nhân tạo - Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm nước;
- TCVN 12446:2018 (ISO 16978:2003), Ván gỗ nhân tạo - Xác định modul đàn hồi khi uốn và độ bền uốn;
- TCVN 12447:2018 (ISO 16984:2003), Ván gỗ nhân tạo - Xác định độ bền kéo vuông góc với mặt ván;
- TCVN 12648:2020, Thiết bị vệ sinh - Chậu rửa - Yêu cầu tính năng và phương pháp thử
- TCVN 12649:2020, Bệ xí bệt và bộ bệ xí bệt có bể nước tích hợp;
- TCVN 12650:2020, Sản phẩm sứ vệ sinh - Yêu cầu kỹ thuật về chất lượng của thiết bị sứ vệ sinh;
- TCVN 12651:2020, Bồn tiểu nam - Treo tường - Yêu cầu chức năng và phương pháp thử;
- TCVN 12652:2020, Bồn tiểu nữ - Yêu cầu chức năng và phương pháp thử;
- TCVN 12867:2020, Tấm tường bê tông khí chưng áp cốt thép - Yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 12868:2020, Tấm tường bê tông khí chưng áp cốt ép - Phương pháp thử;
- TCVN 13113:2020 (ISO 13006:2018), Gạch gốm ốp lát - Định nghĩa, phân loại, đặc tính kỹ thuật và ghi nhãn;
- TCVN 13560:2022, Panel thạch cao cốt sợi - Yêu cầu kỹ thuật;
- EN 1096-1:2012 (E), Glass in building - Coated glass - Part 1: Definitions and classification/ Kính xây dựng - Kính phủ - Phần 1: Thuật ngữ, định nghĩa và phân loại;

- EN 12898:2019, Glass in building - Determination of the emissivity/ Kính xây dựng - Xác định độ phát xạ;
- BS EN 14617-1:2013, Agglomerated stone - Test methods - Part 1: Determination of apparent density and water absorption/ Đá nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 1: Xác định khối lượng thể tích và độ hút nước;
- BS EN 14617-2:2016, Agglomerated stone - Test methods - Part 2: Determination of flexural strength (bending)/Đá nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định độ bền uốn (uốn gãy);
- BS EN 14617-4:2012, Agglomerated stone - Test methods - Part 4: Determination of the abrasion resistance)/ Đá nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định độ bền mài mòn;
- BS EN 14617-10:2012, Agglomerated stone -Test methods - Part 10: Determination of chemical resistance)/Đá nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định độ bền hóa;
- ISO 4435:2003, Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) (Hệ thống ống bằng chất dẻo dùng cho hệ thống thoát nước và nước thải chôn ngầm không chịu áp - Poly(vinyl clorua) không hóa dẻo (PVC-U));
- ISO 15875-2:2003, Plastics piping systems for hot and cold water installations - Crosslinked polyethylene (PE-X) - Part 2: Pipes / Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh - Polyethylene liên kết ngang (PE-X) - Phần 2: Ống;
- ISO 15877-2:2009, Plastics piping systems for hot and cold water installations - Chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) - Part 2: Pipes / Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh - Poly(vinyl chloride) clo hóa (PVC-C) - Phần 2: Ống;
- ISO 22391-2:2009, Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT) - Part 2: Pipes / Hệ thống đường ống bằng chất dẻo dùng để dẫn nước nóng và nước lạnh - Polyethylene chịu nhiệt độ cao (PE-RT) - Phần 2: Ống;
- ASTM C471M-20a, Standard test methods for chemical analysis of gypsum and gypsum products/Tiêu chuẩn phương pháp thử phân tích hóa cho thạch cao và sản phẩm tấm thạch cao.

2. Chỉ dẫn chung về vật tư, vật liệu

Vật tư, vật liệu đưa vào sử dụng phải đáp ứng được các yêu cầu của hợp đồng. (đảm bảo về chất lượng và số lượng để thi công cho các hạng mục) Phải kiểm tra các chỉ tiêu phù hợp với yêu cầu cho thi công, phải được bảo quản theo đúng phương pháp để tránh hao hụt hoặc suy giảm chất lượng.

Toàn bộ vật liệu sử dụng vào xây dựng công trình phải thỏa mãn các tiêu chuẩn Việt Nam theo yêu cầu thiết kế, đạt chất lượng. Vật tư vật liệu đưa vào xây dựng công trình trong hồ sơ dự thầu, nhà thầu phải nêu rõ chủng loại, thương hiệu, mẫu mã, quy cách, màu sắc (vật tư vật liệu hoàn thiện) của từng loại vật tư, vật liệu. Nhà thầu phải cung cấp các

chứng chỉ thí nghiệm, kiểm định chất lượng vật liệu (bằng chỉ phí của nhà thầu) sử dụng vào công trình cho Chủ đầu tư.

2.1. Vật tư, vật liệu khai thác tại chỗ

Vật tư, vật liệu khai thác tại chỗ phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư, được xác định về trữ lượng, vị trí và được kiểm tra các chỉ tiêu qua phòng thí nghiệm độc lập (hoặc của nhà thầu) có sự giám sát của đơn vị Tư vấn giám sát.

2.2. Vật tư, vật liệu mua của đơn vị cung cấp

Chỉ được sử dụng từ các nguồn khác với những nguồn đã chỉ định sau khi chủ đầu tư tiến hành thí nghiệm và cho thấy rằng vật liệu có giá trị tương đương hoặc tốt hơn nguồn mà chủ đầu tư chỉ định.

Vật liệu mua phải có thông báo giá bằng văn bản của các đơn vị cung cấp (mang tính cạnh tranh), có các chứng nhận về chất lượng sản phẩm kèm theo từng lô cung cấp. Ngoài ra trước khi đưa vào sử dụng phải kiểm tra lại các chỉ tiêu qua phòng thí nghiệm độc lập (hoặc của nhà thầu) có sự giám sát của đơn vị Tư vấn giám sát.

Toàn bộ tre, gỗ... sử dụng trong dự án phải được ngâm tẩm xử lý chống mối mọt, chống cong vênh.

2.3. Vật tư, vật liệu đặc biệt

Các loại vật liệu đặc biệt như: xăng dầu, hóa chất... phải bảo quản và vận chuyển theo đúng những quy định về an toàn. Phải có xác nhận về nguồn gốc vật liệu, sơ đồ kho bãi, đảm bảo tiêu chuẩn trong nước và quốc tế, không gây độc hại đến môi trường và được báo cáo cho các cơ quan chức năng của địa phương để phối hợp trong phương án bảo vệ.

3. Vật liệu chính sử dụng trong công trình

3.1. Cát san lấp

Cát san lấp sử dụng cát hạt nhỏ trở lên, phù hợp TVCN 4447:2012 và QPXD TCN-65, có đặc tính kỹ thuật như sau:

- Hàm lượng tạp chất hữu cơ không quá: $8 \div 10\%$
- Mô đun độ lớn: $M_k \geq 1$
- Khối lượng thể tích xấp: $\geq 1200 \text{kg/m}^3$
- Lượng hạt nhỏ hơn 0.14mm tính bằng % khối lượng cát: ≤ 20

3.2. Đá tự nhiên ốp lát

Đá lát đưa vào sử dụng phải đúng kích thước, màu sắc đồng đều theo đúng thiết kế. Đá lát tự nhiên đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn **TCVN 4732:2016** “Đá lát tự nhiên”.

Mức sai lệch giới hạn về kích thước và chất lượng

STT	Tên chỉ tiêu	Mức
1	Sai lệch chiều dài, chiều rộng, mm, không lớn hơn	$\pm 1,5$
2	Sai lệch chiều dày, mm, không lớn hơn	$\pm 1,0$
3	Sai lệch về độ vuông góc, so với kích thước đo, %,	$\pm 0,2$

	không lớn hơn	
4	Độ phẳng mặt theo 1m chiều dài, mm, không lớn hơn	$\pm 1,0$
5	Sứt mép dạng dăm cạnh, chiều sâu vết nứt không quá 10mm	
	- Số lượng vết nứt, vết/tám đá, không lớn hơn	3
	- Chiều dài vết nứt, mm, không lớn hơn	4
6	Sứt góc trên bề mặt chính	
	- Số lượng, vết/tám đá, không lớn hơn	1
	- Chiều dài vết nứt, mm, không lớn hơn	3
7	Độ bóng bề mặt đối với sản phẩm đã mài bóng	Bề mặt tấm đá phải đảm bảo nhẵn bóng, đồng đều, phản ánh rõ hình ảnh vật thể

Các chỉ tiêu cơ lý

STT	Tên chỉ tiêu	Mức		
		Nhóm đá granit	Nhóm đá hoa (đá marble)	Nhóm đá vôi
1	Độ hút nước, %, không lớn hơn	0,5	0,2	3
2	Khối lượng thể tích, g/cm ³ , không nhỏ hơn	2,56	2,59	2,56
3	Độ bền uốn, MPa, không nhỏ hơn	10	7	6,9
4	Độ cứng vạch bề mặt, theo thang Mohs, không nhỏ hơn	6	4	3
5	Độ chịu mài mòn sâu, mm ³ , không lớn hơn	205	444	500

3.3. Trần thạch cao

Hệ thống trần nói chung phải tuân thủ theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

- Độ chịu lửa: Đối với từng đặc tính chống cháy, hoặc cấp chống cháy được quy định, phải cung cấp một biên bản thử nghiệm theo TCVN hiện hành do cơ quan chức năng thử nghiệm độc lập tiến hành thể hiện vật liệu đã đạt được đặc tính và cấp chống cháy theo quy định. Hệ thống trần không được chứa các chất mà khi gặp tình trạng có lửa sẽ tỏa ra nhiều khói và khí độc.

Yêu cầu kỹ thuật đối với tấm thạch cao theo bảng sau.

Tên chỉ tiêu	Mức theo chiều dày mm		Phương pháp thử
	12,7	15,9	
1. Sai lệch so với kích thước danh nghĩa,			TCVN 8257-1 :

mm: - Chiều dài - Chiều rộng, không lớn hơn - Chiều dày ^a	± 6 3 ± 0,4	2009	
2. Độ sâu của gờ vuốt thon, mm	Từ 0,51 đến 2,29		
3. Độ vuông góc của cạnh, mm	± 3		
4. Độ hút nước sau 2 h ngâm, % không lớn hơn	5	TCVN 8257-6 : 2009	
5. Độ hấp thụ nước bề mặt, g, không lớn hơn	1,6	TCVN 8257-7 : 2009	
6 ^b . Độ cứng của cạnh, gờ và lõi, Niuton (N), không nhỏ hơn - Theo phương pháp A - Theo phương pháp B	67 49	TCVN 8257-2 : 2009	
7. Cường độ chịu uốn, Niuton (N), không nhỏ hơn: - Theo phương pháp A: + Ngang tấm + Dọc tấm - Theo phương pháp B: + Ngang tấm + Dọc tấm	489 178 476 160	667 222 654 205	TCVN 8257-3 : 2009
6. Độ biến dạng ẩm, mm, không lớn hơn	32	16	TCVN 8257-5 : 2009
7. Độ kháng nhỏ đỉnh, Niuton (N), không nhỏ hơn - Theo phương pháp A - Theo phương pháp B	356 343	400 387	TCVN 8257-4 : 2009
^a Cho phép sự sai khác đơn lẻ của các kết quả đo chiều dày lên đến ± 0,8 mm. ^b Phương pháp A là phương pháp thử với tốc độ gia lực không đổi. Phương pháp B là phương pháp thử với tốc độ chuyển động của đầu gia tải không đổi. Tùy thuộc vào điều kiện thiết bị mà có thể lựa chọn một trong hai phương pháp trên để xác định các chỉ tiêu cơ lý của sản phẩm.			

3.4. Yêu cầu kỹ thuật của tấm thạch cao chịu ẩm

Tên chỉ tiêu	Mức theo chiều dày mm		Phương pháp thử
	12,7	15,9	
1. Sai lệch so với kích thước danh nghĩa, mm:	± 6		TCVN 8257-1 : 2009

- Chiều dài	3		
- Chiều rộng, không lớn hơn	$\pm 0,4$		
- Chiều dày ^a			
2. Độ sâu của gờ vuốt thon, mm	Từ 0,51 đến 2,29		
3. Độ vuông góc của cạnh, mm	± 3		
4. Độ hút nước sau 2 h ngâm, % không lớn hơn	5		TCVN 8257-6 : 2009
5. Độ hấp thụ nước bề mặt, g, không lớn hơn	1,6		TCVN 8257-7 : 2009
6 ^b . Độ cứng của cạnh, gờ và lõi, Niuton (N), không nhỏ hơn			TCVN 8257-2 : 2009
- Theo phương pháp A	67		
- Theo phương pháp B	49		
7. Cường độ chịu uốn, Niuton (N), không nhỏ hơn:			
- Theo phương pháp A:	489	667	TCVN 8257-3 : 2009
+ Ngang tấm	178	222	
+ Dọc tấm			
- Theo phương pháp B:	476	654	
+ Ngang tấm	160	205	
+ Dọc tấm			
6. Độ biến dạng ẩm, mm, không lớn hơn	32	16	TCVN 8257-5 : 2009
7. Độ kháng nhổ đinh, Niuton (N), không nhỏ hơn			TCVN 8257-4 : 2009
- Theo phương pháp A	356	400	
- Theo phương pháp B	343	387	
^a Cho phép sự sai khác đơn lẻ của các kết quả đo chiều dày lên đến $\pm 0,8$ mm.			
^b Phương pháp A là phương pháp thử với tốc độ gia lực không đổi. Phương pháp B là phương pháp thử với tốc độ chuyển động của đầu gia tải không đổi. Tùy thuộc vào điều kiện thiết bị mà có thể lựa chọn một trong hai phương pháp trên để xác định các chỉ tiêu cơ lý của sản phẩm.			

Các thông số kỹ thuật cơ bản:

- Loại trần thạch cao: khung chìm, khung nổi.
- Quy cách: Tấm thạch cao Gyproc tiêu chuẩn 9mm
- Phụ kiện: Khóa liên kết Alpha, ty dây + móc treo, tender thép, pát 2 lỗ Thép, tắc kê thép.

3.5. Cát đổ bê tông

- Phù hợp với các yêu cầu của TCVN 7570: 2006.
- Hàm lượng bùn, sét trong cát tính theo % và không vượt quá 3%.
- Hàm lượng muối $\leq 1\%$ theo khối lượng.
- Hàm lượng mica $\leq 1\%$ theo khối lượng.
- Trong cát không có sét, đất pha cát hay tạp chất dạng hòn, cục, các chất hữu cơ.
- Nếu thi công bê tông bằng bơm, cát phải có hàm lượng:
 - + Hạt nhỏ hơn 0,14mm chiếm 5-7% khối lượng.
 - + Cỡ hạt 0,3 mm chiếm từ 15-20% khối lượng.

3.6. Đá, sỏi các loại

- Đá phải được nghiền từ đá tự nhiên và phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7570:2006. Cốt liệu bê tông và vữa – Yêu cầu kỹ thuật.
- Đối với các kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt lớn nhất không được lớn hơn khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép và 1/3 chiều dài nhỏ nhất của kết cấu công trình.
- Nếu đổ bê tông bằng ống vòi với, kích thước hạt lớn nhất không lớn hơn 1/3 chỗ nhỏ nhất của đường ống.

Yêu cầu kỹ thuật:

- + Sỏi dăm phải chứa các hạt đập vỡ với số lượng không nhỏ hơn 80 % theo khối lượng.

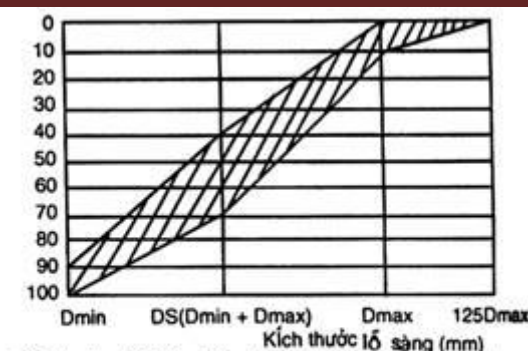
Chú thích: *Hạt đập vỡ là hạt mà diện tích mặt vỡ của nó lớn hơn một nửa tổng diện tích bề mặt của hạt vỡ đó.*

- + Tùy theo độ lớn của hạt, đá dăm, sỏi và sỏi dăm được phân ra các cỡ hạt sau:

- 5 đến 10 mm;
- lớn hơn 10 đến 20 mm;
- lớn hơn 20 đến 40 mm;
- lớn hơn 40 đến 70 mm.

Chú thích:

1. Theo sự thỏa thuận giữa các bên có thể cung cấp đá dăm, sỏi và sỏi dăm có cỡ hạt từ 3->10 mm; 10->15 mm; 25->40 mm và cỡ hạt lớn hơn 70 mm.
 2. Theo sự thỏa thuận giữa các bên, cho phép cung cấp đá dăm, sỏi và sỏi dăm ở dạng hỗn hợp hai hoặc hơn hai cỡ hạt tiếp giáp nhau.
- + Thành phần hạt của mỗi cỡ hạt hoặc hỗn hợp vài cỡ hạt phải có đường biểu diễn thành phần hạt nằm trong vùng xiên của biểu đồ hình 1.



Hình 1 : Biểu đồ thành phần hạt của đá dăm, sỏi và sỏi dăm.

Chú thích: Đối với cỡ hạt 5 đến 10 mm cho phép chứa hạt có kích thước dưới 5 mm tới 15%.

+ Tùy theo công dụng đá dăm, sỏi và sỏi dăm cần có chỉ tiêu độ bền cơ học sau đây:

Dùng cho bê tông: độ nén đập trong xi lanh:

Dùng cho xây dựng đường ô tô: độ nén đập trong xi lanh, độ mài mòn trong tang quay.

Dùng cho lớp đệm của đường sắt: độ chống va đập trên máy thử va đập “IIM”.

+ Tùy theo độ nén đập trong xi lanh, mức của đá dăm từ đá thiên nhiên được chia thành 8 mức và xác định theo bảng sau.

Mức của đá dăm	Độ nén đập ở trạng thái bão hoà nước ,%		
	Đá trầm tích	Đá phún xuất xâm nhập và đã biến chất	Đá phún xuất phun trào
1400	-	Đến 12	Đến 9
1200	Đến 11	Lớn hơn 11 đến 13	Lớn hơn 9 đến 11
1000	Lớn hơn 11 đến 13	" 16 " 20	" 11 " 13
800	" 13 " 15	" 20 " 25	" 13 " 15
600	" 15 " 20	" 25 " 34	" 15 " 20
400	" 20 " 28	-	-
300	" 28 " 38	-	-
200	" 38 " 54	-	-

+ Mức của đá dăm từ đá thiên nhiên xác định theo độ nén đập trong xi lanh (10^5 N/m²) phải cao hơn mức bê tông.

Không dưới 1,5 lần đối với bê tông mức dưới 300;

Không dưới 2 lần, đối với bê tông mức dưới 300 và trên 300;

Đá dăm từ đá phún xuất trong mọi trường hợp phải có mức không nhỏ hơn 800.

Đá dăm từ đá biến chất: không nhỏ hơn 600.

Đá dăm từ đá trầm tích: không nhỏ hơn 100.

Chú thích: Cho phép dùng đá dăm từ đá cacbonat mức 400 đối với bê tông mức 300, nếu hàm lượng hạt mềm yếu trong đó không quá 5%.

+ Mức của sỏi và sỏi dăm theo độ nén đập trong xi lanh dùng cho bê tông mức khác nhau, cần phù hợp với yêu cầu chung của bảng sau.

Mác bê tông	Độ nén ở trạng thái bão hoà nước , không lớn hơn ,%	
	Sỏi	Sỏi dăm
400 và cao hơn	8	10
300 và cao hơn	12	14
200 và thấp hơn	16	18

+ Theo độ mài mòn trong tang quay đá dăm, sỏi và sỏi dăm được phân ra 4 mức, tương ứng với bảng sau:

Mác của đá dăm, sỏi và sỏi dăm	Độ mài mòn, %		
	Đá trầm tích cacbonat	Đá phun xuất biến chất và các đá trầm tích khác	Sỏi sỏi dăm
Mn - I	Đến 30	Đến 25	Đến 20
Mn - II	Lớn hơn 30 đến 40	Lớn hơn 25 đến 35	Lớn hơn 20 đến 30
Mn - III	Lớn hơn 40 đến 50	Lớn hơn 35 đến 45	Lớn hơn 30 đến 45
Mn – IV	Lớn hơn 50 đến 60	Lớn hơn 45 đến 55	Lớn hơn 45 đến 55

+ Theo độ chống va đập khi thí nghiệm trên máy thử va đập “II.M” đá dăm, sỏi và sỏi dăm được phân ra 3 mức tương ứng với bảng sau.

Mác đá dăm, sỏi và sỏi dăm	Độ chống va đập trên máy thử va đập "II.M"
Vd 40	Từ 40 đến 49
Vd 50	Từ 49 đến 74
Vd 70	Từ 75 và cao hơn

+ Hàm lượng hạt thoi dẹt trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được vượt quá 35% theo khối lượng .

Chú thích: Hạt thoi dẹt và hạt có chiều rộng hay chiều dày nhỏ hơn , hay bằng 1/3 chiều dài.

+ Hàm lượng hạt mềm yếu và phong hoá trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được lớn hơn 10% theo khối lượng.

Chú thích:

1. Hạt đá dăm mềm yếu là các hạt đá dăm gốc trầm tích hay loại phun xuất, có giới hạn bền khi nén ở trạng thái bão hoà nước, nhỏ hơn 200.105 N/m². Đá dăm phong hoá là các hạt đá dăm gốc đá phun xuất có giới hạn bền khi nén ở trạng thái bão hoà nước, nhỏ hơn 800.105 N/m², hoặc là các hạt đá dăm có gốc đá biến chất có giới hạn bền khi nén ở trạng thái bão hoà nước, nhỏ hơn 400.105 N/m²;

2. Đá dăm mác 200 và 300 cho phép được chứa hạt mềm yếu đến 15% theo khối lượng;

3. Sỏi làm lớp đệm đường sắt cho phép được chứa hạt mềm yếu đến 15% theo khối lượng.

+ Hàm lượng tạp chất sunlfát và sulfít (tính theo SO₃) đá dăm, sỏi và sỏi dăm không được quá 1% theo khối lượng.

+ Hàm lượng silic ôxyt vô định hình trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm xác định dùng làm cốt liệu cho bê tông nặng, thông thường không được quá 50 milionl/100 ml NaOH.

+ Hàm lượng hạt sét, bùn, bụi trong đá dăm, sỏi và sỏi dăm xác định bằng cách rửa không được quá trị số ghi ở bảng 5; trong đó cục sét không quá 0,25%. Không cho phép có màng sét bao phủ các hạt đá dăm, sỏi và sỏi dăm và các tạp chất bản khác như gỗ mục, lá cây, rác rưởi... lẫn vào.

Loại cốt liệu	Hàm lượng sét, bùn, bụi cho phép không lớn hơn, %khối lượng	
	Đối với bê tông mác dưới 300	Đối với bê tông mác dưới 300 và cao hơn
Dăm đá từ đá phun xuất và đá biến chất	2	1
Đá dăm từ đá trần tích	3	2
Sỏi và sỏi dăm	1	1

+ Tạp chất hữu cơ trong sỏi, sỏi dăm dùng làm cốt liệu cho bê tông khi thí nghiệm bằng phương pháp so màu không được đậm hơn màu chuẩn.

3.7. Xi măng

Xi măng sử dụng phải thỏa mãn các quy định của các tiêu chuẩn **TCVN 2682:2020**. Xi măng poóc lăng – Yêu cầu kỹ thuật:

Xi măng Poóc - Lăng PC30 trở lên.

Chủng loại và mác xi măng sử dụng phải phù hợp thiết kế và các điều kiện, tính chất, đặt điểm môi trường làm việc của kết cấu công trình.

Việc sử dụng xi măng phải có chứng chỉ kỹ thuật của nhà máy sản xuất. Khi cần thiết phải thí nghiệm kiểm tra để xây dựng chất lượng theo tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

Việc kiểm tra xi măng tại hiện trường nhất thiết phải tiến hành trong các trường hợp:

+ Khi thiết kế thành phần bê tông.

+ Có sự nghi ngờ về chất lượng của xi măng.

Xi măng xử dụng phải đáp ứng được các yêu cầu theo **TCVN 2682:2020** như sau:

TT	Tên sản phẩm	Chỉ tiêu kỹ thuật	Mức yêu cầu		Phương pháp thử	Quy cách mẫu	Mã HS
1	Xi măng, phụ gia cho xi măng và bê tông						
1	Xi măng poóc lăng	1. Cường độ nén, MPa, không nhỏ hơn: - 3 ngày ± 45 min	PC 40 21	PC 50 25	TCVN 6016:2011	Lấy mẫu ở 10 vị trí khác nhau trong cùng lô sản phẩm, mỗi vị trí lấy khoảng 4 kg. Lấy mẫu TB khoảng 20 kg	2523.29.90
		- 28 ngày ± 8 h	40	50			
		2. Độ ổn định thể tích, xác định theo Le chatelier, mm, không lớn hơn	10,0		TCVN 6017:2015		
		3. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn	3,5		TCVN 141:2023		
		4. Hàm lượng magiê oxit (MgO), %, không lớn hơn	5,0*				
		5. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn - Khi không sử	3,0				

		dụng phụ gia đá vôi					
		- Khi sử dụng phụ gia đá vôi	3,5				
		6. Hàm lượng cặn không tan (CKT), %, không lớn hơn	1,5				
		(*) Cho phép hàm lượng MgO tới 6% nếu độ nở autoclave (xác định theo TCVN 8877:2011) của xi măng không lớn hơn 0,8%.					
2	Xi măng poóc lăng hỗn hợp	1. Cường độ nén, MPa, PCB không nhỏ hơn:	30	40	50	TCVN 6016:2011	Mẫu được lấy tối thiểu ở 10 vị trí khác nhau trong cùng lô sản phẩm. Lấy mẫu TB, tối thiểu 10 kg
		- 3 ngày ± 45 min	14	18	22		
		- 28 ngày ± 8 h	30	40	50		
		2. Độ ổn định thể tích, xác định theo Le chatelier, mm, không lớn hơn	10,0			TCVN 6017:2015	
		3. Hàm lượng anhydric sunphuric (SO ₃), %, không lớn hơn	3,5			TCVN 141:2023	
		4. Độ nở autoclave, %, không lớn hơn	0,8			TCVN 8877:2011	
3	Xi	Theo Phụ lục A					2523.29.90

	măng poóc lăng bên sun phát					
4	Thạch cao phospho dùng để sản xuất xi măng	1. Hàm lượng CaSO ₄ .2H ₂ O, %, không nhỏ hơn	75	TCVN 9807:2013	Mẫu được lấy tối thiểu ở 10 vị trí khác nhau trong cùng lô sản phẩm. Lấy mẫu trung bình, tối thiểu 10 kg	2520.10.00
		2. Hàm lượng P ₂ O ₅ hòa tan, %, không lớn hơn	0,1	Phụ lục A TCVN 11833:2017		
		3. Hàm lượng P ₂ O ₅ tổng, %, không lớn hơn	0,7			
		4. Hàm lượng fluoride tan trong nước (F- hòa tan), %, không lớn hơn	0,02			
		5. Hàm lượng fluoride tổng (F-tổng), %, không lớn hơn	0,6			
		6. pH, không nhỏ hơn	6,0	TCVN 9339:2012		
		7. Chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn (I), không lớn hơn	1	Phụ lục D TCVN 11833:2017		
		8. Chênh lệch thời gian kết thúc đông kết so với xi măng đối chứng, giờ nhỏ hơn	2	TCVN 6017:2015		
5	Xi hạt lò cao	Xi hạt lò cao dùng để sản xuất xi măng				2618.00.00
		1. Hệ số kiểm tính K, không nhỏ hơn	1,6	TCVN 4315:2007		

		2. Chỉ số hoạt tính cường độ, %, không nhỏ hơn:		TCVN 4315:2007	Lấy mẫu ở 10 vị trí khác nhau trong cùng lô sản phẩm, mỗi vị trí lấy khoảng 4 kg. Lấy mẫu trung bình khoảng 20 kg				
		- 7 ngày	55,0						
		- 28 ngày	75,0						
		3. Hàm lượng magiê oxit (MgO), %, không lớn hơn	10,0	TCVN 141:2023					
		4. Chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn, I ₁ , không lớn hơn	1				Phụ lục A - TCVN 12249:2018		
Xi hạt lò cao nghiền mịn dùng cho bê tông và vữa									
		1. Chỉ số hoạt tính cường độ, %, không nhỏ hơn	S60	S75	S95	S105	Phụ lục A - TCVN 11586:2016	Lấy mẫu ở 10 vị trí khác nhau trong cùng lô sản phẩm, mỗi vị trí lấy khoảng 4 kg. Lấy mẫu trung bình khoảng	
		- 7 ngày	-	55	75	95			
		- 28 ngày	60	75	95	105			

							20 kg	
		2. Hàm lượng magiê oxit (MgO), %, không lớn hơn	10,0					
		3. Hàm lượng anhydric sunfuric (SO ₃), %, không lớn hơn	4,0			TCVN 8265:2009		
		4. Hàm lượng ion clorua (Cl ⁻), %, không lớn hơn	0,02			TCVN 141:2023		
		5. Hàm lượng mất khi nung (MKN), %, không lớn hơn	3,0			TCVN 11586:2016		
		6. Chỉ số hoạt độ phóng xạ an toàn, I ₁ , không lớn hơn	1			Phụ lục A - TCVN 12249:2018		
6	Phụ gia hoạt tính tro bay dùng cho bê tông, vữa xây và xi măng	Theo Phụ lục B						2621.90.00

3.8. Nước thi công

Nước dùng để trộn bê tông từ các nguồn sinh hoạt trong thành phố nhưng phải lấy mẫu thí nghiệm phân tích và phù hợp với tiêu chuẩn của quy định nước cho bê tông và vữa.

Nước dùng trong đổ bê tông phải đáp ứng được các yêu cầu theo TCVN 4506:2012.

3.9. Cốt thép

Dùng trong kết cấu bê tông phải đảm bảo yêu cầu về chủng loại cường độ, đồng thời phù hợp với quy định của **QCVN 7:2019/BKHCN** và **TCVN 1651:2018**.

Chủng loại thép dùng trong kết cấu bê tông đáp ứng được các yêu cầu của tiêu chuẩn Việt Nam **TCVN 1651: 2018** thép cốt bê tông.

Mác thép	Giá trị đặc trưng của giới hạn chảy trên, R_{eh} Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng của giới hạn bền kéo, R_m Nhỏ nhất MPa	Giá trị đặc trưng quy định của độ giãn dài %	
			A Nhỏ nhất	A_{gt} Nhỏ nhất
CB300-V	300	450	16	8
CB400-V	400	570	14	8
CB500-V	500	650	14	8
CB600-V	600	710	10	8

Phải có giấy chứng nhận chất lượng của chủng loại thép, nhà máy sản xuất.

Các thép được sản xuất theo tiêu chuẩn của nước khác (kể cả thép được sản xuất trong các công ty liên doanh) phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn tương ứng (đối với các loại cốt thép không đúng theo TCVN thì cần căn cứ các chỉ tiêu cơ học để quy đổi về cốt thép tương đương) và phải cho biết các chỉ tiêu kỹ thuật chính như sau:

- + Thành phần hoá học và phương pháp chế tạo đáp ứng với yêu cầu của thép dùng trong xây dựng;
- + Các chỉ tiêu về cường độ: giới hạn chảy, giới hạn bền và hệ số biến động của các giới hạn đó;
- + Mô đun đàn hồi, độ giãn dài cực hạn, độ dẻo;
- + Khả năng hàn được;

3.10. Gạch xây

Dùng gạch xi măng cốt liệu hay còn gọi là gạch block đáp ứng tiêu chuẩn **TCVN 6477:2016** – Gạch bê tông.

Với các đặc tính kỹ thuật phải đáp ứng:

Bảng 1 - Kích thước và mức sai lệch kích thước của viên gạch bê tông

Kích thước tính bằng milimet

Chiều dài, l	Mức sai lệch cho phép	Chiều rộng, b	Mức sai lệch cho phép	Chiều cao, h	Mức sai lệch cho phép	Chiều dày thành ở vị trí nhỏ nhất, t , không nhỏ hơn	
						Gạch block sản xuất theo công nghệ rung ép	Gạch ống sản xuất theo công nghệ ép tĩnh
390	± 2	80 ÷ 200	± 2	60÷190	± 3	20	10

220		105					
210		100		60			
200		95					

CHÚ THÍCH: Có thể sản xuất các loại gạch bê tông có kích thước khác theo yêu cầu của khách hàng.

Bảng 2 - Khuyết tật ngoại quan cho phép

Loại khuyết tật	Mức cho phép theo loại gạch	
	Gạch thường	Gạch trang trí
1. Độ cong vênh trên bề mặt, mm, không lớn hơn.	3	1*
2. Số vết nứt vỡ các góc cạnh sâu (5 ÷ 10) mm, dài (10 ÷ 15) mm, không lớn hơn.	2	0
3. Vết nứt vỡ sâu hơn 10 mm, dài hơn 15 mm.	Không cho phép	
4. Số vết nứt có chiều dài đến 20 mm, không lớn hơn.	1	0
5. Vết nứt dài hơn 20 mm.	Không cho phép	

* không áp dụng đối với gạch trang trí có bề mặt sần sùi hoặc lượn sóng.

Độ rỗng của viên gạch không lớn hơn 65 %.

3.11. Yêu cầu về tính chất cơ lý

Cường độ chịu nén, khối lượng, độ hút nước và độ thấm nước của viên gạch bê tông như quy định trong Bảng 3.

Bảng 3 - Yêu cầu cường độ chịu nén, độ hút nước và độ thấm nước

Mác gạch	Cường độ chịu nén, MPa		Khối lượng viên gạch, kg, không lớn hơn	Độ hút nước, % khối lượng, không lớn hơn	Độ thấm nước, L/m².h, không lớn hơn	
	Trung bình cho ba mẫu thử, không nhỏ hơn	Nhỏ nhất cho một mẫu thử			Gạch xây không trát	Gạch xây có trát
M3,5	3,5	3,1	20	14	0,35	16
M5,0	5,0	4,5				
M7,5	7,5	6,7				
M10,0	10,0	9,0				
M12,5	12,5	11,2				
M15,0	15,0	13,5				
M20,0	20,0	18,0				

Yêu cầu:

- Độ chịu lực : Chắc, khỏe.
- Kết cấu : Bền vững (đa thành vách, tạo thành bức tường xây gồm nhiều lớp).

- Thi công điện, nước : Thuận lợi, an toàn
- Treo đồ nặng : Vững, an toàn.
- Khả năng cách âm : Tốt (từ ≥ 35 db đến ≥ 48 db)
- Khả năng chống cháy : Tốt (từ >150 phút đến >240 phút)

Các thông số kỹ thuật cơ bản:

- Loại gạch: Gạch không nung
- Cường độ chịu nén : ≥ 75 kg/ cm²
- Độ thấm nước : < 1,6 ml/cm²/h
- Độ ngấm nước bão hòa: < 10%
- Độ rỗng : ~ 38%
- Kích thước : 390 x 170 x 130 (mm)

3.12. Sơn hoàn thiện

Sơn sử dụng để sơn tường, trần sử dụng theo các tiêu chuẩn **TCVN 8652-2020**: Sơn tường dạng nhũ tương - yêu cầu kỹ thuật,. Các tiêu chuẩn kiểm tra tính chất cơ lý sử dụng theo các tiêu chuẩn TCVN 8653-2012; TCVN 9405-2012: Sơn tường – sơn nhũ tương – phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn và các tiêu chuẩn viện dẫn của tiêu chuẩn TCVN 8652-2012.

Yêu cầu kỹ thuật đối với sơn tường:

Tên chỉ tiêu	Mức				Phương pháp thử
	Sơn lót		Sơn phủ		
	Nội thất	Ngoại thất	Nội thất	Ngoại thất	
1. Màu sắc	-	-	Như mẫu chuẩn		TCVN 2102:2008
2. Trạng thái sơn trong thùng chứa	Khi khuấy sơn sẽ đồng nhất, không có cục vón cứng				TCVN 8653-1:2012
3. Đặc tính thi công	Dễ dàng quét 2 lớp				
4. Độ ổn định ở nhiệt độ thấp (-5°C)	Không biến chất				
5. Ngoại quan màng sơn	Không có biểu hiện khác thường trên bề mặt màng sơn				
6. Thời gian khô, h, không lớn hơn: - Khô bề mặt - Khô hoàn toàn	1 3		1 5		TCVN 2096:1993
7. Độ mịn, μm, không lớn hơn	30		40		TCVN 2091:1993
8. Độ bám dính, điểm, không lớn hơn	1		2		TCVN 2097:1993
9. Độ phủ, g/m ² , không lớn hơn	-		200		TCVN 2095:1993

10. Độ bền nước, h, không nhỏ hơn	240	480	240	480	TCVN 8653-2:2012
11. Độ bền kiềm, h, không nhỏ hơn	144	240	144	240	TCVN 8653-3:2012
12. Độ rửa trôi, chu kỳ, không nhỏ hơn	-		450	1200	TCVN 8653-4:2012
13. Độ bền chu kỳ nóng lạnh, chu kỳ, không nhỏ hơn	-		-	50	TCVN 8653-5:2012
14. Độ thấm nước, ml/m ² , không lớn hơn*	8		-	-	Phụ lục A
(*) Các chỉ tiêu này được thử theo yêu cầu của khách hàng					

Sơn tường được đóng trong thùng kín, bao bì được làm bằng vật liệu sao cho không ảnh hưởng đến chất lượng của sơn.

Ghi nhãn theo qui định hiện hành với nội dung sau:

- tên sản phẩm, kí hiệu;
- tên cơ sở sản xuất, địa chỉ;
- kí hiệu và số hiệu tiêu chuẩn của sản phẩm;
- số hiệu lô hàng;
- thể tích thực hoặc khối lượng tịnh;
- ngày tháng năm sản xuất, hạn sử dụng;
- hướng dẫn sử dụng.

Các nội dung ghi nhãn nêu trên được in dán hoặc in trực tiếp lên bao bì sản phẩm.

Sơn được bảo quản ở nơi khô ráo, thoáng mát và tránh xa nguồn lửa.

Sơn được vận chuyển trên các phương tiện không gây ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

3.13. Gạch Granite

Gạch Granite phải có các thông số kỹ thuật phù hợp các yêu cầu trong tiêu chuẩn **TCVN 6883:2007**. Gạch Granite – Yêu cầu kỹ thuật.

Yêu cầu kỹ thuật:

Sai lệch cho phép về kích thước, hình dạng và chất lượng bề mặt phải phù hợp với qui định ở bảng sau.

Mức sai lệch giới hạn về kích thước, hình dạng và chất lượng bề mặt

Tên chỉ tiêu	Diện tích bề mặt của sản phẩm, S, cm ²			
	S ≤ 90	90 < S ≤ 190	190 < S ≤ 410	S > 410
Sai lệch kích thước, hình dạng:				
1. Kích thước cạnh bên (a, b):				
a) Sai lệch kích thước trung bình của mỗi viên mẫu so với kích thước danh	± 1,20	± 1,00	± 0,75	±0,60

nghĩa tương ứng, %, không lớn hơn				
b) Sai lệch kích thước trung bình của mỗi viên mẫu so với kích thước trung bình của 10 viên mẫu, %, không lớn hơn	± 0,75	± 0,50	± 0,50	± 0,50
2. Chiều dày (d): Sai lệch chiều dày trung bình của mỗi viên mẫu so với chiều dày danh nghĩa, %, không lớn hơn	± 10	± 10	± 5	± 5
3. Độ thẳng cạnh ¹⁾ : Sai lệch lớn nhất của độ thẳng cạnh so với kích thước làm việc tương ứng, %, không lớn hơn	± 0,75	± 0,50	± 0,50	± 0,50
4. Độ vuông góc ¹⁾ : Sai lệch lớn nhất của độ vuông góc so với kích thước làm việc tương ứng, %, không lớn hơn	± 1,0	± 0,6	± 0,6	± 0,6
5. Độ phẳng bề mặt ¹⁾ : Tính ở 3 vị trí: a) Độ cong trung tâm: sai lệch lớn nhất ở vị trí trung tâm so với chiều dài đường chéo, %, không lớn hơn b) Độ cong mép: sai lệch lớn nhất ở vị trí giữa cạnh mép so với kích thước cạnh đó, %, không lớn hơn c) Độ vênh góc: sai lệch lớn nhất ở vị trí góc so với chiều dài đường chéo, %, không lớn hơn	± 1,0 ± 1,0 ± 1,0	± 0,5 ± 0,5 ± 0,5	± 0,5 ± 0,5 ± 0,5	± 0,5 ± 0,5 ± 0,5
Chất lượng bề mặt: Được tính bằng phần diện tích bề mặt quan sát không có khuyết tật trong thấy, %, không nhỏ hơn	95			
¹⁾ Không áp dụng với sản phẩm có dạng cạnh uốn, góc không vuông, bề mặt không phẳng.				

Những chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản của sản phẩm gồm: độ hút nước, độ bền uốn, độ cứng vạch bề mặt, độ chịu mài mòn, hệ số giãn nở nhiệt dài, độ bền nhiệt, độ bền rạn men, độ bền hóa phải phù hợp với qui định ở bảng sau.

Tên chỉ tiêu	Mức
1. Độ hút nước, %, không lớn hơn - trung bình - của từng mẫu	0,5 0,6
2. Độ bền uốn, N/mm ² , không nhỏ hơn	

- trung bình	35
- của từng mẫu	32
3. Độ cứng vạch bề mặt, tính theo thang Mohs	
- loại không phủ men, không nhỏ hơn	7
- loại có phủ men, lớn hơn	5
4. Độ chịu mài mòn	
- loại không phủ men, mm ³ , không lớn hơn	175
- loại có phủ men	–
5. Hệ số dẫn nở nhiệt dài (từ nhiệt độ phòng thí nghiệm đến 100 °C), tính bằng 10 ⁻⁶ .K ⁻¹ , không lớn hơn	9
6. Độ bền nhiệt, tính theo số chu kỳ chịu được thay đổi nhiệt độ từ nhiệt độ phòng thí nghiệm đến 105 °C, lần, không nhỏ hơn	10
7. Độ bền rạn men ¹⁾ , tính theo sự xuất hiện vết rạn sau quá trình thử	Không rạn
8. Độ bền hóa học:	
- Đối với những hóa chất thông thường và hóa chất làm sạch bề bơi, phân loại theo AA, A, B, C, D, không thấp hơn	B
- Đối với dung dịch axit clohydric 3%, axit citric 100 g/l và kiềm kali hydroxit 30 g/l, phân loại theo AA, A, B, C, D, không lớn hơn	D
¹⁾ Trường hợp bề mặt men được trang trí bằng lớp men rạn thì không quy định độ rạn men	

3.14. Gạch Ceramic

Mức sai lệch giới hạn về kích thước, hình dạng và chất lượng bề mặt

Nhóm BIa ($E \leq 0,5 \%$)

Tên chỉ tiêu	Diện tích bề mặt sản phẩm, S, cm ²			
	$S \leq 90$	$90 < S \leq 190$	$190 < S \leq 410$	$S > 410$
Sai lệch kích thước, hình dạng:				
1. Kích thước cạnh bên:				
+ Sai lệch kích thước trung bình của mỗi viên gạch so với kích thước làm việc tương ứng, %, không lớn hơn	± 1,20	± 1,00	± 0,75	± 0,60
+ Sai lệch kích thước trung bình của mỗi viên gạch so với kích thước trung bình của tổ mẫu 10 viên, %, không lớn hơn	± 0,75	± 0,50	± 0,50	± 0,50
2. Chiều dày, d:				
+ Sai lệch chiều dày trung bình của mỗi viên gạch so với chiều dày làm việc tương ứng, %, không lớn hơn	± 10	± 10	± 5	± 5
3. Độ thẳng cạnh ¹⁾				
+ Sai lệch lớn nhất của độ thẳng cạnh so	± 0,75	± 0,50	± 0,50	± 0,50

với kích thước làm việc tương ứng, %, không lớn hơn				
4. Độ vuông góc ¹⁾ + Sai lệch lớn nhất của độ vuông góc so với kích thước làm việc tương ứng, %, không lớn hơn	± 1,00	± 0,60	± 0,60	± 0,60
5. Độ phẳng mặt Tính ở 3 vị trí: + Cong trung tâm: sai lệch lớn nhất ở vị trí trung tâm so với chiều dài đường chéo, %, không lớn hơn	± 1,00	± 0,50	± 0,50	± 0,50
+ Cong cạnh mép: sai lệch lớn nhất ở vị trí giữa cạnh mép so với kích thước cạnh đó, %, không lớn hơn	± 1,00	± 0,50	± 0,50	± 0,50
+ Vênh góc: sai lệch lớn nhất ở vị trí góc so với chiều dài đường chéo, %, không lớn hơn	± 1,00	± 0,50	± 0,50	± 0,50
Chất lượng bề mặt²⁾ Diện tích bề mặt quan sát không có khuyết tật trông thấy, %, không nhỏ hơn	95			

Bảng 7 - Các chỉ tiêu cơ lý, hóa

Tên chỉ tiêu	Mức					Phương pháp thử TCVN 6145:2016
	BI _a E ≤ 0,5%	BI _b 0,5 < E ≤ 3%	BII _a 3 < E ≤ 6%	BII _b 6 < E ≤ 10%	BIII E > 10%	
1. Độ hút nước, % + Trung bình	E ≤ 0,5	0,5 < E ≤ 3	3 < E ≤ 6	6 < E ≤ 10	E > 10	Phần 3
+ Cửa từng mẫu, không lớn hơn	0,6	3,3	6,5	11	-	
2. Độ bền uốn, MPa + Trung bình, không nhỏ hơn	35	30	22	18	-	Phần 4
- Gạch có chiều dày ≤ 7,5 mm	-	-	-	-	15	
- Gạch có chiều dày > 7,5 mm	-	-	-	-	12	
+ Cửa từng mẫu, không nhỏ hơn	32	27	20	16	10	

3. Độ cứng bề mặt, thang Mohs + Gạch phủ men, không nhỏ hơn	5	5	5	4	3	Phần 18
+ Gạch không phủ men, không nhỏ hơn	6	6	-	-	-	
4. Độ chịu mài mòn + Độ chịu mài mòn sâu đối với gạch không phủ men, tính bằng thể tích vật liệu bị hao hụt khi mài mòn, mm ³ , không lớn hơn	174	174	345	540	-	Phần 6
+ Độ chịu mài mòn đối với gạch phủ men, tính theo giai đoạn mài mòn bắt đầu xuất hiện khuyết tật, cấp	I, II, III, IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV	I, II, III, IV	Phần 7
5. Hệ số giãn nở nhiệt dài Từ nhiệt độ phòng thí nghiệm đến 100°C, 10 ⁻⁶ , C ⁻¹ , không lớn hơn	9	9	9	9	9	Phần 8
6. Độ bền sốc nhiệt, tính theo chu kỳ thử từ nhiệt độ phòng thí nghiệm đến 145°C, chu kỳ, không nhỏ hơn	10	10	10	10	10	Phần 9
7. Độ bền rạn men ¹⁾ : tính theo sự xuất hiện vết rạn sau quá trình thử + Gạch phủ men	Không rạn	Không rạn	Không rạn	Không rạn	Không rạn	Phần 11
8. Độ bền băng giá: tính theo chu kỳ thử giữa nhiệt độ + 5°C và - 5°C, chu kỳ, không nhỏ hơn	100	100	100	100	100	Phần 12
9. Hệ số ma sát sau quá trình thử + Gạch lát nền ²⁾	-	-	-	-	-	Phần 17
10. Hệ số giãn nở ẩm, mm/m, không lớn hơn	-	-	-	0,6	0,6	Phần 10
11. Độ bền chống bám	3	3	3	3	3	Phần 14

bản						
+ Gạch phủ men, cấp, không nhỏ hơn						
+ Gạch không phủ men ²⁾	-	-	-	-	-	
12. Độ bền va đập bằng cách đo hệ số phản hồi ²⁾	-	-	-	-	-	Phần 5
13. Sự khác biệt nhỏ về màu ²⁾	-	-	-	-	-	Phần 16
14. Độ bền hóa ³⁾						
+ Đối với các loại axit và kiềm nồng độ thấp ²⁾	-	-	-	-	-	
+ Đối với các loại axit và kiềm nồng độ cao ²⁾	-	-	-	-	-	
+ Đối với các loại muối bề bơi và hóa chất thông dụng:	GB	GB	GB	GB	GB	Phần 13
- Gạch phủ men, mức, không thấp hơn						
- Gạch không phủ men, mức, không thấp hơn	UB	UB	UB	UB	-	
15. Độ thời chì và cadimi ²⁾	-	-	-	-	-	Phần 15
CHÚ THÍCH						
1) Trường hợp bề mặt men được trang trí bằng lớp men rạn có chủ ý của nhà sản xuất thì không quy định độ bền rạn men;						
2) Không quy định mức, chỉ thử khi có yêu cầu;						
3) Nếu màu sắc thay đổi nhỏ so với mẫu ban đầu thì không bị coi là ăn mòn hóa học.						

3.15. Cửa sổ, cửa đi, vách kính

Cửa sổ, cửa đi nhôm kính:

Sai lệch cho phép về hình dáng cửa

Đơn vị tính bằng milimét

Các chỉ tiêu	Phương pháp kiểm tra kích thước	Sai lệch cho phép	Ghi chú
1. Độ vuông	Đo và tính hiệu số chiều dài hai đường chéo trong mặt phẳng khung cửa hình chữ nhật trên một bề đồ phẳng	So sánh với dung sai gia công các chi tiết theo TCXD 170 : 1989	
2. Độ vênh	Đo độ chênh lệch của góc thứ tư với mặt phẳng chuẩn bằng thước thẳng	không lớn hơn 3 mm	Tham khảo Phụ lục A TCVN 9366-1 : 2012

	hoặc dây dọi có độ chính xác tới 0,5 mm.		
3. Độ cong	Đo khoảng cách lớn nhất tại các điểm đo, thẳng góc với mặt cửa và thước đo có độ chính xác tới 0,5 mm. Tính tổng chiều dài chuyển vị tại các điểm đo	- Không lớn hơn 3 mm đối với chiều cao cửa nhỏ hơn 2100 mm - Không lớn hơn 4 mm đối với chiều cao cửa từ 2100 mm đến 2400 mm; - Không lớn hơn 2 mm đối với chiều rộng cánh cửa tới 1200 mm	Tham khảo Phụ lục A TCVN 9366-1 : 2012

Yêu cầu kỹ thuật của cửa

Tên chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử	Ghi chú
1. Đóng mở cửa đi	- Không hư hại. - Chuyển vị góc đỉnh về phía cho phép	Thử nghiệm đóng mở cửa đi, với lực đóng mở tương ứng 500 N	Xem Phụ lục A của tiêu chuẩn này và tham khảo ISO 8274 : 1985
2. Khả năng đóng và mở lặp lại khuôn cánh cửa sổ	- Không gây hạn chế sự vận hành của cửa sổ theo từng kiểu mở với một lực từ 65 N đến 120 N	TCVN 7452-6 : 2004 (ISO 9379:1989)	Xem Phụ lục D TCVN 9366-1:2012.
3. Độ bền áp lực gió tương ứng với áp lực gió thiết kế theo TCVN 2737: 1995	- Duy trì các đặc trưng sử dụng của cửa - Biến dạng chấp nhận được phải nhỏ hơn 1/200 chiều rộng cửa với áp lực thử nghiệm 500 Pa.	TCVN 7452-3: 2004	Xem Phụ lục E TCVN 9366-1 : 2012.
4. Độ kín nước	Không xuất hiện vết thấm nước trên mặt trong của cửa với áp lực thử nghiệm lớn hơn 150 Pa	TCVN 7452-2: 2004 (EN 1027:2000)	Xem phụ lục G TCVN 9366-1:2012
5. Độ lọt khí	Lưu lượng không khí lọt qua cửa nhỏ hơn 16,6 l/s/cm ² tương ứng với áp lực thử nghiệm từ 100 Pa đến 150 Pa.	TCVN 7452-1 : 2004 (EN 1026:2000)	Xem phụ lục H TCVN 9366-1:2012

Nhôm hoặc hợp kim nhôm có hàm lượng đồng giới hạn tới 1%; nếu là hợp kim Al - Si - Cu có từ 3 % đến 4 % Cu thì phải được sơn phủ;

- Thép có cường độ chịu kéo lớn nhất trung bình là 355 Pa, (loại XCT 34 đến XCT 520) đã được mạ kẽm có độ dày không nhỏ hơn 2mm

- Thép lá, đã được mạ kẽm có độ dày không nhỏ hơn 0,8 mm hoặc trước khi định hình mạ kẽm có khối lượng không nhỏ hơn 275 g/m² ở cả hai mặt; hoặc nếu không mạ kẽm

trước, thì sau khi gia công phải được nhúng nóng một lớp mạ có khối lượng không nhỏ hơn 460 g/m²;

- Thép tấm, bằng thép không gỉ có hàm lượng đảm bảo không nhỏ hơn 17 % Cr và không nhỏ hơn 5 % Ni;

3.16. Kính sử dụng làm cửa đi, cửa sổ.

Kính làm cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo chất lượng theo tiêu chuẩn hiện hành và phù hợp yêu cầu sử dụng kính.

Khi dùng kính dán an toàn, phải sử dụng kính dán an toàn nhiều lớp theo TCVN 7364-2 : 2018

Kính xây dựng – Kính dán nhiều lớp và kính dán an toàn nhiều lớp.

Chiều dày và sai lệch chiều dày của kính

Đơn vị tính bằng milimét

Loại kính	Chiều dày	Sai lệch cho phép
2	2,0	± 0,20
2,5	2,5	
3	3,0	± 0,30
4	4,0	
5	5,0	
6	6,0	
6,5	6,5	
8	8,0	± 0,60
10	10,0	

Sai lệch kích thước cho phép

Đơn vị tính bằng milimét

Loại kính	Sai lệch kích thước dài và rộng	
	Nhỏ hơn hoặc bằng 3000	Lớn hơn 3000
2	+ 1 - 2	-
2,5		± 3
3		
4		
5		
6		
6,5	± 2	
8		+ 2
10	-3	- 4

12	± 3	± 4
15		
19	± 5	± 6
22	± 5	± 6
25		

Bảng 3 - Chỉ tiêu chất lượng

Dạng khuyết tật		Mức cho phép			
1. Bọt ⁽¹⁾	Kích thước bọt, mm	$0,5 \leq D^{(2)} < 1,0$	$1,0 \leq D < 2,0$	$2,0 \leq D < 3,0$	$D \geq 3,0$
	Số bọt cho phép ⁽⁴⁾	$2,2 \times S^{(3)}$	$0,88 \times S$	$0,44 \times S$	0
2. Dị vật ⁽¹⁾	Kích thước dị vật, mm	$0,5 \leq D < 1,0$	$1,0 \leq D < 2,0$	$2,0 \leq D < 3,0$	$D \geq 3,0$
	Số dị vật cho phép ⁽⁴⁾	$1,1 \times S$	$0,44 \times S$	$0,22 \times S$	0
3. Độ tập trung của khuyết tật bọt và dị vật ⁽⁴⁾		Đối với bọt và dị vật có kích thước ≥ 1 mm thì khoảng cách giữa hai bọt, hai dị vật hoặc giữa bọt và dị vật phải lớn hơn hoặc bằng 15 cm.			
4. Khuyết tật dạng vùng, dạng đường hoặc vết dài ⁽⁵⁾		Không cho phép nhìn thấy được			
5. Khuyết tật trên cạnh cắt		Các lỗi trên cạnh cắt như: sứt cạnh, lõm vào, lỗi ra, rạn hình ốc, sứt góc hoặc lỗi góc, lệch khỏi đường cắt khi nhìn theo hướng vuông góc với bề mặt tấm kính, phải không lớn hơn chiều dày danh nghĩa của tấm kính và không lớn hơn 10 mm.			
Độ cong vênh		Mức cho phép			
6. Độ cong vênh, %, không lớn hơn		0,30			
Độ biến dạng quang học		Mức cho phép			
7. Độ biến dạng quang học (góc biến dạng), độ, không nhỏ hơn	Loại chiều dày 2 mm; 2,5 mm			40	
	Loại chiều dày 3 mm			45	
	Loại chiều dày ≥ 4 mm			50	
⁽¹⁾ Bọt là các khuyết tật dạng túi chứa khí bên trong. Dị vật là các khuyết tật dạng hạt không chứa khí;					
⁽²⁾ D là đường kính bọt hoặc dị vật. Kích thước bọt và dị vật lấy theo kích thước ngoài lớn nhất;					
⁽³⁾ S là diện tích tấm kính có đơn vị đo là 1 m ² , được làm tròn đến hàng thập phân thứ hai;					
⁽⁴⁾ Giới hạn về số bọt và dị vật cho phép là một số nguyên (sau khi bỏ đi phần thập phân) của phép nhân giữa S và hệ số;					

⁽⁵⁾ Khuyết tật dạng vùng, dạng đường hoặc vết dài là khuyết tật xuất hiện liên tiếp dưới bề mặt hoặc trên bề mặt tấm kính như: vết sẹo, vết rạn nứt, vết xước, vùng không đồng nhất.

Bảng 4 - Độ xuyên quang

Loại kính, mm	Độ xuyên quang, %, không nhỏ hơn
3	87
4	85
5	84
6	83
6,5	83
8	82
10	80
12	78
15	75
19	70
22	68
25	67

- Chiều dày của kính dán nhiều lớp bằng tổng chiều dày danh nghĩa của tất cả các tấm kính thành phần, tấm nhựa và lớp xen giữa.

- Sai lệch giới hạn về chiều dày của kính dán nhiều lớp không vượt quá tổng các sai lệch giới hạn của các tấm kính thành phần theo quy định trong các tiêu chuẩn sản phẩm

Kính tôi nhiệt (kính cường lực)

Sai lệch chiều dày cho phép

Loại kính	Chiều dày danh nghĩa	Sai lệch cho phép
Kính nổi tôi nhiệt	3	± 0,3
	4	
	5	
	6	
	8	± 0,4
	10	
	12	± 0,6
	15	
Kính phản quang tôi nhiệt	19	± 1,0
	25	± 1,2
	3	± 0,3
	4	
	5	
	6	
Kính phản quang tôi nhiệt	8	± 0,4

	10	
	12	$\pm 0,6$
	15	
	19	$\pm 1,0$

Sai lệch chiều dài và chiều rộng cho phép

Loại kính	Sai lệch cho phép theo kích thước của 1 cạnh			
	Chiều dày	Nhỏ hơn và bằng 1000	Từ 1000 đến lớn hơn 2000	Lớn hơn 2000 đến 3000
Kính vân hoa tôi nhiệt	3			
	4	+ 1	± 3	± 3
	5	- 2		
	6			
	8	± 3	± 4	± 4
	10			
Kính nổi tôi nhiệt	3		± 3	± 4
	4	+ 1		
	5	- 2		
	6			
	8	+ 2		
	10			
	12	-3		
	15	± 4	± 4	
Kính phản quang tôi nhiệt	19	± 5	± 5	± 5
	25	± 6	± 6	± 6
	3		± 3	± 4
	4	+ 1		
	5	- 2		
	6			
Kính phản quang tôi nhiệt	8	+ 2		
	10			
	12	-3		
	15	± 4	± 4	
	19	± 5	± 5	± 5

Độ cong vênh

Tên chỉ tiêu	Mức 1
1. Độ cong vênh toàn phần ¹⁾ , %, không lớn hơn	0,5
2. Độ cong vênh cục bộ ²⁾ , %, không lớn hơn	0,3
CHÚ DẪN:	
¹⁾ Độ cong vênh toàn phần được tính theo đường chéo của tấm kính;	

²⁾ Độ cong vênh cục bộ được tính trên đoạn dài 300 mm, tại vị trí lồi nhất nhìn thấy được.

Mỗi tấm kính sẽ được hoàn thiện cạnh trước khi gia nhiệt.

Ứng suất bề mặt của kính tôi nhiệt an toàn không nhỏ hơn 69 Mpa

Độ bền va đập và số lượng các mảnh vỡ.

Tên chỉ tiêu	Mức	
	Loại I (L I)	Loại II (L II)
1. Độ bền va đập bi rơi, số mẫu kính bị vỡ, không lớn hơn	1	2
2. Độ bền va đập con lắc + Khi tăng chiều cao thử va đập đến 120 cm + Khối lượng của 10 mảnh vỡ lớn nhất, không lớn hơn	Mẫu không vỡ -	- Khối lượng 65 cm ² mẫu thử ¹⁾
3. Phá vỡ mẫu + Kính dày < 5 mm, khối lượng mảnh vỡ lớn nhất ²⁾ , g, không + Kính dày ≥ 5 mm, số mảnh vỡ, không nhỏ hơn	15 40	- -
¹⁾ Khối lượng 65 cm ² mẫu thử được tính bằng: 65 cm ² nhân chiều dày mẫu kính thử (cm) nhân với tỷ trọng thủy tinh, được tính là 2,5g/cm ³ .		
²⁾ Đối với cả ba mẫu thử.		

Lỗi thép gia cường

Lỗi thép gia cường được định hình phù hợp với thanh U-PVC, được sản xuất từ thép tấm và được mạ kẽm chống gỉ hoặc hợp kim nhôm, có độ dày không nhỏ hơn 1,2 mm tùy thuộc vào từng loại cửa và cấp tải trọng gió.

Phụ kiện kim khí

Phụ kiện kim khí bao gồm bản lề các loại, cơ cấu mở lật, tay nắm/tay nắm có khoá, thanh khoá đa điểm và khoá chuyên dụng, được làm từ hợp kim không gỉ hoặc từ thép hợp kim có mạ lớp chống gỉ, có chất lượng theo tiêu chuẩn hiện hành, đảm bảo độ kín khít, bền và an toàn an ninh cho cửa sau khi lắp ráp.

Việc lắp các phụ kiện này phải tuân thủ đúng qui trình kỹ thuật, đảm bảo khoảng cách giữa hai điểm khoá không lớn hơn 850 mm và khoảng cách giữa điểm khoá với góc cửa không lớn hơn 150 mm.

Phụ kiện kim khí phải đảm bảo thay thế được mà không cần tháo khuôn ngoài ra khỏi kết cấu công trình.

Gioăng kính cửa

Gioăng cửa phải đảm bảo bền thời tiết và tạo sự kín khít chống sự xâm nhập của nước và khí qua khe cửa.

Gioăng cửa có thể thay thế được mà không ảnh hưởng đến phần kính và không phải tháo khuôn ra khỏi công trình.

3.17. Cửa gỗ

Cửa gỗ phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau:

Độ bền của cửa gồm độ bền cơ học, độ bền chịu áp lực gió, độ bền chịu thấm nước, độ lọt không khí. Trừ số cho phép và phương pháp thử nghiệm chất lượng độ bền của cửa cũng như các yêu cầu cách âm và cách nhiệt, tùy thỏa thuận giữa người sản xuất và người đặt hàng, có thể sử dụng các hướng dẫn trong bảng 3 và các phụ lục C, 1, G, H của TCVN 192.

Ngoài những quy định trên, cần kiểm tra việc thực hiện các biện pháp bảo quản chống côn trùng, nấm mốc, đặc biệt đối với cửa ngoài hoặc cửa đặt ở nơi ẩm ướt thường xuyên, theo các tiêu chuẩn hiện hành.

Đối với cửa ngoài, cần kiểm tra thiết kế cấu tạo ngăn nước mưa lọt vào phía dưới thanh cái ngang đáy và kiểm tra ngăn gió lùa qua khe cánh cửa với khuôn cửa, hoặc giữa hai cánh cửa.

Vật liệu gỗ

Yêu cầu về chất lượng gỗ: theo quy định tại bảng 1 của TCVN 5773 – 1991 “Tiêu chuẩn chất lượng đồ gỗ”. Độ ẩm của gỗ gia công của từ 13% đến 17%.

Đối với cửa trong, hoặc cửa ngoài, đặt ở nơi ẩm ướt thường xuyên hoặc tạm thời, khi lựa chọn nhóm gỗ, có thể tham khảo phụ lục B “Tiêu chuẩn phân loại gỗ làm cửa” của tiêu chuẩn này.

Các sản phẩm gỗ: như gỗ dán, gỗ ép... có thể được sử dụng làm cánh cửa, nhưng phải đảm bảo yêu cầu sử dụng và chất lượng theo các quy định của tiêu chuẩn này.

Chất kết dính

Yêu cầu chất kết dính bảo đảm gắn chặt các mối liên kết của khung cánh, bền chống ẩm, thỏa mãn các yêu cầu thử nghiệm cửa.

Chỉ sử dụng các loại chất kết dính khi gia công các chi tiết gỗ có độ ẩm nhỏ hơn 15%.

Phụ tùng cửa

Loại và cấp chất lượng của phụ tùng cửa tùy theo quy định trong hợp đồng đặt hàng. Số lượng, kích thước và phương pháp cố định từng loại phụ tùng cửa phải đáp ứng các yêu cầu thử nghiệm hoặc thiết kế.

Lớp mặt phụ tùng cửa và các phụ tùng kim khí khác, nếu không phải là vật liệu không rỉ, phải được chống ôxy hoá bằng lớp mạ kẽm, niken, crôm... Không được mạ bằng minium sắt.

Bản lề (cối) đặt trên cùng một trục. Chiều sâu đặt bản lề không vượt quá chiều dày bản lề, độ lệch lớn nhất là 1mm. Cửa có chiều cao lớn hơn 1500mm có số lượng bản lề không nhỏ hơn hai.

3.18. Cửa và Vách chống cháy

Các sản phẩm phải được kiểm định theo TCVN 2622 – 1995 của Cục PCCC.

Vách ngăn thạch cao chống cháy:

Vách gồm bộ khung bằng tôn tráng kẽm, tôn mạ nhôm kẽm bên trong.

- Ốp 2 mặt khung là tấm thạch cao chuyên dùng chịu lửa (tấm thạch cao chống cháy).
- Tùy theo yêu cầu về thời gian chịu lửa sẽ lựa chọn độ dày của tấm thạch cao (12mm hoặc 15mm) và số lớp (1, 2 hoặc 3 lớp cho một mặt).

Phần giữa cho thêm một lớp vật liệu cách nhiệt có độ dày và tỷ trọng khác nhau (bông thủy tinh hoặc bông sợi khoáng) vào giữa lớp khung.

Vách thạch cao chống cháy phải được kiểm nghiệm cho từng thiết kế (theo thời gian chống cháy) và có bản báo cáo kết quả kiểm nghiệm.

- Vách chống cháy được kiểm nghiệm theo hệ thống đã lắp đặt, không kiểm nghiệm từng tấm thạch cao riêng rẽ.

- Với mỗi thiết kế, hệ khung được sử dụng sẽ phải thay đổi theo chiều cao của vách.

Cửa thép chống cháy

Các thông số kỹ thuật cơ bản:

- + Chung loại: Cửa thép chống cháy
- + Quy cách: Khung cửa được làm từ thép mạ kẽm độ dày 1,2mm.
- + Cánh cửa được làm từ thép mạ kẽm dày 0,8 mm
- + Bên trong sử dụng chất liệu chống cháy, magie oxit tỷ trọng 380Kg/m³
- + Gioăng cao su chống cháy ngăn cách khói.
- + Tay co thủy lực
- + Giới hạn chịu lửa: Thời gian chịu lửa 60-70phút
- + Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9383:2012 về thử nghiệm khả năng chịu lửa của cửa đi và cửa chắn ngăn cháy

3.19. Bê tông bọt chống nóng mái

Yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông bọt chống nóng tuân theo **TCVN 9029:2017**.

- + Tiêu chuẩn đáp ứng:
- + Tỷ trọng khô 400 - 1200
- + Cường độ chịu nén: M35
- + Trọng lượng 1m² với chiều dày 10cm 60 – 120 kg/m²
- + Hệ số cách nhiệt: 5,5 -7,5 m². K/W
- + Độ cách âm với chiều dày 10cm: +43 (dB)
- + Độ hút nước: 12.5÷14 (%)
- + Độ co ngót: - 0.2 (mm)

3.20. Vật liệu chống thấm

a) Gốc xi măng polymer

- Là chất chống thấm hai thành phần gốc xi măng polymer chế tạo sẵn khi sử dụng phải phối trộn với nhau theo tỉ lệ quy định của nhà sản xuất, sản phẩm khi khô tạo thành một lớp màng đặc chắc bám dính trên bề mặt cần chống thấm ngăn không cho nước thấm thấu.

- Phải có độ kết dính cao với nhiều loại lớp nền, không bị ăn mòn bởi hoá chất, khả năng chống mài mòn cơ học cao.
- Khi khô phải tạo thành một bề mặt đặc chắc không thấm nước, không để cho nước xuyên qua.
- Phải là loại không co ngót, không tạo vết nứt khi khô.
- Đảm bảo không độc hại, không cháy.
- Có thể thi công được bằng cọ quét và súng phun.

Bảng 1 - Chỉ tiêu kỹ thuật của chất chống thấm gốc xi măng – polymer

Tên chỉ tiêu	Mức chất lượng	Tiêu chuẩn
Ngoại quan	Hai thành phần: TP A – Chất lỏng màu trắng TP B – Bột màu xám	Nhìn bằng mắt thường
Tỷ trọng	~ 1,65 Kg/lít	Sau khi phối trộn
Tỷ lệ trộn	A : B = 1 : 2 theo khối lượng	Cân đo
Độ bám dính	≥ 0,5 Mpa	BS EN 14891:2017
Độ thấm nước dưới áp lực thủy tĩnh 150kPa trong 7 ngày	Không thấm	BS EN 14891:2017
Khả năng tạo cầu vết nứt ở điều kiện tiêu chuẩn	≥ 0,75 Mpa	BS EN 14891:2017
Độ cứng Shore A	≥ 50	ASTM D2240

b) Gốc nhựa polyurethane

- Là chất chống thấm dạng lỏng thành phần chính là nhựa polyurethane khi khô sẽ tạo thành một lớp màng dẻo có tính đàn hồi cao, không thấm nước, có khả năng ngăn cản được nước thấm thấu và nước áp lực.
- Có thể sử dụng dễ dàng bằng chổi, bay trát, cọ lăn và bằng thiết bị phun, tạo thành lớp phủ liền mạch không có mối nối trên tất cả các loại mặt nền.
- Khi khô tạo thành lớp màng chống thấm dai bền, đàn hồi trong khoảng nhiệt độ biến thiên rộng.
- Lớp phủ vật liệu trên bề mặt đứng không bị chảy hoặc lún ở nhiệt độ cao.
- Kết dính tốt với mặt nền giúp ngăn ngừa không cho nước thấm vào giữa lớp màng và lớp nền.
- Là vật liệu không độc không gây hại gì cho cơ thể con người, không cần phải áp dụng các biện pháp ngăn ngừa nào đặc biệt.
- Bề mặt chống thấm có thể ứng dụng cho mặt nền hoàn thiện.
- Kháng thuốc tẩy, dầu, nước biển và hóa chất dân dụng.

- Trong trường hợp lớp màng bị hư hại do va đập, có thể tu sửa cục bộ không cần khô nóng.

Bảng 2 - Chỉ tiêu kỹ thuật của chất chống thấm gốc polyurethane

Tên chỉ tiêu	Mức chất lượng	Tiêu chuẩn
Ngoại quan	Xám và các màu khác	Nhìn bằng mắt thường
Tỷ trọng	$1,35 \div 1,45 \text{ g/cm}^3$	
Hàm lượng chất rắn	$\geq 85\%$ theo khối lượng	
Cường độ chịu kéo	$\geq 1,5 \text{ Mpa}$	ASTM D412
Độ giãn dài tới đứt	$\geq 400 \%$	ASTM D412
Độ cứng Shore A	≥ 30	ASTM D2240
Cường độ bám dính	$\geq 0,9 \text{ Mpa}$	ASTM D7234
Độ thấm nước dưới áp lực thủy tĩnh 150kPa trong 7 ngày	Không thấm	BS EN 14891:2017

V. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ KỸ THUẬT THI CÔNG, KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU CÁC CÔNG TÁC XÂY DỰNG, CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

1. Tiêu chuẩn áp dụng

Phần xây dựng kết cấu công trình tuân thủ theo các tiêu chuẩn sau:

Bảng Tiêu chuẩn áp dụng - Bảng IV.1

THI CÔNG & NGHIỆM THU	
Các vấn đề chung	
TCVN 4055:2012	Công trình xây dựng - Tổ chức thi công
TCVN 4056:2012	Hệ thống bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy xây dựng. Thuật ngữ - Định nghĩa
TCVN 4087:2012	Sử dụng máy xây dựng. Yêu cầu chung
TCXDVN 371:2006	Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng
TCVN 4252:2012	Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công
TCVN 4473:2012	Máy xây dựng - Máy làm đất - Thuật ngữ và định nghĩa
TCVN 4517:1988	Hệ thống bảo dưỡng kỹ thuật và sửa chữa máy xây dựng. Quy phạm nhận và giao máy xây dựng trong sửa chữa lớn. Yêu cầu chung
TCVN 5593:2012	Công tác thi công tòa nhà - Sai số hình học cho phép
TCVN 5637:1991	Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng. Nguyên tắc cơ bản
TCVN 5638:1991	Đánh giá chất lượng xây lắp. Nguyên tắc cơ bản
TCVN 5640:1991	Bàn giao công trình xây dựng. Nguyên tắc cơ bản
TCVN 9259-	Dung sai trong xây dựng công trình - Phần 1: Nguyên tắc cơ bản để

1:2012	đánh giá và yêu cầu kỹ thuật
(ISO 3443-1:1979)	
TCVN 9259-8:2012	Dung sai trong xây dựng công trình – Phần 8: Giám định về kích thước và kiểm tra công tác thi công
(ISO 3443-8:1989)	
TCVN 9261:2012	Xây dựng công trình - Dung sai - Cách thể hiện độ chính xác kích thước – Nguyên tắc và thuật ngữ
(ISO 1803:1997)	
TCVN 9262-1:2012	Dung sai trong xây dựng công trình – Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình – Phần 1: Phương pháp và dụng cụ đo
(ISO 7976-1:1989)	
TCVN 9262-2:2012	Dung sai trong xây dựng công trình - Phương pháp đo kiểm công trình và cấu kiện chế sẵn của công trình - Phần 2: Vị trí các điểm đo
TCVN 9359:2012	Nền nhà chống nồm - Thiết kế và thi công
TCXD 65:1989	Quy định sử dụng hợp lý xi măng trong xây dựng
Công tác trắc địa	
TCVN 9360:2012	Quy trình kỹ thuật xác định độ lún công trình dân dụng và công nghiệp bằng phương pháp đo cao hình học
TCVN 9364:2012	Nhà cao tầng. Kỹ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công.
TCVN 9398:2012	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình. Yêu cầu chung
TCVN 9399:2012	Nhà và công trình xây dựng - Xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa
TCVN 9400:2012	Nhà và công trình dạng tháp - Xác định độ nghiêng bằng phương pháp trắc địa
TCVN 9401:2012	Kỹ thuật đo và xử lý số liệu GPS trong trắc địa công trình
Công tác đất, nền, móng, móng cọc	
TCVN 9403:2012	Gia cố đất nền yếu - Phương pháp trụ đất xi măng
TCVN 9355:2012	Gia cố nền đất yếu bằng bác thấm thoát nước
TCVN 9361:2012	Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9394:2012	Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu

TCVN 9395:2012	Cọc khoan nhồi - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9398:2012	Công tác trắc địa trong xây dựng công trình - Yêu cầu chung
TCXD 190:1996	Móng cọc tiết diện nhỏ. Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.
Bê tông cốt thép toàn khối	
TCVN 4453:1995	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 5718:1993	Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước.
TCVN 5724:1993	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Điều kiện tối thiểu để thi công và nghiệm thu
TCVN 5641:2012	Bể chứa bằng bê tông cốt thép - Thi công và nghiệm thu
TCVN 8163:2009	Thép cốt bê tông – Mối nối bằng ống ren
TCVN 8828:2011	Bê tông - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên
TCVN 9334:2012	Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén bằng súng bật nảy
TCVN 9335:2012	Bê tông nặng - Phương pháp thử không phá hủy - Xác định cường độ nén sử dụng kết hợp máy đo siêu âm và súng bật nảy
TCVN 9338:2012	Hỗn hợp bê tông nặng – Phương pháp xác định thời gian đông kết
TCVN 9340:2012	Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu
TCVN 9341:2012	Bê tông khối lớn - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9342:2012	Công trình bê tông cốt thép toàn khối xây dựng bằng cốt pha trượt - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9343:2012	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn công tác bảo trì
TCVN 9344:2012	Kết cấu bê tông cốt thép - Đánh giá độ bền của các bộ phận kết cấu chịu uốn trên công trình bằng phương pháp thí nghiệm chất tải tĩnh
TCVN 9345:2012	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm
TCVN 9348:2012	Bê tông cốt thép - Phương pháp điện thế kiểm tra khả năng cốt thép bị ăn mòn
TCVN 9380:2012	Nhà cao tầng - Kỹ thuật sử dụng giáo treo
TCVN 9382:2012	Chọn thành phần bê tông sử dụng cát nghiền
TCVN 9384:2012	Băng chắn nước dùng trong mối nối công trình xây dựng - Yêu cầu sử dụng.
TCVN 9390:2012	Thép cốt bê tông - Mối nối bằng dập ép ống - Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu
TCVN 9391:2012	Lưới thép hàn dùng trong kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế, thi công lắp đặt và nghiệm thu

TCVN 9392:2012	Thép cốt bê tông - Hàn hồ quang
TCVN 9489: 2012	Bê tông – Xác định chiều dày của kết cấu dạng bản bằng phương pháp phản xạ xung và đập
(ASTM C 1383- 04)	
TCXD 199:1997	Nhà cao tầng. Kỹ thuật chế tạo bê tông mác 400 – 600.
TCXDVN 239:2006	Bê tông nặng – Chỉ dẫn đánh giá cường độ trên kết cấu công trình
Bê tông cốt thép lắp ghép và ứng lực trước	
TCXDVN 390:2007	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép. Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCVN 9347:2012	Cấu kiện bê tông và bê tông cốt thép đúc sẵn - Phương pháp thí nghiệm gia tải để đánh giá độ bền, độ cứng và khả năng chống nứt
TCVN 9376:2012	Nhà ở lắp ghép tấm lớn - Thi công và nghiệm thu công tác lắp ghép
TCVN 9114:2019	Sản phẩm bê tông ứng lực trước – Yêu cầu kỹ thuật và kiểm tra chấp nhận
TCVN 9115:2019	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép - Thi công và nghiệm thu
TCVN 9116:2012	Cống hộp bê tông cốt thép
Kết cấu thép	
TCVN 5017- 1:2010	Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 1: Các quá trình hàn kim loại
(ISO 857-1:1998)	
TCVN 5017- 2:2010	Hàn và các quá trình liên quan - Từ vựng - Phần 2: Các quá trình hàn vảy mềm, hàn vảy cứng và các thuật ngữ liên quan
(ISO 857-2:1998)	
TCVN 12705- 6:2019	Sơn bảo vệ kết cấu thép – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
TCVN 8790:2011	Sơn bảo vệ kết cấu thép - Quy trình thi công và nghiệm thu
TCVN 9276:2012	Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép – Hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công
Kết cấu gạch đá, vữa xây dựng	
TCVN 4085:2011	Kết cấu gạch đá. Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCVN 4459:1987	Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa trong xây dựng
TCXDVN	Vữa dán gạch ốp lát – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử

336:2005	
Công tác hoàn thiện	
TCVN 4516:1988	Hoàn thiện mặt bằng xây dựng. Quy phạm thi công và nghiệm thu.
TCVN 5674:1992	Công tác hoàn thiện trong xây dựng. Thi công và nghiệm thu.
TCVN 7505:2005	Quy phạm sử dụng kính trong xây dựng – Lựa chọn và lắp đặt
TCVN 7955:2008	Lắp đặt ván sàn. Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCVN 8264:2009	Gạch ốp lát. Quy phạm thi công và nghiệm thu
TCVN 9377-1:2012	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu. Phần 1 : Công tác lát và láng trong xây dựng
TCVN 9377-2:2012	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 2: Công tác trát trong xây dựng
TCVN 9377-3:2012	Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu - Phần 3: Công tác ốp trong xây dựng
Hệ thống phòng cháy chữa cháy	
TCVN 6305-1:2007	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 1: Yêu cầu và phương pháp thử đối với Sprinkler
(ISO 06182-1:2004)	
TCVN 6305-2:2007	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 2: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van báo động kiểu ướt, bình làm trễ và chuông nước
(ISO 06182-2:2005)	
TCVN 6305-3:2007	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 3: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van ống khô
(ISO 06182-3:2005)	
TCVN 6305-4:1997	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống sprinkler tự động. Phần 4: Yêu cầu và phương pháp thử đối với cơ cấu mở nhanh
(ISO 6182-4:1993)	
TCVN 6305-5:2009	Phòng cháy và chữa cháy. Hệ thống sprinkler tự động. Phần 5: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van tràn.
(ISO 6182-5:2006)	

TCVN 6305-6:2013	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 6: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van một chiều
TCVN 6305-8:2013	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 8: Yêu cầu và phương pháp thử đối với van báo động khô tác động trước
TCVN 6305-9:2013	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 9: Yêu cầu và phương pháp thử đối với đầu phun sương
TCVN 6305-10:2013	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 10: Yêu cầu và phương pháp thử đối với Sprinkler trong nhà
TCVN 6305-12:2013	Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống Sprinkler tự động. Phần 12: Yêu cầu và phương pháp thử đối với các chi tiết có rãnh ở đầu mút dùng cho hệ thống đường ống thép
TCVN 9311-1:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 1 : Yêu cầu chung
(ISO 834-1:1999)	
TCVN 9311-3:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 3: Chỉ dẫn về phương pháp thử và áp dụng số liệu thử nghiệm
(ISO/TR 834-3:1994)	
TCVN 9311-4:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 4: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách đứng chịu tải
(ISO 834-4:2000)	
TCVN 9311-5:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 5: Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách nằm ngang chịu tải
(ISO 834-5:2000)	
TCVN 9311-6:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 6 : Các yêu cầu riêng đối với dầm
(ISO 834-6:2000)	
TCVN 9311-7:2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 7 : Các yêu cầu riêng đối với cột
(ISO 834-7:2000)	
TCVN 9311-8 : 2012	Thử nghiệm chịu lửa - Các bộ phận công trình xây dựng - Phần 8 : Các yêu cầu riêng đối với bộ phận ngăn cách đứng không chịu tải
(ISO 834-8:2000)	
TCVN 9383:2012	Thử nghiệm khả năng chịu lửa - Cửa đi và cửa chắn ngăn cháy
Lắp đặt thang máy & thang cuốn	
TCVN 5866:1995	Thang máy. Cơ cấu an toàn cơ khí

TCVN 5867:2009	Thang máy. Cabin, đối trọng và ray dẫn hướng. Yêu cầu an toàn
TCVN 6395:2008	Thang máy điện. Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
TCVN 6396-2:2009	Thang máy thủy lực. Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
(EN 81-2:1998)	
TCVN 6396-3:2010	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy. Phần 3: Thang máy chở hàng dẫn động điện và thủy lực
(EN 81-3:2000)	
TCVN 6396-28:2013	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy chở người và hàng – Phần 28: Báo động từ xa trên thang máy chở người và thang máy chở người và hàng
TCVN 6396-58:2010	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy. Kiểm tra và thử. Phần 58: Thử tính chịu lửa của cửa tầng;
TCVN 6396-70:2013	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Áp dụng riêng cho thang máy chở người và hàng – Phần 70: Khả năng tiếp cận thang máy của người kể cả người khuyết tật
TCVN 6396-71:2013	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Áp dụng riêng cho thang máy chở người và hàng – Phần 71: Thang máy chống phá hoại khi sử dụng
TCVN 6396-72:2010	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy - Áp dụng riêng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng - Phần 72: Thang máy chữa cháy
(EN81-72:2003)	
TCVN 6396-73:2010	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy - Áp dụng riêng cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng - Phần 73: Trạng thái của thang máy trong trường hợp có cháy
(EN 81-73:2005)	
TCVN 6396-80:2013	Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy đang sử dụng – Phần 80: Yêu cầu về cải tiến an toàn cho thang máy chở người và thang máy chở người và hàng
TCVN 6397:2010	Thang cuốn và băng tải chở người. Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN 6904:2001	Thang máy điện. Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
TCVN 6905:2001	Thang máy thủy lực. Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.
TCVN 6906:2001	Thang cuốn và băng chở người. Phương pháp thử các yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt
TCVN 7168-	So sánh các tiêu chuẩn an toàn thang máy quốc tế. Phần 1: Thang

1:2007	máy điện.
(ISO/TR 11071-1:2004)	
TCVN 7628-1:2007	Lắp đặt thang máy. Phần 1: Thang máy loại I, II, III và VI
(ISO 4190-1:1999)	
TCVN 7628-2:2007	Lắp đặt thang máy. Phần 2: Thang máy loại IV
(ISO 4190-2:2001)	
TCVN 7628-3:2007	Lắp đặt thang máy. Phần 3: Thang máy phục vụ loại V
(ISO 4190-3:1982)	
TCVN 7628-5:2007	Lắp đặt thang máy. Phần 5: Thiết bị điều khiển, ký hiệu và phụ tùng.
(ISO 4190-5:2006)	
TCVN 7628-6:2007	Lắp đặt thang máy. Phần 6: Lắp đặt thang máy chở người trong các khu chung cư. Bố trí và lựa chọn.
(ISO 4190-6:1984)	
TCVN 8040:2009	Thang máy và thang dịch vụ. Ray dẫn hướng cho cabin và đối trọng. Kiểu chữ T
(ISO 7465:2007)	
Phòng chống mối	
TCVN 7958:2017	Bảo vệ công trình xây dựng - Phòng chống mối cho công trình xây dựng mới.
TCVN 8268:2017	Bảo vệ công trình xây dựng. Diệt và phòng chống mối công trình xây dựng đang sử dụng
Chống ăn mòn kết cấu	
TCVN 9346:2012	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường biển
AN TOÀN TRONG THI CÔNG XÂY DỰNG	
Quy định chung	

TCVN 2288:1978	Các yếu tố nguy hiểm và có hại trong sản xuất
TCVN 2292:1978	Công việc sơn. Yêu cầu chung về an toàn.
TCVN 2293:1978	Gia công gỗ. Yêu cầu chung về an toàn.
TCVN 3146:1986	Công việc hàn điện. Yêu cầu chung về an toàn.
TCVN 3147:1990	Quy phạm an toàn trong Công tác xếp dỡ- Yêu cầu chung
TCVN 3153:1979	Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động- Các khái niệm cơ bản- Thuật ngữ và định nghĩa
TCVN 3254:1989	An toàn cháy. Yêu cầu chung
TCVN 3255:1986	An toàn nổ. Yêu cầu chung.
TCVN 3288:1979	Hệ thống thông gió. Yêu cầu chung về an toàn
TCVN 4431:1987	Lan can an toàn. Điều kiện kỹ thuật
TCVN 4879:1989	Phòng cháy. Dấu hiệu an toàn
TCVN 5308:1991	Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng
TCVN 5587:2008	Ổng cách điện có chứa bột và sào cách điện dạng đặc dùng để làm việc khi có điện
TCVN 8084:2009	Làm việc có điện. Găng tay bằng vật liệu cách điện
TCXD 66:1991	Vận hành khai thác hệ thống cấp thoát nước. Yêu cầu an toàn.
TCXDVN 296.2004	Dàn giáo- Các yêu cầu về an toàn
Sử dụng thiết bị nâng chuyển	
TCVN 4244:2005	Thiết bị nâng. Thiết kế, chế tạo và kiểm tra kỹ thuật
TCVN 3148:1979	Băng tải. Yêu cầu chung về an toàn
TCVN 4755:1989	Cần trục. Yêu cầu an toàn đối với thiết bị thủy lực.
TCVN	Máy nâng hạ. Yêu cầu thử nghiệm thiết bị thủy lực về an toàn

5179:1990	
TCVN 5180:1990	Palăng điện- Yêu cầu chung về an toàn
TCVN 5206:1990	Máy nâng hạ. Yêu cầu an toàn đối với đối trọng và ống trọng.
TCVN 5207:1990	Máy nâng hạ. Cầu contenơ. Yêu cầu an toàn
TCVN 5209:1990	Máy nâng hạ. Yêu cầu an toàn đối với thiết bị điện
TCVN 7549- 1:2005 (ISO 12480-1:1997)	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 1: Yêu cầu chung.
TCVN 7549- 3:2007 (ISO 12480-3:2005)	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 3: Cần trục tháp
TCVN 7549- 4:2007 (ISO 12480-4:2007)	Cần trục. Sử dụng an toàn. Phần 4: Cần trục kiểu cần
Sử dụng dụng cụ điện cầm tay	
TCVN 3152:1979	Dụng cụ mài. Yêu cầu an toàn
TCVN 7996- 1:2009	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 1: Yêu cầu chung
(IEC 60745- 1:2006)	
TCVN 7996-2-1: 2009 (IEC 60745- 2-1:2008)	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 2-1: Yêu cầu cụ thể đối với máy khoan và máy khoan có cơ cấu đập
TCVN 7996-2-2: 2009 (IEC 60745- 2-12:2008)	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 2-2: Yêu cầu cụ thể đối với máy vặn ren và máy vặn ren có cơ cấu đập
TCVN 7996-2- 5:2009	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 2-5: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa đĩa
(IEC 60745-2- 14:2006)	
TCVN 7996-2- 6:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2- 6: Yêu cầu cụ thể đối với búa máy
TCVN 7996-2- 7:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn -Phần 2- 7: Yêu cầu cụ thể đối với súng phun chất lỏng không cháy
TCVN 7996-2- 11:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2- 11: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa tịnh tiến (máy cưa có đế nghiêng

	được và máy cưa có lưỡi xoay được)
TCVN 7996-2-12: 2009 (IEC 60745-2-2:2008)	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 2-12: Yêu cầu cụ thể đối với máy đầm rung bê tông
TCVN 7996-2-13:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-13: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa xích
TCVN 7996-2-14: 2009 (IEC 60745-2-5:2006)	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ. An toàn. Phần 2-14: Yêu cầu cụ thể đối với máy bào
TCVN 7996-2-19:2011)	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-19: Yêu cầu cụ thể đối với máy bào xoi
TCVN 7996-2-20:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-20: Yêu cầu cụ thể đối với máy cưa vòng
TCVN 7996-2-21:2011	Dụng cụ điện cầm tay truyền động bằng động cơ - An toàn - Phần 2-21: Yêu cầu cụ thể đối với máy thông ống thoát nước

2. Công tác thi công các hạng mục

2.1. Công tác trắc đạc

Mục đích, yêu cầu

- Trong thi công, công tác trắc đạc đóng vai trò hết sức quan trọng, nó giúp việc thi công thực hiện được chính xác về kích thước hình học công trình, đảm bảo độ thẳng đứng, nằm ngang của kết cấu, xác định đúng vị trí của các cấu kiện và hệ thống kỹ thuật, đường ống loại trừ đến mức tối thiểu những sai số trong công tác thi công.

- Trong quá trình thi công, công trình và các hạng mục công trình đang xây dựng lân cận có thể bị lún nghiêng lệch hay biến dạng nên cần có trắc đạc thường xuyên để kịp thời phát hiện và đưa ra phương án và biện pháp xử lý kịp thời.

Những yêu cầu trong quá trình quan trắc

- Công tác trắc đạc phải tuân thủ theo TCVN 309:2004; tiêu chuẩn ngành 96 TCN43-90 của cục đo đạc bản đồ và tiêu chuẩn TCVN 9398: 2012 - Trắc địa trong công tác xây dựng công trình – yêu cầu chung;

- Lưới không chế thi công phải thuận tiện cho việc bố trí thi công, phù hợp với bố cục công trình, đảm bảo được độ chính xác cao và bảo vệ được lâu dài;

- Công tác trắc đạc phải tiến hành có hệ thống, chặt chẽ, đồng bộ với tiến độ thi công đảm bảo được vị trí, kích thước, cao độ của đối tượng xây lắp;

- Máy móc sử dụng trong đo đạc phải đảm bảo tốt, được kiểm tra định kỳ và căn chỉnh trước khi sử dụng;

- Vị trí đánh dấu các mốc đo phải được bảo vệ ổn định, không bị mờ hoặc mất trong quá trình thi công;

- Việc quan trắc biến dạng công trình phải được dựa trên hệ thống mốc cơ sở đo lún được thiết lập gần đối tượng đo, cách xa các thiết bị gây chấn động.

2.2. Công tác Nền móng

Khái quát, Mục đích

- Trong thi công, công tác Nền móng đóng vai trò rất quan trọng. Khối lượng công việc này thường chiếm tới 30% khối lượng phần xây dựng công trình. Thi công móng là công tác có thể gây ảnh hưởng lớn nhất đến an toàn cho hạ tầng và cho công trình lân cận, vì vậy rất cần sự chuẩn bị đầy đủ, khảo sát kỹ hiện trường để có biện pháp thi công phù hợp nhất.

- Phạm vi áp dụng bao gồm công tác thi công cọc, công tác đào móng, công tác bảo dưỡng độ ổn định của đất nền trong suốt quá trình xây dựng, công tác đắp nền và công tác đắp trả đảm bảo sự hoàn thiện tốt của nền móng công trình.

Yêu cầu kỹ thuật

- Công tác đất, công tác nền móng tuân thủ theo các tiêu chuẩn về thi công, nghiệm thu như bảng tiêu chuẩn áp dụng ở bảng IV.1.

- Công tác đất, công tác nền móng tuân thủ theo các tiêu chuẩn TCVN 9361:2012 Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu

- Chế tạo cọc tuân thủ theo hồ sơ thiết kế cọc, việc đảm bảo chất lượng sản xuất, thi công cũng như nghiệm thu sẽ căn cứ vào tiêu chuẩn TCVN 7888:2014; TCVN 9394:2012; TCVN 10304:2014; TCVN 4453:1995 và tiêu chuẩn JIS A5335-1987 của Nhật Bản.

- Cọc cần được kiểm soát chất lượng bằng các tiêu chí sau:

- Chứng chỉ xuất xưởng của cốt thép, thép dự ứng lực, xi măng; Cấp phối bê tông; Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông; Đường kính, bước cốt đai; Lưới thép tăng cường và vành bó thép đầu cọc; Mối nối hàn cốt thép chủ và vành thép, mặt bích; Sự đồng đều của lớp bê tông bảo vệ; Phụ gia với liều lượng thích hợp; Kiểm tra, giám sát theo quy trình sản xuất cọc do nhà chế tạo cọc cung cấp;

- Khi thi công ép cọc Nhà thầu cần đảm bảo khảo sát kỹ điều kiện hiện trường để có biện pháp loại bỏ các trở ngại trong quá trình thi công. Giám sát các công trình liên kế đảm bảo an toàn trong quá trình thi công cọc, móng.

- Người phụ trách: Công việc thi công cọc được tiến hành bởi kỹ sư công trường và kỹ sư giám sát những người có kinh nghiệm trong lĩnh vực thi công cọc. Nhà thầu phải đệ trình danh sách kỹ sư thi công cho Ban quản lý dự án phê duyệt. Danh sách này phải thể hiện các kỹ sư có khả năng giải quyết công việc tại hiện trường và đồng thời có kinh nghiệm thi công.

- Cọc bị lỗi: Trong quá trình hạ cọc, Sự cường bức các cọc vào đúng vị trí mà Kỹ sư được cho là quá mức sẽ không được chấp nhận. Bất cứ cọc nào bị hư hại do khiếm khuyết bên trong hoặc do ép cọc sai hoặc bị ép chệch khỏi vị trí phù hợp hoặc dừng sai cao độ trong bản vẽ hoặc theo Kỹ sư sẽ phải sửa lại bằng một trong những phương pháp mà Kỹ sư đã phê duyệt sau:

- Cọc thứ 2 hoặc các cọc sẽ được ép ngay gần kề cọc bị hư;

- Cọc đó sẽ được dựng lên hoặc mở rộng một phần chân để ép lại đúng theo thiết kế;

- Tất cả các cọc bị trôi lên khi ép các cọc liên kế hoặc do nguyên nhân khác sẽ được ép về lại đúng vị trí; Bất cứ cọc nào bị loại bỏ bởi Chủ đầu tư do không thi công đúng cách

theo tiêu chuẩn sẽ được thay thế và sửa chữa bởi kinh phí của Nhà thầu với sự phê duyệt của Ban quản lý dự án; Cọc không được thi công đúng vị trí, độ chính xác ngoài giới hạn của tiêu chuẩn không được dùng lực ép lại mà sẽ bị loại bỏ.

- Nhật ký công trình: Nhật ký thi công tất cả các cọc theo từng ngày sẽ được giữ bởi nhà thầu và một số lượng bản sao yêu cầu được gửi cho Ban quản lý dự án trước khi công tác thi công cọc bắt đầu; Tất cả những điều không đúng trong qui trình kỹ thuật của công tác hạ cọc và điều kiện thi công cọc sẽ phải ghi lại trong nhật ký; Ba bản sao về biên bản nghiệm thu chất lượng thi công cọc sẽ được nhà thầu đệ trình lên Ban quản lý dự án sau khi hoàn thành phân vùng thi công cọc. Sự mô tả của phân vùng thi công cọc sẽ được đồng ý của Ban quản lý dự án sau trước khi thực hiện qui trình thi công cọc;

- Thi công ép cọc: Nhà thầu tiến hành các công việc tương ứng với các giai đoạn thi công được phê duyệt của Ban quản lý dự án. Các giai đoạn thi công bao gồm đánh số cọc và định vị ngoài hiện trường, trình tự thi công ép cọc, các ghi chú khi hạ cọc (độ sâu, độ chối...), mối nối liên kết giữa các đoạn cọc, các thông số quyết định dừng ép cọc; Trước khi tiến hành thi công nhà thầu phải đệ trình lên Ban quản lý dự án quy trình của công tác ép cọc. Các đề xuất cho chuỗi công việc này và thời gian cho công tác ép cọc cũng như các công việc khác ngoài hiện trường không ảnh hưởng đến các cọc liền kề. Việc ép cọc sẽ không được tiến hành nếu không có sự phê duyệt của Ban quản lý dự án.

- Dung sai: Với cọc ép bê tông cốt thép, độ lệch trục cọc cho phép trong mặt bằng sẽ không sai lệch 0.1d (cọc biên), 0.15d (cọc giữa) so với vị trí chính xác của nó theo mọi hướng; Sai số góc nghiêng trục cọc theo phương thẳng đứng không quá 1%; Nếu cọc hoàn thiện có sai số vị trí vượt quá sai số vị trí cho phép, nhà thầu sẽ phải đề xuất và tiến hành các đo đạc sửa chữa với sự phê duyệt của Ban quản lý dự án bằng kinh phí của nhà thầu.

- Thiết bị ép cọc: Cọc bê tông cốt thép có thể được hạ bằng máy ép thủy lực. Nhà thầu sẽ cung cấp loại máy thích hợp với lực ép đủ để lắp đặt mỗi cọc bê tông đến độ sâu yêu cầu và điều khiển lực ép nhằm đảm bảo không cọc bê tông nào bị hư hỏng trong quá trình ép; Trong trường hợp ép cọc bằng máy theo yêu cầu tối thiểu ở trên không đạt độ xuyên sâu yêu cầu thì Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp thiết bị ép mạnh hơn trong mức chi phí của chủ đầu tư.

- Mối nối cọc và mũi cọc: Mối nối có thể chịu được lực nén, lực nhỏ, mô men và lực cắt phát sinh trong quá trình ép cọc và sử dụng công trình; Mối nối phải đảm bảo các yêu cầu; Chất lượng liên kết mối nối; Độ phẳng và độ vuông góc với trục của mặt cọc; Sự đồng trục của các đoạn nối; Mũi cọc cần đảm bảo sự chính tâm và độ cứng.

- Dựng và hạ cọc: Dùng trắc đạc để chỉnh cọc trước khi ép; Ghi chép các thông số không chế chất lượng cọc khi ép như độ sâu, lực ép,...; Quan trắc bằng trắc đạc động thái của mặt đất và đầu cọc đã ép trước ở gần; Quan trắc lún nứt ở công trình gần.

- Trình tự ép cọc: Trình tự ép cọc cần dựa vào các yếu tố sau đây để quyết định: Điều kiện hiện trường và môi trường; Vị trí và diện tích vùng ép cọc; Công trình lân cận và tuyến đường ống ngầm; Tính chất của đất nền; Kích thước cọc, khoảng cách, vị trí, số lượng, chiều dài cọc; Nguyên tắc để xác định trình tự ép cọc là: Căn cứ vào mật độ của cọc và điều kiện xung quanh (chia khu để nghiên cứu trình tự ép, chia 2 hướng đối xứng ép từ giữa ra, chia 4 hướng từ giữa ép ra, ép theo 1 hướng); Căn cứ cao độ thiết kế của

móng: móng sâu hơn ép trước, móng nông hơn ép sau; Căn cứ quy cách cọc: cọc lớn ép trước, cọc bé ép sau, cọc dài ép trước, cọc ngắn ép sau; Căn cứ tình hình phân bố cọc: cọc trong nhóm ép trước, cọc đơn ép sau; Căn cứ độ yêu cầu chính xác lúc ép: độ chính xác thấp ép trước, độ chính xác cao ép sau;

- Tiêu chuẩn dừng ép cọc: Hai dấu hiệu để không chế dừng ép cọc là: theo độ sâu mũi cọc quy định trong thiết kế và theo lực ép để hạ cọc vào đất:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$

- Trong đó:

- L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực;

- L_c là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

- Lực ép trước khi dừng trong khoảng $(Pep)_{min} \leq (Pep)_{KT} \leq (Pep)_{max}$

Trong đó:

- $(Pep)_{min}$ là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

- $(Pep)_{max}$ là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

- $(Pep)_{KT}$ là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.

- Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống được nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá lực ép lớn nhất $(Pep)_{max}$ thì trước khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì $(Pep)_{max}$ trong thời gian 5 phút.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho Chủ đầu tư và Thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

- Cọc nghiêng quá quy định (lớn hơn 1%), cọc ép dỏ dang do gặp dị vật ổ cát, vữa sét cứng bất thường, cọc bị vỡ... đều phải xử lý bằng cách nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định).

- Xử lý cọc và mặt nền bị đẩy trôi: Việc mặt đất bị nâng lên cũng như bị chuyển vị ngang khi hạ cọc có khoảng cách quá gần hoặc bố trí quá dày là nguy cơ thường xảy ra khi thi công. Điều đó gây ra những hư hỏng cho cọc như là nứt hoặc gãy do lực kéo và do áp lực ngang của đất lên cọc quá lớn. Mũi cọc không tiếp xúc tốt với lớp chịu lực do bị nâng lên khi hạ những cọc sau đó ở gần nên sức chịu tải không đáp ứng với thiết kế và độ lún công trình sẽ lớn; Vì vậy phải thực hiện việc kiểm tra đo đạc cẩn thận, cần thiết phải bố trí lại cọc, khoan mũi cọc. Thực hiện trình tự ép cọc hợp lý và phải ép lại những cọc chưa bị gãy cho đến độ sâu thiết kế theo yêu cầu; Quá trình ép lại này có thể tới khi cọc đạt được lực ép như cũ hoặc theo cao độ đầu cọc. Việc ép lại cọc chỉ nên được bắt đầu khi quá trình ép cọc đã vượt ra ngoài phạm vi ảnh hưởng để không gây ra hiện tượng trôi cho những cọc đã ép.

- Nghiệm thu công tác cọc: Nhà thầu phải có kỹ thuật viên thường xuyên theo dõi công tác hạ cọc, ghi chép nhật ký hạ cọc. Tư vấn giám sát hoặc Đại diện chủ đầu tư cùng nhà thầu nghiệm thu theo các quy định về dừng hạ cọc nêu ở phần trên cho từng cọc tại hiện trường, lập biên bản nghiệm thu theo mẫu in sẵn. Trong trường hợp có các sự cố hoặc cọc

bị hư hỏng Nhà thầu phải báo cho Thiết kế để có biện pháp xử lý thích hợp. Các sự cố cần được giải quyết ngay khi đang ép cọc đại trà. Khi nghiệm thu chỉ căn cứ vào hồ sơ hợp lệ, không có vấn đề còn tranh chấp;

- Thí nghiệm nén tĩnh: Thí nghiệm nén tĩnh theo hồ sơ thiết kế và theo Tiêu chuẩn TCVN 9393-2012, nhà thầu thí nghiệm lập đề cương thí nghiệm nén tĩnh cọc thông qua Ban QLDA phê duyệt.

2.3. Công tác bê tông

Vật liệu

- Cốt liệu thô và tinh dùng để đổ bê tông bao gồm:
 - Đá dăm và cát phải được làm sạch trước khi trộn. Đá phải được nghiền từ đá tự nhiên và phù hợp với tiêu chuẩn - Đá dăm dùng trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật - TCVN 7570:2006.
 - Cát thoả mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 7570:2006.
 - Nước sử dụng là nước sạch. Tốt nhất sử dụng nguồn nước của Công ty cấp nước.
 - Xi măng đánh giá theo tiêu chuẩn TCVN 4033-1995, TCVN6260-2009

Cấp phối

Nhà thầu phải chịu kinh phí để thiết kế cấp phối hỗn hợp bê tông và kiểm tra mẫu ứng với mỗi loại mác bê tông. Hỗn hợp bê tông được tính toán và kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN 4453-95. Kết quả tính cấp phối phải đệ trình cho Chủ đầu tư trước khi đổ bê tông.

Nội dung bảng thiết kế phải bao gồm:

- Loại và nguồn xi măng
- Biểu đồ thành phần hạt của cát và đá dăm
- Tỷ lệ nước - xi măng theo trọng lượng
- Độ sụt qui định cho hỗn hợp bê tông khi thi công
- Thành phần vật liệu cho 1m³ bê tông.

Hỗn hợp bê tông

Chủ đầu tư yêu cầu Nhà thầu thi công cung cấp hỗn hợp bê tông tươi (bê tông trạm trộn tại công trường hoặc thương phẩm) để thi công toàn bộ công tác bê tông của gói thầu.

Hỗn hợp bê tông tươi được sản xuất tại trạm trộn và vận chuyển đến đổ vào khuôn cấu kiện liên tục cho đến khi hoàn thành một bộ phận nào đó của công trình.

Các mẻ trộn bê tông cấp phát đến công trình đều phải có phiếu kiểm tra chất lượng của nơi cung cấp.

Trường hợp các bộ phận kết cấu bê tông phức tạp không thể thi công toàn khối hoặc cấu kiện có khối lượng nhỏ thì cho phép sử dụng bê tông trộn tại chỗ trên công trường nhưng vẫn phải tuân thủ nghiêm các yêu cầu về vật liệu và cấp phối.

Phụ gia

Bất kỳ một loại phụ gia nào đưa vào sử dụng trong hỗn hợp bê tông, Nhà thầu phải đệ trình các tài liệu về đặt tính sử dụng cũng như các tiêu chuẩn áp dụng của loại phụ gia đó. Nhà thầu chỉ được sử dụng khi có sự đồng ý của Chủ đầu tư.

Trộn, vận chuyển, đổ đầm bê tông

Cốt liệu thô và cốt liệu mịn cho bê tông tươi được định lượng riêng biệt bằng thiết bị cân. Xi măng nếu trộn theo bao phải được kiểm tra trọng lượng tịnh của xi măng có trong bao; nếu trộn từ xi măng rời phải được cung cấp bằng xe chuyên dụng và có thiết bị cân để định lượng.

Tỷ lệ nước tối ưu sẽ căn cứ vào cấp phối được duyệt và xác định theo các nguyên tắc đã nêu ở trên.

Trong trường hợp vữa bê tông có sử dụng phụ gia tăng dẻo hay phụ gia làm chậm quá trình ninh kết Nhà thầu phải báo trước với Chủ đầu tư.

Hỗn hợp bê tông phải được chuyển tới vị trí đổ cuối cùng càng nhanh càng tốt bằng phương tiện, thiết bị thích hợp có khả năng ngăn ngừa hiện tượng phân tầng, mất nước xi măng. Sử dụng thiết bị, nhân lực cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ đổ và đầm bê tông. Thời gian vận chuyển tuân theo qui định của qui phạm.

Nhà thầu chỉ được đổ bê tông khi đã có biên bản nghiệm thu cốt thép và ván khuôn. Mọi trường hợp chưa có biên bản nghiệm thu đều không được chấp nhận.

Bê tông được tiến hành đổ theo phương án đã được duyệt. Nhà thầu có thể đệ trình các biện pháp đổ bê tông ứng với các bộ phận kết cấu cụ thể ngay trong Hồ sơ dự thầu hoặc trong quá trình thi công với Kỹ sư tư vấn. Chiều dày một lớp bê tông đổ trong ván khuôn không được quá 40cm đối với kết cấu cột và đầm sâu.

Không được ngừng quá trình đổ bê tông liên khối theo phân khối thiết kế đã qui định. Nếu bị ngừng do nguyên nhân không thể xác định trước thì phải có báo cáo lập tại hiện trường chỉ rõ vị trí, ngày giờ để có giải pháp xử lý.

Sử dụng đầm dùi, đầm bàn hoặc đầm sâu bê tông theo đúng hướng dẫn trong qui phạm kỹ thuật của Việt Nam.

Tuỳ thuộc vào khí hậu thời tiết mà Nhà thầu tính toán thời gian đầm lại bê tông trình Chủ đầu tư ít nhất 3 ngày trước khi thi công bê tông .

Bảo dưỡng bê tông

Ngay sau khi bê tông được đổ và hoàn thiện bề mặt, phải áp dụng các biện pháp bảo vệ bề mặt bê tông chống tác dụng trực tiếp của ánh sáng mặt trời. Đối với bề mặt bê tông không có ván khuôn phải tiến hành bảo dưỡng ngay sau khi bê tông đã ninh kết. Đối với các bề mặt bê tông tháo ván khuôn trước 7 ngày thì phải tiến hành bảo dưỡng ngay sau khi tháo ván khuôn.

Bê tông được dưỡng hộ liên tục ít nhất 7 ngày. Nếu các lỗ rỗng và lỗ tổ ong thâm được trong bê tông sau khi tháo ván khuôn thì phải xử lý các phần rỗ sau đó chèn bằng hỗn hợp phụ gia chuyên dụng

Thử nghiệm

Việc lấy mẫu thẩm định và thử nghiệm ở công trường hoặc trong phòng thí nghiệm cần được thực hiện dưới sự giám sát của Chủ đầu tư. Việc thử nghiệm xi măng và cốt liệu phải được tiến hành nhằm bảo đảm chất lượng như yêu cầu.

Số lượng, quy cách mẫu thử tuân theo TCVN 4453-1995.

2.4. Công tác Cốt thép

- Cốt thép đưa vào thi công có nguồn gốc, xuất xứ phải đúng với bảng kê khai trong hồ sơ dự thầu. Nhà thầu phải đệ trình đầy đủ chứng chỉ xuất xưởng đạt tiêu chuẩn của nhà sản xuất kèm theo lô hàng nhập về công trường. Cốt thép phải được lấy mẫu ngẫu nhiên đối với tất cả các loại thép (theo đường kính) để mang đi thí nghiệm, chỉ khi có kết quả thí nghiệm đạt yêu cầu và được Chủ đầu tư phê chuẩn thì nhà thầu mới được đưa thép vào thi công. Trong quá trình thi công Chủ đầu tư cũng có quyền thí nghiệm bổ sung bằng chi phí của Nhà thầu để kiểm tra lại chất lượng vật liệu bất chấp đã có kết quả thí nghiệm được chấp thuận. Nếu kết quả thí nghiệm bổ sung không đạt yêu cầu thì toàn bộ phần vật liệu đã lắp đặt phải được thay thế một cách vô điều kiện mà không được đòi hỏi bất cứ một khoản chi phí nào đồng thời nhà thầu cũng không được gia hạn tiến độ do phải phá đi làm lại.

Lưu kho, bảo quản

- Thép phải được đặt trên những giá cách mặt đất 30- 40cm để đảm bảo luôn được khô ráo, nền phải được giữ sạch để đảm bảo cốt thép không bị bẩn do đất, cát và các chất phế liệu. Kho cốt thép phải có mái che để cốt thép không bị nước mưa làm han gỉ. Những thanh thép không đảm bảo chất lượng như bị han gỉ, dính bẩn phải được làm sạch trước khi thi công, nếu nghiêm trọng phải đưa ra khỏi công trường theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

Gia công và lắp dựng

- Cốt thép được cắt, uốn hoàn toàn bằng máy cắt, máy uốn tại công trường theo đúng tiêu chuẩn về gia công thép, vận chuyển lên cao bằng cầu hoặc thủ công. Việc cố định thép cần tuân thủ theo tiêu chuẩn ACI 318M-2005. Các thanh cần được đặt tại vị trí chính xác và giữ đúng các vị trí này như trong các bản vẽ và đảm bảo neo chặt các thanh bằng dây thép để tạo thành một khuôn cố định.

- Nhà thầu cần cung cấp và cố định tất cả các con kê và thanh đệm cần thiết để giữ chiều dày lớp bảo vệ. Các thanh đệm cần được buộc trên đệm bê tông cường độ cao, con kê bằng nhựa ABS hoặc loại tương tự. Các thanh đệm cần được uốn cong và neo dây chắc chắn tại đúng vị trí, hoặc theo phương án đã được duyệt. Con kê bê tông độ bền cao cần được làm chuẩn với kích cỡ phù hợp và chỉ được sử dụng khi lớp mặt không cần hoàn thiện.

- Với cốt thép đã lắp dựng, nhà thầu phải có biện pháp bảo vệ sao cho hạn chế tối đa han gỉ do tác động của thời tiết. Nếu bị han gỉ phải tiến hành làm sạch toàn bộ cốt thép trước khi đổ bê tông. Nhà thầu cần đệ trình biện pháp làm sạch cốt thép lên Chủ đầu tư trước khi tiến hành thi công (có thể dùng phương pháp cơ học, phương pháp điện hóa, phương pháp hóa học hoặc phụ gia làm sạch gỉ). Mức độ làm sạch gỉ thép phải được kiểm tra và chấp nhận bởi Kỹ sư giám sát của Chủ đầu tư.

- Nối cốt thép: Cốt thép được nối đúng với quy định và chỉ dẫn trong bản vẽ thiết kế, chỉ dẫn kỹ thuật, ở những chỗ chiều dài của mối nối chồng không đạt thì cần tham khảo tiêu chuẩn ACI 318M-2005. Chỉ được phép thay đổi kiểu nối khi có đủ căn cứ và được Chủ đầu tư chấp thuận.

- Việc nối hàn chỉ được phép thực hiện tại những vị trí mà bản vẽ thiết kế chỉ định hoặc được sự đồng ý của Chủ đầu tư. Khuyến cáo nhà thầu hạn chế tối đa việc nối hàn cốt thép.

- Thép chờ: Các thanh thép chờ và các cốt thép khác nhô ra khỏi bê tông phải được giằng cố định nhằm ngăn thép di chuyển trong bê tông chưa ninh kết. Phải làm sạch các thanh thép chờ trước khi tiến hành đặt thép cho lần kế tiếp.

- Đai xoắn của cột phải được bẻ móc một đoạn là 250 mm với góc 135 độ. Trên đỉnh hoặc dưới mỗi cột, đai xoắn cột phải chồng với một đai riêng rẽ. Đai này phải không quá 50 mm so với cốt thép dầm lân cận. Các cốt thép phải được bảo vệ khỏi bị bẻ cong, quá nhiệt hoặc bị hư hỏng trên công trường. Trường hợp nhà thầu sử dụng thép cuộn, nhà thầu phải dùng máy uốn thẳng thép trước khi thi công mà không được dùng các biện pháp thủ công khác.

2.5. Công tác Ván khuôn

Qui định chung

Ván khuôn cần thiết kế và thi công bảo đảm độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây trở ngại cho đổ, đầm bê tông.

Ván khuôn phải được gia công, lắp dựng đúng hình dạng kích thước của kết cấu theo thiết kế. Bề mặt của cốp pha phải phẳng và được ghép kín khít, không làm mất nước xi măng khi đổ bê tông. Chủ đầu tư sẽ không chấp nhận việc bề mặt bê tông bị rỗ trong một số cấu kiện cụ thể như bề mặt cột, mặt đáy dầm, sàn.

Trụ chống của ván khuôn phải đặt trên nền cứng, đảm bảo không bị lún, trượt, không bị biến dạng trong quá trình thi công.

Gia công lắp dựng

Nhà thầu phải đảm bảo cung cấp đầy đủ ván khuôn đúng tiêu chuẩn trong suốt quá trình thi công.

Nhà thầu phải lập phương án lắp dựng ván khuôn cụ thể cho các cấu kiện điển hình và trình cho Chủ đầu tư duyệt trước khi tiến hành gia công lắp dựng trên công trường.

Ván khuôn khi đưa vào sử dụng phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Tấm ván khuôn có kích thước và hình dáng chính xác, không cong vênh, biến dạng quá mức độ cho phép.

- Cây chống và đà giáo phải đảm bảo thẳng, đủ chiều dài, có tiết diện đảm bảo chịu lực và va chạm khi thi công.

- Công tác gia công lắp dựng ván khuôn phải đảm bảo kết cấu vững chắc, duy trì ổn định trong suốt quá trình đổ bê tông.

- Mặt trong của ván khuôn phải được quét lớp chống dính. Ngay trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được làm sạch khỏi bụi bẩn và phải được rửa sạch sẽ trước khi thi công bê tông.

Kiểm tra và nghiệm thu

Chủ đầu tư sẽ tiến hành nghiệm thu công tác ván khuôn ngay trước khi Nhà thầu lắp đặt cốt thép hoặc đổ bê tông. Biên bản nghiệm thu sẽ chỉ ra kích thước, dung sai, chi tiết chờ sẵn, độ sạch và độ ổn định của hệ ván khuôn.

Quá trình kiểm tra và nghiệm thu cốp pha, đà giáo được tiến hành ngay tại hiện trường với các sai lệch không vượt quá các trị số sau:

Dung sai trong công tác lắp đặt ván khuôn, đà giáo

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1. Khoảng cách giữa các cột chống ván khuôn + Trên mỗi mét dài + Trên toàn khẩu độ	± 25 ± 75
2. Sai lệch mặt phẳng cốp-pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế + Trên mỗi mét dài + Trên toàn bộ chiều cao kết cấu * Móng * Tường và cây chống sàn toàn khối ≤ 5 mét * Tường và cây chống sàn toàn khối > 5 mét * Cột khung có liên kết bằng dầm * Dầm và vòm	5 20 10 15 10 5
3. Sai lệch trục * Móng * Tường và cột * Dầm và vòm * Móng kết cấu thép	15 8 10 Theo chỉ định của thiết kế
4. Sai lệch trục ván khuôn trượt, ván khuôn leo và ván khuôn di động so với trục công trình	10

Tháo ván khuôn

Tháo dỡ ván khuôn chỉ được tiến hành khi bê tông đã đủ cường độ chịu lực. Không được tạo ra các rung động trong quá trình tháo dỡ ván khuôn. Ván khuôn thành bên không chịu lực thẳng đứng được tháo khi cường độ của bê tông đạt 50 daN/cm², trong điều kiện bình thường, sử dụng xi măng Poocăng PC30, nhiệt độ ngoài trời trên 25oC, thì sau 48 giờ có thể dỡ ván khuôn thành bên của kết cấu. Ván khuôn chịu lực thẳng đứng của kết cấu bê tông chỉ được dỡ khi bê tông đạt cường độ tính theo % so với tuổi bê tông ở 28 ngày theo bảng dưới đây:

Loại kết cấu	Cường độ bê tông đạt được so với R ₂₈ (%)	Thời gian để đạt được cường độ theo TCVN 5592-1991, (ngày)
Bản, dầm, vòm có khẩu độ < 2m	50	7
Bản, dầm, vòm có khẩu độ bằng 2 → 8m	70	10
Bản, dầm, vòm có khẩu độ > 8m	90	23

Khi sử dụng phụ gia đông kết nhanh cho bê tông, phải có ý kiến của Kỹ sư Tư vấn mới được tháo dỡ ván khuôn. Nếu sử dụng các biện pháp vật lý để thúc đẩy sự đông cứng nhanh của xi măng như tưới bảo dưỡng bằng nước nóng thì phải có Đơn vị có đủ năng lực

chuyên môn chịu trách nhiệm và phải có mẫu bê tông thí nghiệm bảo chứng kèm theo và được nén ép, cho kết quả tương thích mới được quyết định dỡ ván khuôn sớm.

Khi thi công bê tông các tầng trên phải lưu ý giữ ván khuôn và đà giáo tối thiểu 2 tầng bên dưới. Nếu tốc độ thi công nhanh, phải giữ ván khuôn và đà giáo nhiều hơn, tùy thuộc sự tính toán cho bê tông các tầng được dỡ phải đủ sức chịu tải bên trên.

2.6. Công tác xây

Yêu cầu chung về vật liệu

- Phải đệ trình mẫu các loại gạch đưa vào sử dụng phải được Chủ đầu tư đồng ý trước khi chuyển đến công trường. Khi có yêu cầu, Nhà thầu cần tiến hành các thí nghiệm xác định chất lượng các loại gạch mình cung cấp.

Gạch

- Gạch xây cho công tác phủ ngoài và bên trong theo TCVN 1450-2009. Gạch xây, sử dụng loại gạch máy đặc, gạch rỗng tuynel kích thước tiêu chuẩn 220x105x60mm hoặc theo quy định trong thiết kế và không được dính đất bẩn, cong, vênh, nứt, cường độ tối thiểu không nhỏ hơn 75 Kg/cm².

- Thử nghiệm gạch theo tiêu chuẩn TCVN 6355-2009. Các thử nghiệm được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm độc lập.

- Gạch dùng để xây tường ngoài phải đảm bảo không có các vết nứt, rạn. Ngoài ra, trước khi xây cần phải nhúng nước ướt gạch.

Vữa

- Xi măng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 2682-2020.

- Cát để trộn vữa phải có màu sáng và loại bỏ các hợp chất hữu cơ.

- Nước để trộn vữa phải là nước sạch.

- Vữa được trộn theo mác tương ứng chỉ ra trong bản vẽ thiết kế cho từng loại công việc cụ thể và phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 3121-11:2022 và TCVN 4314-2022.

- Vữa không được phép sử dụng sau khi trộn quá 2 giờ.

- Vữa xây được trộn bằng máy, nhà thầu lấy mẫu vữa thí nghiệm theo yêu cầu của giám sát kỹ thuật của Chủ đầu tư.

Định vị khối xây

- Cần phải tiến hành định vị tường khối xây và xác định vị trí các lỗ chờ, chiều cao cửa, giếng, các khối xây...

- Khối xây cần đảm bảo các sai số như trong tiêu chuẩn TCVN4314-2022.

Yêu cầu về khối xây

- Các khối xây phải đặc, chắc không trùng mạch quá 3 hàng. Các mạch đứng phải so le nhau ít nhất là 1/4 chiều dài viên gạch. Mặt xây phải ngang bằng. Mặt phẳng của khối xây cả hai mặt phải thẳng đứng theo phương dây dọi, không được lồi lõm hay vắn vồ, nghiêng.

- Các hàng ngang bắt buộc phải xây đúng ở các vị trí trong bản vẽ thiết kế quy định.

Đặt gạch

- Trước khi đặt gạch cần được đảm bảo đã định vị tất cả các lỗ chờ, bu lông neo.... theo thiết kế. Gạch phải được nhúng nước trước khi xây.
- Các mặt tiếp giáp giữa các lần xây phải được tưới nước và làm sạch.
- Gạch phải được đặt nằm ngang và đầy vữa ở các mạch và bề dày của mạch không lớn hơn 10 mm, tường phải có sai số không quá quy định trong tiêu chuẩn theo TCVN 4085-2011 – Kết cấu gạch đá – Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu. Tại các góc phải sử dụng dọi và thước góc khi xây.
- Tất cả các mỏ chờ phải là mỏ dật không dùng mỏ nanh. Các mỏ phải đảm bảo chính xác về vị trí, kích thước và yêu cầu kỹ thuật.
- Khi xây phải căng dây hai mặt tường, sử dụng thước tầm để đảm bảo độ phẳng của hai mặt tường.
- Xây hết cổ móng, khối xây cần được kiểm tra độ cao bằng máy thủy bình.
- Tường mới xây xong không được va chạm, đặt vật liệu hay dụng cụ lên trên.
- Hàng gạch xoay ngang tiếp xúc với môi trường nước như khu vệ sinh, tường ngoài trực tiếp chịu mưa nắng phải xây bằng gạch đặc, không lỗ.
- Ba hàng gạch đầu tiên của tường tiếp giáp với sàn phải xây bằng gạch đặc, không lỗ.
 - + Các hàng ngang bắt buộc phải xây ở các vị trí:
 - + Hàng cuối cùng và hàng trên cùng ở các tầng, xung quanh các lỗ cửa;
 - + Ở cao trình đỉnh của bức tường hay cột;
 - + Các phần nhô ra của khối xây.
- Tường xây tiếp giáp với cột, trụ bê tông phải có râu thép $\Phi 6$, a500 dài 600 chôn sẵn trong trụ, cột bê tông để đảm bảo liên khối, chống khe nứt giữa 2 kết cấu.

2.7. Công tác trát

Tiêu chuẩn tham chiếu:

- TCVN 7570:2006 Tiêu chuẩn cốt liệu trong vữa xây;
 - TCVN 2682-2020 Tiêu chuẩn cho Xi măng Portland;
 - BS EN 459-1:2010 Vôi trong xây dựng;
 - ASTM C206-03:2009 Yêu cầu đặc tính kỹ thuật của vôi tôi, dùng trong xây dựng;
 - ASTM C926-11 Yêu cầu, đặc tính kỹ thuật của xi măng poocăng dùng cho vữa trát.
- Ngoài ra, tham chiếu thêm tiêu chuẩn ASTM C150;
- Cát dùng theo tiêu chuẩn ASTM C144-11 thành phần cỡ hạt.
 - Lốp trát (các lớp trát của công trình chủ yếu là vữa xi măng) để bọc các kết cấu gạch đá, kết cấu bê tông và bê tông cốt thép, kết cấu thép (khi cần).. cần phải có quy định cụ thể cho mỗi loại kết cấu và loại vữa, chất lượng trát, trình tự thi công. Trước khi trát, bề mặt kết cấu phải được làm sạch, cọ rửa hết bụi bẩn, các vết dầu mỡ và tưới ẩm, những vết lõm lõm và gồ ghề, vữa dính trên bề mặt kết cấu phải được đắp thêm hoặc đẽo tẩy cho phẳng.
 - Nếu bề mặt kết cấu không đủ độ nhám cho lớp vữa bám dính như bề mặt bê tông đúc trong ván khuôn, mặt kim loại thì trước khi trát phải gia công tạo nhám bằng cách vẩy vữa xi măng cát vàng mác cao lên mặt kết cấu hoặc khía ô quả trám, phải trát thử một vài chỗ

để xác định độ dính kết cần thiết. Sau hai giờ mới tiến hành trát chiều dày lớp vữa phụ thuộc vào chất lượng mặt trát, loại kết cấu, loại vữa sử dụng và cách thi công trát. Chiều dày lớp trát phẳng đối với lớp kết cấu tường thông thường không nên quá 12 mm, khi trát chất lượng cao hơn - không quá 15 mm và chất lượng đặc biệt cao - không quá 20 mm. Ở những phòng thường xuyên ẩm ướt như khu vệ sinh, phòng tắm rửa,

- Vữa dùng để trát nhám mặt và các lớp lót phải lọc qua lớp sàng 3x3 mm. Vữa dùng cho lớp hoàn thiện phải nhẵn mặt ngoài, phải lọc qua lưới sàng 1.5x1.5 mm.

- Độ lưu động của vữa lúc bắt đầu trát lên kết cấu phụ thuộc vào điều kiện và phương tiện thi công được quy định trong tiêu chuẩn của bảng 3 trong TCVN 5674 – 1992: Công tác hoàn thiện trong xây dựng – thi công và nghiệm thu.

- Trước khi trát phải tạo các điểm làm mốc định vị chuẩn để khống chế chiều dày lớp trát.

- Khi lớp vữa chưa cứng không được va chạm hay rung động, bảo vệ mặt trát không có nước chảy qua hay chịu nóng, lạnh đột ngột và cục bộ.

Khi nghiệm thu công tác trát phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Lớp vữa trát phải bám dính chắc với kết cấu, không bị bong. Kiểm tra độ bám dính thực hiện bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ có tiếng bộp phải phá ra trát lại.

- Bề mặt vữa trát không được có vết rạn nứt chân chim, không có vết vữa chảy vết hàn của dụng cụ trát, vết lồi lõm, gờ ghề cục bộ, cũng như các khuyết tật khác ở góc, cạnh, gờ chân tường, gờ chân cửa, chỗ tiếp giáp với các vị trí đặt thiết bị điện, vệ sinh thoát nước...

- Các đường gờ cạnh của tường phải phẳng, sắc nét. Các đường vuông góc phải kiểm tra bằng thước kẻ vuông, các cạnh cửa sổ, cửa đi phải song song nhau, mặt trên của bề cửa có độ dốc theo thiết kế. Lớp vữa trát phải chèn sâu vào lớp nẹp khuôn cửa ít nhất là 10 mm.

- Độ sai lệch cho phép của bề mặt kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của tiêu chuẩn TCVN 5674-1992.

2.8. Công tác lát

Tiêu chuẩn tham chiếu:

- Xi măng: TCVN 2682-2020 loại 1;
- Xi măng trắng, không muối sắt;
- Cát: theo TCVN 7570:2006;
- Nước: Nguồn nước sạch, nước sinh hoạt;
- Mẫu gạch ốp lát phải được đệ trình và được phê duyệt của Chủ đầu tư trước khi đưa vào sử dụng.

- Chất kết dính được dùng cho các loại gạch theo yêu cầu của nhà sản xuất.

- Công tác lát chỉ được bắt đầu khi đã hoàn thành công việc ở phần kết cấu bên trên và xung quanh, bao gồm: công tác trát trần hay lớp ghép trần treo, công tác trát và ốp tường. Mặt lát phải phẳng và được làm sạch.

- Vật liệu lát phải đúng chủng loại, kích thước, màu sắc và tạo được hoa văn theo thiết kế, các tấm lát hay gạch lát phải vuông vắn, không cong vênh, nứt góc, không có các khuyết tật khác trên mặt. Những viên gạch lẻ bị chặt, thì cạnh chặt phải phẳng.

- Mặt lát phải phẳng, không gồ ghề, lồi lõm cục bộ. Kiểm tra bằng thước có chiều dài 2 m. Khe hở giữa mặt lát và thước không quá 3 mm. Độ dốc và phương dốc của mặt lát phải theo đúng thiết kế. Kiểm tra độ dốc được thực hiện bằng nivô, đổ nước thử hay cho lăn viên bi thép 10 mm, nếu có chỗ lõm tạo vũng đọng nước phải bóc lên làm lại.

- Chiều dày của lớp vữa xi măng lót và khoảng cách mạch chít giữa các viên gạch theo thiết kế mạch. Mạch chèn xong, sửa ngay cho đường mạch sắc gọn, đồng thời lau sạch mạch gạch lát không để keo và xi măng bám dính.

- Ở những vị trí có yêu cầu về chống thấm, trước khi trát phải kiểm tra chất lượng của lớp chống thấm và các chi tiết khác (như mạch chèn các khe tiếp giáp giữa các cấu kiện lắp ghép, mạch chèn xung quanh hệ thống cấp nước...). Nếu có chống thấm bằng bitum thì chiều dày lớp bitum chống thấm không được quá 3 mm.

- Phần tiếp giáp giữa các mạch lát, cũng như mạch lát và chân tường, phải chèn đầy vữa xi măng. Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ cao, độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với mặt nền lát. Chiều dày lớp vữa lót, chiều dày mạch vữa, màu sắc, hình dáng trang trí... phải theo đúng thiết kế.

- Ngay sau khi hoàn tất thi công gạch và trám giăng gạch, vệ sinh sạch sẽ tất cả các bề mặt gạch khỏi tác nhân bên ngoài, không được có các trường hợp để lại vết nứt, vỡ vụn, mảnh vỡ, không kết dính và các trường hợp hư hại khác cho công tác lát gạch.

- Cấm dẫm chân hoặc chạy xe trên các sàn lát gạch ít nhất 7 ngày sau khi hoàn thành.

2.9. Công tác láng

- Lớp láng thực hiện trên nền gạch, bê tông các loại hay bê tông cốt thép. Trước khi láng, kết cấu nền phải ổn định và phẳng, các vết dầu, rêu và bụi bẩn phải được làm sạch.

- Để đảm bảo độ bám dính tốt giữa lớp vữa láng và nền nếu mặt nền khô phải tưới nước và băm nhám bề mặt. Khía ô quả trám 100 – 150 để tạo nhám.

- Lớp láng cuối cùng bằng vữa xi măng cát với kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 2 mm, xoa phẳng mặt theo độ dốc thiết kế. Tùy thuộc vào độ ẩm và nhiệt độ không khí, sau khi láng xong lớp vữa cuối cùng khoảng từ 4-6 giờ mới có thể tiến hành đánh bóng bề mặt láng bằng cách rải đều một lớp bột xi măng hay lớp mỏng hồ xi măng.

- Mặt láng phải đảm bảo độ bóng theo thiết kế. Quá trình mài bóng được tiến hành đồng thời với việc là các lớp lồi lõm cục bộ và các vết xước gọn trên bề mặt. Công việc kẻ chỉ được thực hiện ngay sau khi vừa đánh màu xong. Đường kẻ chỉ cần đều về chiều rộng, chiều sâu và sắc nét. Nếu dùng quả lăn có hạt chống trơn cũng lăn ngay khi lớp xi măng màu chưa rắn.

- Đối với những diện tích và khu vực có yêu cầu chống thấm cao như khu vệ sinh, bể chứa nước, máng dẫn nước và thoát nước... Ngoài việc trát láng thông thường, trước đó phải thực hiện các lớp chống thấm theo thiết kế.

- Chất lượng mặt láng phải đảm bảo các yêu cầu về độ phẳng, độ dốc và những yêu cầu khác giống như đối với bề mặt trát.

2.10. Công tác ốp

Các tài liệu tham chiếu:

- AS 3972-2010 Xi măng Portland và xi măng hỗn hợp;

- BS 8298 (2010) Thiết kế và thi công ốp đá, ốp mặt;
- ASTM C615-11 Đá granit cho công trình;
- ASTM C616-10 Đá thi công công trình.
- Công tác ốp bảo vệ và ốp trang trí có thể tiến hành trước khi lắp ghép kết cấu và phụ thuộc vào loại vật liệu ốp, quy trình công nghệ chế tạo kết cấu và trình tự công việc ghi trong thiết kế thi công công trình.
- Trường hợp ốp đá granit vào tường, nhà thầu cần chuẩn bị, kiểm tra và xử lý để tạo phẳng bề mặt kết cấu trước khi ốp, xác định ô tuyến, kiểm tra sau khi ốp bằng máy trắc đạc Lazer lever, định vị góc và tạo mạch đồng nhất bằng ke chữ thập, khoan lỗ (khoan vào kết cấu và vào đá), đặt móc treo và sử dụng vít bằng inox để định vị tấm đá, sau đó ốp đá chít mạch (bằng Silicon), đánh bóng bề mặt theo đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Trước khi thi công ốp, phải kiểm tra độ phẳng của mặt ốp. Nếu mặt ốp có độ lồi lõm hơn 15 mm cần phải trát phẳng bằng vữa xi măng. Trường hợp sử dụng ma tít làm vật gắn (các tấm thủy tinh, nhựa tổng hợp) phải dùng thước 1m kiểm tra, lúc đó khe hở giữa thước và bề mặt ốp không quá 3 mm. Trước khi gắn các tấm ốp vào mặt ngoài của các đường ống kỹ thuật như: ống thông hơi, ống thông gió, thông khói, kênh máng cho thiết bị làm sạch và ở những nơi nhiệt độ thay đổi thường xuyên, cần phải bọc quanh mặt ốp của kết cấu một lớp lưới thép.
- Đoạn lưới bọc phải phủ quá ra ngoài phạm vi các đường ống kỹ thuật ít nhất 15cm. Những chi tiết cấu tạo đặc biệt khác cần được đề cập và có chỉ dẫn cụ thể trong bản vẽ thi công.
- Độ dẻo của vữa xi măng cát dùng cho công tác ốp phải đạt từ 5-6 cm.
- Đối với vữa xi măng cát dùng để lát các tấm đá thiên nhiên cần có độ lưu động: từ 6-8 cm. Vữa dùng để chèn mạch và khoảng trống giữa kết cấu và tấm ốp cần có độ lưu động từ 8-10 cm.
- Khi tiến hành công tác ốp cần phải bảo quản vữa và độ dính kết trong suốt thời gian ốp.
- Khi ốp xong từng phần hay toàn bộ bề mặt kết cấu phải làm sạch các vết bẩn ố, vữa trên bề mặt ốp. Việc làm sạch bề mặt ốp chỉ nên tiến hành sau khi vữa gắn mạch ốp đã đóng rắn.
- Ngay sau khi kết thúc công tác ốp, ngoài việc làm sạch bề mặt ốp, cần phải tiến hành các công việc hoàn thiện liên quan trực tiếp đến chất lượng bề mặt ốp: như công tác mài, đánh bóng...
- Sau khi thi công xong, mặt ốp phải đạt các yêu cầu sau:
 - + Tổng thể mặt ốp phải đảm bảo đúng hình dáng và kích thước hình học;
 - + Vật liệu ốp (gạch tấm các loại) phải đúng quy cách về kích thước và màu sắc, không cong vênh, nứt mẻ, kích thước khuyết tật trên bề mặt ốp không được vượt quá các chỉ số cho phép trong tiêu chuẩn hay quy định của thiết kế;
 - + Những hình ốp, đường nét hoa văn trên bề mặt ốp phải đúng theo thiết kế;

+ Màu sắc của mặt ốp bằng vật liệu nhân tạo phải đồng nhất. Mặt ốp bằng vật liệu thiên nhiên cũng phải đồng nhất và sắp xếp các tấm sao cho hài hoà về màu sắc và đường vân.

+ Các mạch vữa ngang và dọc phải sắc nét, thẳng, đều đặn và đầy vữa. Vữa đệm giữa kết cấu và tấm ốp phải chắc đặc. Khi vữa trên bề mặt không có tiếng bộp. Những viên bị bộp phải bóc ra ốp lại;

+ Trên bề mặt ốp không có vết nứt, vết ố của sơn hay vôi, vữa, vết nứt ở các góc cạnh tấm ốp không hơn 1 mm;

+ Những chi tiết của một hình phải nằm trong cùng một mặt phẳng được xác định theo vị trí thiết kế;

+ Những mạch ghép các chi tiết không được làm ảnh hưởng đến đường nét liên tục và phải tạo được hình nổi trên bề mặt công trình.

2.11. Công tác Thạch cao

Thi công theo tiêu chuẩn TCVN 5674-1992, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, mặt trần, vách thạch cao phải tạo được bề mặt theo yêu cầu thiết kế.

3. Công tác kiểm tra, nghiệm thu các hạng mục

3.1. Công tác cốt thép và bê tông cốt thép

- Việc kiểm tra nghiệm thu công tác cốt thép và bê tông cốt thép thực hiện theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453:1995. Cốt thép sử dụng cho công trình phải được kiểm tra trước khi đưa vào sử dụng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 197:2014 “Vật liệu kim loại – Thử kéo ở nhiệt độ thường” ; TCVN 198 : 2008 “Vật liệu kim loại – thử uốn” và tiêu chuẩn TCVN 313-85 “Kim loại – phương pháp thử xoắn”.

- Việc kiểm tra, nghiệm thu được thực hiện bởi Tư vấn Giám sát, thanh toán theo khối lượng nghiệm thu thực tế.

3.2. Công tác hoàn thiện trong xây dựng: Trát, ốp, láng, lát

- Kiểm tra và nghiệm thu được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5674-1992; TCVN 9377-2012. Cụ thể: Công tác lát và láng thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 9377-1:2012: Công tác lát và láng trong xây dựng; Tiêu chuẩn TCVN 9377-2:2012: Công tác trát trong xây dựng; Tiêu chuẩn TCVN 9377-3:2012: Công tác ốp trong xây dựng.

- Việc kiểm tra, nghiệm thu được thực hiện bởi Tư vấn Giám sát, thanh toán theo khối lượng nghiệm thu thực tế.

3.3. Công tác xây

- Kiểm tra và nghiệm thu được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 4085-2011: Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu.

- Việc kiểm tra, nghiệm thu được thực hiện bởi Tư vấn Giám sát, thanh toán theo khối lượng nghiệm thu thực tế.

3.4. Công tác thạch cao

- Kiểm tra và nghiệm thu được thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5674-1992. Việc kiểm tra, nghiệm thu được thực hiện bởi Tư vấn Giám sát, thanh toán theo khối lượng nghiệm thu thực tế.

3.5. Yêu cầu kỹ thuật công tác sơn hoàn thiện:

- Nhà thầu cần tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 5674:1992 – Công tác hoàn thiện trong xây dựng. Thi công, nghiệm thu; Quy định kỹ thuật chi tiết (Spec) và các tiêu chuẩn khác có liên quan khi thi công công tác sơn hoàn thiện công trình.

- Công tác sơn bề mặt bên trong và bên ngoài công trình được tiến hành sau khi hoàn thành những công việc sau:

+ Lợp xong mái, mái đua, thi công xong ban công, lô gia, lan can, sàn, các lớp chống thấm, hệ thống thiết bị kỹ thuật trong nhà như ống dẫn và thoát nước, ống thông hơi, đường dẫn điện thoại, điện chiếu sáng, vật chôn ngầm vv...

+ Lắp xong các cửa sổ, cửa đi, hoàn thiện công tác trát lát, ốp, lắp kính, lắp và trát trần, lắp thang, cứu hỏa vv....

+ Kiểm tra và sửa chữa những chỗ có khuyết tật trên bề mặt kết cấu cần sơn, quét vôi.

- Vật liệu sơn, màu sơn phải đảm bảo đúng thiết kế và được thông qua trước khi tiến hành công việc. Bề mặt cấu trúc trước khi sơn phải làm sạch bụi bẩn, các vết dầu mỡ, vôi vữa. Những vị trí có vết ố không thể tẩy sạch có thể dùng sơn lót silicat hay dung dịch thuỷ tinh kali (tỷ lệ 1/3) hoà với bột silicat màu trắng để xử lý.

- Trước khi sơn cần xác định độ ẩm của bề mặt kết cấu. Khi tiến hành công tác sơn cần tuân theo quy trình sơn các lớp và hướng dẫn của nhà sản xuất. Thời gian dừng giữa các lớp sơn trung gian và lớp sơn ngoài bảo đảm thời gian cho khô sơn, tăng độ bóng bề mặt và độ bám dính của sơn vào kết cấu. Mỗi lớp sơn sau chỉ được tiến hành sau khi lớp trước đã khô và đóng rắn.

- Nghiệm thu công tác sơn tiến hành theo trình tự thi công và bao gồm các tiêu chí sau:

+ Bề mặt sơn phải cùng màu, không có vết ố, đường ranh giới giữa các diện tích sơn không có vết tụ sơn, chảy sơn hoặc vón cục. Trên mặt kết cấu, không có những vết loang lổ làm ảnh hưởng đến màu sắc và độ bóng bề mặt công trình.

+ Những vết hay đường hàn do chổi quét sơn tạo nên chỉ cho phép đối với những kết cấu có yêu cầu sơn thô nhưng không được lộ rõ khi đứng nhìn ở vị trí cách bề mặt sơn là 3m.

+ Các đường ranh giới giữa hai diện tích sơn có màu khác nhau phải sắc gọn, theo đúng thiết kế về màu sắc, vị trí và hình vẽ. Độ sai lệch cho phép về kích thước không được quá 5mm khi sơn thô; 2mm – khi sơn chất lượng cao.

+ Những đường viền bao màu sơn, đường viền khung cửa hay các hình vẽ trang trí phải có cùng chiều rộng, đồng màu trên suốt chiều dài, không có vết đứt đoạn, không lộ rõ nét gãy và loang lổ.

4. Thang máy- yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn đánh giá

4.1. Yêu cầu về kỹ thuật và điều kiện bắt buộc

- Các tiêu chuẩn, tính chất kỹ thuật nêu trong bảng dưới đây là các thông số tối thiểu phải đạt được, nhà thầu có thể chào hàng các thiết bị của bất cứ hãng sản xuất nào nhưng phải có tiêu chuẩn, tính năng kỹ thuật tương đương trở lên.

- Tất cả thiết bị lắp đặt phải là hàng mới 100%, có xuất xứ rõ ràng, sản xuất từ năm 2024 trở về sau.

- Nếu Nhà thầu không phải Nhà sản xuất, Nhà thầu phải có bản gốc Giấy phép bán hàng của nhà sản xuất tại chính quốc hoặc đại diện nhà sản xuất tại Việt Nam ủy quyền trực tiếp cho nhà thầu được cung cấp thiết bị gói thầu này (không chấp nhận ủy quyền qua trung gian).

- Thời gian bảo hành thiết bị đi kèm tùy theo loại thiết bị và nhà cung cấp, nhưng tối thiểu là 01 năm kể từ ngày nghiệm thu.

- Thang máy chữa cháy cho công trình phải đảm bảo theo Quy định của TCVN 6396-72:2010: Thang máy chữa cháy.

4.2. Điều kiện bắt buộc:

- Loại thang máy: Tải khách
- Hàng hoá thiết bị chính gồm: hệ thống động cơ, hệ thống điều khiển, bộ cứu hộ tự động và các phụ kiện (trần, vách, cửa phòng thang, bảng điều khiển, bộ phận an toàn...) phải được sản xuất từ một hãng sản xuất.
- Các tính năng tiêu chuẩn khác đầy đủ như các loại thang đang cung cấp trên thị trường

4.3. Đặc tính kỹ thuật

Nhà Hội trường D sử dụng 1 cụm thang máy chở khách gồm 2 thang 1.600kg, 02 thang chở khách có các thông số cơ bản như sau:

Tên gọi	
Loại thang	Thang máy tải người
Số lượng	02 thang
Tải trọng	1.600KG
Tốc độ	(1.75m/s)
Điều khiển	Biến áp biến tần
Điểm dừng	4
Tầng phục vụ	1, 2,...5T (OH = 4750mm; PIT = 1600mm)
kích thước thông thủy cửa(mm)	900(rộng)x2100(cao)
Loại cửa	CO-Hai cánh mở tự động từ trung tâm
Nguồn điện cung cấp Nguồn động lực Nguồn chiếu sáng	AC-3phase-380V-50Hz
	AC-1phase-220V-50Hz
	AC-1phase-220V-50Hz
Kích thước cabin (a x b)	2.000 x 1.750 x 2.350 mm
Vật liệu cửa cabin	Bằng Inox sọc nhuyền
Vật liệu vách trước cabin	Bằng Inox sọc nhuyền
Vật liệu vách bên cabin	Bằng Inox sọc nhuyền
Vật liệu vách sau cabin	Bằng Inox sọc nhuyền
Vật liệu đồ cửa cabin	Bằng Inox sọc nhuyền
Trần cabin	Bằng Inox sọc nhuyền

Thanh trượt cửa cabin	Bảng nhôm định hình chuyên dụng
Đèn chiếu sáng	Đèn LED chiếu sáng từ trần cabin tỏa xuống
Phương thức thông gió	Thông gió qua lỗ thông gió ở đỉnh cabin
Bảng điều khiển trong cabin	Bảng Inox sọc nhuyền
Bảng điều khiển cho người khuyết tật	Bảng Inox sọc nhuyền
Tay vịn	Tay vịn tròn - Inox sọc nhuyền đặt tại vách sau
Bộ phận an toàn	Mành tia hồng ngoại (Multi Beam) kết hợp thanh an toàn cửa, cửa thang sẽ tự động mở ra khi các tia này bị cắt ngang hoặc gặp vật cản • Thiết bị khóa cửa tầng. • Các thiết bị bảo vệ khi : Quá tải, Quá tốc độ, Mất pha, Ngược pha.
Khung bao cửa tầng	Bản hẹp
Bảng gọi tầng	Bảng inox sọc nhuyền

4.4. Kết luận

Chỉ dẫn kỹ thuật được lập và áp dụng cho công trình để hướng dẫn, quy định về vật liệu, sản phẩm, thiết bị sử dụng cho công trình và các công tác thi công, giám sát, nghiệm thu công trình xây dựng. Chỉ dẫn kỹ thuật là cơ sở để lập hồ sơ mời thầu, thực hiện giám sát, thi công và nghiệm thu công trình xây dựng.

VI. NHỮNG QUY ĐỊNH VỀ VẬT TƯ, VẬT LIỆU, KỸ THUẬT THI CÔNG, KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU – PHẦN LẮP ĐẶT CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH

VI.1 Hệ thống cấp điện

1. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 9207-2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 9206-2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.

- Quy phạm trang bị điện 11TCN 18, 19, 20, 21 - 2006.

- TCVN 7447: 2012 - Hệ thống lắp đặt điện hạ áp.

- TCXD 4055-1985 Tổ chức thi công

- TCVN 263 - 2002 Lắp đặt cáp và dây dẫn điện cho công trình công cộng

- TCVN 7447: 2004-2006: Hệ thống lắp đặt Điện của các toà nhà

- TCVN 4086 - 1985 An toàn điện trong xây dựng. Yêu cầu chung.

- TCVN 9385:2012 - Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

- Các tiêu chuẩn IEC.

2. Máy phát điện 1000kVA

a. Nguyên lý thiết kế

- Hệ thống máy phát điện dự phòng gồm: Máy phát điện

- Nguyên lý thiết kế gian để máy phát.

Gian để máy phát điện được bố trí lắp đặt Máy phát điện và bồn dầu phải đảm bảo:

+ Đủ không gian lắp đặt và vận hành.

+ Có lắp đặt hệ thống chiếu sáng và nối đất an toàn đến các phát điện.

+ Có lắp đặt hệ thống cách âm tường, tiêu âm gió vào và tiêu âm gió ra.

b. Quy cách, chủng loại máy phát điện

- Máy phát điện 1000KVA

TT	Nội dung	Quy cách, chủng loại	Ghi chú
1	Thông số kỹ thuật		
	Điện áp định mức	400 VAC	
	Tần số	50Hz	
	Hệ số công suất	$\cos\phi \geq 0.8$	
	Tốc độ định mức	1500 vòng/ phút	
	Nhiệt độ môi trường	(150/ 40) °C	
	Độ ẩm	(0 to 95) %	
2	Động cơ	4 kỳ, sử dụng nhiên liệu dầu diesel	
	Tốc độ định mức:	1500 rpm	
	Tốc độ pittông	$\leq 11,4\text{m/s}$	
	Tuốc bin tăng áp	Có turbo tăng áp	
	Bộ điều tốc	Điện tử hoặc Vi xử lý Điều chỉnh đẳng thời Có bộ cảm biến tốc độ	
	Hệ thống bôi trơn	Loại bỏ 90% các phần tử có kích thước ≤ 5 micromét và có van điều khiển ổn định nhiệt	
	Hệ thống khởi động	Bằng điện 12V hoặc 24V, tiếp đất cực âm	
	Hệ thống nạp điện acquy	Có bộ sạc ác qui với dòng sạc $\geq 35\text{A}$ Loại nạp nổi, tự động cân bằng, giới hạn dòng	
	Hệ thống xả	Loại dùng cho nhà ở $\leq 87\text{dBA}$	

	Hệ thống làm mát	Làm mát bằng nước kết hợp với quạt gió có bộ tản nhiệt	
	Bơm làm lạnh tích hợp dây đai với động cơ	Bơm làm mát có cơ cấu động cơ hợp bộ	
	Kiểu khởi động	Bằng điện, 12V hoặc 24V, tiếp đất cực âm	
	Động cơ quay	Tự động ăn khớp vào và nhả ra khỏi bánh đà động cơ mà không cần buộc dính vào.	
	Chu kỳ quay	Theo yêu cầu của NFPA 110	
3	Phần đầu phát		
	Độ ổn định điện áp định mức	$\pm 1\%$ điện áp công suất định mức từ không tải đến đầy tải	
	Điện áp chuyển tiếp	Dao động không quá 20% trong 50% phụ tải tăng hay giảm. Duy trì trong phạm vi vận hành ổn định trong vòng 3 giây.	
	Tần số ổn định	0,25% tần số định mức từ không tải đến đầy tải	
	Tần số chuyển tiếp	Biến đổi $\leq 5\%$ trong 50% phụ tải tăng hay giảm Phạm vi vận hành ổn định trong vòng 5 giây	
	Cấp bảo vệ	$\geq$ IP 23	
	Cấp cách điện	Cấp H hoặc cấp F	
	Khả năng quá tốc	180%	
	Aptomat đầu ra	Loại vỏ đúc Phù hợp công suất máy phát Theo yêu cầu NEMA AB và UL 489 hoặc tương đương	
4	Tủ điện điều khiển		
	Công nghệ	Vi xử lý hoặc PLC	
	Chọn chế độ hoạt động	Chọn được các chế độ theo yêu cầu	
5	Dừng khẩn cấp	Có công tắc dừng máy khẩn cấp và đèn led báo hiệu	
6	Bộ tiêu âm/giảm âm:		
	Loại	Loại tối hạn	

	Kích thước và hệ thống ống xả	Theo yêu cầu của nhà sản xuất	
	Độ ồn đo cách 3 mét	75 dBA hoặc nhỏ hơn	
	Độ suy giảm âm thanh tối thiểu	≤ 25 dB tại 500 Hz	

3. Chỉ dẫn kỹ thuật vật tư lắp đặt

3.1. Khái quát chung

- Nguồn điện: Điện cung cấp là 380V/50Hz/3P
- Thiết kế phần điện trong dự án: Tủ Trạm biến áp có sẵn dẫn vào công trình và hạng mục phụ trợ.
- Ống nhựa tròn cứng được dùng để luồn dây, cáp điện đi ngầm trong tường, sàn bê tông hoặc bảo hộ dây đi trong không gian trần giả, không gian kỹ thuật.
- Ống lắp đặt phải tuân thủ tiêu chuẩn BSEN500861-2 hoặc tương đương.
- Ống nhựa cứng cùng dây mối được đặt trước ngay khi buộc thép sàn và dùng loại ống cứng có thể uốn cong được theo yêu cầu.
- Ống nhựa cứng uPVC có các kích cỡ đường kính miêu tả trong bản vẽ và các tài liệu kỹ thuật là loại:
 - Có khả năng chống axit ăn mòn, chống ẩm, chống thấm nước
 - Có khả năng chống mối mọt, yêu cầu trong thành phần của ống có hóa chất đặc hiệu trừ mối mọt.
- Ống cứng uPVC đi kèm có các phụ kiện bao gồm:
 - + Khớp nối trơn
 - + Khớp nối ren
 - + Đầu vịn răng
 - + Hộp nối dây
 - + Hộp chia ngã (2,3,4 ngã)
 - + Đế âm tường, sàn
 - + Kẹp đỡ ống
 - + Cút góc có nắp kiểm tra
 - + Chữ T có nắp kiểm tra
 - + Ống luôn dẹt (hình chữ nhật)

3.2. Ống nhựa tròn mềm

- Ống nhựa tròn mềm được sử dụng ở những vị trí cần có sự linh động về góc hoặc các điểm chờ lắp đặt thiết bị điện, đèn trên trần, không gian kỹ thuật...
- Ống lắp đặt phải tuân thủ tiêu chuẩn IEC614-2-4/405 hoặc tương đương
- Ống mềm có các kích cỡ như ống cứng là loại:
 - Có khả năng cuộn tròn mà không làm méo mó ống
 - Sử dụng được các phụ kiện của ống cứng UPVC

3.3. Lắp đặt

Lắp đặt phải tuân theo TCVN 9207-2012, TCVN 9206-2012, TCVN 7447: 2012, 11TCN18, 19-2006

- Ống luồn dây UPVC được đặt trong lớp bê tông sàn, trong tường hoặc trong không gian kỹ thuật.

- Sử dụng các phụ kiện ống luồn cho việc chuyển hướng, điểm nối ống, điểm kéo dây...

- Số lượng dây điện trong ống luồn cần xem xét đến khía cạnh phát nhiệt làm giảm khả năng dẫn điện của dây bên trong.

- Ống đi trong bê tông phải được neo chắc chắn vào thép chịu lực bằng dây thép mềm $\Phi 1$, khoảng cách neo ống không quá 1,5m.

- Ống đi trong tường gạch phải sử dụng đinh 5 và dùng dây thép mềm $\Phi 1$ neo ống, khoảng cách neo ống không quá 1,5m.

- Ống đi trên trần giả, trong không gian kỹ thuật phải sử dụng kẹp đỡ ống của nhà sản xuất, ống đi phải thẳng và song song với kết cấu nhà.

- Tất cả các ống đi dây phải đặt cách xa các ống nước nóng hoặc các nguồn nhiệt khác ít nhất 150mm.

- Sử dụng ống mềm cho việc nối ống nhưng chiều dài không vượt quá 1500mm, cần lưu ý đến thẩm mỹ khi đi nối trong không gian kỹ thuật.

- Các ống luồn dây phải được làm sạch bụi, nước, rác ở bên trong (nếu có).

- Khi đặt ống luồn vào trong sàn bê tông hoặc tường xây, đường ống phải dễ dàng thay thế, sửa chữa dây điện đi bên trong ống sau này.

- Đối với ống chạy quá xa hoặc đi nhiều khúc cong cần thiết lắp các hộp kéo dây trung gian.

- Để lớp cách điện của dây dẫn không bị hỏng do cọ sát với miệng ống, phải đũa tròn miệng ống hoặc lắp thêm phụ tùng đệm. Các phụ tùng đệm không được chịu các lực tác động bên ngoài.

- Cần lắp các hộp rẽ nhánh cho các dây điện rẽ nhánh. Tất cả các hộp rẽ nhánh phải được vít nắp lại không được để lộ dây ra bên ngoài. Cấu tạo hộp cũng như vị trí đặt hộp phải dễ dàng kiểm tra, sửa chữa khi cần thiết.

- Không được đặt ống luồn đi ngang qua cột chịu lực hoặc kết cấu chịu lực chính của tòa nhà, vì sẽ có nguy cơ bị bóp bẹp ống và giảm khả năng chịu lực của kết cấu chính.

- Ống đi xuyên qua móng, xuyên tường chịu lực cần phải đặt ống thép hoặc ống có độ cứng tương tự.

3.4. Thang cáp và máng cáp

- Thang cáp và máng cáp điện sẽ phải là loại được Giám Sát Công Trường chấp thuận. Kích thước và qui cách lắp đặt tuân thủ theo bản vẽ thiết kế kỹ thuật.

- Trừ phi có chỉ định khác, máng cáp và thang cáp sẽ là loại thép sơn tĩnh điện. Đối với máng cáp sẽ là loại đục lỗ.

- Tất cả các ty treo và giá đỡ máng cáp và thang cáp làm bằng thép mạ kẽm.

- Đối với máng cáp, độ dày tối thiểu của thép làm máng sẽ là 1.5mm. Các gờ máng sẽ không nhỏ hơn 70mm cao và sẽ được làm nhẵn để tránh làm trầy xước cáp điện.
- Máng cáp sẽ được đỡ bởi các ty đỡ có đường kính lớn hơn 10 mm, hoặc côngxôn góc được cố định vào tường. Khoảng cách giữa các giá đỡ không lớn hơn 1.5m .
- Tất cả các máng cáp phải được liên kết với nhau và nối đất.
- Cáp đặt trên máng cáp sẽ được bó lại thành từng mạch và được cột cố định vào máng cách khoảng 2m theo ngang và 1m theo chiều đứng
- Cáp rời khỏi máng sẽ được lắp đặt thích hợp tránh trầy xước bằng cách xử lý các chi tiết sắc nhọn trên các góc cạnh hoặc phải có chi tiết đệm bằng cao su nếu cần thiết.
- Máng cáp động lực sẽ phải tách riêng với máng cáp điều khiển, tín hiệu với khoảng cách tối thiểu 400mm.

3.5. Dây và cáp điện

a. Kỹ thuật chung

- Cáp điện sử dụng tuân theo TCVN 5935-1995 / IEC60502 hoặc tương đương
- Dây điện sử dụng tuân theo TCVN 6610-2007/ IEC 60227 hoặc tương đương
- Cáp điện sử dụng sẽ là loại cáp đồng bọc cách điện XLPE (cross-linkable polyethylene), dây điện sử dụng sẽ là loại dây đồng bọc cách điện PVC cấp điện áp 450/750kV, những vị trí cáp đi qua những nơi ẩm ướt bắt buộc phải dùng cáp có lõi ép chặt để chống nước
- Cáp cấp nguồn cho điện khẩn cấp như Tủ bơm cứu hỏa, phải là loại cáp đồng bọc cách điện XLPE có bọc thêm vỏ chống cháy LSOF (Low Smoke Halogen Free) lớp chống cháy chậm.
- Cấu tạo của cáp bao gồm :
 - + Lõi đồng tôi luyện nguyên chất
 - + Lớp cách điện: Hợp chất XLPE
 - + Lớp áo ngoài: Hợp chất PVC
 - + Lớp bọc giáp: Dây thép mạ kẽm
 - + Lớp vỏ bọc ngoài: Hợp chất PVC
- Màu lớp cách điện ứng với số lõi cáp: đỏ, vàng, xanh, đen.
- Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép đối với cáp là 900 C.

b. Lắp đặt

- Lắp đặt phải tuân theo TCVN 9207: 2012, TCVN 7447: 2012, 11TCN18, 19-2006.
- Dây và cáp điện được lắp đặt trong thang, máng cáp, đi trong ống luồn.
- Cố định cáp khi đi trong thang cáp bằng dây thít nhựa kích cỡ phù hợp với chủng loại cáp tương ứng.
- Cáp và dây đặt trong thang, máng cáp phải đặt thẳng hàng, không đi hình chữ S, độ căng cáp vừa phải tránh đứt cáp hoặc vỡ lớp cách điện.
- Lực kéo cáp lớn nhất cho phép = 7 x (tiết diện cáp mm²) x số lõi cáp (kgs)
- Lực kéo dây trong ống nhựa lớn nhất cho phép = 1 x tiết diện dây (kg)

- Khi kéo cáp trong ống luồn qua các khúc cong cần tạo các khúc cong bán kính càng lớn càng tốt để giảm thiểu lực căng của cáp.

- Sử dụng các hộp kéo dây khi dây điện kéo quá xa (>10m) hoặc quá 4 khúc cong tuân theo quy tắc Mục Ống luồn dây trong tài liệu này.

- Bán kính uốn cong tối thiểu đối với dây và cáp điện:

Chiều dày lớp cách điện cáp	Bán kính cong tối thiểu bằng hệ số tra bảng x đường kính cáp D		
	Tổng cộng đường kính cáp (có cả các lớp cách điện) D		
	25,4 mm và nhỏ hơn	25,4mm tới 50,8mm	50,8mm và lớn hơn
3,9mm và nhỏ hơn	4	5	6
Từ 4,0 đến 7,9 mm	5	6	7
8,0 mm và lớn hơn	-	7	8

- Đối với cáp bọc giáp, bán kính cong tối thiểu = $12 \cdot D$ (D đường kính cáp)

- Sử dụng chụp đầu cốt phù hợp với từng loại cáp để đấu nối vào các attomat hoặc cầu đầu

- Không được nối dây dọc đường

- Tại những vị trí dây hoặc cáp đi qua khe lún, khe co giãn phải để trùng dây tại vị trí đó ít nhất là 100mm

- Cuối các đầu dây phải được đánh dấu tương ứng đấu nối vào các thiết bị điện.

- Các điểm chờ dây hoặc cáp phải dự trữ độ dài đủ lớn để thao tác và đấu nối sau này.

3.6. Công tắc, ổ cắm điện và thiết bị nối dây khác

a. Công tắc, ổ cắm điện và thiết bị nối dây khác

- Chủng loại đế nhựa âm tường và mặt viền ngoài, công tắc, ổ cắm tuân theo các tiêu chuẩn: BS3676-1; BS5733; BS 1363; IEC 884, TCVN 6188

- Công tắc, ổ cắm, thiết bị nối dây bao gồm các phụ kiện sau:

- Đế âm tường

- Khung đỡ công tắc, ổ cắm

- Phần công tắc, ổ cắm, thiết bị nối dây khác

- Mặt viền ngoài

- Đế âm tường được làm bằng nhựa chống cháy, độ dày phải đảm bảo không bị méo mó khi chôn vào tường, phù hợp với chủng loại công tắc và ổ cắm sử dụng.

- Khung đỡ công tắc, ổ cắm được làm bằng nhựa chống cháy, kết cấu chắc chắn, có điểm bắt vít vào đế âm tường, có nẫy cài công tắc, ổ cắm, phù hợp với chủng loại công tắc và ổ cắm sử dụng.

- Công tắc đèn chiếu sáng là loại 10A, 250V loại đơn, đôi, ba, đảo chiều,... có màu trắng.

- Ổ cắm: ổ đơn hoặc ổ đôi 3 chấu 16A, 250V, có màu trắng.

+ Ổ cắm điện 3 pha 5 chấu 16°, 380/400V, màu trắng.

- Mặt viền ngoài được làm từ nhựa Polycarbonate, có nẩy cài vào khung đỡ, có màu trắng.

b. Lắp đặt

- Lắp đặt phải tuân theo TCVN 9206-2012, TCVN 7447: 2012

- Công tắc lắp ở độ cao 1,2m so với sàn nhà, ổ cắm được lắp ở độ cao 0,4m so với sàn nhà, khi lắp đặt xong các cạnh của công tắc, ổ cắm phải cân đối song song hoặc vuông góc với cạnh tường và cạnh sàn nhà.

- Các dây pha, dây trung tính và dây nối đất nối với công tắc, ổ cắm phải tuốt lớp cách điện với chiều dài đủ bắt vít và xoắn lại đảm bảo tiếp điện tốt và vít chắc chắn vào công tắc, ổ cắm tuân theo tiêu chuẩn TCVN 9385: 2012

- Công tắc, ổ cắm và thiết bị nối dây khác phải được lắp đặt sau khi công tác bả và sơn lót tường của phần xây dựng hoàn thành, mặt viền ngoài được lắp sau khi đã hoàn thành phần sơn bả của phần xây dựng.

- Lau chùi vệ sinh bề mặt bằng khăn sạch trước khi bàn giao, những chỗ dính sơn phải đánh sạch

- Thử cách điện, nối đất và thử tải trước khi bàn giao.

3.7. Chiếu sáng

a. Các yêu cầu chung

- Lắp đặt phải tuân theo TCVN 7114: 2008, TCVN 7447: 2012, TCXD 16 - 86.

- Tất cả các đèn tuýp đều sử dụng loại bóng tuýp led T8. Nếu sử dụng đèn huỳnh quang nên sử dụng với chấn lưu điện tử nhằm tiết kiệm điện năng.

- Tất cả các sản phẩm chiếu sáng cung cấp cho dự án đều phải có giấy chứng nhận chất lượng (CQ), giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và được cung cấp bởi công ty có giấy ủy quyền bán hàng vào dự án của nhà sản xuất.

- Sản phẩm chiếu sáng trong dự án này nhất thiết phải đảm bảo sự đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn, chóa đèn và bộ điện và phải đạt một trong các tiêu chuẩn sau: BSEN 60598-1, IEC598, CE, ENCE, KEMA, AS/NZS

b. Đèn Downlight âm trần D(109-140) 9W chống ẩm

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện

- Đường kính mặt ngoài d(109-140) Màu ánh sáng: Ánh sáng 4000k Công suất: 9W

Chip led: Thiết Edison hoặc tđ Built-in Driver (hoặc tương đương)

(nếu sử dụng khu vệ sinh có tắm, ban công cần bổ sung chống ẩmIP55)

- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

c. Đèn tuýp led dài 1200 và 600 T8

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện

- Đèn led loại có chóa tán quang và không có chóa tán quang bóng T8. (6500k)

Một bóng T8-1x18W.

Hai bóng T8-2x18W.

- Đèn có bộ điện tích hợp có tuổi thọ rất cao.
- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

d. Đèn tuýp led dài 1200 và 600 T8 Chống ẩm

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện
- Đèn led chống ẩm bóng led bóng T8- 1x18W
- Ánh sáng trắng 6500k.
- Một bóng T8-1x18W.
- Hai bóng T8-2xQ18W.
- Đèn có bộ điện tích hợp có tuổi thọ rất cao.
- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

e. Đèn led panel âm trần kích thước 300, 600, 900,1200 Đèn hắt trang trí

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn, chóa đèn và bộ điện
- Đèn led hắt trần ánh sáng: 3500K (15m/bộ nguồn, 2m/ bộ nguồn).
- Đèn led T5 14W, 28W (hoặc tương đương)
- Bộ đèn thỏa mãn yêu cầu EMC theo chuẩn EN và CE
- Chất lượng ánh sáng cao CRI ≥ 80 tăng khả năng nhận diện màu sắc và vật được chiếu sáng
- An toàn khi sử dụng .
- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

f. Đèn led ốp trần.

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện
- Đèn ốp trần lắp nổi 220v- 6500K, công suất theo thiết kế hoặc tương đương.
- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

f. Đèn sự cố - thang thoát hiểm.

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện.
- Đèn sự cố 2x3W lưu điện 2h hoặc tương đương.
- Các tiêu chuẩn và cấp cách điện: IP44, Class I, Hợp chuẩn IEC 60598 -1: 2008

g. Đèn EXIT

- Đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn và bộ điện.
- Lắp tại các lối thoát hiểm.

Đèn EXIT một mặt, 2 mặt kèm chỉ hướng

3.8. Tủ điện

a. Khái quát chung.

- Được sản xuất bởi một nhà sản xuất tủ điện phù hợp với hồ sơ thiết kế
- Được thiết kế sao cho có thể tiếp cận tới mọi bộ phận. Phù hợp với IEC 61439-1
- Tất cả các bộ phận sẽ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 61439-1.
- Tất cả các sản phẩm cung cấp cho dự án đều phải có giấy chứng nhận chất lượng

(CQ), giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và được cung cấp bởi công ty có giấy ủy quyền bán hàng vào dự án của nhà sản xuất.

- Các thiết bị bao gồm các ACB, MCCB, MCB, công tắc tơ.. phải có thử nghiệm mẫu. Các chứng chỉ thử nghiệm mẫu thiết bị phải được cung cấp cùng với bản vẽ nhà chế tạo.

- Khi lắp đặt, vị trí của tất cả các linh phụ kiện lắp đặt sẽ được bố trí sao cho có đủ lối vào cho vận hành và bảo dưỡng.

b. Cấp bảo vệ.

- Các linh phụ kiện được thiết kế theo cấp bảo vệ IP3X.

- Đường cáp vào tủ điện không ảnh hưởng đến cấp bảo vệ quy định.

Kết cấu cáp

- Ruột dẫn điện : Sợi đồng bện

- Cách điện : Nhựa XLPE

- Chất độn : Sợi PP (nếu cần)

- Băng quấn : Băng vải không dệt (nếu cần)

- Vỏ bọc ngoài : Nhựa PVC

c. Khung và vỏ tủ điện.

- Các tủ điện phân phối chính chính sẽ được làm bằng thép tấm dày tối thiểu 1.5mm, gắn trên tường hoặc đặt trên sàn được chống ẩm ướt, bụi, các tủ đều phải có khóa bảo vệ chống việc thao tác tiếp xúc mà không được phép. Thanh cái ba pha chính nằm ngang hoặc thẳng đứng bằng đồng thanh và được bọc co ngót cách điện, có gối đỡ chắc chắn vào khung tủ điện để chịu được lực cơ khí và các ảnh hưởng của nhiệt dưới các trường hợp ngắn mạch. Từ thanh cái chính đến các áp tô mát nhánh sử dụng cáp đồng mềm, tất cả các đầu cáp đều phải ép đầu cốt. Tủ điện được trang bị các thiết bị là các áp tô mát (MCB) hoặc (MCCB) ...để bảo vệ các phụ tải điện. Tất cả các thiết bị đóng ngắt sẽ có kích thước tiêu chuẩn để thuận lợi cho việc thay thế.

- Xử lý bề mặt: Sơn tĩnh điện.

- Vật liệu khung và vỏ tủ:

- Khung được sản xuất từ thép tấm có độ dày tối thiểu 1.2mm

- Vỏ được sản xuất từ thép tấm có độ dày tối thiểu 1.2mm

- Cấp bảo vệ theo tiêu chuẩn IEC 60259: IP 30, 40, 42 thông gió tự nhiên

d. Khoang thanh cái (Busbar)

- Hệ thống thanh cái 3P+N, chịu được 1,5 lần dòng điện định mức.

- Hệ thống thanh cái chính được lắp ngang hoặc thẳng đứng trong tủ điện.

- Các chi tiết nối dàn thanh cái có thể tháo lắp dễ dàng khi vận chuyển.

- Sử dụng các loại áp tô mát như miêu tả trong bản vẽ nguyên lý,

- Các áp tô mát được tổ hợp ở những khoang riêng biệt tương ứng với một mặt che riêng biệt.

- Có điều kiện đấu nối tối ưu cho tất cả các loại áp tô mát.

- Khả năng đấu cáp có thể từ bên trên hay bên dưới.

e. Tủ điện âm tường mặt nhựa

- Tiêu chuẩn: BS5486-1, IEC439-3
- Mặt tủ là nhựa ABS được tăng cường phụ gia chống ngả màu, chống va đập.
- Hộp kim loại sơn tĩnh điện chống rỉ sét.
- Trạm nối dây trung tính và nối dây đất bằng hợp kim đồng mạ niken
- Ray cài MCBs bằng nhôm định hình vĩnh cửu chống rỉ sét.
- Giá đỡ cầu trung tính bằng nhựa polyamide chịu điện thế 2000V.
- Thanh đồng bọc nhựa cách điện.
- Lỗ vào, ra dây 20, 25, 32mm.
- Bảng chỉ dẫn mạch điện bảo vệ.
- Nút đẩy che vít.

3.9. Áp tô mát

a. Tiêu chuẩn

Thỏa mãn tiêu chuẩn IEC947-1 và IEC60898

b. Nhà sản xuất (C/O)

Yêu cầu xuất xứ Việt Nam hoặc nhập khẩu

c. Thiết bị, thành phần cấu tạo & phụ kiện

- Các thông số của áp tô mát được hiện trên bản vẽ.
- Các thông số chuẩn:
 - + Điện áp hoạt động: $U_e = 690V$
 - + Điện áp cách điện: $U_i > 800V$
 - + Điện áp xung: $U_{imp} = 8KV$
 - + Điện áp thử ở tần số công nghiệp trên phút là: $> 2500V AC$
 - + Tần số: $f = 50/60Hz$
 - + Số cực: 1-3-4
- Phần thân của máy cắt không khí phải là cấp cách điện loại II, đảm bảo cách ly mặt trước của máy cắt và phần dẫn điện chính.
- MCCB từ 16A đến 250A có khả năng cắt ngắn mạch làm việc lớn hơn hoặc bằng 75% khả năng cắt ngắn mạch tối đa ($I_{cs} > 75\% I_{cu}$).
- MCCB từ 250A đến 1600A có khả năng cắt ngắn mạch làm việc bằng 100% khả năng cắt ngắn mạch tối đa ($I_{cs} = 100\% I_{cu}$).
- MCCB được thiết kế cho phép lắp nằm ngang hoặc thẳng đứng mà không ảnh hưởng đến khả năng mang tải. Nguồn điện có thể được đấu vào từ phía đầu cực vào hoặc phía ra phụ tải
- Nút nhấn trip bằng tay (manual) và hiển thị vị trí sẽ được trang bị cho tất cả các MCCB. Nút “ ấn để đóng “ được bố trí trên mặt trước của MCCB để dễ dàng truy cập.
- Tất cả MCCB đều có chức năng cách ly để đảm bảo độ tin cậy cơ khí của hệ thống hiển thị vị trí, đảm bảo không có dòng điện rò và khả năng chịu quá điện áp giữa 2 cực

đầu vào và đầu ra.

- Cửa tủ của tủ điện phải được trang bị hệ thống khóa để ngăn ngừa mở cửa khi máy cắt đang ở vị trí đóng.

- MCCB từ 0.5A đến 630A, Cơ cấu tác động cắt từ nhiệt, có thể điều chỉnh được dòng quá tải từ 0.7 đến 1 lần dòng điện định mức ($0.7 \div 1In$).

- MCCB từ 630A đến 800A, Cơ cấu tác động cắt điện từ có thể thay thế lẫn nhau được có thể điều chỉnh được dòng quá tải từ 0.4 đến 1 lần dòng điện định mức ($0.4 \div 1In$).

- Chức năng bảo vệ dòng chạm đất với giá trị tác động và thời gian trễ có thể điều chỉnh sẽ được trang bị thêm cho MCCB theo bản vẽ sơ đồ đơn tuyến.

d. Áp tô mát kiểu MCB

- 1, 2, 3 và 4 cực với dây sản phẩm từ 6 đến 63 Ampe (6, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63), được lắp đặt trên thanh ray 35mm.

- Đường cong C: đặc tính trip theo nguyên tắc từ với dòng điện từ 5 đến 10 In.

- Khả năng cắt dòng ngắn mạch: 4.5kA, 6KA, 10KA / IEC 898 ; 6KA.10KA, 15KA tại 400V / IEC 947-2

- Hai cấp bảo vệ: bảo vệ quá tải theo nguyên tắc nhiệt + bảo vệ ngắn mạch theo nguyên tắc từ

- Cắt nhanh trong trường hợp ngắn mạch để giải quyết vấn đề ngay từ ban đầu và để bảo vệ các thiết bị phía hạ nguồn.

- Tiếp điểm phủ hợp kim bạc với tuổi thọ phục vụ cao, cho phép hơn 20,000 lần đóng mở với MCCB $\leq 250A$, 15,000 lần đóng mở với $400A \leq MCCB \leq 630A$, 10,000 lần đóng mở với $800A \leq MCCB \leq 1600A$

- Được kiểm tra dưới điện áp thử nghiệm xung $U_{imp} = 8KV$ 1,2/50 μm cho phép ở một cấp cách điện cao trong trường hợp quá áp

- Khi cần gạt ở vị trí mở, đảm bảo 100% tiếp điểm đã được mở (cách ly) để đảm bảo an toàn cho người sử dụng

- Dấu hiệu “ I – ON” và “0 - OFF” được in trên cần gạt

- Thân được làm bằng chất dẻo màu đục, chịu nhiệt cao, không vỡ và cách điện

- Để giảm thiểu tối đa các sự cố do tiếp xúc trực tiếp, đầu nối với cáp phải chế tạo dưới dạng ống, thích hợp với cáp có tiết diện 25mm²

- Có khả năng dùng khoá móc treo trên cần gạt để khoá xác định vị trí”OPEN”

- MCB được nhiệt đới hoá

- Tính năng hoàn toàn chọn lọc theo dòng điện được kết hợp với các cầu dao tự động cùng nhãn hiệu cho phép kết hợp chọn lọc hoàn toàn với các MCCB ở mạch thượng nguồn

- Cho phép kết hợp hoạt động cùng với các tép mô-đun bảo vệ chống dòng rò đất

- Đầy đủ dây sản phẩm phụ kiện kèm theo.

e. Máy biến dòng

- Biến dòng tuân theo yêu cầu IEC 6044 và IEC185 và trừ khi có sự xác định khác,

phải có cấp chính xác 0.5 ($CL=0.5$) dạng xuyên hay thanh. Biến dòng phải có dòng định mức thứ cấp 5A, có công suất định mức đầu ra từ 10 ~ 15VA với điện trở 0.6 Ohm. Tỷ số này được thể hiện trên sơ đồ 1 sợi (đơn tuyến).

- Các biến dòng được niêm phong bằng kẹp chì, được lắp đặt sao cho để các đầu nối có thể tiếp cận được. Các thanh cái được sắp xếp sao cho biến dòng có thể được tháo ra và thay thế dễ dàng. Phải có cầu chì hạ áp và liên kết biến dòng và đặt ở ngăn tủ phía trước.

- Cuộn thứ cấp của mỗi bộ biến dòng sẽ được tiếp đất qua điểm nối tại chỉ một điểm. Cực của cuộn dây sẽ được đánh dấu bằng ký hiệu được chấp thuận.

f. Đồng hồ đo lường

- Các thiết bị hiển thị và biến dòng sẽ được cung cấp và lắp đặt khi có yêu cầu và được kết hợp trong tủ điện tổng.

- Thiết bị đo dòng điện (ampe kế) phải là loại “M” và “Q” .

- Vôn kế phải có thang đo 0-500V với nền của thang đo màu đỏ từ 0-400V, Xanh từ 400-440V, đỏ trên 440V.

- Các giá trị chỉ các trị số tức thời là loại có mặt hình vuông với thang đo 1/4 (dài 140mm). Tỷ số biến dòng phải chỉ rõ.

- Công tắc chuyển mạch (đo ampe và vôn kế) phải được lắp đặt theo yêu cầu.

- Đồng hồ đo năng lượng kWh phải tuân theo tiêu chuẩn IEC60521 . Các điện kế phải là loại gắn mặt phẳng có viền màu đen và là loại kỹ thuật số.

g. Chuyển mạch Ampe

- Chuyển mạch ampe sẽ được gắn trên mặt trước của tủ điện tổng và là loại xoay để lựa chọn các dòng điện pha đỏ, vàng xanh (R-Y-B), nó được đánh dấu trên chuyển mạch.

- Chuyển mạch sẽ được đấu với 1 thiết bị bảo vệ quá dòng (cầu chì) loại 6A-230V 50Hz.

h. Chuyển mạch Vôn

- Chuyển mạch vôn sẽ được lắp đặt trên mặt trước của bảng điện và có núm xoay để lựa chọn đo điện áp các pha như đỏ-vàng, vàng-xanh, xanh-đỏ và đỏ, vàng và xanh hay (RY, YB, BR, R-Y-B) được đánh dấu trên chuyển mạch

VI.2 Chống sét

a. Yêu cầu chung

- Hệ thống nối đất chống sét cho công trình được thiết kế phù hợp với các quy định trong tiêu chuẩn TCXDVN 9385:2012

- Lắp đặt kim thu sét sử dụng thép D16 được mạ kẽm nhúng nóng, dài 1,0m và được vuốt nhọn đầu. Hệ thống chống sét được cấu thành từ việc đan ô lưới hệ thống dây thu sét trên các phần bao quanh của công trình tạo thành lồng Faraday và kết hợp với kim thu sét, hệ thống dây dẫn sét xuống đất

b. Cấp dẫn và thoát sét

- Bố trí các đường dẫn và thoát sét xung quanh mái công trình, với mỗi điểm thoát sét xuống cách nhau 15-20M (xem chi tiết bản vẽ) từ mái xuống hệ thống tiếp đất đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, dây thoát sét là dây thép D10 được

mạ kẽm nhúng nóng.

c. Hệ thống tiếp địa

c.1 Hệ thống tiếp đất chống sét:

- Dây tiếp đất chống sét sử dụng thép D16, được mạ kẽm nhúng nóng.
- Cọc tiếp đất chống sét sử dụng cọc thép L63x63x5 dài 2,5m và được mạ kẽm nhúng nóng, khoảng cách các cọc được thể hiện như trên bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Đầu trên của cọc được đóng sâu so với mặt cốt sân vườn 0.8m và dây tiếp đất được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 1.10m. Việc liên kết giữa cọc thép và dây tiếp đất có tác dụng tản dòng điện hiệu quả do khả năng tiếp xúc giữa cọc và dây tiếp đất cao.
- Trong công trình triết kế có bố trí lắp đặt hộp kiểm tra tiếp địa chỗ nối đất dùng để theo dõi và kiểm tra định kỳ giá trị điện trở nối đất hàng tháng, hàng quý và hàng năm.
- Các mối hàn phải đảm bảo chắc chắn đúng yêu cầu kỹ thuật, với trên không và ngoài trời chiều dài mối hàn là 6cm, với đi ngầm và chôn ngầm đất chiều dài mối hàn là 10cm.
- Số lượng cọc tiếp đất được đóng dưới đất sẽ phụ thuộc vào điện trở đất trên từng khu vực cụ thể và như trên bản vẽ thi công đã được duyệt.
- Điện trở của hệ thống nối đất chống sét đảm bảo $R_{nd} \leq 10\Omega$.

c.2 Hệ thống tiếp đất an toàn

- Cọc thép mạ đồng, băng đồng trần 25x5mm² tiếp đất và mối hàn hóa nhiệt liên kết được bố trí theo hệ thống nối đất gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng. Cọc nối đất bằng thép mạ đồng Ø16 dài 2.4m chôn cách nhau 5.0m và liên kết bằng đồng trần 25x5mm bằng hàn hóa nhiệt. Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 1.0m và cáp đồng trần được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 1.10m. Việc liên kết giữa cọc đồng, cáp đồng bằng mối hàn hóa nhiệt tạo cho hệ thống tiếp đất có điện trở $R \leq 1\Omega$.

d. Nhãn, bảng chỉ thị, sơn

Nhãn hay bảng tên phải được gắn nhưng không giới hạn theo các vị trí sau:

- Tủ điện tổng, tủ phân phối và các bảng điều khiển.
- Các thiết bị đóng ngắt điện.
- Công tắc đèn và điều khiển đèn.
- Bảng nối dây.

Nhãn/bảng tên cho tủ điện phải cao ít nhất 10mm. Chữ chú thích viết bằng tiếng Việt có dấu và phải khác màu với màu nền.

Công tác sơn:

- Trước khi sơn phủ, các bề mặt kim loại phải được làm sạch bụi, nước dầu hay mỡ.
- Tất cả các chi tiết không phải là ốc, vít, bu lông hoặc không cần phải thường xuyên tháo ra do bảo trì mà không được mạ kẽm đều phải sơn 3 lớp với lớp lót chống gỉ, lớp nền và lớp hoàn thiện.

VI.3 Hệ thống cấp thoát nước

1. Tiêu chuẩn áp dụng

- Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình 2000;
- Tiêu chuẩn thiết kế cấp nước bên trong nhà và công trình- Quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4519-1988;
- Chất lượng đảm bảo theo tiêu chuẩn cấp nước sinh hoạt TCVN 5502-2003;
- Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước bên ngoài TCVN 4474-1987;
- TCVN 13606:2023 Cấp nước - Mạng lưới bên ngoài và công trình.
- TCVN 7957: 2023 Thoát nước mạng lưới bên ngoài và công trình.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt QCVN 14-2008/BTNMT;

a. Phần cấp nước

- Hệ thống cấp nước lạnh được thiết kế sao cho có thể cung cấp đủ nước cho tòa nhà trong suốt một ngày.
- Cấp nước nóng thì sử dụng hệ thống cấp nước nóng cục bộ kết hợp với thái dương năng. Nước được cấp từ kết mái vào thái dương năng được dẫn đến các bình nóng lạnh tại các khu WC. Sau khi qua bình nóng lạnh nước được cấp đến các dụng cụ dùng nước.
- Bể chứa nước trung gian nằm ở ngoài nhà để có thể lấy nước trực tiếp từ hệ thống cấp nước thủy cục của thành phố. Nước được bơm lên bể chứa ở tầng mái. Từ bể ở tầng mái, nước được cung cấp cho tất cả các bộ phận nhờ trọng lực của dòng chảy.

b. Phần thoát nước

- Phải sử dụng hệ thống thông hơi đầy đủ. Mỗi lỗ xả của nhà vệ sinh và sàn nhà phải được lắp với ống anti-siphonage, các bồn rửa mặt và chậu rửa phải được cung cấp cùng với bộ xả anti-siphonage.
- Hệ thống được thiết kế chủ yếu theo dạng trọng lực. Hệ thống nước thải chia ra 3 hệ thống riêng biệt gồm: thoát phân, thoát nước sàn, thoát nước thải.
- + Hệ thống thoát nước phân, tiểu nam sẽ đi vào bể tự hoại trước khi được kết nối đến hệ thống thoát nước thải của dự án.
- + Hệ thống thoát sàn sẽ thoát tới ga sau bể tự hoại.
- + Hệ thống thoát nước thải được thu gom qua hệ thống xử lý sau đó được thu lại tại bể chứa chuyên dụng đặt âm ở tầng 1, được xe chuyên dụng hút khi bể đầy.
- Không có bất kỳ ống thoát chất thải và nước thải nào được phép chạy bên trên các loại bể, bơm, hoặc ống dùng cho nước uống.

2. Giải pháp kỹ thuật

2.1. Đường ống

- Tất cả ống và phụ kiện của cùng một vật liệu phải được cung cấp bởi chỉ một nhà sản xuất để bảo đảm cho việc thống nhất về tiêu chuẩn và các bộ phận trong công tác lắp đặt.
- Tất cả đường ống được vận chuyển đến công trường phải được đánh dấu màu khi còn ở nhà máy để phân biệt giữa các loại ống, vật liệu và nhà sản xuất khác nhau.
- Tất cả các loại van cách ly và điều chỉnh đều phải là sản phẩm của cùng một nhà sản xuất.

2.2. Van khóa

- Van cho các loại ống khác nhau được nêu rõ trong **Bảng yêu cầu vật liệu và kỹ thuật**
- Các bảng liệt kê để hướng dẫn Nhà Thầu phụ trong việc chọn loại van thích hợp theo nhu cầu riêng.

- Lưu ý rằng các hạng mục liệt kê trong bảng sẽ không được ngụ ý là đã được Cục cấp nước PUB (công cộng) phê duyệt. Nhà Thầu sẽ có trách nhiệm đảm bảo đúng theo yêu cầu của cơ quan thẩm quyền trong việc kiểm tra, đóng dấu duyệt van và phải trả cho bất kỳ các khoản chi phí nào

- Nói chung, tất cả các van Ø65mm và nhỏ hơn là loại đồng thiết. Tất cả các van Ø80mm và lớn hơn là loại gang mềm với lớp phủ epoxy kết dính nóng chảy làm tại nhà máy.

Nhà Thầu sẽ cung cấp tất cả các van cần thiết cho việc hoàn thành đúng, vận hành, cách ly, điều chỉnh và kiểm soát công tác lắp đặt.

-Van cổng sẽ được cung cấp cho đường ống nước vào lấy từ ống nước chính của PUB hiện hữu. Vòi nước và van cổng sẽ được cung cấp cho tất cả thiết bị vệ sinh và thiết bị, máy móc tương ứng để đảm bảo mỗi hạng mục có thể di chuyển, thay đổi hoặc sơn lại mà không cần tháo đường ống.

- Van cổng được cung cấp cho tất cả các nhánh nằm ngoài ống cấp nước và ống đứng để cách ly từng phần và tháo nước cũng như để hoàn tất từng giai đoạn lắp đặt.

- Tất cả các van phải là loại dày phù hợp đối với áp suất thử thủy lực đã được ghi rõ và được lắp đặt phải thật thẳng đứng hay ngang bằng.

- Ở nơi van mặt bích, v v , được định rõ, chi tiết của mặt bích phải phù hợp với tiêu chuẩn thích hợp. Mặt bích của van và mặt bích lắp cùng phải cùng tiêu chuẩn, có loại và kiểu mặt bích thông dụng sẽ được dùng trong suốt Hợp Đồng này.

- Thêm vào vị trí đồng hồ áp suất, van kiểm tra bằng kim loại nòng súng kích cỡ 10mm hoặc 15mm được lắp trên ống hút và đẩy để kiểm tra.

- Van có đường kính 150mm và hơn đặt ở vị trí 2.200mm hoặc cao hơn so với mặt sàn trong phòng máy phải có 1 hộp chuyển động vận hành bằng dây xích, thông xuống đến 1.000mm trên mức sàn.

2.3. Máy bơm nước sạch

- Tất cả bơm và bộ truyền động phải được cung cấp bởi cùng một nhà sản xuất có nhiều kinh nghiệm trong thiết kế, chế tạo các thiết bị tương tự và đã chế tạo bơm có cùng chức năng trong ít nhất là 5 năm.

- Nhà Thầu phải lựa chọn tất cả bơm có chức năng phù hợp. Tất cả bơm phải có cột áp cao hơn ít nhất là 10% so với điều kiện làm việc để dự phòng cho những nhu cầu mới. Tất cả mô tơ của bơm phải có công suất cao hơn 20% công suất yêu cầu trong điều kiện làm việc.

- Chiều cao cột áp của bơm thể hiện trên bản vẽ hay trong bảng liệt kê thiết bị đã được cho chỉ có giá trị tham khảo khi bỏ thầu, và Nhà Thầu có trách nhiệm kiểm tra các yêu cầu tổng thể cuối cùng của từng hệ thống, căn cứ trên đường đi ống thực tế và yêu cầu của các thiết bị trước khi đặt hàng. Bất kỳ sự thay đổi nào cho hệ thống cũng như các bộ phận của chúng như bơm, đường ống, mô tơ, dây dẫn điện, công tắc chuyển đổi, ... để thỏa mãn các

chức năng cuối cùng và sự hạn chế về không gian đều do Nhà Thầu chịu chi phí, ngoại trừ những thay đổi được thực hiện theo văn bản hướng dẫn của Nhà Tư Vấn.

- Mặc dù vậy, không có sự thay đổi nào được thực hiện nếu chúng làm giảm khả năng hay hiệu suất của hệ thống.

- Các loại bơm có đường đặc tính ổn định tăng đến điểm cực đại thì sẽ được ưu tiên lựa chọn nhiều hơn cho các ứng dụng khác nhau và nhất là khi cần làm việc ở chế độ song song. Khi vận hành ở chế độ song song, cột áp tăng cho 1 hay 2 tầng bơm là 10% đến 20%.

- Trừ khi có các yêu cầu khác, các loại bơm được chọn phải có tốc độ làm việc không quá 1450 vòng/phút.

- Bơm phải đủ mạnh để chịu được áp lực nước và các va đập khác, ngoài ra còn phải chịu được áp lực thử nước là 1200 KPa hoặc 1,5 lần lớn hơn áp suất làm việc nếu nó cao hơn.

- Tất cả bơm phải làm bằng vật liệu tương thích với các đặc tính vật lý và hóa học của chất lỏng được bơm.

- Tất cả bơm đều phải được cân bằng tĩnh và động.

- Nhà Thầu phải tính đến khả năng lắp lẫn phụ tùng và phụ kiện dễ dàng khi lựa chọn và cung cấp bơm từ cùng một nhà sản xuất.

- Từng cụm bơm hoàn chỉnh bao gồm cả mô-tơ, bộ truyền động và khung đế phải được cung cấp từ cùng một nhà sản xuất cùng với toàn bộ chứng từ bảo hành, kiểm tra chất lượng... có thể chứng tỏ chúng đã được lắp đặt hoàn chỉnh thành một khối.

- Các loại bơm dễ bị hư hỏng nếu bị đổi chiều thì được cung cấp cùng với một bộ chống quay ngược chiều.

- Các bơm được lắp đặt phải được nhập khẩu nguyên bộ hoàn chỉnh bao gồm bơm, mô-tơ, khớp nối và khung đế. Không được dùng các bộ bơm được lắp đặt tại nội địa

- Độ rung tối đa cho phép của các bơm là 0.7mm/s

- Tất cả bơm, bộ truyền động và phụ kiện phải có tiêu chuẩn thương mại cao nhất và phải được thiết kế, cấu tạo, đánh giá và kiểm tra theo nhiều tiêu chuẩn B.S khác nhau.

- Vật liệu phải theo tiêu chuẩn của Anh.

2.4. Quy định về khoảng cách đặt đai treo ống theo đường kính:

- Ống PPR:

Đường kính ngoài ống PP-R (mm)	Thanh đỡ	Bu-lông neo	Thanh treo	Khoảng cách	
20		M8	M8	600	1200
25		M8	M8	750	1500
32		M8	M8	850	1700
40		M8	M8	900	1800
50		M8	M8	1050	2100

63	80x80x4	M10	M10	1300	2600
75	80x80x4	M10	M10	1300	3000
90	80x80x4	M10	M10	1500	3000
110	80x80x4	M10	M10	1500	3000
125	80x80x4	M12	M12	1500	3000

Ống UPVC:

Đường kính ngoài ống uPVC, PE80 (mm)	Thanh đỡ	Bu-lông neo	Thanh treo	Khoảng cách	
42		M8	M8	1100	2100
60	80x80x4	M8	M8	1300	2600
76	80x80x4	M8	M8	1300	2600
90	80x80x4	M8	M8	1500	3000
110	80x80x4	M8	M8	1500	3000
125	80x80x4	M12	M12	1500	3000
140	80x80x4	M12	M12	1500	3000
160	80x80x4	M12	M12	1500	3000
180	80x80x4	M12	M12	1500	3000
200	80x80x6,5	M12	M12	1500	3000
225	80x80x6,5	M12	M12	1500	3000
250	80x80x6,5	M12	M12	1500	3000

3. Công tác thử áp lực.

3.1. Yêu cầu chung

- Các yêu cầu chính của công tác thử áp lực phải tuân thủ theo thiết kế. Chiều dài đoạn thử khoảng $L \leq 100$ m là thích hợp.
- Mạng lưới đường ống phải được thử áp lực trước khi được lắp đặt hoàn tất.
- Nhà thầu cung cấp nhân công và mọi trang thiết bị cần thiết khác cho việc thử áp lực.
- Nhà thầu chỉ được đề nghị bàn giao sau khi đó hoàn tất việc thử áp lực.

3.2. Nước dùng để thử áp lực

- Chỉ được dùng nước sạch để thử áp lực và nhà thầu phải trả tiền cho lượng nước dùng để thử áp lực đường ống.
- Chất lượng nước dùng để thử áp lực phải được Chủ đầu tư đồng ý

3.3. Bịt đầu ống

- Nhà thầu phải có biện pháp và cung cấp vật tư cần thiết để xây dựng và lắp đặt các bộ bít và neo giữ đầu ống để chịu được các lực phát sinh từ việc thử, tránh gây ra sự cố đáng tiếc khi thử.

- Số lượng và vị trí các đầu bít tùy thuộc vào độ dài của đoạn ống được thử .

3.4. Các đoạn ống được thử áp lực

- Tất cả các mối neo tạm thời và vĩnh viễn phải được lắp đặt chuẩn xác trước khi tiến hành việc thử áp lực.

- Việc lắp đặt trước khi thử áp lực và bất cứ lý do gì, nhà thầu vẫn phải áo trách nhiệm về chi phí và thời gian tìm kiếm và sửa chữa các mối nối hư hỏng được phát hiện trong quá trình thử áp lực.

3.5. Bơm nước vào ống

- Bơm nước vào ống ở điểm thấp nhất đồng thời phải có thiết bị xả khí lắp đặt tại điểm cao nhất của đoạn ống thử áp lực.

- Mọi rò rỉ được phát hiện trong lúc bơm đầy nước và chờ ngấm phải được sửa chữa ngay, phân chi phí sửa chữa và trách nhiệm gây ra chậm trễ quy về nhà thầu.

3.6. Áp lực thử

Ống cấp nước sinh hoạt cho các công trình được thiết kế có áp lực công tác là 6kg/cm², áp lực thử là 8kg/cm² và đo tại điểm thấp nhất của đoạn ống thử.

(Hiện nay chưa có các quy định cụ thể của TCVN về thử áp lực để nghiệm thu các tuyến ống cấp nước, vì vậy, quy định thử áp lực tuyến ống được chọn = 1,5 lần áp lực công tác, lựa chọn này căn cứ quy định của các nước tiên tiến như tiêu chuẩn ANSI/AWWA C600 93 của Mỹ, khi áp lực công tác nhỏ hơn 10 kg/cm² chọn áp lực thử = 1,5 lần áp lực công tác)

3.7. Tạo áp lực thử

- Áp lực thử được tạo nên bằng máy bơm Piston có cột áp và lưu lượng thích hợp. Khối lượng nước rò rỉ sẽ được xác định thông qua 1 thùng nước có khắc vạch hoặc 1 đồng hồ nước thích hợp đó được kiểm định.

- Khi đạt đến áp lực thử thì áp lực này phải được duy trì ít nhất 2 giờ.

- Mọi rò rỉ phát hiện từ đường ống hoặc phụ tùng phải được sửa chữa ngay. Sau khi sửa chữa các rò rỉ, tuyến ống phải được lắp đi lắp lại đến khi nào không rò rỉ và được Giám đốc dự án chấp nhận.

- Chi phí cho việc xác định các vị trí và sửa chữa các rò rỉ hay các hư hỏng khác phát sinh khi thử áp lực và sau đó để đảm bảo độ kín nước của ống đều do nhà thầu chịu.

- Nhà thầu phải khôi phục kỹ lưỡng các đoạn ống đó bị đào mở để tìm vị trí rò rỉ.

3.8. Mức rò rỉ cho phép

- Lượng nước rò rỉ được đo trong suốt thời gian thử áp lực (không nhỏ hơn 2 giờ) ở mức thử áp lực ổn định không được vượt quá mức tổng lượng cho phép V là lượng nước cần để bơm vào duy trì áp lực đó ấn định. V được xác định theo công thức sau:

$$V = \frac{N.D.\sqrt{P}}{130400}$$

Trong đó :

N : Số mỗi nối trong đoạn thử

D : Đường kính danh định của ống (mm)

P : Áp lực thử trung bình Kpa (1at= 100 Kpa)

Khi thời gian thử là 2 giờ. Lượng nước cần bơm là 2V.

Khi giám đốc dự án chấp nhận kết quả thử áp lực, việc thực hiện việc lấp đất cho tuyến ống mới được phép hoàn tất.

4. Công tác làm sạch và khử trùng đường ống cấp nước

4.1. Yêu cầu chung

- Tất cả các ống, phụ tùng, van, đồng hồ, và các thiết bị dẫn nước sạch phải được nhà thầu khử trùng.

- Nước và Clo cần cho việc khử trùng đường ống phải được nhà thầu cung cấp và chịu các chi phí này.

4.2. Giữ sạch lòng trong ống

- Các chất bẩn bên ngoài đã xâm nhập vào trong ống mà không thể thổi rửa sạch, nhà thầu phải quyết long ống với dung dịch Sodium Hypochlorid (NaClO) 5%, để làm long các chất bẩn này ra, sau đó thổi chúng ra ngoài cho đến khi Chủ đầu tư chấp nhận.

4.3. Làm sạch và khử trùng

- Nhà thầu phải cung cấp nhân công, thiết bị, vật liệu và dụng cụ cần thiết để khử trùng trên toàn tuyến, và các chi phí cần thiết để khử trùng có hiệu quả.

- Sau khi thử áp lực và trước khi đưa vào sử dụng, các tuyến ống phải được xúc rửa và khử trùng như sau:

+ Tất cả các ống phân phối phải được rửa xả bằng nước sạch đến khi không còn dấu vết của các chất bẩn ngoài hoặc còn màu ngoại lai trong nước rửa xả.

+ Dung dịch khử trùng phải được chuẩn bị bằng cách pha trộn trước trong khoảng 5 phút trong 1 bồn rửa sạch không bị Clo ăn mòn, dung dịch Sodium hypoChlorid (15% Clo) và nước sạch theo tỷ lệ khoảng 0,8 lít dung dịch trong 1000 lít nước theo thể tích. Dung dịch khử trùng phải được pha mỗi ngày.

- Các ống phân phối được ngâm dung dịch khử trùng phải để yên trong 24 giờ. Sau đó Nhà thầu lấy 1 mẫu nước qua van xả, có sự chứng kiến của Giám đốc dự án. Đo độ Clo trong mẫu nước và xử lý theo các hướng sau:

+ Nếu mẫu nước chỉ chứa độ Clo dư dưới 2 mg/l, phải khử trùng lại.

+ Nếu mẫu nước thử được chấp nhận thì tuyến ống được xả rửa và bơm đầy nước sạch để yên trong vòng ít nhất 1 giờ.

- Hai mẫu nước sau sẽ được lấy cùng một cách như trước, một mẫu dùng để xác định

lại độ Clo dư, mẫu kia chứa trong chai tiệt trùng dùng để kiểm nghiệm vi sinh, tùy theo kết quả phân tích mà có cách xử lý như sau:

+ Nếu độ clo dư dưới 2 mg/l : phải xả rửa lại

+ Nếu kết quả kiểm nghiệm vi sinh không đạt: phải khử trùng lại, lấy mẫu và phân tích đến khi đạt yêu cầu thì ống mới được đưa vào sử dụng.

5. Phân thoát nước ngoài nhà.

5.1. Phạm vi công việc.

Mục này đưa ra các Qui định thi công - nghiệm thu cho công tác thi công hệ thống thoát nước, bao gồm:

- Ống thoát nước;

- Rãnh thoát nước;

- Hố ga ;

- Đồng thời, mục này cũng áp dụng cho công tác sản xuất và lắp dựng các thiết bị vận hành cần thiết khác.

5.2. Bản vẽ thi công.

- Các đặc trưng hệ thống thoát nước được thể hiện trong bản vẽ Thiết kế kỹ thuật chưa phải là hoàn toàn phù hợp với điều kiện cụ thể. Để bảo đảm tính phù hợp với thực tế công trường, Nhà thầu phải tiến hành khảo sát lại khu vực dự kiến xây dựng công trình thoát nước, xác định kích thước dòng chảy, cửa ra, cửa vào, cao độ đáy dòng chảy cũng như đánh giá về lưu lượng cần phải đảm bảo. Dựa trên các kết quả khảo sát cuối cùng này, Nhà thầu phối hợp cùng Tư vấn giám sát thống nhất các thông số được thể hiện trên bản vẽ thi công.

- Khi phát hiện những sai khác giữa bản vẽ thi công và thực tế, Nhà thầu phải thông báo ngay lập tức và phối hợp với Tư vấn thiết kế, Tư vấn giám sát để đưa ra những điều chỉnh phù hợp trong bản vẽ thi công.

5.3. Các tiêu chuẩn kỹ thuật, quy định và thí nghiệm.

- Công việc chuẩn bị mặt bằng, đảm bảo các dòng chảy và thoát nước phải tuân thủ các chỉ dẫn và quy định thể hiện ở văn kiện hợp đồng, chỉ dẫn chung, chỉ dẫn của Tư vấn giám sát, bản vẽ thi công được duyệt và các quy định hiện hành.

5.4. Yêu cầu về kế hoạch và trình tự thi công.

- Nhà thầu không được phép thi công bất kỳ công trình thoát nước khi Bản vẽ thi công tương ứng chưa được phê duyệt bằng văn bản.

- Cống, rãnh, hố ga tại các đoạn nền đường đất yếu chỉ được thi công sau khi xử lý nền đường đặc biệt. Tại các đoạn thông thường thi công cống xong mới đắp nền. Nền đường được đắp qua cả vị trí đặt cống, hố ga và lu lèn toàn bộ tới độ chặt yêu cầu.

- Nhà thầu phải tự lập một kế hoạch/tiến độ thi công phù hợp với trình tự thi công ở trên, kế hoạch/tiến độ thi công đó sẽ phải trình lên Tư vấn giám sát để xem xét, kiểm tra và chấp thuận.

- Các hệ thống cống, rãnh thoát nước sẽ phải được hoàn thiện trước khi thi công các lớp móng trên của áo đường.

5.5. Sửa chữa khuyết tật và công việc chưa hoàn chỉnh.

- Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa, thay thế một phần hoặc toàn bộ hạng mục có sai sót hoặc bị hư hại do lỗi của Nhà thầu gây ra. Trước khi thực hiện công tác sửa chữa hoặc thay thế hay bất kỳ một công việc nào có liên quan đến những hạng mục được Chủ đầu tư hoặc Tư vấn giám sát yêu cầu, Nhà thầu phải thông báo bằng văn bản để được kiểm tra, chấp thuận kết quả của công việc sửa chữa đó.

- Mọi chi phí liên quan đến việc sửa chữa các khuyết tật của hạng mục gây ra bởi lỗi của Nhà thầu sẽ không được xác định khối lượng để thanh toán.

5.6. Bảo vệ và bảo trì các hạng mục đã hoàn thiện.

- Nhà thầu cũng phải chịu trách nhiệm bảo dưỡng thường xuyên các hạng mục hoặc một phần hạng mục công trình đã hoàn thiện hoặc đã được kiểm tra, chấp thuận của Tư vấn giám sát trong suốt thời gian thực hiện Hợp đồng, bao gồm cả thời gian bảo hành công trình.

- Nhà thầu phải chuẩn bị các biện pháp bảo vệ, bảo trì phù hợp cho các hạng mục hoặc một phần hạng mục/công trình đã hoàn thiện hoặc đã được kiểm tra, chấp thuận để tránh mọi hư hại có thể gây ra bởi các thiết bị thi công, phương tiện và người tham gia giao thông hoặc những nguyên nhân khách quan khác.

5.7. Vật liệu.

a) Ống nhựa u.PVC

Class2

- Ống đứng thoát nước của các khu Wc dùng ống nhựa uPVC CLAS2 với áp lực làm việc P=8 bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống thông hơi cho bể tự hoại sử dụng ống uPVC với áp lực làm việc p=6bar, và đặt cao lên cách mái nhà 0.7m. độ dốc ống thông hơi nổi với thiết bị vệ sinh là 0.02
- Ống đứng thoát nước mưa dùng ống nhựa U.PVC Class2 với áp lực làm việc P=8bar hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.
- Ống nhựa U.PVC ngày càng được sử dụng nhiều trong cuộc sống, dần thay thế các loại ống gang, thép, xi măng vì nó có nhiều ưu điểm hơn:
- Nhẹ nhàng dễ vận chuyển.
- Mặt trong, ngoài ống bang, bền không thấm nước.
- Chịu áp lực cao.
- Lắp đặt nhẹ nhàng, chính xác, bền không thấm nước.
- Độ bền cơ học và chịu va đập cao.
- Sử dụng đúng yêu cầu kỹ thuật độ bền không dưới 50 năm.
- Giá thành rẻ, chi phí lắp đặt thấp so với các loại ống khác.
- Độ chịu hoá chất cao (ở nhiệt độ 0oc đến 45oc chịu được các hoá chất a xít, kiềm, muối.)
- Không sử dụng liên tục ở một trong các điều kiện sau:

+ Nhiệt độ 45oc.

+ Dưới tác dụng của tia tử ngoại, ánh nắng mặt trời.

b) Các ống thoát khác

- Hệ thống thoát nước ngoài nhà sử dụng rãnh thoát nước và ga thăm rãnh xây gạch có nắp đan bê tông cốt thép có đục lỗ đáy trên.
- Hệ thống thoát nước mưa trên mái sử dụng các phễu thu cùng rọ chắn rác và ống nhựa U.PVC đi theo trục đứng của nhà đảm bảo độ bền và thoát mưa được dễ dàng.
- Hệ thống thoát nước ngoài nhà được xây bằng gạch và bê tông có nắp đáy thu nước quanh nhà. Những chỗ có ô tô đi qua thì dung nắp đan bằng gang (có khe hở thu nước) chịu lực.

c) Lắp đặt ống u.PVC Class2 bằng mối dán keo.

Ống phải được cắt nhẵn và vuông góc với đường tâm. Mài vát 450 đầu ống để tránh lớp keo bị cạnh sắc của ống đẩy ra ngoài.

Vạch dấu chiều dài cần ghép dán trên đầu tron của ống, Vạch dấu dùng để kiểm tra trong quá trình lắp dán ghép.

Làm sạch bề mặt tiếp xúc cần ghép bằng vải mềm.

Dùng chổi bôi đều lớp keo PVC lên toàn bộ bề mặt của ống cần ghép và mặt trong của đầu nong trong thời gian ngắn nhất.

Đẩy nhanh đầu ống vào đầu nong cho tới khi vạch dấu chạm mặt đầu nong. Cố định cho tới khi mối ghép ổn định.

d) Lắp đặt ống u.PVC Class2 bằng mối ghép zoăng

Làm sạch bề mặt ngoài của ống (không được sử dụng dầu hoặc mỡ), mép ống phải được mài vát 150 trước khi lắp.

Làm sạch bề mặt trong của phần lắp
Zoăng. Kiểm tra Zoăng. Lắp Zoăng vào
rãnh ống.

Vạch dấu lên bề mặt ngoài phần đầu ống cần lắp ghép có chiều dài theo tiêu chuẩn. Dùng chất làm trơn quét lên bề mặt trong của Zoăng.

Quét chất làm trơn lên bề mặt ngoài của ống.

Dùng dụng cụ đẩy đầu ống vào rãnh zoăng cho tới khi mặt đầu của phần chứa zoăng nằm trong giới hạn của vạch dấu.

Khi thi công cần theo hướng dẫn của nhà sản Xuất

5.8 . Thi công các hố ga.

- Các hố ga được sử dụng để thu nước mưa và/hoặc nối các cống dọc - cống dọc, cống dọc - cống ngang lại với nhau.

- Ngoại trừ các bộ phận kết cấu được chỉ ra trên bản vẽ là sử dụng biện pháp đổ tại chỗ, các bộ phận còn lại như thành ga, đáy ga, cổ ga đều phải được đổ tại chỗ ở công trường trong các ván khuôn bằng thép.

- Trước khi tiến hành thi công các hố ga, nhà thầu phải đệ trình lên Tư vấn giám sát bản vẽ thi công chi tiết cho từng hố ga tại từng vị trí cụ thể để xem xét chấp thuận.

- Công tác đào hố móng phải tuân thủ các yêu cầu chỉ ra trong mục "Đào hố móng công trình".

- Bê tông hố ga phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong mục "Bê tông và kết cấu bê tông".

- Cốt thép hố ga phải đáp ứng các yêu cầu chỉ ra trong mục "Cốt thép" của Quy định kỹ thi công - nghiệm thu này.

- Ván khuôn của hố ga phải là loại có bề mặt phẳng, nhẵn, được chế tạo, lắp đặt để sao cho có thể tiến hành thi công hố ga theo đúng các yêu cầu chỉ ra trên bản vẽ thiết kế.

- Cỗ ga phải được đặt tại chỗ để sao cho có thể lắp dựng nắp ga phù hợp với cao độ hoàn thiện của mặt đường hoặc mặt hè thiết kế. Trong trường hợp Tư vấn giám sát có đánh giá rằng cao độ và độ dốc của nắp ga không khớp với cao độ mặt đường, mặt hè thì Nhà thầu phải tiến hành điều chỉnh, sửa chữa cỗ ga để từ đó điều chỉnh cao độ và độ dốc nắp ga cho phù hợp. Tuyệt đối không được phép sử dụng các biện pháp kê, kích nắp ga.

- Sau khi đổ bê tông hố ga, Nhà thầu phải tiến hành bảo dưỡng, bảo vệ để tránh không cho người, máy móc, thiết bị thi công, phương tiện giao thông qua lại gây hư hại đến hố ga. Tất cả các hư hại xảy ra trong quá trình bảo dưỡng, bảo vệ này đều sẽ được sửa chữa bằng kinh phí của Nhà thầu mà không được thanh toán thêm. Ngoài ra, nếu có những hư hỏng mà Tư vấn giám sát đánh giá là nặng, không thể sửa chữa được thì Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm dỡ bỏ kết cấu hỏng đó và thi công kết cấu mới thay thế mà không được thanh toán thêm.

6. Hạng mục cung cấp và lắp đặt thiết bị vệ sinh

6.1. Yêu cầu chung:

- Nhà thầu cung cấp và lắp đặt các thiết bị vệ sinh, phụ kiện đồng bộ đi kèm trong các khu, phòng với các chủng loại sản phẩm được quy định cụ thể trong hồ sơ thiết kế.

- Tất cả các thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm sử dụng trong công trình này yêu cầu phải cùng một Nhà sản xuất (thương hiệu), không cho phép sử dụng bất kỳ sản phẩm và phụ kiện của nhiều Nhà sản xuất khác nhau ngoại trừ trường hợp đặc biệt cần thiết theo yêu cầu của Bên mời thầu.

- Nhà sản xuất: Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải được sản xuất và cung cấp từ một Nhà sản xuất có kinh nghiệm tối thiểu là 10 năm hoạt động trong lĩnh vực sản xuất thiết bị vệ sinh. Sản phẩm phải đáp ứng hoặc phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001, ISO 14001 và JIS. Nhà sản xuất phải có văn phòng ở Việt Nam và hệ thống các đơn vị cung cấp sản phẩm, phụ kiện thay thế đồng bộ và đơn vị bảo hành, bảo trì sản phẩm tại địa phương nơi xây dựng công trình này.

- Dữ liệu sản phẩm: Nhà thầu phải cung cấp Catalogue sản phẩm và phụ kiện của Nhà sản xuất kèm theo hồ sơ dự thầu (yêu cầu bản chính do Nhà sản xuất phát hành, không chấp nhận bản photo copy). Catalogue phải mô tả được kiểu dáng, tính năng, đặc tính kỹ thuật và các thông số kích thước cơ bản của sản phẩm được sử dụng trong dự án này.

- Hướng dẫn của Nhà sản xuất: Nhà thầu phải cung cấp hướng dẫn của Nhà sản xuất trình bày cụ thể phương pháp, quy trình lắp đặt và sử dụng thiết bị.

- Bảo hành sản phẩm: Nhà thầu đề trình công tác bảo hành của Nhà sản xuất và đảm

bảo các mẫu phải được hoàn thiện và phải do Nhà sản xuất đăng ký. Thời gian bảo hành theo các qui định trong HSMT.

- Thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm khi vận chuyển đến hiện trường phải còn nguyên đai, nguyên kiện của Nhà sản xuất, không bị hư hỏng. Sau khi thiết bị đã được lắp đặt Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo vệ để không xảy ra hư hỏng bằng việc thực hiện chế độ bảo vệ nghiêm ngặt các khu vực đã được lắp đặt và không được phép sử dụng cho đến khi được chủ đầu tư nghiệm thu bàn giao và đưa vào sử dụng.

- Yêu cầu về sản phẩm:

- Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm được cung cấp và lắp đặt cho công trình này phải là loại có chất lượng tốt nhất của Nhà sản xuất (loại A, loại 1). Sản phẩm phải mới 100%.

- Mỗi chủng loại thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải đồng bộ do cùng một Nhà sản xuất cung cấp, cùng một dòng sản phẩm, không cho phép sử dụng bất kỳ phụ kiện của dòng thiết bị này lắp đặt cho dòng sản phẩm khác.

- Sản phẩm thiết bị vệ sinh yêu cầu phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành các vết ố do cặn khoáng và công nghệ Hyperkilamic ngăn chặn việc hình thành các vết bẩn do vi khuẩn. Nắp chậu xí bệt phải là loại nắp đóng êm.

Các đặc tính của ống nhựa U.PVC Class 2 (chọn dùng cho ống thoát nước & thoát mưa).

- Ống nhánh thoát nước từ các khu vệ sinh của các tầng dùng ống nhựa upvc Class2 với áp lực làm việc $p=6\text{bar}$ hoặc loại ống khác có chất lượng tương đương.

6.2. Yêu cầu lắp đặt:

Đơn vị thi công lắp đặt sản phẩm thiết bị vệ sinh phải được sự chấp thuận của nhà sản xuất. Nhà thầu sẽ phải đệ trình tài liệu chứng minh đáp ứng yêu cầu này với Bên mời thầu trước khi triển khai thi công, nhà thầu không được phép thực hiện thi công hạng mục này nếu chưa có sự chấp thuận của Bên mời thầu.

a. Chuẩn bị cho công tác lắp đặt:

- Kiểm tra tường, sàn và các hệ thống kỹ thuật khác như cấp nước, thoát nước, hệ thống điện nguồn (đối với các thiết bị có sử dụng điện) đã hoàn thiện và sẵn sàng cho công tác lắp đặt các thiết bị vệ sinh.

- Xem xét các bản vẽ chế tạo, các qui định về lắp đặt của Nhà sản xuất. Xác định vị trí và kích thước của các phụ kiện và lỗ mở trước khi triển khai lắp đặt.

b. Lắp đặt:

- Đơn vị lắp đặt phải tuân thủ nghiêm ngặt theo quy trình lắp đặt của Nhà sản xuất. Lắp đặt các thiết bị đúng cao độ và dọi thẳng và các qui định khác theo hồ sơ thiết kế, quy định kỹ thuật chi tiết công tác xây dựng phần “Hoàn thiện xây lắp, cung cấp và lắp đặt các hệ thống thiết bị nhà ga”.

- Vị trí lắp đặt thiết bị và phụ kiện tại cao độ trên sàn hoàn thiện như đã hướng dẫn trong các bản vẽ thiết kế và hướng dẫn tiết của Nhà sản xuất.

- Hàn trát các vị trí lắp đặt thiết bị vệ sinh trên tường và sàn bằng chất kết dính như

quy định tại quy định kỹ thuật chi tiết hạng mục “Hoàn thiện xây lắp, cung cấp và lắp đặt các hệ thống thiết bị nhà ga”, màu sắc phải phù hợp với thiết bị.

c. Vệ sinh, bảo quản thiết bị đã lắp đặt:

- Lau chùi, vệ sinh sạch sẽ thiết bị và phụ kiện vệ sinh bằng các hóa chất tẩy rửa theo qui định của Nhà sản xuất khuyến dùng. Không được phép sử dụng các thiết bị vệ sinh khi chưa được Bên mời thầu nghiệm thu. Trong trường hợp Bên mời thầu phát hiện lỗi trên sản phẩm đã lắp đặt thì nhà thầu buộc phải tháo dỡ và tiến hành lắp đặt lại thiết bị mới cùng chủng loại.

7. Bảng yêu cầu vật liệu và kỹ thuật cụ thể:

1	Ống cấp nước lạnh PPR D20, DN25, DN32, DN40, DN50, DN63	Ống chịu áp lực PN10; Phụ kiện đồng bộ
2	Ống cấp nước nóng PPR D20, D25	Ống chịu áp lực PN20; Phụ kiện đồng bộ
3	Ống HDPE	Ống chịu áp lực PE80/PE100; Phụ kiện đồng bộ
4	Ống uPVC	Ống chịu áp lực PN6, PN8; Phụ kiện đồng bộ
5	Van cổng đồng nối ren, PN10	- Thân van: đồng hoặc thép không gỉ - Tiêu chuẩn BS5163, EN1074; DN 3202; JIS Class 10K, - Liên kết ren. - Áp lực làm việc PN10
6	Van cổng nối bích, PN16, PN25	Thân van: Gang dẻo, hoặc đồng - Tiêu chuẩn BS5163, EN1074; DN 3202; JIS Class 10K, Liên kết bích theo tiêu chuẩn BS4504 - Vật liệu của Đĩa van là Gang dẻo bọc cao su EPDM - Áp lực làm việc PN16, PN25
7	Van 1 chiều lá lật, PN16, PN25	- Thân van: Gang dẻo, hoặc đồng - Tiêu chuẩn BS5163, EN1074; DN 3202; JIS Class 10K, Liên kết bích theo tiêu chuẩn BS4504 - Áp lực làm việc PN16, PN25
8	Van xả khí	- Lớp sơn bảo vệ: Sơn phủ Epoxy - Thân van : bằng gang theo GJL 250 - Phao : bằng thép không rỉ. - Liên kết : Ren - Tiêu chuẩn: EN, ISO, PN16
9	Khớp nối mềm, đường kính DN200, DN125, DN100, DN80	- Khớp mềm inox/cao su - Tiêu chuẩn DIN;JIS 10K; SUS304-SUS306 - Liên kết bích theo tiêu chuẩn BS4504 - Áp lực làm việc PN16

10	Khớp nối mềm cao su, nối bích đường kính DN65	Khớp mềm inox/cao su - Tiêu chuẩn DIN;JIS 10K; SUS304-SUS306 - Liên kết bích theo tiêu chuẩn BS4504 - Áp lực làm việc PN25
11	Vòi nước	Vòi đồng
12	Y lọc	Thân van Gang cầu Mũ Gang cầu Lưới lọc Thép không gỉ nú t xả nước Thép không gỉ Chứng chỉ WRAS hoặc tương đương Tiêu chuẩn EN 1092-2 hoặc tương đương Áp suất làm việc Pn $\geq$ 10 nhiệt độ làm việc Max. temperature: 0-85 °C
13	Bơm cấp nước sinh hoạt (cả bơm tăng áp mái), Bơm sự cố tầng hầm	Thông số kỹ thuật theo thiết kế Loại bơm Bơm biến tần rời Lưu lượng theo thiết kế Cột áp làm việc theo thiết kế Hiệu suất bơm + động cơ $\geq$ 70% Điện thế 380V / 3p / 50Hz Nhiệt độ nước cho phép 5-90°C Công suất điện theo lưu lượng và cột áp Tốc độ vòng quay (n): Khoảng 1450 vòng/ phút Cấp độ bảo vệ IP55 Vật liệu vỏ bơm Inox 304 hoặc tương đương Vật liệu cánh bơm Đồng, Inox 304 hoặc tương đương Vật liệu trục bơm Inox 304 Lớp bảo vệ bên ngoài Sơn tĩnh điện. Tiêu chuẩn thiết kế DIN 1988/T5, JIS, BS hoặc tđ
14	Đồng hồ nước tổng	Loại bình thường Thân •Plastic hoặc tương đương kết nối • Copper Alloy mặt đồng hồ • Nhựa Plastic, nhôm hoặc tương đương mặt ngoài: • Plastic chuyển động • Copper Alloy đường kính mặt Nominal size: 80 tiêu chuẩn thiết kế • Design: EN 837-1 hoặc tương đương cấp sai số • 2.5% giới hạn áp suất • Pressure limitation: Steady: 3/4 x full scale value Fluctuating: 2/3 x full scale value.Short time: Full scale value tỷ lệ thang chia • 0..0.6 to 0..400 bar nhiệt độ làm việc • -20 to 60 °C. áp lực làm việc • 0-16 bar
15	Thiết bị vệ sinh	Chậu, xí bệt, ga thu sần, gương soi + kệ để đồ 5 món, phụ kiện đầy đủ, màu sắc theo kiến trúc chỉ

		định
17	Bể nước mái	Bể inox tròn dung tích theo thiết kế Inox SUS 304 độ dày inox 3 (mm)

VI.4 Hệ thống Điều hòa không khí và thông gió

1. Thiết bị, vật liệu hệ thống điều hoà thông gió.

1.1. Máy ĐHKK cục bộ giải nhiệt gió

Là thiết bị giải nhiệt gió, dùng môi chất R32/R410a hoặc loại môi chất không gây hại cho môi trường. Loại dàn nóng chịu điều kiện thời tiết.

1.2. Ống thoát nước ngưng

- Sử dụng vật liệu ống dạng nhựa như uPVC Class1 hoặc hơn để làm ống thoát nước ngưng.
- Bảo ôn ống nước ngưng sử dụng bảo ôn cao su lưu hóa dạng sợi, độ dày tối thiểu 13mm.
- Vật liệu bọc cách ẩm nước ngưng sử dụng vinyl.
- Keo dán ống nước sử dụng loại có màu.

1.3. Ống dẫn gas

- Vật liệu dẫn gas sử dụng ống đồng có chiều dày từ 0.8mm trở lên. Không dùng ống có độ dày nhỏ hơn.
- Bảo ôn ống đồng sử dụng bảo ôn dạng cao su lưu hóa dạng sợi, độ dày tối thiểu 19mm.
- Bọc cách ẩm ống đồng sử dụng vật liệu cách ẩm vinyl.
- Que hàn sử dụng vật liệu đồng có độ tinh chất 99.99%
- Vật liệu thử kín thử bền ống gas là nito hoặc Agron có độ tinh chất 99.99%.

1.4. Dây cáp điện nguồn và điều khiển

- Dây và cáp điện cấp nguồn dàn nóng sử dụng loại dây XLPE/PVC.
- Dây cấp nguồn cho dàn lạnh sử dụng dây bọc nhựa thông thường.
- Dây điện điều khiển sử dụng loại dây bọc chống nhiễu.

2. Lắp đặt hệ thống điều hoà không khí

2.1. Tiêu chuẩn áp dụng

Các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành :

TCXD 232:1999 : Chế tạo lắp đặt và nghiệm thu hệ thống Thông gió, Điều hoà không khí và Cấp lạnh.

TCVN 5687: 2024: Thiết kế Thông gió, Điều hoà không khí và sưởi ấm.

2.2. Ống dẫn môi chất lạnh

- (a) Ống dẫn gas (môi chất lạnh) được bố trí sao cho sự tuần hoàn của ga và dầu bôi trơn là thích hợp để duy trì sự hoạt động bình thường.

Khi hàn (hàn hồ quang hoặc hàn hơi) ống dẫn ga, một lượng nhỏ khí trở sẽ được dùng cho ống để chống sự oxy hóa

(b) Đối với mỗi nối dùng bích , bích ống phù hợp với đường ống dẫn ga sẽ được sử dụng . Ống được nối với bích bằng hàn (hàn hồ quang hoặc hàn hơi)

Nếu tin chắc rằng sẽ không có oxit tạo ra bên trong ống, không cần thiết dùng khí trở.

(c) Mọi nối trên đường ống dẫn ga sẽ được đặt tại vị trí cho phép dễ dàng bảo dưỡng

(d) Sau khi lắp đặt hệ thống ống, không khí được rút bỏ bằng bơm chân không nếu cần thiết trước khi nạp đầy ga

(e) Công việc cách nhiệt được tiến hành sau khi thử nghiệm độ kín , đường ống áp suất cao và đường ống áp suất thấp sẽ không được bó lại, trừ trường hợp các ống đồng đã được bọc cách nhiệt

(f) Đi cáp điện giữa khối đặt trong nhà và khối đặt ngoài nhà của máy điều hòa sẽ phù hợp với lượng điện tiêu thụ. Nếu cáp điện được bó lại cùng với ống dẫn ga, sẽ chỉ thực hiện sau khi ống dẫn ga đã được cách nhiệt . dây dẫn đặc biệt sẽ được dùng theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất.

Độ dày của các loại ống đồng được quy định theo bảng sau.

Kích thước ống đồng(mm)	Độ dày
6.4	0.81 mm
9.5	0.81 mm
12.7	0.81 mm
15.9	1.00 mm
19.1	1.00 mm
22.2	1.00 mm
25.4	1.00 mm
28.6	1.20 mm
31.8	1.20 mm
34.9	1.20 mm
38.1	1.20 mm
41.3	1.20 mm

2.3. Thợ hàn

(1) Người thao tác hàn tự động sẽ được huấn luyện đầy đủ về kỹ thuật và phải có kinh nghiệm và kỹ năng đã được thử thách. Thợ hàn sẽ được chấp thuận khi có đủ năng lực bởi Kỹ sư giám sát.

(2) Người thực hiện công việc hàn không tự động sẽ là người được chấp thuận bởi Kỹ sư giám sát khi có đủ năng lực cho công việc giám sát khi có đủ năng lực cho công việc xác định. Tuy nhiên, điều này là không áp dụng với công việc hàn đơn giản nào đó mà Kỹ sư giám sát cho là tương đối dễ thực hiện bởi các thợ hàn khác.

2.4. Môi trường hàn

Thiết bị thích hợp và môi trường lao động tương đối tốt sẽ được cung cấp cho thợ hàn. Trong khi hàn, cần đề phòng để ngăn ngừa các sự cố do rò điện, điện giật, hồ quang, v.v... Trong bất kỳ trường hợp nào, ở nơi có nguy hiểm do khí độc thoát ra, như hơi kẽm, tất cả thợ hàn bị ảnh hưởng phải đeo thiết bị bảo vệ và phải được thông gió tốt.

2.5. Đường ống ngầm đất

2.5.1. Những yêu cầu chung

- (a) Khi ống cấp nước và ống thoát nước được đi song song, khoảng cách hữu hiệu theo chiều ngang giữa chúng sẽ ít nhất 500mm và ống cấp nước được chôn ở cao hơn ống thoát. Quy định này cũng áp dụng với trường hợp hai ống cắt nhau.
- (b) Đường ống thép chạy ngầm dưới đất được bảo vệ chống ăn mòn.
- (c) Trừ ống bê tông còn các ống khác khi chôn dưới đất, cát và đất được chèn chặt xung quanh ống để ngăn hư hỏng ống hoặc lớp bảo vệ ống, và rãnh chứa ống được lấp đầy bằng đất tốt.
- (d) Các biện pháp bảo vệ va chạm cho chỗ uốn cong và rẽ nhánh trên đường trục chính cấp nước đi ngầm dưới đất như đã quy định trong chỉ tiêu kỹ thuật riêng có thể áp dụng.
- (e) Chỗ uốn và rẽ trên đường ống ngầm dưới đất được đánh dấu "Ống ngầm" trên mặt ống.

2.5.2. Độ sâu

Đường ống ngầm được đặt lại độ sâu ít nhất 600mm (tính đến mặt trên của ống) dưới đường đi lại của xe cộ và ít nhất 300mm những nơi khác.

2.6. Xử lý chỗ đi xuyên

- (a) Nơi ống không cháy xuyên qua tường ngăn lửa hoặc kết cấu ngăn lửa khác, khe hở xung quanh ống tại chỗ xuyên qua được lấp kín bằng vữa hoặc bông khoáng cách nhiệt.
- (b) Vòng đệm ống sẽ được sử dụng cho phần hở ra của ống không chịu ẩm mà đi xuyên qua trần, sàn hoặc tường.
- (c) Ống lót ngoài được dùng tại chỗ đi xuyên yêu cầu kín nước, như trong trường hợp chỗ xuyên qua tường ra ngoài nằm dưới đất, và là ống thép cùng với giá đỡ. Ngoài ra, khe hở giữa ống và ống lót được điền đầy bằng chất bịt kín để đảm bảo kín nước và cách điện khỏi kết cấu tòa nhà.

2.7. Thử nghiệm

2.7.1. Những yêu cầu chung

Thử nghiệm được tiến hành trong khi đang lắp đặt đường ống được lắp kín, chôn, hoặc trước khi sơn, bọc.

2.7.2. Đường ống dẫn nước lạnh, dầu, môi chất lạnh

Thử nghiệm áp lực sẽ dựa trên các giá trị áp lực được quy định dưới đây. Thời gian duy trì tối thiểu là 30 phút trừ trường hợp ống dẫn ga (môi chất).

- (1) Ống dẫn dầu được thử nghiệm bằng khí nén.

(2) Ống dẫn nước được thử nghiệm bằng nước nén tại áp suất 1.5 lần áp suất làm việc cực đại cùng với điều kiện áp suất thử nghiệm bằng 0.75MPa (7.5kgf/cm²).

(3) Đường ống dẫn ga được thử nghiệm độ kín bằng cách dùng nitơ, CO₂ hoặc khí khô ngay sau khi đã nối ống xong. Sau khi thử nghiệm độ kín, tất cả hệ thống được làm khô trong môi trường chân không cao. Nếu điện được gắn với thiết bị, thử nghiệm cách điện và thử nghiệm hoạt động sẽ được thực hiện khi mà việc đi dây đã hoàn thành.

2.8. Cách nhiệt

2.8.1. Những yêu cầu chung

(a) Cách nhiệt được tiến hành như dưới đây trừ khi được quy định riêng trong mỗi phần và các chỉ tiêu kỹ thuật riêng có thể áp dụng.

(b) Vật liệu cách nhiệt phải có tính chất kháng khuẩn để chủ động ngăn chặn sự phát triển của nấm mốc theo tiêu chuẩn ASTM G21-96 “Không phát sinh nấm mốc”

(c) Tính kháng lửa đạt cấp độ 0 theo tiêu chuẩn BS476 phần 6&7. Tiêu chuẩn AS1530.3(1999): Hệ số cháy lan: Cấp độ 0; Hệ số bắt lửa: cấp độ 0; Hệ số cộng sinh nhiệt: cấp độ 0; Hệ số phát sinh khói: cấp độ 0-1

(d) Để tránh sự xâm nhập của hơi nước, vật liệu cách nhiệt phải có hệ số kháng ẩm lớn hơn 20000 và hệ số hấp thụ nước theo ASTM E96 phải nhỏ hơn 8.19x10⁻¹⁵ Kg/Pa.s.m (0.029mg.m/N.h)

(e) Cần đệ trình các mẫu mã và bản tiêu chí kỹ thuật của tất cả các loại vật tư cách ly được nêu trong phần này của bộ Tiêu chí kỹ thuật.

2.8.2. Vật liệu

(a) Vật liệu được dùng để cách nhiệt (gồm cả vật liệu cách nhiệt và chống ẩm), lớp bọc, và vật liệu phụ khác sẽ theo quy định trong chỉ tiêu kỹ thuật riêng có thể áp dụng.

(b) Lớp bảo ôn chính là polyolefin, lớp cách nhiệt có kết cấu ô kín liên kết ngang vật lý, được tăng cường một lớp màng nhôm, mặt còn lại được phủ lớp kéo cán.

(c) Sử dụng lớp cách nhiệt cho ống gió và ống nước có hệ số dẫn nhiệt lớn nhất 0.032 W/mK tại 23°C theo tiêu chuẩn ASTM C518, tỷ trọng 25kg/m³.

2.8.3. Cách nhiệt

(a) Chiều dày cách nhiệt là bằng chiều dày vật liệu cách nhiệt chính, trừ chiều dày lớp bọc và vật liệu phụ.

(b) Các khe hở trong vật liệu cách nhiệt được giảm đến mức tối thiểu. Mỗi nối mà các lớp chồng lên nhau được sắp xếp để tránh các khe hở thẳng hàng.

(c) Vật liệu cách nhiệt polyolefin dạng tấm đúc sẵn sẽ được bao kín bằng hai vòng băng dính hoặc hơn và tại hai vị trí hoặc hơn cho mỗi đoạn.

(d) Sự liên kết bằng dây thép gồm dây thép được quấn theo kiểu xoắn ốc xung quanh vật liệu cách nhiệt với bước quấn nhỏ hơn 50mm (và nhỏ hơn 150mm trong trường hợp ống gió dạng xoắn).

(e) Đối với lớp bọc bằng tấm kim loại, mỗi ghép tôn kiểu " Button punch snap lock" (xem bản vẽ) hoặc mỗi ghép rãnh cài (grooved seam) được dùng cho ống; vỏ bọc ghép vát hoặc vỏ bọc chế tạo sẵn được dùng cho đoạn cong; mỗi ghép rãnh cài dùng cho ống gió và

bề hình chữ nhật; và mối ghép trượt (slide seam) cho các chỗ nối. Mỗi ghép trượt được dùng cho bề tròn, và mối ghép trượt trong một hình mẫu toả tròn cho phần trang trí của bề.

Đối với trường hợp bề, vật liệu cách nhiệt có thể gói lên nhau và được cố định bằng vít nếu cần thiết. Đối với các mối nối ở ngoài trời hoặc trong nhà mà chịu điều kiện độ ẩm cao, vật liệu cách nhiệt được làm kín bằng cách hàn hoặc dùng chất gắn kín.

Nên chất gắn kín được sử dụng, dầu bụi, và gỉ được làm sạch và được sơn lót nếu cần thiết trước khi dùng chất gắn kín. Việc làm kín không được tiến hành khi điều kiện thời tiết không thích hợp như khi nhiệt độ hoặc độ ẩm cao.

(f) Hai ghim kẹp cách nhiệt hoặc nhiều hơn được sử dụng trên các cạnh dưới và cạnh bên và một hoặc dọc theo cạnh trên cho mỗi đoạn vuông 300mm. Nếu ghim khác với loại ghim đồng được hàn điểm, sẽ có các vòng đệm phẳng (washer) được dùng để cố định vật liệu cách nhiệt.

(g) Đệm bằng vật liệu tổng hợp sẽ được dùng để đỡ ống nước và ống nước lạnh / nước nóng.

(h) Đai kẹp bên trong được dùng để giữ các đầu vật liệu cách nhiệt và được áp dụng cho phần ống hở trong tòa nhà.

(i) Phụ thuộc vào vật liệu cách nhiệt được sử dụng và mục đích cách nhiệt, sự bảo vệ thích hợp sẽ được quy định cho đầu ống hở ra.

(j) Nơi các cửa và lỗ mở kiểm tra có trên thiết bị được cách nhiệt, cẩn thận trong khi thực hiện công việc cách nhiệt để đảm bảo không gây trở ngại cho chức năng của cửa mà cũng không làm giảm hiệu quả cách nhiệt.

3. Quạt thông gió

3.1. Những yêu cầu chung

- (1) Dữ liệu phân tích tần số độ ồn sẽ được đệ trình cùng với bản vẽ đã được chấp thuận.
- (2) Các bản tính toán cách ly rung động cho biết tần số dao động riêng (Hz) và dữ liệu về lan truyền dao động sẽ được đệ trình cùng với các bản vẽ đã được chấp thuận.
- (3) Đặc điểm kỹ thuật chi tiết của mỗi khoản mục như đã quy định trong các bản ghi dữ liệu có thể áp dụng được.
- (4) Quạt thông gió phải là loại phù hợp với kích thước, chủng loại và công suất được chỉ rõ trong danh mục thiết bị và/hoặc trên bản vẽ.
- (5) Lắp đặt quạt có đặc tính công suất không bị quá tải.

3.2. Quạt trực (truyền động trực tiếp)

- 1) Vỏ quạt được sản xuất từ thép mềm nhúng nóng kẽm. Để đạt được dung sai nhỏ nhất và dung sai bằng giữa cánh quạt và vỏ quạt, vỏ quạt dạng ống sẽ duy trì trạng thái tròn bằng cách sử dụng một tấm kim loại với góc uốn gấp mép 90° mặt bích. Mặt bích của vỏ quạt được chế tạo trong thép tấm dày nung nóng kẽm cuộn tròn, làm tăng độ cứng cho toàn bộ vỏ quạt và làm giảm rung động.
- 2) Cung cấp cánh quạt chong chóng kiểu máy bay, làm bằng hợp kim nhôm đúc có ren điều chỉnh và đường kính cánh sẽ được kiểm tra bằng tia X đảm bảo không có vết nứt.. Cánh quạt sẽ được chốt với trục dẫn động cơ bằng thiết bị kẹp chặt khóa côn

hoặc then côn. Cánh quạt sẽ được chốt cố định đúng góc độ được thiết lập bởi bộ đỉnh vít, khóa đai ốc hoặc chốt định vị. Toàn bộ cánh quạt phải được cân bằng tĩnh và động

3) Mô tơ được lắp trực tiếp lên cánh quạt. Chân đế bệ đỡ động cơ quạt sẽ được lắp đặt chắc chắn chính xác (khóa và làm kín) với vỏ quạt và là loại có thể chỉnh được để có thể điều chỉnh chính xác vị trí tâm của trục động cơ cũng như dung sai hoạt động giữa cánh quạt và vỏ quạt. Cấp độ bảo vệ tối thiểu: IP55 và lớp cách ly phân lớp F theo tiêu chuẩn EN 60034-5/IEC 85.

4) Cung cấp hộp đấu nối bên ngoài vỏ quạt và đấu dây vào mô tơ..

5) Sơn sẽ theo tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất.

6) Phụ kiện đi kèm sẽ bao gồm:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| a) Bích kẹp | 1 bộ |
| b) Đế chung bằng thép định hình | 1 bộ (nếu cần thiết) |
| c) Lưới thép cho miệng hút | 1 bộ (nếu cần thiết) |
| d) Bulông neo hoặc bulông giá đỡ | 1 bộ |
| e) Tấm nhãn | |
| - Tấm nhãn | |

4. Ống dẫn gió và phụ kiện ống dẫn

4.1. Những yêu cầu chung

(a) Ống dẫn gió cho hệ thống điều hoà và thông gió làm từ tôn tráng kẽm. Sự phân loại ống được quy định trong bản ghi chi tiết kỹ thuật riêng có thể áp dụng được.

(b) Van chặn lửa sẽ được lắp đặt như đã quy định trong bản ghi chi tiết kỹ thuật riêng có thể áp dụng được.

(c) Kích thước cửa cấp gió, ký hiệu của chúng, và cửa hút gió như đã quy định trong các bản vẽ có thể áp dụng được.

(d) Hình dạng và kích thước van điều chỉnh lưu lượng gió như đã quy định trong các bản vẽ có thể áp dụng được.

(e) Các cửa cấp, cửa hút, và cửa lưới làm từ thép tấm được hoàn thiện với lớp phủ bột hoặc melamine sấy nóng.

4.2. Vật liệu ống gió

4.2.1. Tôn tráng kẽm

Trọng lượng lớp mạ kẽm là 180g/m² (Z 18) hoặc hơn.

Độ dày của ống gió thông thường và bố trí giá treo đỡ phù hợp với trong bảng danh mục sau.

Kích thước cạnh dài nhất (mm)	Độ dày tôn	Giá đỡ ống	Ty treo	Khoảng cách treo lớn nhất
00 đến 200	0.58 mm	L32x32x3	M8	2.0 m
>220 đến 500	0.75 mm	L32x32x3	M10	2.0 m
>530 đến 1100	0.95 mm	L40x40x3	M12	1.5 m

>1120	1.2 mm	L50x50x4	M12	1.5 m
-------	--------	----------	-----	-------

4.2.2. Thép

Thép tấm, thép đúc, thép dẹt, hoặc thép tròn sẽ được sử dụng.

4.2.3. Đinh tán

Đinh tán sẽ bằng đồng hoặc thép. Đinh tán bằng thép sẽ được mạ kẽm.

4.2.4. Đai ốc và bulông

Sử dụng bulông và đai ốc sáu cạnh, cả hai được mạ kẽm.

4.2.5. Vòng đệm (gioăng đệm) cho mặt bích

Vòng đệm bích sẽ có chức năng thích hợp để sử dụng theo phương pháp bích góc hoặc phương pháp bulông góc. Ngoài ra, chúng sẽ đáp ứng yêu cầu kỹ thuật sau:

Vòng đệm sẽ dạng băng mỏng dày 3mm hoặc hơn cho ống gió dùng bích bằng sắt góc, và dày 5mm hoặc hơn cho ống dùng bulông góc.

4.2.6. Bảo ôn

Bảo ôn dạng tấm, bọc bên trong có khả năng cách nhiệt cách âm đảm bảo.

4.2.7. Vật liệu chèn kín

Vật liệu chèn kín sẽ bằng cao su silicon hoặc cao su nitril và sẽ không gây tổn hại trên vật liệu đường ống.

4.3. Ống xoắn

4.3.1. Đoạn ống thẳng

Đoạn ống thẳng làm từ tôn tráng kẽm được quấn bằng máy theo đường xoắn với các mối ghép rãnh. Kích thước danh định được tính theo đường kính bên trong. Dung sai đường kính bên trong tối đa lên đến 2mm so với kích thước danh định. Chiều dày vật liệu làm ống xoắn như đã quy định trong chỉ tiêu kỹ thuật riêng có thể áp dụng.

4.3.2. Mối ghép

Tôn tráng kẽm được nối bằng mối nối gấp còn thép tấm dày sẽ được hàn. Sơn bột kẽm vô cơ sẽ được thực hiện cho cả mặt trong và mặt ngoài.

4.4. Hộp gió

Hộp gió được làm từ vật liệu như quy định tại các điều khoản thích hợp trong đoạn 4.2. "Vật liệu ống gió".

4.5. Cửa lưới lấy gió tươi và cửa lưới thải khí

Cửa lấy gió bên ngoài và cửa thải khí ra ngoài được làm từ tôn tráng kẽm hoặc nhôm dày 1mm hoặc hơn và được tăng cứng. Tại nơi hở ra ngoài mưa, chúng được thiết kế để chống sự xâm nhập của nước mưa.

4.6. Cửa cấp gió

Các cửa gió lắp trần đều được cung cấp kèm lá hướng dòng và van điều chỉnh, trừ cửa hồi gió không có lá hướng dòng.

Tất cả các hộp góp cho cửa gió cấp và hồi của hệ thống gió lạnh được bọc bảo ôn trong.

Tất cả các cửa gió hồi, cửa hút gió thải đầu nối với FCU, AHU, PAU được cung cấp kèm lưới lọc bụi và là loại có cơ cấu bản lề đảm bảo cho việc vệ sinh lưới định kỳ.

4.6.1. Miệng thổi trên trần và miệng thổi thông thường

Ván lá và van chớp phía sau miệng thổi sẽ bằng thép tấm dày ít nhất 0,5mm hoặc nhôm không mỏng hơn 1,0mm (hoặc không mỏng hơn 0,5mm cho mỗi mặt lá van nếu làm rỗng giữa), và được thiết kế để cho phép điều khiển lưu lượng không khí.

Ống thổi lắp trần được làm từ nhôm hoặc thép tấm, được lắp van lá và cánh nắn thẳng dòng khí, và có đặc tính phân tán luồng khí thích hợp. Chiều dày của nón ngoài là 0,6mm hoặc hơn (hoặc 0,8mm nếu bằng nhôm) nếu đường ống cấp nhánh nhỏ hơn 250mm và 0,8mm hoặc hơn (hoặc 1mm nếu bằng nhôm) nếu đường kính ống cấp nhánh bằng và lớn hơn 250mm.

Khung và lá chớp động của miệng thổi thông thường được làm từ nhôm hoặc thép tấm. Vật liệu làm khung dày 1mm hoặc hơn. Lớp đệm chèn kín lá chớp bằng cao su xốp hoặc nỉ không mỏng hơn 5mm. Các lá chớp được thiết kế để có thể điều chỉnh được. Các lá van chớp là loại đối đầu, và chiều trục nằm theo cạnh ngắn.

4.6.2. Miệng gió kiểu lỗ

Vật liệu khung dày 1,0mm hoặc hơn đối với miệng gió kiểu lỗ được làm từ nhôm và 0,8mm làm bằng thép tấm. Đoạn ống nối được làm từ thép tấm dày 0,8mm hoặc hơn.

4.6.3. Miệng thổi gió kiểu khe hẹp

Miệng thổi kiểu khe hẹp là các loại BL, TL và CL. Loại BL và TL được thiết kế cho phép điều chỉnh hướng luồng gió.

Mặt ngoài và các lá chớp của miệng thổi loại BL được làm từ nhôm (được ép đùn) và dày 1,0mm hoặc hơn. Nếu lá chớp là loại rỗng giữa, nó sẽ dày 0,5mm hoặc hơn.

Mặt ngoài của miệng thổi loại TL sẽ bằng thép tấm dày 0,6mm hoặc hơn. Các lá chớp bằng nhôm (được ép đùn) dày 1,0mm hoặc hơn.

Miệng thổi loại CL sẽ bằng nhôm hoặc thép tấm dày 1,0mm hoặc hơn.

4.7. Miệng lấy gió

Khung và các nan mỏng của miệng hút được làm từ nhôm và thép tấm. Chiều dày vật liệu khung là 1,2mm hoặc hơn. Van chớp phía sau miệng hút gió sẽ làm từ thép tấm không mỏng hơn 1,0mm hoặc nhôm dày ít nhất 1,2mm. Van chớp cho phép điều chỉnh được lưu lượng gió.

4.8. Van điều chỉnh lưu lượng

Khung bao và cánh điều chỉnh bằng thép tấm dày ít nhất 1,2 mm. Nếu có hai cánh hoặc nhiều hơn, chúng sẽ quay đối nhau.

Đối với trường hợp cánh van hình chữ nhật, nếu chiều cao ống gió dưới 250mm sẽ là một cánh. Các cánh van gối lên nhau khoảng 15mm. Đối với van tròn, chỉ sử dụng một cánh trong mọi trường hợp. Trục van được làm từ thanh thép tráng kẽm với ổ đỡ bằng đồng thiếc hoặc đồng thau.

Nếu van điều chỉnh được thao tác bằng tay, sẽ có bộ phận chỉ báo vị trí đóng/mở.

4.9. Van ngăn lửa

Van ngăn lửa bao gồm khung bao và cánh van dịch chuyển được, và được thiết kế để đóng một cách tự động khi có sự cố nhờ cầu chì nhiệt. Về kết cấu, van có ảnh hưởng tối thiểu đến dòng khí khi mở nhưng khi cần đến sẽ thực hiện tốt nhiệm vụ của van ngăn lửa. Khung bao và cánh van được làm từ thép tấm không mỏng hơn 1,6mm, trục và ổ đỡ như trong đoạn 9.8. "Van điều chỉnh lưu lượng". Van chặn lửa sẽ có một cửa thăm kiểm tra trên ống gió để kiểm tra tình trạng mở/đóng của nó và khả năng hoạt động.

4.10. Van ngăn khói và lửa

Van ngăn khói và lửa là loại được lắp cầu chì nhiệt.

4.11. Van gió điện

Được sử dụng cho hệ thống hệ thống tăng áp sảnh thang. Khi không có cháy thì van sẽ đóng, khi có cháy thì tín hiệu báo cháy sẽ tác động mở van cấp khí vào khu vực sảnh thang trong vùng có cháy.

Cấu tạo:

- Khung van làm bằng thép mạ kẽm dày 1.5mm
- Cánh van làm bằng thép mạ kẽm dày 1.5mm
- Van gió chịu được nhiệt độ 300oC trong 2h.
- Van điện sử dụng nguồn 24V hoặc 230V.
- Lực mở van được xác định theo bảng sau:

Diện tích cổ nối van (m ²)	Mô men xoắn (Nm)
0.75	4
1.5	8
3	16
4.5	24

4.12. Van 1 chiều

Van 1 chiều được sử dụng cho hệ thống ống gió nhằm mục đích ngăn gió đi ngược trở lại trong trường hợp các hệ thống có chung 1 trục cấp hoặc hút.

Cấu tạo:

Khung van làm bằng thép mạ kẽm dày 1.0mm

Cánh van làm bằng nhôm dày 0.5mm

4.13. Nối mềm

(a) Khớp nối dùng vải sử dụng cho các ống gió thông thường sẽ như sau:

(1) Các khớp nối được tạo dạng bằng vải xơ và cả hai bề mặt được phủ bằng lá nhôm để chống rò rỉ. Vật liệu là loại không dễ cháy.

(2) Vải xơ có độ bền kéo 1,57 MPa/50mm (16kgf/50mm) hoặc hơn, độ bền uốn ít nhất 5.000 chu kỳ, và chiều dày 0,65 mm hoặc hơn.

(3) Vật liệu được gấp đôi cùng với vật liệu gia cố, như dây thép mảnh và bền hoặc lưới thép mỗi khi cần thiết.

4.14. Lỗ đo lưu lượng khí

Lỗ đo lưu lượng khí được làm từ hợp kim nhôm hoặc thép hợp kim tráng kẽm. Nó được thiết kế cho phép đo lưu lượng qua một máy đo tốc độ gió bằng dây nhiệt và áp kế.

5. Bảng yêu cầu thông số, đặc tính kỹ thuật thiết bị:

STT	Tên thiết bị	Thông số, đặc tính kỹ thuật thiết bị
I	Dàn lạnh điều hòa VRF	
1	Dàn lạnh loại cassette âm trần	- Công suất lạnh: 2.8 kW - Công suất điện: 0.02 kW - Nguồn điện: 1Ph/220V/50Hz - Lưu lượng gió (max): 9.0 m3/ph - Độ ồn lớn nhất: 33 dB(A) - Kèm bơm nước ngưng
2	Dàn lạnh loại âm trần nối ống gió	- Công suất lạnh: 7.1 kW - Công suất điện: 0.087 kW - Nguồn điện: 1Ph/220V/50Hz - Lưu lượng gió (max): 19 m3/ph - Cột áp tĩnh (max): 150 Pa - Độ ồn lớn nhất: 36 dB(A) - Kèm bơm nước ngưng
3	Dàn lạnh loại âm trần nối ống gió	- Công suất lạnh: 9.0 kW - Công suất điện: 0.08 kW - Nguồn điện: 1Ph/220V/50Hz - Lưu lượng gió (max): 21 m3/ph - Cột áp tĩnh (max): 150 Pa - Độ ồn lớn nhất: 35 dB(A) - Kèm bơm nước ngưng
4	Dàn lạnh loại âm trần nối ống gió	- Công suất lạnh: 11.2 kW - Công suất điện: 0.142 kW - Nguồn điện: 1Ph/220V/50Hz - Lưu lượng gió (max): 32 m3/ph - Cột áp tĩnh (max): 150 Pa - Độ ồn lớn nhất: 39 dB(A) - Kèm bơm nước ngưng
5	Panel cassette 4 hướng thổi - nhỏ	Đi kèm dàn lạnh
6	Panel cassette 4 hướng thổi - lớn	Đi kèm dàn lạnh

7	Remote nối dây	- Màn hình tinh thể lỏng LCD hiển thị toàn bộ tình trạng hoạt động - Hiển thị số cho phép điều khiển theo từng $\pm 1^{\circ}\text{C}$ - Cho phép lập trình theo ý muốn giờ bắt đầu và kết thúc trong vòng 72 tiếng - Trang bị bộ cảm biến nhiệt trong thiết bị điều khiển từ xa, giúp tiện lợi khi điều khiển nhiệt độ trong phòng - Kiểm tra nhiệt độ phòng và nhiệt độ cài đặt bằng vi xử lý - Luôn luôn theo dõi sự cố trong hệ thống và được trang bị chức năng tự kiểm tra, hiển thị mã lỗi cho biết xảy ra sự cố gì ngay khi có sự cố ...vv
II	Dàn nóng điều hòa VRF	
1	Dàn nóng điều hòa	Công suất lạnh: 48 HP - Công suất lạnh: 132 kW - Điện áp sử dụng: 3Phase/380-415V/50Hz - Điện năng tiêu thụ làm lạnh (100% tải): 37.50 kW - Hiệu suất năng lượng (EER) tại phần trăm tải dàn lạnh 100% (50%): 3.52/5.84 - Môi chất lạnh: R410A - Lưu lượng quạt dàn nóng: 630 m³/ph - Cột áp quạt dàn nóng: 60 Pa - Độ ồn lớn nhất: 68 dB(A) - Máy nén biến tần 100%, kiểu xoắn ốc kín và sử dụng phương pháp bôi dầu bằng cảm ứng điện từ. - Công suất động cơ của mỗi máy nén đơn: 10.8 kW - Giới hạn nhiệt độ hoạt động của dàn nóng: 52°C
2	Dàn nóng điều hòa	Công suất lạnh: 50 HP - Công suất lạnh: 136 kW - Điện áp sử dụng: 3Phase/380-415V/50Hz - Điện năng tiêu thụ làm lạnh (100% tải): 39.42 kW - Hiệu suất năng lượng (EER) tại phần trăm tải dàn lạnh 100% (50%): 3.45/5.82 - Môi chất lạnh: R410A - Lưu lượng quạt dàn nóng: 630 m³/ph - Cột áp quạt dàn nóng: 60 Pa - Độ ồn lớn nhất: 68 dB(A) - Máy nén biến tần 100%, kiểu xoắn ốc kín và sử dụng

		dụng phương pháp sưởi dầu bằng cảm ứng điện từ. - Công suất động cơ của mỗi máy nén đơn: 10.8 kW - Giới hạn nhiệt độ hoạt động của dàn nóng: 52°C
3	Dàn nóng điều hòa	Công suất lạnh: 52 HP - Công suất lạnh: 140 kW - Điện áp sử dụng: 3Phase/380-415V/50Hz - Điện năng tiêu thụ làm lạnh (100% tải): 41.54 kW - Hiệu suất năng lượng (EER) tại phần trăm tải dàn lạnh 100% (50%): 3.37/5.79 - Môi chất lạnh: R410A - Lưu lượng quạt dàn nóng: 630 m3/ph - Cột áp quạt dàn nóng: 60 Pa - Độ ồn lớn nhất: 68 dB(A) - Máy nén biến tần 100%, kiểu xoắn ốc kín và sử dụng phương pháp sưởi dầu bằng cảm ứng điện từ. - Công suất động cơ của mỗi máy nén đơn: 10.8 kW - Giới hạn nhiệt độ hoạt động của dàn nóng: 52°C
II	Thiết bị thông gió	
1	Quạt hướng trục	+ Lưu lượng: 3.600 m3/h + Áp suất : 400 Pa + Công suất điện: 0.75 kw (3Ph/380V/50Hz)
2	Quạt hướng trục	+ Lưu lượng: 11.500 m3/h + Áp suất : 350 Pa + Công suất điện: 2.3 kw (3Ph/380V/50Hz)
3	Quạt hướng trục	+ Lưu lượng: 15.000 m3/h + Áp suất : 300 Pa + Công suất điện: 4 kw (3Ph/380V/50Hz)
4	Quạt gắn tường	+ Lưu lượng: 100 m3/h + Công suất điện: 0.029 kw (1Ph/220V/50Hz)

5	Quạt gắn tường	+ Lưu lượng: 400 m ³ /h + Công suất điện: 0.031 kw (1Ph/220V/50Hz)
6	Quạt gắn tường	+ Lưu lượng: 500 m ³ /h + Công suất điện: 0.034 kw (1Ph/220V/50Hz)

VI.5 Hệ thống điện nhẹ

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- 68 TCN 132-1998 - Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp thông tin;
- 68 TCN 161-2006 Chống ảnh hưởng của đường dây điện lực đến cáp thông tin và các trạm thu phát vô tuyến.
- TCVN 2011 kỹ thuật thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong các tòa nhà.
- Tiêu chuẩn Việt Nam : TCXD 223: 1998; TCXD 46: 1984;
- TCVN 8700:2011 Công, bề, hầm, hồ, rãnh kỹ thuật và tủ đầu cáp viễn thông - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN ISO/IEC 27002:2011 Công nghệ thông tin-Các kỹ thuật an toàn- Quy tắc thực hành Quản lý an toàn thông tin
- TCVN 10251:2013 Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong các tòa nhà- Yêu cầu kỹ thuật
- TIA/EIA - 568A: Chỉ định các yêu cầu về việc phân chia các phân đoạn trong hệ thống cáp, loại cáp, khoảng cách cho phép... Đảm bảo tính tương thích của hệ thống đối với các sản phẩm từ nhiều nhà sản xuất;
- TIA/EIA - 569: Chỉ định về cách đi cáp, phân bổ các ổ cắm trong tòa nhà;
- TIA/EIA - 606: Chỉ định các yêu cầu về quản trị hệ thống;
- TIA/EIA - 607: Chỉ định về an toàn nối đất đối với các thiết bị;
- TIA/EIA (Telecommunications Industry Association/ Electronic Industries Alliance);

2. Bảng yêu cầu thông số, đặc tính kỹ thuật thiết bị điện nhẹ:

STT	Tên thiết bị	Thông số, đặc tính kỹ thuật thiết bị
I	HỆ THỐNG ÂM MẠNG	
1	TỦ RACK 42U	Tủ mạng 42U 2 cửa lưới

2	UPS ONLINE 3KVA 160-280/220V 50HZ	Bộ lưu điện - 3000VA - Công suất hoạt động: 2700W - Công nghệ: Chuyển đổi kép trực tuyến một pha VFI. - Điện áp đầu vào: 230V - Điện áp tối thiểu: 176V / Tối đa: 280V - Tần số đầu vào: 50Hz đến 60Hz±5% - Điện áp đầu ra: 230V±1% / Tần số đầu ra: 50/60Hz±0.1% / THD <3% - Giao diện truyền thông: RS232, USB, tùy chọn hỗ trợ SNMP - Tủ ắc quy: 6 ắc quy 12V, 9Ah
3	WIFI CONTROLLER	Bộ điều khiển phần cứng CỔNG: 2 cổng Ethernet 10/100/1000 Mbps, 1 cổng USB 2.0, 1 cổng Micro USB TÍNH NĂNG: Truy cập đám mây, Quản lý tập trung lên đến 100 thiết bị EAP + 20 bộ chuyển mạch JetStream + 10 bộ định tuyến, Cấp nguồn bằng PoE 802.3af/at hoặc Bộ chuyển đổi nguồn Micro-USB, Ứng dụng, Vô kim loại
4	ROUTER	Bộ định tuyến với 10 cổng 10G CỔNG: 1 cổng WAN SFP+ 10G, 1 cổng WAN/LAN SFP+ 10G, 1 cổng WAN/LAN SFP Gigabit, 8 cổng WAN/LAN RJ45 Gigabit, 2 cổng USB 3.0 ĐẶC ĐIỂM: Quản lý tập trung bởi Bộ điều khiển Hỗ trợ SSL VPN, OpenVPN và IPsec/ PPTP/ L2TP/ L2TP qua IPsec VPN, 2.300.000 phiên đồng thời, Nguồn kép, Cân bằng tải, Sao lưu liên kết, Sao lưu 4G LTE bằng USB Dongle, Tường lửa dựa trên chính sách, Định tuyến tĩnh, Định tuyến chính sách, DHCP đa mạng, Cổng khách, VLAN, Hỗ trợ Mô-đun RJ45 SFP+/SFP
5	FIREWALL	22 cổng GE RJ45 (bao gồm 2 cổng WAN, 1 cổng DMZ, 1 cổng Mgmt, 2 cổng HA, 16 cổng chuyển mạch với 4 cổng SFP dùng chung), 4 cổng SFP, 2x 10G SFP+ FortiLinks, nguồn điện kép dự phòng.
6	MÁY TÍNH QUẢN LÝ	- Máy tính để bàn có thông số i5-14400/8GD5/512GSSD/BT/KBCopilot/M/W11SL/Pro/1Y/ĐEN - Màn hình 19.5INCH/1600X900/VGA/DP/LED/ĐEN
7	MODUL QUANG 1GB MM	Mô-đun SFP đa chế độ Đặc điểm kỹ thuật: Đa chế độ, MiniGBIC, Giao diện LC, Khoảng cách lên đến 550m (Loại sợi quang 50/125um)/275m (Loại sợi quang 62.5/125um)

8	Thiết bị chuyển mạch core switch Layer3 hỗ trợ 24 cổng 1000 base-T 8 cổng 1G/10GbE SFP+	Thiết bị chuyển mạch core switch Layer3 hỗ trợ 24 cổng 1000 base-T với 8 khe cắm SFP+ 1GE/10GE - CỒNG: 24 cổng Gigabit 1000 base-T, 8 x 1GE/10GE SFP+ ports, 1 x expansion slot Trang bị 1 cổng Management và 1 cổng Console, 1 x USB3.0, 2 power module slots - Vỏ kim loại, trang bị 02 quạt tản nhiệt bên trong - Nguồn 150W AC power module
9	SWITCH 24 PORT	Thiết bị chuyển mạch 24 cổng Gigabit L2+ được quản lý với 4 khe cắm SFP CỒNG: 24 cổng Gigabit RJ45, 4 khe cắm Gigabit SFP, Cổng điều khiển RJ45/Micro-USB THÔNG SỐ KỸ THUẬT: Vỏ thép 1U 19 inch, có thể lắp trên giá ĐẶC ĐIỂM: Bộ điều khiển SDN được quản lý tập trung, Định tuyến tĩnh, OAM, VLAN 802.1Q, QinQ, STP/RSTP/MSTP, IGMP Snooping, QoS 802.1p/DSCP, ACL, 802.1x, Xác thực Radius/Tacacs+, LACP, CLI, SNMP, Cấu hình/Ảnh kép, IPv6
10	SWITCH POE 24 PORT	Thiết bị chuyển mạch 28 cổng PoE+ Gigabit L2+ được quản lý với 4 khe cắm SFP CỒNG: 24 cổng Gigabit PoE+, 4 khe cắm Gigabit SFP, Cổng điều khiển RJ45/Micro-USB THÔNG SỐ KỸ THUẬT: 802.3at/af, Công suất PoE 384 W, Vỏ thép 1U 19 inch, lắp được trên rack ĐẶC ĐIỂM: Quản lý tập trung bởi Bộ điều khiển SDN , Định tuyến tĩnh, OAM, VLAN 802.1Q, QinQ, STP/RSTP/MSTP, IGMP Snooping, QoS 802.1p/DSCP, ACL, 802.1x, Xác thực Radius/Tacacs+, LACP, CLI, SNMP, Hình ảnh kép/Cấu hình, IPv6
11	PATCH PANEL 24 PORT	Patch panel, 24-ports, 1U
12	BỘ PHÁT WIFI GẮN TƯỜNG	Điểm truy cập Wi-Fi 6 băng tần kép gắn tường CỒNG: Uplink: 1 cổng Gigabit RJ45; Downlink: 3 cổng Gigabit RJ45 TỐC ĐỘ: 574Mbps ở tần số 2,4 GHz + 1201Mbps ở tần số 5 GHz ĐẶC ĐIỂM: Tương thích với hộp nối tiêu chuẩn EU và Hoa Kỳ, PoE 802.3at/af, PoE Passthrough, 2 ăng-ten tích hợp, MU-MIMO, Điều hướng băng tần, Beamforming, Cân bằng tải, Quản lý tập trung bằng Bộ điều khiển SDN, Ứng dụng.

13	BỘ PHÁT WIFI GẮN TRẦN	Điểm truy cập Wi-Fi 6 băng tần kép gắn trần CỔNG: 1 cổng Gigabit RJ45 TỐC ĐỘ: 574Mbps ở tần số 2,4 GHz + 2402Mbps ở tần số 5 GHz ĐẶC ĐIỂM: 802.3at POE và nguồn 12V DC (Không bao gồm bộ chuyển đổi nguồn), 2 Ăng-ten gắn trong, Hỗ trợ 160MHz, MU-MIMO, Chuyển vùng liền mạch, Điều hướng băng tần, Định dạng chùm tia, Cân bằng tải, Công bằng thời gian phát sóng, Quản lý tập trung bằng Bộ điều khiển SDN, Ứng dụng
II HỆ THỐNG CAMERA		
1	ĐẦU GHI 32 KÊNH	Đầu ghi hình camera IP 32 kênh - Chuẩn nén H.265, H265+, H.264, H264+. - Hỗ trợ ghi hình ở độ phân giải tối đa 8Mp. - Cổng ra HDMI với độ phân giải 4K (3840 × 2160)/30Hz, 2K (2560 × 1440)/60Hz và VGA với độ phân giải 1920 × 1080/60Hz. - Băng thông đầu vào là 256Mbps. - Băng thông đầu ra: 160Mbps. - Hỗ trợ 1 cổng Audio vào, 1 cổng Audio ra - Hỗ trợ 2 cổng USB 2.0;1 cổng USB 3.0 - Hỗ trợ 16 cổng báo động vào và 4 cổng báo động ra - Hỗ trợ 1cổng RS-485, 1cổng RS-232. - Hỗ trợ 2 cổng mạng RJ45 10/100/1000Mbps cho phép lựa chọn 2 tính năng : Đa địa chỉ hoặc cổng mạng dự phòng, (tùy chọn thêm)1 cổng keyboard dùng để kết nối với bàn điều khiển PTZ chuyên dụng. - Hỗ trợ 4 ổ HDD , dung lượng tối đa mỗi ổ 16TB. - Hỗ trợ dịch vụ P2P,tên miền Cameraddns miễn phí trọn đời. - Hỗ trợ tính năng ANR (Sau khi bị mất kết nối vs camera và được kết nối lại, đầu ghi sẽ lấy lại đoạn dữ liệu khi bị mất kết nối từ thẻ nhớ camera để ghi lên ổ cứng.) - Nguồn điện 100~240VAC.
2	MÀN HÌNH 43IN	Màn hình tivi 43 inch
3	Ổ CỨNG SATA 8TB	Ổ cứng giám sát 8TB

4	ACCESS SWITCH POE 24PORT POE	Tổng PoE 250 W: 24 cổng PoE+ tuân theo chuẩn 802.3at/af với tổng cấp nguồn là 250W*. Cổng Full Gigabit: 24 cổng PoE+ gigabit và 4 khe SFP gigabit cung cấp kết nối tốc độ cao. Tích hợp vào SDN: Cung cấp Zero-Touch Provisioning (ZTP)**, Quản lý Cloud tập trung, và Giám sát thông minh. Quản Lý Tập Trung: Truy cập Cloud và ứng dụng Omada để quản lý tiện lợi và dễ dàng. Định Tuyến Tĩnh: Giúp định tuyến lưu lượng nội bộ để sử dụng tài nguyên mạng hiệu quả hơn. Chiến lược bảo mật mạnh mẽ: Liên kết cổng IP-MAC, ACL, Cổng Bảo Mật DoS Defend, kiểm soát Storm, DHCP Snooping, 802.1X, Radius Authentication, v.v. Tối Ưu Hóa Các Ứng Dụng Thoại và Video: QoS L2/L3/L4 và IGMP snooping. IPv6: hỗ trợ IPv6 với dual IPv4/IPv6 stack, MLD snooping, phát hiện IPv6 lân cận.
5	PATCH PANEL 24 PORT	Patch panel, 24-ports, 1U
6	Camera IP dome thang máy 2MP	2MP Lite IR Fixed-focal Dome Network Camera . Độ phân giải 2MP cảm biến CMOS 1/2.8" . STARLIGHT chuẩn nén hình ảnh H.265+, 25/30fps@1080P, . Độ nhạy sáng tối thiểu 0.008Lux@F1.6 . Chống ngược sáng WDR , chế độ ngày đêm(ICR), bù sáng(BLC,HLC), Chống nhiễu (3D-DNR) . Ống kính 2.8mm . Góc quan sát: H: 101°, V: 56°, O: 118° . Tích hợp mic. 1/1 audio in/out. 1/1 alarm in/out . Phát hiện thông minh: Hàng rào ảo, Xâm nhập. Phát hiện điện áp . Hồng ngoại 30m. Chuẩn chống nước IP67, chống va đập IK10.Hỗ trợ khe cắm thẻ nhớ 256GB . Điện áp 12V DC/PoE (802.3af), công suất <5.4W

7	Camera IP bán cầu, 2MP, viewable length 20m, PoE	. Cảm biến hình ảnh: 1/2.8" CMOS sensor . Độ phân giải: 2MP . Chuẩn nén hình ảnh: Ultra 265, H.265, H.264 . Ống kính . Loại ống kính: Cố định . Tiêu cự: 2.8mm . Góc quan sát: H: 101°, V: 56°, O: 118° Hồng ngoại . Hồng ngoại, Tầm hoạt động hồng ngoại: 30m . Tính năng: Phát hiện chuyển động . Nguồn cấp: 12VDC/PoE
8	Camera IP Bullet, 2MP, IR viewble length 25m IP66, IK 10	- Cảm biến hình ảnh: 1/2.8" CMOS sensor . Độ phân giải: 2MP . Chuẩn nén hình ảnh: Ultra 265, H.265, H.264 . Luồng video: 1920*1080/ 1280*720@30fps Ống kính . Loại ống kính: Cố định . Tiêu cự: 4.0mm . Góc quan sát: H: 83°, V: 44°, O: 99° . Hồng ngoại, Tầm hoạt động hồng ngoại: 30m . Tính năng:: DWDR, chống nhiễu 2D/3D NR, Phát hiện chuyển động. . Tiêu chuẩn IP67 . Nguồn cấp: 12VDC/PoE
III	HỆ THỐNG ÂM THANH THÔNG BÁO	
1	TỦ RACK 42U 19"	Tủ mạng 42U 2 cửa lưới
2	BỘ MIXER TIỀN KHUẾCH ĐẠI	Bộ trộn 14 kênh 12 đầu vào Mic / 14 đường truyền (12 mono + 1 âm thanh nổi) 2 nhóm xe buýt phụ + 1 xe buýt âm thanh nổi 2 Aux (bao gồm FX.) Nguồn ảo: +48V Đầu ra: Pháo cân bằng Độ méo: 0,03% Đáp ứng tần số: 20Hz~20KHz +-3dB Tỷ lệ S/N: -90dB Mức nhiễu xuyên âm: -78dB Nguồn điện: AC 100V~240V, 50/60Hz Công suất tiêu thụ: 22W

3	BỘ CHỌN VÙNG LOA (10 VÙNG/KÊNH)	Đầu ra âm thanh 10 vùng Nguồn âm thanh: đầu vào Mic, USB, SD Có mic cứu hỏa tích hợp để sử dụng trong trường hợp khẩn cấp Chức năng ghi âm giọng nói có thể chỉnh sửa để sơ tán giọng nói Hỗ trợ 02 trạm nhấn tin từ xa Hỗ trợ đầu ra loa AB (BGM & phát song khẩn cấp 10 kênh đầu vào báo cháy và 01 đầu ra ngăn mạch Chức năng hẹn giờ hàng tuần: 5 chương trình, mỗi chương trình 200 điểm Hỗ trợ chức năng giám sát từng vùng 4 đầu ra nguồn AC cho thiết bị ngoài Nguồn điện : 24V DC
4	BỘ PHÁT NHẠC NỀN CD/MP3/FM	Đầu phát nhạc Hỗ trợ MP3,CD,USB,SD card Công suất tiêu thụ 30W Nguồn điện ~ 110V-230V 50 / 60Hz
5	BỘ GIAO TIẾP MICRO CHỌN VÙNG	Tích hợp với bộ chọn vùng loa
6	BỘ LƯU TIN NHẮN KHẨN CẤP	Nguồn điện: 24V DC (dải điện áp từ 19.5V-27V), đầu nối vít M3; IC REC / PLAY kỹ thuật số 1 phút Kiểm soát mức ghi Điều khiển âm lượng đầu ra Bảng điều khiển thân thiện, dễ sử dụng Kích hoạt cảnh báo và còi báo động hoặc đầu ra tín hiệu được ghi Nhiệt độ hoạt động 0 °C tới +40 °C; Độ ẩm Dưới 90% RH (không ngưng tụ).
7	BỘ CẤP NGUỒN 24VDC	Bộ cấp nguồn 24VDC / 220V, phù hợp hệ thống
8	AMPLY KHUẾCH ĐẠI 480W	- Nguồn điện: 230 V AC, 50/60 Hz – 24 V DC; - Ngõ vào: 2 ngõ vào 0 dB*, 20 kΩ, cân bằng; - Công suất: 480 W; - Trở kháng: 70 V(10 Ω) - 100 V(21 Ω); - Đáp tuyến tần số: 80 - 15,000 Hz, ±3 dB (1 kHz); - Độ méo tiếng: Dưới 0.1% (1 kHz); - Tỉ lệ S/N: Hơn 90 dB, 20 - 20,000 Hz; - Nhiệt độ hoạt động: 0c to +40c; - Độ ẩm hoạt động: Dưới 90% RH.

9	MICRO CHỌN VÙNG (10 VÙNG)	Bàn gọi phân vùng Dải tần: Mic 100Hz-15kHz, Line: 30Hz-18kHz S/N: đầu vào Mic 60dB, đầu vào Line 80dB Điều khiển: Mic qua vol, 300 kênh bằng nút, nút nguồn Giao tiếp: Giắc RJ45, RS422 Tốc độ giao tiếp 4800bps
10	LOA GẮN TRẦN 6W	Cấu trúc loa: 6,5 inch × 1 Công suất: 6W Công suất tối đa: 10W Đầu vào định mức: 70/100V Độ nhạy (1m,1W): 90dB±2dB TỐI ĐA. SPL. (1m): 92dB±2dB Tần số đáp lại: 90Hz-20KHz Lỗ gắn: ø170mm Thành phần loa:Loa hình nón, đường kính 16,5cm; Phương thức gắn trần: móc treo đàn hồi.
11	LOA CÒI 15W	*Hệ thống âm thanh 'Cấu trúc loa: 2,5”×1 Độ nhạy (1m, 1W): 105dB±2dB TỐI ĐA. SPL: 117dB±2dB Tần số đáp lại: 350Hz-10kHz *Hệ thống khuếch đại Công suất định mức (RMS): 15W/8Ω Tần số đáp lại: 180Hz-16KHz SNR: ≥65dB Thành phần loa: Phần vành loa: nhôm, màu theo kiến trúc Phần phản xạ của loa: nhựa ABS, màu theo kiến trúc.

VI.6 Hệ thống âm thanh lớp học – hội trường

STT	Tên vật tư, thiết bị	Thông số, đặc tính kỹ thuật vật tư, thiết bị
I	PHÒNG HỌC	
	Hệ thống điều khiển tích hợp AV	
1	Mặt điều khiển âm lượng và chọn nguồn hình ảnh gắn tường/bàn	- Số lượng nút bấm điều khiển: ≥ 10 Nút bấm - Điều khiển: ≥ 10 chương trình chạy đồng thời - Giao thức truyền thông yêu cầu: + Ethernet: 100 Mbps + RS-232 + IR/Nội tiếp - Yêu cầu tối thiểu các cổng kết nối: + ≥ 2 Đầu ra relay + ≥ 1 Đầu ra IR + ≥ 1 Cổng COM + ≥ 1 cổng NET
2	Switch mạng PoE 8 cổng Gbps	- Cổng kết nối: + $\geq 8 \times 10/100/1000$ PoE+ + $\geq 2 \times$ Gigabit SFP
	Hệ thống âm thanh	
1	Bộ xử lý âm thanh kỹ thuật số (DSP), khử vọng hội nghị truyền hình, kết nối Dante, dạng khung	- Khe cắm thẻ: Tối thiểu 8 khe cắm card I/O - Mạng âm thanh: Yêu cầu mạng âm thanh Dante™ tối thiểu 4x4 - Tính năng yêu cầu: Khử vọng Hội nghị truyền hình AEC - THD+N: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz - Chuyển đổi số /tương tự: ≥ 32-bit - Cấp Nguồn: Yêu cầu cấp nguồn qua PoE
2	Card âm thanh đầu vào 2 kênh	+ Đáp tuyến tần số: 20Hz-20kHz + Khuếch đại: Mic +42dB gain in 6dB steps; Line: 0dB + Dải động: ≥ 110dB + Méo hài: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz + Chuyển đổi số / tương tự: ≥ 32-bit + Tương thích với Bộ xử lý dạng khung
3	Card âm thanh đầu ra 2 kênh	+ Đáp tuyến tần số: 20Hz-20kHz + Dải động: ≥ 110dB + Méo hài: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz + Chuyển đổi số / tương tự: ≥ 32-bit + Tương thích với Bộ xử lý dạng khung

4	Loa âm trần 5,5 inch 2 đường tiếng	- Đầu vào âm thanh: Yêu cầu kết nối RJ45 - Đầu ra âm thanh: Yêu cầu kết nối RJ45 - Công suất định mức: $\geq 30W$ - Góc phủ sóng: $\geq 180^\circ$ - Độ nhạy: $> 91dB$ (ở 1m)
5	Amplifier 4 kênh	- Kênh đầu ra: ≥ 4 kênh - Kết nối: + ≥ 1 RJ45, cấp nguồn PoE + ≥ 4 RJ45, khuếch đại âm thanh ra - Mạng âm thanh: Yêu cầu có kết nối Dante™ tuân thủ AES67 - Cấp nguồn: Cấp nguồn qua PoE
6	Bộ micro không dây cài tai	- Số kênh: ≥ 10 kênh - Tần số đáp ứng: 100 Hz to 15,000 Hz * Bộ thu: - Phạm vi hoạt động: ≥ 100 m - Đầu vào ăng-ten: Yêu cầu kết nối BNC * Bộ phát cầm tay: - Pin: Hai pin kiềm AA 1,5V - Tuổi thọ Pin: Tối thiểu 9 giờ
7	Bộ micro không dây cầm tay bao gồm 1 bộ thu, 1 bộ phát cầm tay	- Phạm vi hoạt động: ≥ 100 m - Tần số đáp ứng: 100 Hz đến 15 kHz * Bộ thu: - Độ nhạy RF: ≥ 20 dBuV - Đầu vào ăng-ten: Yêu cầu kết nối BNC * Bộ phát cầm tay: - Công suất đầu ra RF (50 ohm): ≥ 30 mW - Yếu tố micro: Dynamic, cardioid hoặc tương đương - Pin: Hai pin kiềm AA 1,5V - Tuổi thọ Pin: Tối thiểu 9 giờ
	Hệ thống trình chiếu	
1	Máy chiếu 5200lm:	- Công nghệ trình chiếu: Công nghệ 3LCD hoặc tương đương - Độ sáng: ≥ 5200 lumens - Độ phân giải: $\geq 1920 \times 1200$ - Tỷ lệ tương phản: $\geq 2.500.000: 1$ - Nguồn sáng: Laser - Tuổi thọ: ≥ 30.000 giờ - Tái tạo màu: $\geq 1,07$ tỷ màu - Kích thước màn hình trình chiếu: 50 inch - 500 inch
2	Giá treo máy chiếu cố định gắn trần	- Tải trọng tối đa: $\geq 25kg$ - Chiều dài điều chỉnh tối đa: $\geq 800mm$

3	Màn chiếu điện 150 inch cao cấp	- Kích thước ≥ 150 inch (3.320 x 1.867mm) - Tỷ lệ: yêu cầu tỷ lệ màn hình 16:9
4	Màn hình tương tác 65 inch:	- Kích thước màn hình: ≥ 65 inch - Loại màn hình: Direct, ≥ 60Hz - Độ phân giải: $\geq 3,840 \times 2,160$ (Landscape) - Độ sáng: $\geq 400 \text{cd/m}^2$ - Độ tương phản: $\geq 1,200$ - Góc nhìn: $\geq 178/178$ - Haze: $\geq 25\%$ - Thời gian phản hồi (G to G): $\leq 8 \text{ms}$ - Loa: $\geq 15 \text{W} \times 2 \text{CH}$ - Kính cường lực: Có, độ dày $\geq 3.2 \text{T}$
5	Giá treo di động cho màn hình tương tác	Tính năng: Giá di động phù hợp với màn hình tương tác
6	Document Camera:	- Cảm biến hình ảnh: VCM 1/3.06" hoặc tương đương - Tốc độ khung hình tối đa: ≥ 60 khung hình/giây - Zoom: Tổng $\geq 23 \times$ - Độ phân giải đầu ra: $\geq 4 \text{K}$ - Tổng số pixel: ≥ 13 megapixel - Có kết nối USB và HDMI
7	Thiết bị trình chiếu	- Giao tiếp truyền thông: Có hỗ trợ các chuẩn giao tiếp: Ethernet, HDMI - Hỗ trợ hệ điều hành: Hỗ trợ các hệ điều hành iOS®, Android™, Windows, macOS®, Chrome OS™ - Độ phân giải đầu ra HDMI: $\geq 3840 \times 2160$
8	Nút bấm hỗ trợ trình chiếu không dây	- Tính năng thiết bị: + Có thể ghép nối ≥ 8 nút bấm với một bộ trình chiếu không dây + Không cần cài đặt phần mềm hay trình điều khiển - Độ phân giải đầu ra tối đa: $\geq 3840 \times 2160$ - Cổng kết nối: ≥ 1 Đầu nối USBC

9	Bộ ma trận chuyển mạch HDMI 4x4	- Độ phân giải tối đa: $\geq 4k60\ 4:4:4$ - Đầu vào hình ảnh: ≥ 4 x HDMI - Đầu ra hình ảnh: ≥ 4 x HDMI - Băng thông tối đa: ≥ 18 Gbps - Hỗ trợ hình ảnh: HDMI (3D, 4K, Deep Color); HDCP 2.2, CEC - Hỗ trợ âm thanh: Dolby True HD; DTS HD Master audio - Điều khiển: RS-232/IR/Ethernet
10	Bộ truyền tín hiệu HDMI sang HDBaseT (cáp mạng)	- Đầu vào video: ≥ 1 x HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$ Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 70m$ - Đầu vào audio: ≥ 1 x HDMI Type A
11	Bộ nhận tín hiệu HDBaseT (cáp mạng) sang HDMI	- Đầu vào video: ≥ 1 x HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$ Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 70m$ - Đầu vào audio: ≥ 1 x HDMI Type A
	Vật tư lắp đặt hệ thống	
1	Tủ rack	Tủ rack chuẩn 19", kích thước 10U D600, đã bao gồm ổ điện cấp nguồn, quạt tản nhiệt, bộ ốc cài bắt thiết bị
2	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M
3	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 3M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 3M
4	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 10M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 10M
5	Cáp kéo dài tín hiệu USB 3.1 Dài 10M, băng thông tối đa 5Gbps, cổng kết nối 1 x USB-A Male; 1 x USB-A Female	Cáp kéo dài tín hiệu USB 3.1 Dài 10M, băng thông tối đa 5Gbps, cổng kết nối 1 x USB-A Male; 1 x USB-A Female

6	Ổ trình chiếu HDMI âm bàn cho giáo viên	Ổ trình chiếu HDMI âm bàn cho giáo viên
II	HỆ THỐNG NGHE - NHÌN PHÒNG THỰC HÀNH TIẾNG HÀN	
	Thiết bị điều khiển tích hợp AV	
1	Bộ điều khiển trung tâm tích hợp AV	- Tính năng yêu cầu: + Hỗ trợ ứng dụng điều khiển thiết bị được trên các thiết bị iPhone®, iPad® và Android™ + Kiến trúc lập trình dạng mô-đun + Có khả năng bảo mật và xác thực mạng cấp doanh nghiệp - Bộ nhớ: SDRAM ≥ 1 GB; Flash ≥ 8 GB -Yêu cầu tối thiểu các cổng kết nối: ≥ 2 Đầu ra relay ≥ 2 kết nối Digital in ≥ 2 Đầu ra IR ≥ 1 Cổng COM ≥ 1 cổng NET - Nguồn cấp điện: Yêu cầu PoE
2	Màn hình điều khiển cảm ứng chuyên dụng 7-inch	+ Hỗ trợ HTML5 và đồ họa thông minh + Độ phân giải: $\geq 1280 \times 800$ pixels + Độ sáng: ≥ 350 nits (cd/m ²) + Độ tương phản: $\geq 850:1$ + Cảm ứng điện dung đa điểm + Hỗ trợ đặt lịch phòng họp + Bộ nhớ RAM: ≥ 2 GB LPDDR3 + Tích hợp micro và loa, hỗ trợ nhận dạng giọng nói, cuộc gọi SIP + Hỗ trợ giải mã video H.265, H.264
3	Switch mạng PoE 48 cổng Gbps	- Cổng kết nối: + $\geq 48 \times 10/100/1000$ PoE+ + $\geq 4 \times$ Gigabit SFPB DDR4
	Thiết bị âm thanh bổ trợ cho lớp học	
1	Bộ xử lý âm thanh kỹ thuật số (DSP)	- Khe cắm thẻ: Tối thiểu 8 khe cắm card I/O - Mạng âm thanh: Yêu cầu mạng âm thanh Dante™ tối thiểu 4x4 - Tính năng yêu cầu: Khử vọng Hội nghị truyền hình AEC - THD+N: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz - Chuyển đổi số /tương tự: ≥ 32 -bit - Cấp Nguồn: Yêu cầu cấp nguồn qua PoE

2	Card âm thanh đầu vào 2 kênh	+ Đáp tuyến tần số: 20Hz-20kHz + Khuếch đại: Mic +42dB gain in 6dB steps; Line: 0dB + Dải động: ≥ 110dB + Méo hài: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz + Chuyển đổi số / tương tự: ≥ 32-bit + Tương thích với Bộ xử lý dạng khung
3	Card âm thanh đầu ra 2 kênh	+ Đáp tuyến tần số: 20Hz-20kHz + Dải động: ≥ 110dB + Méo hài: $\leq 0,002\%$ tại 1kHz + Chuyển đổi số / tương tự: ≥ 32-bit + Tương thích với Bộ xử lý dạng khung
4	Loa âm trần 5,5 inch 2 đường tiếng	- Đầu vào âm thanh: Yêu cầu kết nối RJ45 - Đầu ra âm thanh: Yêu cầu kết nối RJ45 - Công suất định mức: ≥ 30W - Góc phủ sóng: ≥ 180 độ - Độ nhạy: > 91dB (ở 1m)
5	Amplifier 4 kênh	- Kênh đầu ra: ≥ 4 kênh - Kết nối: + ≥ 1 RJ45, cấp nguồn PoE + ≥ 4 RJ45, khuếch đại âm thanh ra - Mạng âm thanh: Yêu cầu có kết nối Dante™ tuân thủ AES67 - Cấp nguồn: Cấp nguồn qua PoE
6	Bộ micro không dây cài tai	- Số kênh: ≥ 10 kênh - Tần số đáp ứng: 100 Hz to 15,000 Hz * Bộ thu: - Phạm vi hoạt động: ≥ 100 m - Đầu vào ăng-ten: Yêu cầu kết nối BNC * Bộ phát cầm tay: - Pin: Hai pin kiềm AA 1,5V - Tuổi thọ Pin: Tối thiểu 9 giờ
7	Bộ micro không dây cầm tay bao gồm 1 bộ thu, 1 bộ phát cầm tay	- Phạm vi hoạt động: ≥ 100 m - Tần số đáp ứng: 100 Hz đến 15 kHz * Bộ thu: - Độ nhạy RF: ≥ 20 dBuV - Đầu vào ăng-ten: Yêu cầu kết nối BNC * Bộ phát cầm tay: - Công suất đầu ra RF (50 ohm): ≥ 30 mW - Yếu tố micro: Dynamic, cardioid hoặc tương đương - Pin: Hai pin kiềm AA 1,5V - Tuổi thọ Pin: Tối thiểu 9 giờ
	Thiết bị hỗ trợ trình chiếu cho lớp học	

1	Máy chiếu 5200lm:	- Công nghệ trình chiếu: Công nghệ 3LCD hoặc tương đương - Độ sáng: ≥ 5200 lumens - Độ phân giải: $\geq 1920 \times 1200$ - Tỷ lệ tương phản: $\geq 2.500.000: 1$ - Nguồn sáng: Laser - Tuổi thọ: ≥ 30.000 giờ - Tái tạo màu: $\geq 1,07$ tỷ màu - Kích thước màn hình trình chiếu: 50 inch - 500 inch
2	Giá treo máy chiếu cố định gắn trần	- Tải trọng tối đa: $\geq 25\text{kg}$ - Chiều dài điều chỉnh tối đa: $\geq 800\text{mm}$
3	Màn chiếu điện 150 inch cao cấp	- Kích thước ≥ 150 inch (3.320 x 1.867mm) - Tỷ lệ: yêu cầu tỷ lệ màn hình 16:9
4	Thiết bị trình chiếu không dây	- Giao tiếp truyền thông: Có hỗ trợ các chuẩn giao tiếp: Ethernet, HDMI - Hỗ trợ hệ điều hành: Hỗ trợ các hệ điều hành iOS®, Android™, Windows, macOS®, Chrome OS™ - Độ phân giải đầu ra HDMI: $\geq 3840 \times 2160$
5	Nút bấm hỗ trợ trình chiếu không dây	- Tính năng thiết bị: + Có thể ghép nối ≥ 8 nút bấm với một bộ trình chiếu không dây + Không cần cài đặt phần mềm hay trình điều khiển - Độ phân giải đầu ra tối đa: $\geq 3840 \times 2160$ - Cổng kết nối: ≥ 1 Đầu nối USBC
6	Bộ chuyển mạch hình ảnh HDMI 4x1	+ Độ phân giải tối đa: $\geq 4K@60$ (4:4:4) + Đầu vào hình ảnh: $\geq 4 \times$ HDMI + Đầu ra hình ảnh: $\geq 1 \times$ HDMI + Băng thông: ≥ 18 Gbps + Hỗ trợ hình ảnh: HDMI (3D, Deep Color, 4K); 4K HDR; HDCP 2.2, CEC + Điều khiển: có điều khiển RS-232 / IR
7	Bộ truyền tín hiệu HDMI sang HDBaseT (cáp mạng)	- Đầu vào video: $\geq 1 \times$ HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2\text{Gbps}$ - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 70\text{m}$ - Đầu vào audio: $\geq 1 \times$ HDMI Type A

8	Bộ nhận tín hiệu HDBaseT (cáp mạng) sang HDMI	- Đầu vào video: $\geq 1 \times$ HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 70m$ - Đầu vào audio: $\geq 1 \times$ HDMI Type A
	Gói phần mềm học tập cho phòng học ngoại ngữ	
1	Phần mềm dùng trong hệ thống phòng học ngoại ngữ dùng cho giáo viên	- Hệ điều hành hỗ trợ: Phần mềm hoạt động với hệ điều hành Windows, giáo viên có thể cài đặt phần mềm vào máy tính cá nhân để tạo bài giảng ở nhà. Hỗ trợ kết nối thiết bị học viên sử dụng hệ điều hành Windows, Android. - Tạo lớp học: Giáo viên có thể tạo nhiều lớp khác nhau, giúp giáo viên có thể lưu lại điểm số học viên của từng lớp và nhanh chóng điểm danh với danh sách học viên đã được lưu trước đó. - Quản lý thông tin học sinh: Cho phép giáo viên xem thông tin của học viên khi kết nối với lớp học như: Tên học viên, tên máy tính, địa chỉ IP, tên đăng nhập, địa chỉ MAC,... - Quan sát thời gian thực: Giáo viên có thể quan sát học viên theo thời gian thực, bao gồm: Màn hình học viên, tên học viên, ảnh đại diện, vị trí ngồi của học viên, phóng to, thu nhỏ kích thước hiển thị và toàn bộ chức năng phần mềm. - Quản lý tệp: Giáo viên có thể kiểm soát, điều khiển hoạt động chia sẻ tệp tin của học viên: Nhận tệp, nhận tất cả, từ chối, từ chối tất cả. Giáo viên có thể xem được nội dung các tệp tin mà học viên đã gửi, có thể theo dõi học viên gửi, kích thước, số lượng, thời gian, tên của tệp mà học viên đã gửi. - Quản lý kiểm tra nhanh: Giáo viên có thể quản lý các bài kiểm tra nhanh đã thực hiện trước đó, giáo viên có thể tạo và thiết lập đáp án đúng, phần mềm tự động thống kê số lượng câu trả lời đúng/sai mà học viên đã làm trong bài kiểm tra.
2	Phần mềm dùng cho hệ thống phòng học ngoại ngữ dùng cho học viên	- Nhận bài giảng: Nhận và hiển thị rõ, sắc nét nội dung bài giảng trên máy tính của giáo viên khi giáo viên phát sóng nội dung bài giảng. - Tương tác với giáo viên: Thực hiện các thao tác mà giáo viên yêu cầu như: Điểm danh, gửi tài liệu, làm bài kiểm tra, trả lời câu hỏi... - Tính năng giờ tay: Giáo viên có thể nhận được tín hiệu khi học viên chọn tính năng này, giáo viên sẽ cho phép học viên phát biểu hoặc trợ giúp học viên từ

		xa. - Kho tài liệu chia sẻ từ giáo viên đến lớp học: Cho phép học viên xem và tải tài liệu về máy tính để luyện tập hoặc làm bài kiểm tra ngay tại trên lớp. Hoặc học viên có thể tải bài tập về và làm bài ở nhà, sau đó đến lớp nộp bài cho giáo viên qua phần mềm. - Chia sẻ bài tập: Học viên có thể chia sẻ nội dung màn hình của mình tới giáo viên và học viên khác trong lớp học khi giáo viên cho phép. - Nhận tài liệu từ giáo viên: Học viên có thể nhận tài liệu học tập bất kỳ mà giáo viên gửi với thư mục riêng - Tính năng luyện tập làm bài kiểm tra: Tính năng luyện tập làm bài kiểm tra, cho phép học viên tự luyện tập làm bài kiểm tra với đề bài được chia sẻ từ giáo viên. Học viên sẽ nhận được điểm số ngay sau khi kết thúc làm bài.
3	Tai nghe có khung chụp qua đầu	- Tần số đáp ứng: 125-8000Hz - Độ nhạy ≥ 108 Db - Tỷ lệ méo tiếng: $\leq 2\%$
4	Máy tính xách tay cho giảng viên	- Chipset: Tối thiểu Intel core i7 - RAM: ≥ 8GB - SSD: ≥ 512 GB - Màn hình: $\geq 15,6$ inch - Hệ điều hành: Win 11
5	Bộ máy tính PC của sinh viên:	- Chipset: Tối thiểu Intel core i5 - RAM: ≥ 8GB - SSD: ≥ 256 GB - Màn hình: ≥ 24 inch, fullHD - Hệ điều hành: Win 11
6	UPS cho máy tính sinh viên:	- Công suất: ≥ 1000VA/600W - Điện áp 230V- 1 pha - Tần số: 50/60Hz
	Vật tư lắp đặt hệ thống	
1	Tủ rack chuẩn 19", kích thước 10U D600, đã bao gồm ổ điện cấp nguồn, quạt tản nhiệt, bộ ốc cài bắt thiết bị	Tủ rack chuẩn 19", kích thước 10U D600, đã bao gồm ổ điện cấp nguồn, quạt tản nhiệt, bộ ốc cài bắt thiết bị
2	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M
3	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 3M

	4096x2160@60Hz; chiều dài 3M	
4	Ổ trình chiếu HDMI âm bàn cho giáo viên	Ổ trình chiếu HDMI âm bàn cho giáo viên
5	Cáp tín hiệu UTP CAT6	Cáp tín hiệu UTP CAT6
6	Cáp tín hiệu cho loa 1P-18AWG	Cáp tín hiệu cho loa 1P-18AWG
7	Ống luồn dây PVC D20	Ống luồn dây PVC D20
III	HỆ THỐNG NGHE - NHÌN PHÒNG HỘI TRƯỜNG	
	Thiết bị điều khiển tích hợp AV	
1	Bộ điều khiển trung tâm tích hợp AV	- Tính năng yêu cầu: + Hỗ trợ ứng dụng điều khiển thiết bị được trên các thiết bị iPhone®, iPad® và Android™ + Kiến trúc lập trình dạng mô-đun + Hỗ trợ tối đa 10 chương trình chạy đồng thời - Bộ nhớ: SDRAM ≥ 2 GB; Flash ≥ 8GB - Yêu cầu tối thiểu các cổng kết nối: ≥ 8 Đầu ra relay ≥ 8 kết nối I/O ≥ 8 Đầu ra IR-serial ≥ 3 Cổng COM ≥ 1 Cổng USB type A ≥ 1 cổng LAN Ethernet, tốc độ yêu cầu 100/1000Base-TX
2	Màn hình điều khiển cảm ứng 7-inch gắn tường	+ Hỗ trợ HTML5 và đồ họa thông minh + Độ phân giải: $\geq 1280 \times 800$ pixels + Độ sáng: ≥ 350 nits (cd/m²) + Độ tương phản: $\geq 850:1$ + Cảm ứng điện dung đa điểm + Hỗ trợ đặt lịch phòng họp + Bộ nhớ RAM: ≥ 2 GB LPDDR3 + Tích hợp micro và loa, hỗ trợ nhận dạng giọng nói, cuộc gọi SIP + Hỗ trợ giải mã video H.265, H.264
3	Switch mạng PoE 24 cổng Gbps	- Cổng kết nối: + $\geq 24 \times 10/100/1000$ PoE+ + $\geq 4 \times$ Gigabit SFP
	Thiết bị âm thanh	
1	Loa line-array	• Ứng dụng: mảng dòng cho khán phòng đa năng 600 chỗ ngồi • Kiểu: Mảng dòng 2 chiều hoặc 3 chiều

		• Đáp ứng tần số: 60 Hz - 18 kHz (± 3 dB) trở lên • Công suất liên tục: $\geq 400\text{--}800$ W (AES/IEC) • SPL tối đa: $\geq$ đỉnh 130 dB @ 1 m • Phạm vi phủ sóng ngang: $90\text{--}120^\circ$ • Phạm vi phủ sóng dọc: được xác định bởi phần mềm của nhà sản xuất • Chứng nhận: phần cứng tích hợp, được chứng nhận an toàn • Khả năng tương thích: phải hỗ trợ các điều chỉnh DSP được nhà sản xuất phê duyệt với đã chọn amp nền tảng lifier • Nhà thầu phải cung cấp mô phỏng phạm vi xác minh: • SPL tối thiểu 85 dB cho giọng nói, 100 dB cho âm nhạc • Thay đổi giữa các ghế $\leq \pm 3$ dB • Phạm vi phủ sóng toàn bộ khu vực khán giả không có khoảng trống • Cấu hình mảng dòng (số loa) được xác thực bởi phần mềm
2	Ampli cho loa line array:	• Công suất đầu ra trên mỗi kênh: • $2000\text{--}3000$ W @ 4Ω • $1500\text{--}2500$ W @ 8Ω • Điện áp đỉnh: ≥ 150 V • Dòng điện đỉnh: ≥ 40 A • Đáp ứng tần số: 20 Hz - 20 kHz (± 1 dB) • THD + N: $\leq 0.1\%$ @ 1 kHz • Tỷ lệ S / N: ≥ 95 dB • Giao thức mạng DSP: Tương thích với Dante hoặc có thể tương tác với AES67 • Bảo vệ: nhiệt, DC, quá tải, ngắn mạch Quy cách: Phù hợp với công suất và số lượng loa line-array
3	Flybar - Khung treo loa	Chức năng: Khung treo loa phù hợp với loa line-array
4	Loa siêu trầm:	• Kiểu: loa siêu trầm kép 18 "(hoặc tương đương về âm thanh) • Đáp ứng tần số (-10 dB): 30–120 Hz • Công suất liên tục: $\geq 1500\text{--}2500$ W (AES/IEC) • SPL tối đa: $\geq$ đỉnh 137 dB (nửa không gian) • Vỏ thiết bị: ván ép bạch dương hoặc composite, cấp lớp đặt • Lắp đặt / xếp chồng: cấu hình xếp chồng trên mặt đất hoặc treo an toàn

		• Khả năng tương thích DSP: phải hỗ trợ điều chỉnh với amp đi kèm
5	Ampli cho loa siêu trầm:	Quy cách: Phù hợp với công suất và số lượng loa siêu trầm
6	Loa kiểm tra sân khấu:	• Đáp ứng tần số: 50 Hz - 18 kHz (± 3 dB) • Định mức công suất liên tục: $\geq 350-800$ W • SPL tối đa: ≥ 125 dB • Phạm vi phủ sóng: $90-120^\circ$ (H) $\times$ $40-60^\circ$ (V) • Vỏ thiết bị: ván ép hoặc composite • Kết nối: speakON NL4 hoặc tương đương • Tương thích với chính amp/DSP hệ thống
7	Ampli cho loa kiểm tra sân khấu:	Quy cách: Phù hợp với công suất và số lượng loa kiểm tra sân khấu
8	Loa kiểm tra liên công suất 2 đường	- Loại loa: Yêu cầu loa 2 chiều, loại phản xạ âm trầm - Khoảng tần số (-10dB): 54Hz-30kHz - Các thành phần loa: + LF $\geq 5"$ cone + HF $\geq 1"$ dome - Công suất loa: ≥ 70W
9	Bộ micro không dây cầm tay UHF	- Đáp ứng tần số âm thanh: 20 Hz - 20 kHz (-3 dB) - Dải động: ≥ 134 dB *Bộ thu: - Công suất phát (bức xạ): ≥ 10 mW - Công suất đầu ra âm thanh tối đa: ≥ 18 dBu *Bộ phát: - Nguồn điện: 2 pin AA 1,5 V (kiềm mangan)
10	Bộ micro không dây cài tai UHF	- Đáp ứng tần số âm thanh: 20 Hz - 20 kHz (-3 dB) - Dải động: ≥ 134 dB *Bộ thu: - Công suất phát (bức xạ): ≥ 10 mW - Công suất đầu ra âm thanh tối đa: ≥ 18 dBu *Bộ phát bodypack: - Nguồn điện: 2 pin AA 1,5 V (kiềm mangan) * Headset Microphone:

		- Mức áp suất âm thanh: ≥ 150 dB SPL - Mô hình đón: cardioid
11	Bộ tăng cường sóng cho ăng-ten, 626 – 698 MHZ	- Nguồn điện: 12 V DC - Trở kháng: $\geq 50 \Omega$ - Kết nối: Yêu cầu kết nối BNC
12	Bộ chia ăng-ten chủ động (Đôi 1:4)	- Bộ chia ăng-ten: 2 x 1:4 hoặc 1 x 1:8 - Trở kháng: $\geq 50 \Omega$ - Góc thu: $\geq 100^\circ$
13	Ăng-ten kích sóng UHF thụ động	- Kết nối: Yêu cầu kết nối BNC - Trở kháng: $\geq 50 \Omega$ - Góc thu: $\geq 100^\circ$
14	Micro cổ ngỗng	- Mẫu cực: Cardioid hoặc tương đương - Đáp ứng tần số: 30 - 20.000 Hz - Mức âm thanh đầu vào tối đa: ≥ 140 dB SPL - Dải động: ≥ 112 dB - Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu: ≥ 66 dB
15	Mixer âm thanh	• Kênh đầu vào: ≥ 32 mono + 2 âm thanh nổi • Bus đầu ra: ≥ 16 bus aux, bus âm thanh nổi, bus phụ ≥ 4 bus ma trận • Fader: $\geq$ fader 32kênh + 1 master • I / O cục bộ: ≥ 32 đầu vào micrô / đường truyền, ≥ 16 đầu ra (hoặc tương đương với stagebox) • I / O từ xa: Dante / AES67 / AVB hoặc hỗ trợ AoIP tương đương • Xử lý: EQ trên mỗi kênh, cổng, máy nén, độ trễ • FX nội bộ: nhiều động cơ (hồi âm, độ trễ, v.v.) • Bộ nhớ cảnh: lưu trữ / thu hồi, bảo vệ bằng mật khẩu • Giao diện người dùng: màn hình cảm ứng hoặc giao diện hình ảnh tích hợp tương đương • Ghi âm: USB 2 rãnh + đa rãnh máy tính (USB / AVB / Dante) • Điều khiển từ xa: Chỉnh sửa ngoại tuyến PC / macOS / máy tính bảng và điều khiển trực tiếp • Giao thức AoIP phải là Dante, AES67, AVB hoặc tương đương. Không yêu cầu giao thức độc quyền, độc quyền thương hiệu.
16	Card mở rộng kết nối Dante cho Bàn trộn kỹ thuật số	- Tính năng: Hỗ trợ tối thiểu 64 đầu vào và 64 đầu ra tín hiệu âm thanh kỹ thuật số - Dante: 24 hoặc 32 bit

17	Bộ mở rộng kết nối âm thanh sân khấu, 16 đầu vào, 8 đầu ra analogue, kết nối Dante	- Kết nối: Tối thiểu 16 đầu vào và 8 đầu ra. - Giao thức mạng: Hỗ trợ giao thức mạng Dante
18	Loa hộp treo tường toàn dải 2 đường tiếng	• Định mức công suất: 50–120 W liên tục (70 / 100V hoặc trở kháng thấp) • Đáp ứng tần số: 65 Hz - 18 kHz (± 3 dB) trở lên • Độ nhạy: ≥ 88 dB @ 1W / 1m • SPL tối đa: ≥ 110 dB • Góc phủ sóng: 80–120 ° (H) / 40–60 ° (V) • Vỏ thiết bị: ABS hoặc kim loại, IP54 trở lên • Kết nối: khối thiết bị đầu cuối hoặc speakON, RJ45 tùy chọn • Khả năng tương thích với nền tảng xử lý âm thanh chính (Dante hoặc đầu vào tương tự)
19	Bộ khuếch đại công suất 500W	• Công suất đầu ra (mỗi ch): 300–600 W @ 4 / 8Ω hoặc tương thích 70 / 100V • Đáp ứng tần số: 20 Hz - 20 kHz (± 1 dB) • THD + N: $\leq 0.1\%$ @ 1 kHz • Tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu: ≥ 95 dB (trọng số A) • Bảo vệ: quá dòng, quá nhiệt, ngắn mạch • Kết nối: đầu vào cân bằng, đầu ra speakON / thiết bị đầu cuối hoặc tương đương • Khả năng tương thích mạng DSP (Dante / AES67) (tùy chọn, không bắt buộc)
	Hệ thống ánh sáng sân khấu	
1	Đèn Beam Spot:	• Nguồn sáng: Mô-đun LED ≥ 450 W • Nhiệt độ màu: 5500–8500 K • Phạm vi thu phóng: 4 ° –40 ° • Hệ màu: CMY hoặc khả năng trộn màu tương đương • Hệ thống Gobo: Ít nhất 1 cố định + 1 bánh xe gobo xoay • Lăng kính: Ít nhất một lăng kính đa diện • Làm mờ: 0–100% với đường cong mượt mà • Điều khiển: DMX512, RDM tùy chọn • Làm mát: Làm mát bằng không khí cưỡng bức tiếng ồn thấp • Bảo vệ: $\geq$ IP20 • Tuổi thọ tối thiểu: 20.000 giờ

2	Đèn LED PAR:	• Công suất: $\geq 150\text{--}250\text{ W}$ • Nguồn LED: RGBW hoặc RGBA • Góc chùm: $20^\circ\text{--}35^\circ$ • Làm mờ: 0–100%, không nhấp nháy • Cài đặt trước nhiệt độ màu: Ấm (3200K), Trung tính (4000K), Ánh sáng ban ngày (5600K) • Chế độ điều khiển: DMX512, Master / Slave, Auto • Tuổi thọ dự kiến: ≥ 50.000 giờ
3	Spot Light bandoor:	• Nguồn LED: $\geq 150\text{--}200\text{ W COB}$ • CRI: ≥ 90 • Chùm tia có thể điều chỉnh: $15^\circ\text{--}55^\circ$ • Làm mờ thủ công hoặc DMX • Tùy chọn nhiệt độ màu: 3200K / 5600K • Khả năng nhấp nháy: $\geq 10\text{ Hz}$
4	Bàn điều khiển ánh sáng:	Bàn điều khiển ánh sáng: • Kênh DMX512: 512 • Số lượng thiết bị có thể kết nối: Có thể điều khiển ≥ 32 bộ đèn máy tính, mỗi bộ tối đa ≥ 16 kênh • Đèn có thể đảo chiều ngang và dọc: Hỗ trợ điều khiển tọa độ X/Y, có thể thiết lập độ phi tuyến cho đèn chuyển động • Số cảnh có thể lưu: Có thể gọi nhanh ≥ 32 cảnh (scenes) để sử dụng ngay • Số cảnh có thể chạy đồng thời: Hỗ trợ chạy ≥ 4 chương trình cùng lúc • Tổng số bước trong kịch bản đa bước: Lưu trữ ≥ 48 chương trình, mỗi chương trình có thể biên tập tối đa ≥ 120 bước • Điều khiển thời gian cảnh: Có chức năng điều chỉnh tốc độ (Speed) và thời gian chuyển cảnh (Fade Time) • Đồ họa có thể lưu cho mỗi cảnh: Tự động lưu chương trình, đảm bảo dữ liệu không bị mất khi tắt nguồn • Fader cảnh và fader điều chỉnh: Trang bị ≥ 16 cần trượt (fader) điều khiển kênh • Điều khiển kịch bản điểm: Màn hình LCD hiển thị thông tin hoạt động
5	Bộ chia DMX:	Bộ chia DMX: - Số cổng đầu vào: ≥ 1 - Số cổng đầu ra: ≥ 8
6	Sào treo đèn tam giác 3 mặt cho sân khấu chính:	Sào treo đèn tam giác 3 mặt cho sân khấu chính: - Sơn tĩnh điện - Chất Liệu sắt - Sào đèn trên sân khấu - Lắp đặt cố định - Sào đèn dài 19m

7	Sào treo đèn đánh mặt tạo ánh sáng cho sân khấu:	Sào treo đèn đánh mặt tạo ánh sáng cho sân khấu: - Sơn tĩnh điện - Chất Liệu sắt - Lắp đặt cố định - 2 Sào đèn đánh mặt dài 5m cho sân khấu lớn - 1 sào đánh mặt dài 5m cho sân khấu tách ghép nhỏ
8	Máy tạo khói	Máy tạo khói: Nguồn điện: AC 220–240V, 50/60Hz Công suất tiêu thụ: $\geq 600W$ Dung tích bình chứa dung dịch: $\geq 5ML$ Chế độ điều khiển: Bộ điều khiển LCD, điều khiển từ xa Kênh DMX: ≥ 8 kênh
9	Dung dịch tạo khói	Dung dịch tạo khói được tối ưu để sử dụng cho tất cả các dòng máy tạo khói. Sản phẩm có đặc tính không mùi, không gây kích ứng, không độc hại và không dễ cháy.
	Thiết bị hỗ trợ trình chiếu	
1	Màn hình led cố định trong nhà cho sân khấu chính	Màn hình led: • Khoảng cách điểm ảnh: 1,9–2,6 mm • Độ sáng: $\geq 500 \text{ cd} / \text{m}^2$ (sử dụng trong nhà) • Tốc độ làm mới: $\geq 3840 \text{ Hz}$ • Góc nhìn: $\geq 140^\circ$ (H / V) • Tỷ lệ tương phản: $\geq 3000: 1$ • Công suất tiêu thụ: $\leq 396W / \text{m}^2$ • Kích thước tủ / mô-đun không cố định; Các kích thước tiêu chuẩn khác nhau (ví dụ: 320×160 mm, 500×500 mm, 640×480 mm, v.v.) sẽ được chấp nhận. • Quản lý nhiệt: Làm mát chủ động hoặc tự động không quạt hoặc tiếng ồn thấp • Bảo trì: Phía trước hoặc phía sau có thể sử dụng được Bộ điều khiển / Bộ xử lý LED • Đầu vào được hỗ trợ: HDMI, DP, DVI, SDI (tùy chọn) • Các định dạng được hỗ trợ: 1080p / 4K • Dung lượng điểm ảnh: ≥ 8 triệu điểm ảnh • Điều khiển: Dựa trên Ethernet với tùy chọn dự phòng • Hiệu chỉnh màu: Tự động / thủ công

2	Hệ thống khung chịu lực	• Hệ khung: Thép/nhôm, chứng nhận tải trọng • Phương pháp lắp: Giá treo tường hoặc hỗ trợ giàn • Tuân thủ an toàn: Tiêu chuẩn IEC 60268, TCVN • Nối đất: Bắt buộc
3	Máy chiếu 7000lumens cho phòng tách ghép nhỏ	- Công nghệ: 3LCD hoặc tương đương - Độ phân giải : tối thiểu WUXGA - Cường độ sáng: ≥ 7000 Ansi Lumens - Độ tương phản: $\geq 2,500,000:1$ - Tỷ lệ khung hình 16:10 - Zoom: Optical zoom 1.0 – 1.6x - Số màu hiển thị: ≥ 1.07 tỉ - Nguồn sáng: Laser - Tuổi thọ nguồn sáng: ≥ 20.000 giờ - Chỉnh vuông hình: $\geq \pm 45^\circ$ (theo chiều dọc); $\geq \pm 30^\circ$ (theo chiều ngang) - Nguồn điện: 100 - 240 V AC $\pm 10\%$, 50/60 Hz
4	Ống kính cho máy chiếu:	- Tiêu cự: 14,8 mm đến 17,7 mm - Throw ratio: 2.16 to 3.48
5	Giá treo máy chiếu trần	– Chiều dài điều chỉnh: tối thiểu 800mm – Tải trọng: ≥ 25kg
6	Màn chiếu điện 200 inch(4428 × 2491mm)	- Kích thước: $\geq 200''$ (4428 × 2491mm) - Tỷ lệ: 16:9
7	Thiết bị trình chiếu không dây hỗ trợ	- Giao tiếp truyền thông: Có hỗ trợ các chuẩn giao tiếp: Ethernet, HDMI - Hỗ trợ hệ điều hành: Hỗ trợ các hệ điều hành iOS®, Android™, Windows, macOS®, Chrome OS™ - Độ phân giải đầu ra HDMI: $\geq 3840 \times 2160$
8	Bộ ma trận chuyển mạch HDMI 8x8	- Đầu vào video: ≥ 8 kênh HDMI - Đầu ra video: ≥ 8 kênh HDMI - Max. Pixel Clock: ≥ 600 MHz - Độ phân giải tối đa: $\geq 4096 \times 2160$ - Tốc độ dữ liệu tối đa: ≥ 18 Gbps - Điều khiển: Có thể điều khiển bằng: IR, RS-232, Ethernet
9	Bộ truyền tín hiệu HDMI qua cáp mạng	- Đầu vào video: $\geq 1 \times$ HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$ Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: ≥ 100m - Đầu vào audio: $\geq 1 \times$ HDMI Type A

10	Bộ truyền tín hiệu HDMI sang HDBaseT (cáp mạng)	- Loại thiết bị: Loại gắn tường - Đầu vào video: ≥ 1 x HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 70m$ - Đầu vào audio: ≥ 1 x HDMI Type A
11	Bộ nhận tín hiệu HDMI qua cáp mạng	- Đầu ra video: ≥ 1 x HDMI Type A - Tốc độ dữ liệu tối đa: $\geq 10,2$Gbps - Pixel Clock tối đa: ≥ 340 MHz - Tuân thủ các tiêu chuẩn: HDMI; HDCP Compatible; CEC - Độ phân giải tối đa: $\geq 4K$ - Khoảng cách truyền tín hiệu tối đa: $\geq 100m$ - Đầu ra audio: ≥ 1 x HDMI Type A
	Vật tư lắp đặt hệ thống	
1	Tủ rack chuẩn 19", kích thước 42U D800, đã bao gồm ổ điện cấp nguồn, quạt tản nhiệt, bộ ốc cài bắt thiết bị	Tủ rack chuẩn 19", kích thước 42U D800, đã bao gồm ổ điện cấp nguồn, quạt tản nhiệt, bộ ốc cài bắt thiết bị
2	Tủ điện phân phối tích hợp chuyên dụng 3 pha cho hệ thống âm thanh, ánh sáng, màn led: Hộp điện: MCCB ba pha, Cơ cấu đóng cắt 3 cấp tác động. Bật tắt bằng nút bấm, Bảo vệ quá nhiệt độ làm việc	Tủ điện phân phối tích hợp chuyên dụng 3 pha cho hệ thống âm thanh, ánh sáng, màn led: Hộp điện: MCCB ba pha, Cơ cấu đóng cắt 3 cấp tác động. Bật tắt bằng nút bấm, Bảo vệ quá nhiệt độ làm việc
3	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 1M
4	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 3M	Cáp tín hiệu HDMI chuyên dụng, độ phân giải tối đa 4096x2160@60Hz; chiều dài 3M

5	Pa-lang điện nâng hạ sào đèn và dàn loa linearray	Pa-lang điện nâng hạ sào đèn và dàn loa linearray
6	Giá giá cố trần treo sào đèn và dàn loa linearray	Giá giá cố trần treo sào đèn và dàn loa linearray
7	Móc treo đèn	Móc treo đèn
8	Male canon jack + Jack XLR Euro standard	Male canon jack + Jack XLR Euro standard
9	Female canon jack + Jack XLR Euro standard	Female canon jack + Jack XLR Euro standard
10	Ổ cắm mạng âm sàn	Ổ cắm mạng âm sàn
11	Ổ cắm audio âm sàn	Ổ cắm audio âm sàn
12	Ổ cắm DMX âm sàn	Ổ cắm DMX âm sàn
13	Cáp tín hiệu micro	Cáp tín hiệu micro
14	Cáp đồng trục RG6 kéo dài tín hiệu anten	Cáp đồng trục RG6 kéo dài tín hiệu anten
15	Cáp tín hiệu cho loa 1P-18AWG	Cáp tín hiệu cho loa 1P-18AWG
16	Cáp tín hiệu UTP CAT6	Cáp tín hiệu UTP CAT6
17	Cáp điện 2x1.5mm ²	Cáp điện 2x1.5mm ²
18	Cáp điện 2x2.5mm ²	Cáp điện 2x2.5mm ²
19	Ống luồn dây PVC D20	Ống luồn dây PVC D20

VI.7 Hệ thống phòng cháy chữa cháy

1. Các căn cứ thiết kế

- Luật phòng cháy chữa cháy đã được Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam khóa X, kỳ họp thứ 9 thông qua ngày 29 tháng 6 năm 2001;
- Luật số 55/2024/QH15 Luật Phòng cháy và chữa cháy ngày 29/11/2024);
- Nghị định số 50/2024/NĐ-CP ngày 10/05/2024 và Nghị định số 136/2020/NĐ-CP ngày 24 tháng 11 năm 2020 của chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật phòng cháy chữa cháy và luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật phòng cháy và chữa cháy;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3254-1989: An toàn cháy – Yêu cầu chung.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4878:1989 (ISO3941:1997) Nhóm T phân loại cháy.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890:2023: Phương tiện phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7568-14_2025: Thiết kế , lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2622-1995: Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7435-1:2004 – ISO 11602-1: 2000 Phòng cháy chữa cháy – Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy. Phần 1: Lựa chọn và bố trí.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7336:2021 Phòng cháy chữa cháy hệ thống Sprinkler tự động – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4513-1998 Cấp nước bên trong – Tiêu chuẩn thiết kế.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5687-2024 Thông gió – Điều hòa không khí – Tiêu chuẩn thiết kế;
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 06-2022/BXD , sửa đổi 1: 2023 QCVN 06:2022/BXD;
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 13-2018/BXD về gara ô tô.

2. Yêu cầu đối với hệ thống PCCC cho công trình.

Căn cứ vào tính chất sử dụng, nguy hiểm cháy nổ của công trình hệ thống PCCC cho công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

2.1. Yêu cầu về phòng cháy

- Phải áp dụng các giải pháp phòng cháy đảm bảo hạn chế tối đa khả năng xảy ra hỏa hoạn. Trong trường hợp xảy ra hỏa hoạn thì phải phát hiện đám cháy nhanh để cứu chữa kịp thời không để đám cháy lan ra các khu vực khác sinh ra cháy lớn khó cứu chữa gây ra hậu quả nghiêm trọng.

- Biện pháp phòng cháy phải đảm bảo sao cho khi có cháy thì người và tài sản trong toà nhà dễ dàng sơ tán sang các khu vực an toàn một cách nhanh chóng nhất.

- Trong bất cứ điều kiện nào khi xảy ra cháy ở những vị trí dễ xảy ra cháy như các khu vực kỹ thuật, khu thương mại, phòng làm việc, sảnh đi, sảnh đến.. trong nhà ga phải phát hiện được ngay ở nơi phát sinh cháy để tổ chức cứu chữa kịp thời.

2.2. Yêu cầu về chữa cháy

Trang thiết bị chữa cháy của công trình phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Trang thiết bị chữa cháy phải sẵn sàng ở chế độ thường trực, khi xảy ra cháy phải được dập tắt ngay.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại phù hợp và chữa cháy có hiệu quả đối với các đám cháy có thể xảy ra trong công trình.

- Thiết bị chữa cháy trang bị cho công trình phải là loại dễ sử dụng, phù hợp với công trình và điều kiện nước ta.

- Thiết bị chữa cháy phải là loại chữa cháy không làm hư hỏng các dụng cụ, thiết bị khác tại các khu vực chữa cháy thiệt hại thứ cấp.

- Trang thiết bị hệ thống PCCC được trang bị phải đảm bảo hoạt động lâu dài, hiện đại.

- Trang thiết bị phải đạt được các tiêu chuẩn của Mỹ, Châu Âu cũng như các tiêu chuẩn của Việt nam.

2.3. Giải pháp hệ thống phòng cháy chữa cháy.

(Các bộ môn chuyên ngành đưa ra giải pháp cụ thể cho hạng mục công trình).

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

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

- Thời gian chữa cháy phải đủ lớn, ít nhất là bằng thời gian quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

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

*** Hệ thống báo cháy tự động.**

- Hệ thống báo cháy tự động được thiết kế cho công trình bao gồm 01 tủ trung tâm báo cháy tự động kiểu loop. Các đầu báo cháy nhiệt được trang bị ở khu vực gara để xe tại tầng 1 của công trình. Các đầu báo cháy khói quang học được bố trí ở khu vực sảnh, hành lang và trong các phòng học, phòng làm việc, hội trường. Các vị trí chuông, đèn, nút ấn báo cháy được lắp đặt ở hành lang, gần với vị trí cầu thang bộ và lối ra vào trong công trình.

- Hệ thống báo cháy giám sát và điều khiển các thành phần, hệ thống khác trong tòa nhà như: Hệ thống chữa cháy, hệ thống hút khói – bù khí các tầng ...

*** Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler tích hợp hệ thống chữa cháy vách tường và hệ thống chữa cháy ngoài nhà.**

- Công trình có 01 trạm bơm chữa cháy cấp nước cho hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler, hệ thống chữa cháy vách tường, hệ thống chữa cháy ngoài nhà

- Hệ thống chữa cháy ngoài nhà kết hợp sử dụng trụ chữa cháy của thành phố

- Trạm bơm chữa cháy được thiết kế để hoạt động tự động.

- Các đầu phun chữa cháy tại tầng 1 được lắp đặt là đầu phun loại phun lên khi không có trần giả, có cấu trúc trần giả nên làm đầu phun xuống sẽ phù hợp hơn.

- Hệ thống chữa cháy bằng nước vách tường và hệ thống chữa cháy ngoài nhà được thiết kế trong tòa nhà theo QCVN 06-2022/BXD sửa đổi 1 năm 2023. Cuộn vòi dùng cho hệ thống chữa cháy vách tường là cuộn vòi theo TCVN có đường kính D50mm và chiều dài 20m.

** Trang bị các bình chữa cháy.*

Các bình chữa cháy xách tay được trang bị trong công trình tại các vị trí hành lang, khu vực dễ quan sát và gần với lối ra vào trong công trình. Các bình chữa cháy được bố trí để đảm bảo mật độ phù hợp theo đúng TCVN 3890 – 2023.

2.4 Giải pháp chống cháy lan trong công trình:

- Khi bố trí các đường ống kỹ thuật, đường cáp đi xuyên qua các kết cấu tường, sàn, vách, thì chỗ tiếp giáp giữa các đường ống, đường cáp với các kết cấu này phải được chèn bịt hoặc xử lý thích hợp để không làm giảm các chỉ tiêu kỹ thuật về cháy theo yêu cầu của kết cấu.

3. Bảng yêu cầu thông số, đặc tính kỹ thuật vật tư, thiết bị PCCC.

STT	Tên thiết bị	Thông số kỹ thuật
V	HỆ THỐNG PCCC	
1	Tủ trung tâm báo cháy 02loop	- Trung tâm báo cháy 2 loop, 127 địa chỉ/ loop, có thể mở rộng lên 8 loop.
2	Máy bơm chữa cháy động cơ điện $Q \geq 35l/s$, $H \geq 60m$	- Lưu lượng: 35L/s - Cột áp: 60 m - Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
3	Máy bơm chữa cháy động cơ Diesel $Q \geq 35l/s$, $H \geq 60m$	- Lưu lượng: 35L/s - Cột áp: 60 m - Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
4	Máy bơm bù $Q \geq 1l/s$, $H \geq 70m$	- Lưu lượng: 1L/s - Cột áp: 70 m - Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
5	Quạt hút khói kiểu ly tâm $Q=22.000m^3/h$, $H=550Pa$	- Động cơ chịu nhiệt 300 độ/2h, $Q=22.000m^3/h$, $H=550Pa$, Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
6	Quạt hút khói kiểu ly tâm $Q=32.000m^3/h$, $H=550Pa$	- Động cơ chịu nhiệt 300 độ/2h, $Q=32.000m^3/h$, $H=550Pa$, Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
7	Quạt hút khói kiểu ly tâm $Q=46.000m^3/h$, $H=550Pa$	- Động cơ chịu nhiệt 300 độ/2h, $Q=46.000m^3/h$, $H=550Pa$, Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
8	Quạt cấp bù khí kiểu ly tâm $Q=20.000m^3/h$, $H=550Pa$	- Động cơ chịu nhiệt 300 độ/2h, $Q=20.000m^3/h$, $H=550Pa$, Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz
9	Quạt cấp bù khí kiểu ly tâm $Q=21.000m^3/h$, $H=550Pa$	- Động cơ chịu nhiệt 300 độ/2h, $Q=21.000m^3/h$, $H=550Pa$, Điện áp: 380 V, 3 pha, 50Hz

VI.8 Hệ thống xử lý nước thải:

STT	Tên thiết bị	Đặc tính, thông số kỹ thuật
1	BỂ THU GOM NƯỚC THẢI SINH HOẠT	
1.1	Rọ chắn rác thô	Thông số kỹ thuật: - Kích thước: Dài x Rộng x Cao = 500x500x500mm - Kích thước lưới tách rác: 20mm - Vật liệu: SUS304
1.2	Bơm thu gom nước thải	Thông số kỹ thuật: - Loại: Máy bơm chìm nước thải - Lưu lượng: 13 m ³ /h - Cột áp: 7 mH ₂ O - Công suất: 0,75 kW/3phase/380V/50Hz - Đường kính ống ra: DN50
1.3	Phao báo mức	Thông số kỹ thuật: - Loại: Phao quả - Báo 02 mức (cao và thấp)
2	BỂ ĐIỀU HÒA	
2.1	Rọ chắn rác tinh	Thông số kỹ thuật: - Kích thước: Dài x Rộng x Cao = 500x500x500mm - Kích thước lưới tách rác: 5-10mm - Vật liệu: SUS304
2.2	Bơm điều hòa nước thải	Thông số kỹ thuật: - Loại: Máy bơm chìm nước thải - Lưu lượng: 13 m ³ /h - Cột áp: 7 mH ₂ O - Công suất: 0,75 kW/3phase/380V/50Hz - Đường kính ống ra: DN50
2.3	Phao báo mức	Thông số kỹ thuật: - Loại: Phao quả - Báo 02 mức (cao và thấp)
2.4	Hệ thống phân phối khí thô	Thông số kỹ thuật: - Đường ống uPVC đục lỗ, phụ kiện, vật tư phụ,...
3	BỂ THIẾU KHÍ	
3.1	Máy khuấy chìm	Thông số kỹ thuật: - Công suất: 0.4 kW - Điện áp: 3 pha/380V/50Hz - Tốc độ: 1425 vòng/phút - Cấp bảo vệ: IP 68, Class B
3.2	Phụ kiện lắp đặt máy khuấy chìm	- Thanh dẫn hướng: Inox304 dày 2mm - Xích kéo: SUS304 M6 - Phụ kiện lắp đặt khác
4	BỂ HIẾU KHÍ	

4.1	Giá thể MBBR	Thông số kỹ thuật: - Giá thể vi sinh dạng cầu D100 - Vật liệu : Nhựa PP - Màu sắc : trắng hoặc đen - Diện tích tiếp xúc: 280m ² /m ³
4.1	Đĩa phân phối khí tinh	Thông số kỹ thuật: - Model: HD270 - Loại: phân phối bột khí tinh - Đường kính: 270 mm
5	BỂ LẮNG	
5.1	Bơm bùn bể lắng	Thông số kỹ thuật: - Loại: Máy bơm chìm nước thải - Lưu lượng: 6 m ³ /h - Cột áp: 5 mH ₂ O - Công suất: 0,25 kW/1phase/220V/50Hz - Đường kính ống ra: DN40
5.2	Ống lắng trung tâm	- Vật liệu: Composite/PP - Kích thước: DxH:500x2000x1.5mm. - Phụ kiện: Bu lông, vít nở cố định.
5.3	Tấm chặn bùn nổi	- Vật liệu: Composite/PP - Lắp đặt theo cạnh máng thu nước. - Phụ kiện: Bu lông, vít nở cố định.
6	BỂ KHỬ TRÙNG	
6.1	Bơm điều hòa nước thải	Thông số kỹ thuật: - Loại: Máy bơm chìm nước thải - Lưu lượng: 6.5 m ³ /h - Cột áp: 5 mH ₂ O - Công suất: 0,4 kW/3phase/380V/50Hz - Đường kính ống ra: DN50
6.2	Phao báo mức	Thông số kỹ thuật: - Loại: Phao quả - Báo 02 mức (cao và thấp)
6.3	Hệ thống tín hiệu, theo dõi lưu lượng	- Đồng hồ đo lưu lượng nước thải dạng điện tử tín hiệu 4-20mA
6.4	Đồng hồ đo lưu lượng đầu ra	Thông số kỹ thuật: - Kiểu: Đồng hồ đo lưu lượng nước thải dạng cơ - Đường kính: DN50
7	PHÒNG ĐIỀU KHIỂN	
7.1	Bồn pha hóa chất	Thông số kỹ thuật: - Dung tích: 500 lít - Vật liệu: Nhựa PE - Bao gồm hệ ống sục khí đảo trộn
7.2	Máy bơm định lượng Na ₂ CO ₃	Thông số kỹ thuật: - Q _{max} = 50 l/h - H _{max} = 12bar - P = 0.25W - Điện áp: 3phase/380V/50Hz

7.3	Máy bơm định lượng Javen	Thông số kỹ thuật: - Qmax = 50 l/h - Hmax = 12bar - P = 0.25W - Điện áp: 3phase/380V/50Hz
7.4	Máy bơm định lượng cơ chất	Thông số kỹ thuật: - Qmax = 50 l/h - Hmax = 12bar - P = 0.25W - Điện áp: 3phase/380V/50Hz
7.5	Máy thổi khí đặt cạn	Thông số kỹ thuật: - Lưu lượng: Q = 3 m3/phút - Cột áp: 5,5m - Điện áp: 3phase/380V/50Hz - Motor: Công suất: 5,5 kW/3phase/380V/50Hz - Ống giảm thanh, khớp nối mềm và các phụ kiện đi kèm máy
8	HỆ THỐNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN	
8.1	Tủ điện điều khiển	+ Vỏ tủ: Thép Sơn tĩnh điện + Thiết bị chính: PLC, MCCB, MCB + Thiết bị khác: Khởi động từ, rơ le nhiệt, nguồn 24VDC, rơ le trung gian, đồng hồ Volt kế, đồng hồ Ampe kế, cầu chì... + Thiết bị phụ kiện khác + Lắp ráp, đấu nối thiết bị tủ điện
8.2	Hệ thống cáp điện động lực và điều khiển (Không bao gồm cáp nguồn tổng dẫn đến tủ điện)	- Truyền tải điện, dẫn tín hiệu điều khiển thiết bị - Cáp truyền tải 3 pha, 1 pha, thiết diện tùy theo thiết bị tiêu thụ - Ống bảo vệ dây PVC, Hộp đấu nối ngoài trời, thang máng kéo dải dây điện.
9	HỆ THỐNG ĐƯỜNG ỐNG CÔNG NGHỆ	
9.1	Hệ thống đường ống công nghệ trong trạm (không bao gồm đường ống đầu vào và đầu ra của trạm)	- Ống dẫn nước thải, bùn, hóa chất, khí thải + Vật liệu: uPVC PN10 - Ống dẫn khí khu vực phòng điều khiển + Vật liệu: TMK - Ống dẫn khí dưới mực nước: + Vật liệu: uPVC PN10
9.2	Hệ thống tay van	- Van nhựa uPVC - Van 1 chiều lá lật - Van chặn gang

9.3	Hệ thống giá đỡ toàn bộ đường ống trong hệ thống	- Vật liệu: + Ke giá đỡ ngáp nước dùng vật liệu SUS304 + Ke giá đỡ nằm trên cạn dùng vật liệu thép CT3 sơn chống gỉ - Kích thước: Tùy thuộc vào độ hở của ống và đường kính ống
10	HỆ THỐNG XỬ LÝ MÙI	
10.1	Tháp hấp phụ bằng than hoạt tính (AT-101)	- Vật liệu: composite, dày 10mm - Bao gồm: Than hoạt tính, sàn đỡ và ống dẫn khí ra điểm đầu nối ngay ngoài phạm vi để XLNT
10.2	Quạt hút khí	- Quạt ly tâm - Model: SCD-B2.8 - Nhà sản xuất: Sytemfan - Công suất 0,55Kw - Lưu lượng 1.200 m3/h
10.3	Hệ thống ống dẫn thoát khí thải sau xử lý (nhà thầu đấu nối chờ ngoài nhà điều hành)	Ống uPVC

VII.9. THIẾT BỊ NỘI THẤT:

STT	Tên thiết bị	Đặc tính, thông số kỹ thuật
I	PHÒNG HỌC THÔNG THƯỜNG (3 PHÒNG HỌC)	
	PHÒNG HỌC 01 (BÀN ĐƠN)	
1	Bàn sinh viên đơn 1 chỗ 700x600x750mm	Bàn đơn di động - Mặt bàn cố định không gập 1. Kích thước: W700*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 25mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe - Tấm che chân: sắt sơn tĩnh điện 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
2	Bàn giáo viên 1200x600x750mm	1. Kích thước: W1200*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện

3	Ghế sinh viên	1. Tựa lưng ghế : Khung bằng nhựa 2. Nệm : Bằng nhựa bọc vải /PU 3. Tay ghế : Không tay 4. Chân ghế : Bằng nhựa 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
4	Ghế giáo viên	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
5	Bảng trượt ngang	Hệ bảng trượt ngang nguyên khối: -Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray: 1 ray trên và 1 ray dưới được làm bằng hợp kim nhôm đúc nguyên khối với thiết kế đặc biệt thanh gọn, chắc chắn, tích hợp giữa hệ trượt và khung bảng tạo thành một kết cấu hoàn chỉnh : + Ray trên được thiết kế với bánh xe treo đồng bộ trượt ngang trên ray khiến trọng lực của hệ bảng dồn vào ray trên giúp bảng trượt nhẹ, êm, chịu lực tốt. + Hệ ray trượt dưới mang tính dẫn hướng được thiết kế chuyên dụng với rãnh trượt nằm ngang giúp cho phần rơi vào không bao giờ bị kẹt lại trên ray, bánh xe đơn chuyên dụng được đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn , không bị mòn, gãy hay bể bánh. + Nút chặn bằng nhựa được vít chặt trên hai đầu ray đảm bảo bảng không thể trượt ra khỏi ray. - Hệ bảng gồm 2 lớp như sau: + Lớp 1: gắn cố định vào tường: gồm 02 bảng: Màn hình Tivi 65 inch ở giữa và 02 bảng từ xanh hai bên. Kt 800 x 1200mm. + Lớp 2: trượt trên ray: gồm 02 bảng từ xanh kê ô ly Hàn Quốc. Kt 800 x 1200mm

PHÒNG HỌC 02 (BÀN ĐÔI)		
1	Bàn sinh viên đôi 1400x600x750mm	1. Kích thước: W1400*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
2	Bàn giáo viên 1200x600x750mm	1. Kích thước: W1200*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
3	Ghế sinh viên	1. Tựa lưng ghế : Khung bằng nhựa 2. Nệm : Bằng nhựa bọc vải /PU 3. Tay ghế : Không tay 4. Chân ghế : Bằng nhựa 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
4	Ghế giáo viên	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế

5	Bảng trượt ngang	Hệ bảng trượt ngang nguyên khối: -Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray: 1 ray trên và 1 ray dưới được làm bằng hợp kim nhôm đúc nguyên khối với thiết kế đặc biệt thanh gọn, chắc chắn, tích hợp giữa hệ trượt và khung bảng tạo thành một kết cấu hoàn chỉnh : + Ray trên được thiết kế với bánh xe treo đồng bộ trượt ngang trên ray khiến trọng lực của hệ bảng dồn vào ray trên giúp bảng trượt nhẹ, êm, chịu lực tốt. + Hệ ray trượt dưới mang tính dẫn hướng được thiết kế chuyên dụng với rãnh trượt nằm ngang giúp cho phần rơi vào không bao giờ bị kẹt lại trên ray, bánh xe đơn chuyên dụng được đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn , không bị mòn, gãy hay bể bánh. + Nút chặn bằng nhựa được vít chặt trên hai đầu ray đảm bảo bảng không thể trượt ra khỏi ray. - Hệ bảng gồm 2 lớp như sau: + Lớp 1: gắn cố định vào tường: gồm 02 bảng: Màn hình Tivi65 inch ở giữa và 02 bảng từ xanh hai bên. Kt 800 x 1200mm. + Lớp 2: trượt trên ray: gồm 02 bảng từ xanh kẻ ô ly Hàn Quốc. Kt 800 x 1200mm
PHÒNG HỌC 03 (BÀN ĐÔI)		
1	Bàn sinh viên đôi 1400x600x750mm	1. Kích thước: W1400*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
2	Bàn giáo viên 1200x600x750mm	1. Kích thước: W1200*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
3	Ghế sinh viên	1. Tựa lưng ghế : Khung bằng nhựa 2. Nệm : Bằng nhựa bọc vải /PU 3. Tay ghế : Không tay 4. Chân ghế : Bằng nhựa 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế

4	Ghế giáo viên	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
5	Bảng trượt ngang	Hệ bảng trượt ngang nguyên khối: -Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray: 1 ray trên và 1 ray dưới được làm bằng hợp kim nhôm đúc nguyên khối với thiết kế đặc biệt thanh gọn, chắc chắn, tích hợp giữa hệ trượt và khung bảng tạo thành một kết cấu hoàn chỉnh : + Ray trên được thiết kế với bánh xe treo đồng bộ trượt ngang trên ray khiến trọng lực của hệ bảng dồn vào ray trên giúp bảng trượt nhẹ, êm, chịu lực tốt. + Hệ ray trượt dưới mang tính dẫn hướng được thiết kế chuyên dụng với rãnh trượt nằm ngang giúp cho phần rơi vào không bao giờ bị kẹt lại trên ray, bánh xe đơn chuyên dụng được đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn , không bị mòn, gãy hay bể bánh. + Nút chặn bằng nhựa được vít chặt trên hai đầu ray đảm bảo bảng không thể trượt ra khỏi ray. - Hệ bảng gồm 2 lớp như sau: + Lớp 1: gắn cố định vào tường: gồm 02 bảng: Màn hình Tivi65 inch ở giữa và 02 bảng từ xanh hai bên. Kt 800 x 1200mm. + Lớp 2: trượt trên ray: gồm 02 bảng từ xanh kê ô ly Hàn Quốc. Kt 800 x 1200mm
II	TRUNG TÂM HỢP TÁC CHIẾN LƯỢC	

1	Tủ hồ sơ thấp	Tủ Hồ Sơ Thấp: 1. Kích thước: W1200 x D400 x H750mm 2. Chất liệu: ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 18mm 3. Tủ cánh mở, cánh ván MDF, vát cạnh 4. Phụ kiện: - Bản lề giảm chấn - Tay nắm chữ nhật - Khóa tủ 5. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
2	Tủ hồ sơ cao	Tủ Hồ Sơ Cao: 1. Kích thước: L1200 x W400 x H2700mm 2. Chất liệu: ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 18mm 3. Tủ cánh mở, cánh kính, kính dày 5mm 4. Phụ kiện: - Bản lề giảm chấn - Tay nắm chữ nhật - Khóa tủ 5. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
3	Bàn cụm làm việc 4 chỗ 2400x1400x750mm	Bàn cụm làm việc 4 chỗ: 1. Kích thước: W2400 x D1400 x H750mm Kích thước 1 bàn: W1200 x D700 x H750mm 2. Chất liệu: - Mặt bàn: Ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 25mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện kích thước 30x60mm 3. Phụ kiện: - Hộp điện sắt sơn tĩnh điện trắng: 4 chiếc - Nắp che hộp điện: 4 chiếc - Tấm che chân: 2 chiếc - Vách ngăn: 2 chiếc 4. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế

4	Bàn họp cao thảo luận 3200x1000x1150mm	Bàn họp: 1. Kích thước W3200 x D1000 x H1150mm 2. Chất liệu: - Mặt bàn: Ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 25mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện kích thước 30x60mm 3. Phụ kiện: - Hộp điện sắt sơn tĩnh điện trắng - Nắp che hộp điện: - Ống dẫn điện 4. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
5	Ghế làm việc văn phòng	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
6	Ghế cao thảo luận	1. Tựa lưng ghế : Không có tựa lưng 2. Nệm : Mặt ngồi bọc vải / simili 3. Tay ghế : Không có tay 4. Chân ghế : Sắt sơn tĩnh điện 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu sắc : tùy chọn theo thiết kế
7	Ghế sofa dài	Ghế Sofa dài: 1. Tựa lưng , nệm: Bọc da công nghiệp 2. Chân ghế : Chân ghế Inox 3. Màu sắc : tùy chọn theo thiết kế 4. Kích thước: W1840 x D540 x H930 mm
8	Ghế sofa đơn	Ghế Sofa đơn: 1. Tựa lưng , nệm: Bọc da công nghiệp 2. Chân ghế : Chân ghế Inox 3. Màu sắc : tùy chọn theo thiết kế 4. Kích thước: W850 x D540 x H930 mm

9	Bàn trà	Bàn trà: 1. Kích thước W1100 x D600 x H420mm 2. Chất liệu: - Mặt bàn: Ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt mạ chrome 20 x 40mm 3. Màu sắc - Mặt bàn: Ván MDF màu tùy chọn - Chân bàn: Sắt mạ chrome
	PHÒNG TRUYỀN THÔNG ĐA PHƯƠNG TIỆN	
1	Bàn giáo viên / Bàn đựng thiết bị 1200x600x750mm	1. Kích thước: W1200*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
2	Tủ hồ sơ cao	Tủ Hồ Sơ Cao: 1. Kích thước: L1200 x W400 x H2700mm 2. Chất liệu: ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 18mm 3. Tủ cánh mở, cánh kính, kính dày 5mm 4. Phụ kiện: - Bản lề giảm chấn - Tay nắm chữ nhật - Khóa tủ 5. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
3	Ghế sinh viên	Ghế sinh viên: 1. Tựa lưng ghế : Tựa lưng bằng nhựa có bọc vải 2. Nệm : Nệm ngồi bọc vải 3. Tay ghế : Tay ghế nhựa cố định có bàn viết nhựa 4. Chân ghế : Chân ghế sắt sơn tĩnh điện 5. Bánh xe: Có bánh xe 6. Màu lưng: Vải màu tùy chọn theo thiết kế 7. Màu nệm: Vải màu tùy chọn theo thiết kế

4	Ghế giáo viên	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
5	Ghế ngồi khu vực Studio	1. Tựa lưng ghế : Bọc vải/simili 2. Nệm : Bọc vải/simili 3. Tay ghế : Bọc vải/simili 4. Chân ghế : Bằng nhôm 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu lưng: tùy chọn theo thiết kế 7. Màu nệm: tùy chọn theo thiết kế
6	Bàn trà khu vực Studio	Bàn trà: 1. Kích thước D800 x H720mm 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine - Chân bàn: sắt sơn tĩnh điện 3 .Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
III	PHÒNG THỰC HÀNH TIẾNG HÀN	
1	Bàn sinh viên 2 chỗ 1900x700x750mm	1. Kích thước W1900 x D700 x H750mm 2. Chất liệu: - Mặt bàn: Ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 25mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện kích thước 50x 50mm 3. Phụ kiện: - Hộp điện sắt sơn tĩnh điện trắng: 2 chiếc - Nắp che hộp điện: 2 chiếc - Vách ngăn: full 3 mặt 4. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế

2	Ghế sinh viên	1. Tựa lưng ghế : Khung bằng nhựa 2. Nệm : Bằng nhựa bọc vải /PU 3. Tay ghế : Không tay 4. Chân ghế : Bằng nhựa 5. Bánh xe: Không có bánh xe 6. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
3	Bàn giáo viên 1200x600x750mm	1. Kích thước: W1200*D600*H750 2. Chất liệu: - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ melamine dày 18mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện có bánh xe 3. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế 4. Phụ kiện: Tấm che chân sắt sơn tĩnh điện
4	Ghế giáo viên	1. Tựa Đầu : Ghế không tựa đầu 2. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới, lưng ghế cố định 3. Hỗ trợ cột sống : Hỗ trợ cột sống cố định 4. Nệm : Dày 60mm độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 5. Tay ghế : Tay ghế cố định 6. Bộ điều khiển : có các tính năng: nâng hạ chiều cao, chốt ngả lưng ở một vị trí, điều chỉnh trọng lượng theo người sử dụng, chốt khóa an toàn 7. Phụộc : Màu đen, chịu tải trọng đến 100kg 8. Chân ghế : Chân ghế bằng nhựa chịu lực cao với đường kính vòng chân 660mm rất vững chắc khi ngả lưng 9. Bánh xe: Bánh xe sử dụng bề mặt sàn cứng D50mm 10. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế
5	Tủ hồ sơ thấp	Tủ Hồ Sơ Thấp: 1. Kích thước: W1200 x D400 x H750mm 2. Chất liệu: ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 18mm 3. Tủ cánh mở, cánh ván MDF, vát cạnh 4. Phụ kiện: - Bản lề giảm chấn - Tay nắm chữ nhật - Khóa tủ 5. Màu sắc: tùy chọn theo thiết kế.

6	Bảng trượt ngang	Hệ bảng trượt ngang nguyên khối: -Hệ thống trượt gồm 2 thanh ray: 1 ray trên và 1 ray dưới được làm bằng hợp kim nhôm đúc nguyên khối với thiết kế đặc biệt thanh gọn, chắc chắn, tích hợp giữa hệ trượt và khung bảng tạo thành một kết cấu hoàn chỉnh : + Ray trên được thiết kế với bánh xe treo đồng bộ trượt ngang trên ray khiến trọng lực của hệ bảng dồn vào ray trên giúp bảng trượt nhẹ, êm, chịu lực tốt. + Hệ ray trượt dưới mang tính dẫn hướng được thiết kế chuyên dụng với rãnh trượt nằm ngang giúp cho phần rơi vào không bao giờ bị kẹt lại trên ray, bánh xe đơn chuyên dụng được đúc từ nhựa nguyên khối chịu mài mòn , không bị mòn, gãy hay bể bánh. + Nút chặn bằng nhựa được vít chặt trên hai đầu ray đảm bảo bảng không thể trượt ra khỏi ray. - Hệ bảng gồm 2 lớp như sau: + Lớp 1: gắn cố định vào tường: gồm 02 bảng: Màn hình Tivi65 inch ở giữa và 02 bảng từ xanh hai bên. Kt 800 x 1200mm. + Lớp 2: trượt trên ray: gồm 02 bảng từ xanh kẻ ô ly Hàn Quốc. Kt 800 x 1200mm
IV	HỘI TRƯỜNG	
1	Bàn dây đầu hội trường	1.Tên sản phẩm: Bàn di động 2.Kích thước W1400 x D700 x H750mm 3.Chất liệu: - Mặt bàn: Ván MDF chống ẩm phủ Melamine dày 25mm - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện màu trắng có bánh xe 4.Phụ kiện: 5.Màu sắc - Mặt bàn: MDF chống ẩm phủ Melamine màu tùy chọn theo thiết kế - Chân bàn: Sắt sơn tĩnh điện màu trắng - Tấm che chân (bao gồm): sắt sơn tĩnh điện màu trắng
2	Ghế hội trường di động	Ghế hội trường di động: 1. Tựa lưng ghế : Tựa lưng ghế khung bằng nhựa, bọc lưới 2. Nệm : Độ đàn hồi cao, bọc vải/vynil 3. Tay ghế : tay cố định bao gồm bàn viết bằng nhựa 4. Chân ghế : Chân ghế sắt sơn tĩnh điện 5. Bánh xe: Bánh xe nhựa 6. Màu lưng: tùy chọn theo thiết kế 7. Màu nệm: tùy chọn theo thiết kế

3	Ghế hội trường xếp gọn	Hệ thống ghế xếp thu gọn dùng motor: Phần hệ thống: - Kiểu hệ thống: Cố định vào tường và sàn. - Vận hành: Kéo ra thu vào bằng motor - Tầng/hàng: 9 tầng - Chiều cao tầng: tầng đầu tiên 350mm, các tầng còn lại 295mm - Chiều sâu tầng: 1000mm Kết cấu khung chính hệ thống: - Chân trụ: Thép ống chữ nhật sơn tĩnh điện - Máng bánh xe: Thép tấm dập khuôn mẫu sơn tĩnh điện - Tay đỡ: Thép tấm dập khuôn mẫu - Dầm trước, sau: Thép cán nóng định hình sơn tĩnh điện - Thanh giằng chéo: Thép cán nóng định hình sơn tĩnh điện - Khung điều hướng: Thép ống chữ nhật và thép góc - Ván sàn: ván Plywood, bề mặt có sàn nhựa PVC - Thanh chống trượt lắp tại lối đi bằng nhôm đúc Phần phụ kiện đi kèm hệ thống: - Hàng rào tự thu: 2 bộ - Bạc lên xuống 2 bên: 1 bộ - Có rèm che hai bên của khối ghế Kiểu ghế - Ghế có lưng tựa và nệm ngồi: mặt lưng và nệm có đệm urethane bọc vải (màu tùy chọn) - Tay ghế có đính kèm tay bàn viết có thể mở ra và gấp lại. - Ghế nâng lên và hạ xuống bằng tay - Khổ rộng ghế: 560mm Số lượng chỗ ngồi: 288
4	Bục đứng phát biểu	- Gỗ công nghiệp MDF chống ẩm phủ hoàn thiện Melamine theo thiết kế - KT: W500xS500xH1300mm
5	Bục đứng đặt tượng bác hồ	- Chất liệu: Gỗ công nghiệp MDF chống ẩm Melamine theo thiết kế - KT: W500xS500xH1150mm
6	Rèm sân khấu hội trường	Phông vải nhung may chun 2.2 mm
7	Thảm trải sàn hội trường	Chất liệu thảm: 100% Polypropylene dày 6mm, 1 lớp lót thảm bằng xốp, mặt tráng bạc có độ dày 6mm
8	Đèn chùm mâm vuông	Đặt đèn thông tầng phale kích thước 600x600, chất liệu: Hạt bát giác phale, mâm inox tráng gương, nguồn sáng: Led