

CHỈ DẪN KỸ THUẬT

DỰ ÁN:

**XÂY DỰNG HỒ BƠI TẠI TRUNG TÂM VĂN HÓA THỂ DỤC
THỂ THAO QUẬN BÌNH TÂN.**

ĐỊA ĐIỂM:

PHƯỜNG AN LẠC, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN THIẾT KẾ
KIẾN TRÚC VÀ XÂY DỰNG NGHỊ HÂN

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 64 / KQT

Ngày 15 tháng 12 năm 2025

Chủ trì thẩm tra ký tên: _____

HỒ SƠ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

DỰ ÁN:
**XÂY DỰNG HỒ BƠI TẠI TRUNG TÂM VĂN HÓA THỂ DỤC
THỂ THAO QUẬN BÌNH TÂN.**

ĐỊA ĐIỂM:
PHƯỜNG AN LẠC, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

CHỦ ĐẦU TƯ	Ngày tháng năm <u>2025</u>
BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐẦU TƯ XÂY DỰNG KHU VỰC QUẬN BÌNH TÂN	PHÓ GIÁM ĐỐC  NGUYỄN MINH PHONG
ĐƠN VỊ TƯ VẤN THIẾT KẾ	Ngày tháng năm <u>2025</u>
CÔNG TY TƯ VẤN THIẾT KẾ XÂY DỰNG GTTL T.H	GIÁM ĐỐC  NGUYỄN TRƯỜNG CHÍ

BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN DTXD KHU VỰC QUẬN BÌNH TÂN

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số 03 / QĐ-BQLKVBT

Ngày 12 Tháng 01 Năm 2025

Người phê duyệt ký tên _____

I. GIỚI THIỆU CHUNG:

1. Tên công trình : Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm Văn hóa Thể dục Thể thao quận Bình Tân.
2. Chủ đầu tư : Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực Bình Tân
3. Địa điểm :
Khu đất dự kiến xây dựng hồ bơi trong khuôn viên Trung tâm văn hóa Thể dục Thể thao quận Bình Tân, TP. Hồ Chí Minh.
+ Hướng Bắc : Giáp với đất thổ cư
+ Hướng Đông : Giáp đất thổ cư
+ Hướng Tây : Giáp Ban chỉ huy quân sự quận Bình Tân
+ Hướng Nam : Giáp trung tâm văn hóa quận Bình Tân
4. Diện tích khuôn viên khu đất xây dựng dự án : 10.052,20 m²
5. Nhà thầu lập thiết kế cơ sở: công ty Tư Vấn thiết Kế Xây Dựng Giao Thông Thủy Lợi T.H.

II. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ:

Các qui chuẩn – Tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng trong thiết kế:

- QCVN 10:2014/BXD Xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng
- QCVN 12:2014/BXD Hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng
- QCVN 09:2017/BXD về Các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả
- QCVN 16:2023/BXD về Sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng
- QCXDVN 05:2008/BXD Nhà và công trình công cộng-An toàn sinh mạng và sức khỏe
- QCVN 7:2019/BKHCN Thép làm cốt bê tông
- QCVN 01:2021/BXD Quy hoạch xây dựng
- QCVN 18:2021/BXD An toàn trong thi công xây dựng
- QCVN 02:2022/BXD Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
- QCVN 03:2022/BXD Phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng
- QCVN 06:2022/BXD An toàn cháy cho nhà và công trình
- QCVN 06:2022/BXD/SĐ1:2023 về An toàn cháy cho nhà và công trình

Thiết kế kiến trúc:

- Bộ tiêu chuẩn Việt Nam về Kiến trúc.

- TCVN 4319:2012: Nhà và công trình công cộng - Nguyên tắc cơ bản thiết kế.
- TCVN 9365:2012 : Nhà văn hóa thể thao - Nguyên tắc thiết kế
- TCVN 4260:2012: Công trình thể thao – bể bơi – tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4607:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Ký hiệu quy ước trên bản vẽ tổng mặt bằng và mặt bằng thi công công trình;
- TCVN 4608:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Chữ và chữ số trên bản vẽ xây dựng;
- TCVN 4613:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - kết cấu thép - ký hiệu quy ước trên bản vẽ;
- TCVN 5570: 2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - ký hiệu đường trục và đường nét trong bản vẽ;
- TCVN 5571:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Bản vẽ xây dựng - Khung tên;
- TCVN 5572:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Bản vẽ thi công;
- TCVN 5671:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Hồ sơ thiết kế kiến trúc;
- TCVN 5672:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Hồ sơ thi công - Yêu cầu chung;
- TCVN 5673:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Cấp thoát nước bên trong - Hồ sơ bản vẽ thi công;
- TCVN 5681:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Chiếu sáng ngoài nhà - Bản vẽ thi công;
- TCVN 5686:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Các cấu kiện xây dựng - Ký hiệu quy ước chung;
- TCVN 5896:2012: Bản vẽ xây dựng - Bố trí hình vẽ, chú thích bằng chữ và khung tên trên bản vẽ;
- TCVN 6077:2012: Bản vẽ nhà và công trình dân dụng - Ký hiệu quy ước các trang thiết bị kỹ thuật;
- TCVN 9256:2012: Lập hồ sơ kỹ thuật - Từ vựng - Thuật ngữ liên quan đến bản vẽ kỹ thuật: Thuật ngữ chung và các loại bản vẽ.

Kết cấu công trình:

- TCVN 2737:2023: Tải trọng tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5573:2011: Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

- TCVN 5575:2012: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng. Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 9363:2012: Khảo sát cho xây dựng – Khảo sát địa kỹ thuật cho nhà cao tầng;
- TCVN 9379:2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9386-1:2012 Thiết kế công trình chịu động đất – Phần 1: Quy định chung, tác động động đất và quy định đối với kết cấu nhà;
- TCVN 9386-2:2012 Thiết kế công trình chịu động đất – Phần 2: Nền móng, tường chắn và các vấn đề địa kỹ thuật;
- TCVN 9393:2012: Cọc. Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục;
- TCVN 9394:2012: Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu;
- TCVN 4447:2012: Công tác đất – thi công và nghiệm thu;
- TCVN 10304:2025: Thiết kế móng cọc;
- TCVN 12041:2017 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chung về thiết kế độ bền lâu và tuổi thọ trong môi trường xâm thực;

Tiêu chuẩn Cấp điện

- TCVN 9207:2012: Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và Công trình công cộng;
- TCVN 13608:2023 về Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 7114:2008: Chiếu sáng cho hệ thống làm việc trong nhà;
- TCVN 9206:2012: Đặt thiết bị điện trong nhà ở và Công trình công cộng;
- TCXD 333:2005: Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài công trình công cộng và kỹ thuật hạ tầng kỹ thuật đô thị;
- TCVN 259:2001: Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo, đường phố, quảng trường đô thị;
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCVN 9358:2012 Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9207:2012 Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 9358:2012 Lắp đặt hệ thống nổi đất thiết bị cho các công trình công nghiệp - Yêu cầu chung.

Tiêu chuẩn Cấp thoát nước:

- TCVN 7957:2023 về Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 13606:2023 về Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Yêu cầu thiết kế
- TCVN 5673:2012: Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng cấp thoát nước bên trong, hồ sơ bản vẽ thi công;
- TCVN 4037:2012: Cấp nước - thuật ngữ định nghĩa;
- TCVN 4038: 2012: Thoát nước - thuật ngữ định nghĩa.

Tiêu chuẩn Phòng cháy chữa cháy – chống sét:

- TCVN 5738:2021: Phòng cháy chữa cháy - hệ thống báo cháy tự động - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 2622:1995: PCCC cho nhà và công trình. Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 9385:2012: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCVN 3890:2023: Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình - trang bị, bố trí;
- TCVN 3254:1989: An toàn cháy- yêu cầu chung;
- TCVN 5760 : 1993: Hệ thống cấp nước chữa cháy- Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 5739 : 2023: Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chữa cháy – Thiết bị đầu nối;
- TCVN 6379 : 1998: Thiết bị chữa cháy. Trụ nước chữa cháy. Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3991 : 2012 Tiêu chuẩn thiết kế PCCC;
- TCVN 5422 : 2012: Hệ thống tài liệu thiết kế - Ký hiệu đường ống;
- TCVN 9310-3:2012 ISO 8421-3:1990: Phòng cháy chữa cháy - Từ vựng. Phần 3: Phát hiện cháy và báo cháy;
- TCVN 9310-4: 2012 ISO 8421-4:1990: Phòng cháy chữa cháy - Từ vựng. Phần 4: Thiết bị chữa cháy;
- TCVN 9310-8: 2012 ISO 8421-8: 1990: Phòng cháy chữa cháy - Từ vựng. Phần 8: Thuật ngữ chuyên dùng cho chữa cháy, cứu nạn và xử lý vật liệu nguy hiểm;

Tiêu chuẩn San nền - Giao thông:

- TCVN 4447:2012: Công tác đất – Thi công và nghiệm thu.
- TCVN 9361:2012: Công tác nền móng – Thi công và nghiệm thu.
- Quy định tạm thời về thiết kế mặt đường bê tông xi măng thông thường có khe nối trong xây dựng công trình giao thông ban hành kèm theo Quyết định số 3230/QĐ-BGTVT ngày 14/12/2012 của Bộ Giao thông Vận tải.

Các văn bản pháp lý:

- Căn cứ Luật Xây dựng ngày 18 tháng 6 năm 2014 ;
- Luật số 62/2020/QH14 của Quốc hội về Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng.
- Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 26 tháng 11 năm 2013.
- Căn cứ Nghị định 214/2025/NĐ-CP ngày 04 tháng 8 năm 2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Đấu thầu về lựa chọn nhà thầu;
- Căn cứ Thông tư số 28/2023/TT-BTC ngày 12 tháng 05 năm 2023 của Bộ Tài chính về quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng ;
- Căn cứ Thông tư số 258/2016/TT-BTC ngày 11 tháng 11 năm 2016 của Bộ Tài Chính quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định phê duyệt thiết kế phòng cháy và chữa cháy.
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng.
- Căn cứ Chỉ thị 04/2013/CT-UBND ngày 28/01/2013 của Ủy ban Nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về tăng cường sử dụng vật liệu xây không nung trong các công trình xây dựng trên địa bàn TP.HCM ;
- Căn cứ Quyết định số 19/2021/QĐ-UBND ngày 18 tháng 6 năm 2021 của Ủy ban nhân dân Thành phố về ban hành quy định về nhiệm vụ, quyền hạn thực hiện các chương trình, dự án đầu tư công của Thành phố Hồ Chí Minh;
- Căn cứ Quyết định số 2952/QĐ-UBND ngày 30 tháng 07 năm 2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố về giao nhiệm vụ chuẩn bị đầu tư các dự án có thể triển khai ngay, bao gồm các công trình kỷ niệm chào mừng 50 năm ngày giải phóng miền Nam, thống nhất đất nước;

- Căn cứ Quyết định số 4492/QĐ-UBND ngày 10 tháng 10 năm 2024 của Ủy ban nhân dân thành phố Hồ Chí Minh về điều chỉnh, bổ sung Kế hoạch đầu tư công năm 2024 nguồn vốn ngân sách địa phương;
- Căn cứ Nghị quyết số 82/NQ-HĐND ngày 27 tháng 09 năm 2024 của Hội đồng nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về chủ trương đầu tư dự án Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm Văn hóa Thể dục thể thao quận Bình Tân;
- Căn cứ Giấy thẩm duyệt PCCC số 197/TD-PCCC ngày 11/04/2024 của Phòng cảnh sát PCCC và Cứu hộ cứu nạn Tp.HCMM cấp.
- Văn bản số 828/UBND ngày 07/03/2025 về việc chấp thuận Đăng ký môi trường cho dự án Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm văn hóa thể dục thể thao quận Bình Tân.
- Căn cứ quyết định số 1643/QĐ-UBND ngày 14/04/2025 về việc phê duyệt đồ án Quy hoạch chi tiết theo quy trình rút gọn (Quy hoạch tổng mặt bằng) Dự án Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm văn hóa Thể dục Thể thao quận Bình Tân, phường An Lạc, quận Bình Tân.
- Căn cứ thông báo số 445/SXD-QLXDCT ngày 10/7/2025 của Sở xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh về thông báo kết quả thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi đầu tư xây dựng dự án Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm văn hóa Thể dục thể thao quận Bình Tân.
- Căn cứ quyết định số 920/QĐ-QXD-QLXDCT ngày 15/9/2025 của Sở xây dựng Thành phố Hồ Chí Minh về phê duyệt dự án Xây dựng hồ bơi tại Trung tâm Văn hóa Thể dục thể thao quận Bình Tân.

III. HIỆN TRẠNG VỊ TRÍ KHU VỰC:

1. Địa Hình:

Khu vực xây dựng hiện trạng là đất thuộc trung tâm văn hóa quận Bình Tân. Địa hình tương đối thấp cân san nền khi thi công xây dựng.

2. Địa chất:

Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất của Công ty Cổ phần địa kỹ thuật xây dựng QTNC lập. Địa tầng tại khu vực khảo sát gồm các lớp như sau:

1. Lớp Đ: San lấp (Cát lẫn bụi, cát lẫn sét, màu nâu vàng). Bề dày của lớp thay đổi từ 1.8m (HK1) đến 2.0m (HK2).

2. Lớp 1: (CH) Sét rất dẻo, màu xám xanh, trạng thái chảy. Bề dày của lớp thay đổi từ 15.0m (HK2) đến 15.7m (HK1).

3. Lớp 2: (SM,SC) Cát lẫn bụi, cát lẫn sét, màu xám xanh, kết cấu chặt vừa. Bề dày của lớp thay đổi từ 9.5m (HK1) đến 10.5m (HK2).

4. Lớp 3: (SC) Cát lẫn sét, màu xám xanh. Bề dày của lớp thay đổi từ 1.5m (HK1) đến 3.0m (HK2).

5. Lớp 3a: (CL) Sét ít dẻo, màu xám xanh, trạng thái nửa cứng. Bề dày của lớp là 2.5m và chỉ xuất hiện ở hố khoan HK2.

6. Lớp 4: (SM,SC) Cát lẫn bụi, cát lẫn sét, màu nâu vàng - xám xanh - xám vàng, kết cấu chặt vừa. Bề dày của lớp thay đổi từ 6.0m (HK2) đến 6.5m (HK1).

7. Lớp 5: (SC) Cát lẫn sét, màu xám trắng - nâu đỏ. Bề dày của lớp thay đổi từ 1.0m (HK2) đến 5.0m (HK1) và chưa kết thúc tại đáy các hố khoan.

3. Khí hậu:

a. Nhiệt độ:

Khu vực quy hoạch thuộc phân vùng khí hậu IVb của Việt Nam. Đặc điểm của phân vùng khí hậu này là :

- Nhiệt độ : bình quân 29.5°C .

Tháng có nhiệt độ cao nhất : tháng 5 (40°C).

Tháng có nhiệt độ thấp nhất : tháng 12 (23°C).

- Khí hậu : nhiệt đới chia thành 2 mùa rõ rệt – nắng và mưa

Mưa từ tháng 5 đến tháng 11.

Nắng từ tháng 12 đến tháng 04.

b. Độ ẩm: bình quân 79.8%. Cao nhất vào tháng 9: 90%; Thấp nhất vào tháng 3: 65%.

c. Mưa: Lượng mưa trung bình trong năm là 159 ngày đạt 1949mm(trong khoảng từ 1392 – 2318mm).

d. Lượng bốc hơi: khá lớn (trong năm là 1.350mm) trung bình là 37mm/ngày.

e. Gió: Thịnh hành trong mùa khô: Gió Đông Nam chiếm 20-40%, Gió Đông chiếm 20-30%. Thịnh hành trong mùa mưa: Gió Tây Nam chiếm 66%.

f. Giông và sương mù: Khu vực xây dựng không bị ảnh hưởng của giông và sương mù.

g. Bão, lụt:

Điều kiện thủy văn theo các số liệu quan trắc tại trạm Nhà Bè cho thấy:

+ Mức nước cao nhất ($H_{\max}$): 1,48m (năm 1978)

+ Mức nước thấp nhất ($H_{\min}$): -2,87m (năm 1968)

+ Mức nước trung bình: -2,2m

+ Mức nước cao nhất với tần suất $P=10\%= 1.45m$

Tần suất (P)	1%	10%	25%	50%	75%	99%
Hmax	1,55	1,45	1,40	1,35	1,31	1,23
Hmin	- 1,98	- 2,20	- 2,32	- 2,46	- 2,58	- 2,87

h. Bức xạ mặt trời: Tổng lượng bức xạ mặt trời trung bình 11,7 Kcal/tháng. Lượng bức xạ cao nhất: 14,2 Kcal/tháng; Lượng bức xạ thấp nhất: 10,2 Kcal/tháng.

4. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật:

- Hiện trạng sử dụng đất: Khu đất dự kiến Xây dựng nằm trong khuôn viên Trung tâm văn hóa quận Bình Tân.

- Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật:

* San nền chung: Khu đất chưa được san lấp.

* Hiện trạng giao thông: Đã có hệ thống đường xung quanh công trình

* Hiện trạng cấp điện: Đã có cấp điện hiện hữu

* Hiện trạng cấp nước: Đã có cấp nước hiện hữu

* Hiện trạng thoát nước: Đã có hệ thống thoát nước hiện hữu.

* Thông tin liên lạc: Khu vực đã có hệ thống thông tin liên lạc (điện thoại) .

NĂNG LỰC THIẾT KẾ:

1. **Năng lực thiết kế hồ bơi:**

- Diện tích khuôn viên đất xây dựng hồ bơi : 10.052,20 m²
- Tổng diện tích sàn xây dựng : 4.840,46 m².
 - + Khối công trình chính : 4.807,16 m².
 - + Khối công trình phụ : 33,33 m².
- Mật độ xây dựng hồ bơi : 14,3 %
- Tầng cao xây dựng : 1 trệt + 01 lầu
- Hệ số sử dụng đất : 0.22
- Loại công trình : Công trình thể thao
- Cấp công trình : Công trình cấp III
- Niên hạn sử dụng : 50 năm

2. **Xác định qui mô:**

- Khối công trình chính: 1 trệt 1 lầu
- Hạng mục phụ:

- + San lấp theo cao độ thiết kế
- + Xây mới trạm kỹ thuật
- + Xây mới nhà điều hành xử lý nước thải
- + Xây mới nhà để rác.
- + Giao thông nội bộ + sân bãi;
- + Đất cây xanh, thảm cỏ;
- + Hàng rào - Tường chắn đất xung quanh khu vực san lấp
- Trang thiết bị phục hồ bơi và các phòng chức năng.
- Quy mô đảm bảo diện tích sử dụng phù hợp hồ bơi và các phòng chức năng.
- Quy mô đảm bảo các tính năng hoạt động công cộng- kỹ thuật đặc thù của thể dục thể thao. Tạo thuận lợi cho việc tiếp cận, sử dụng của người dân đến sinh hoạt...

IV. NỘI DUNG PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG :

Stt	Nội dung	Thiết kế cơ sở trình thẩm định	Thiết kế bản vẽ thi công	Nhận xét
1	Diện tích khu đất phù hợp quy hoạch	21.946,2m ²	21.946,2m ²	Phù hợp
2	Mật độ xây dựng toàn khu	29,55%	29,55%	Phù hợp
3	Hệ số sử dụng đất toàn khu	0,63 lần	0,63 lần	Phù hợp
4	Tầng cao tối đa	04 tầng	04 tầng	Phù hợp
5	Diện tích xây dựng tầng trệt			
5.1	Trung tâm văn hóa hiện hữu (*)	1.108,00m ²	1.108,00m ²	
5.2	Nhà thi đấu hiện hữu (*)	2.218,48m ²	2.218,48m ²	
5.3	Hồ bơi xây mới	3.124,76m ²	3.124,76m ²	Phù hợp
5.4	Công trình phụ xây mới	33,3m ²	33,3m ²	Phù hợp
6	Diện tích cây xanh, thảm cỏ	6.484,54m ²	6.484,54m ²	
6.1	Diện tích cây xanh, thảm cỏ hiện hữu (*)	2.490m ²	2.490m ²	
6.2	Diện tích cây xanh, thảm cỏ xây mới	4.131,45m ²	4.131,45m ²	Phù hợp
7	Diện tích giao thông, sân bãi	8.840,21m ²	8.840,21m ²	
7.1	Diện tích giao thông, sân bãi hiện hữu (*)	6.077,52m ²	6.077,52m ²	
7.2	Diện tích giao thông, sân bãi xây mới	2.762,69m ²	2.762,69m ²	Phù hợp
8	Tổng diện tích sàn			
8.1	Trung tâm văn hóa hiện hữu (*)	3.419,2m ²	3.419,2m ²	
8.2	Nhà thi đấu hiện hữu (*)	5.486,96m ²	5.486,96m ²	
8.3	Hồ bơi xây mới	4.807,16m ²	4.807,16m ²	
8.4	Công trình phụ xây mới	33,3m ²	33,3m ²	Phù hợp
9	Lộ giới			
9.1	Đường Kinh Dương Vương	60m	60m	Phù hợp
9.2	Đường Bùi Tư Toàn	30m	30m	Phù hợp
9.3	Đường giao thông nội bộ	3,5m	3,5m	Phù hợp
10	Khoảng lùi			
10.1	So với ranh lộ giới đường Bùi Tư Toàn	≥4m	≥4m	Phù hợp
10.2	So với ranh đất còn lại	≥4m	≥4m	Phù hợp

1. Thiết kế không gian kiến trúc:

- Căn cứ quy mô, hình dáng khu đất, đặc điểm hiện trạng, chức năng của hồ bơi, quy hoạch mặt bằng tổng thể của hồ bơi tốt mối quan hệ giữa các công trình xây dựng trước mắt và phát triển lâu dài. Đảm bảo gắn kết hệ thống hạ tầng kỹ thuật toàn khu. Công trình thiết kế đảm bảo đúng tiêu chuẩn thiết kế của nhà nước quy định.
- Kiến trúc và mặt đứng công trình có bố cục và màu sắc phù hợp toàn khu, nhằm đảm bảo yêu cầu về mỹ quan đô thị.
- Đảm bảo yêu cầu các dịch vụ kỹ thuật công trình như chỗ đậu xe, phòng cháy chữa cháy, hành lang an toàn giao thông, môi sinh môi trường ...
- Ngoài ra còn các khối công trình phụ trợ khác như: Trạm bơm PCCC; Nhà điều hành xử lý nước thải; Nhà để rác; hệ thống hạ tầng kỹ thuật.
- Mặt chính công trình được quy hoạch phía trước từ hướng trục công chính của Trung tâm văn hóa đường Bùi Tư Toàn vào tới hồ bơi. Tạo ra một không gian mở giữa công trình và sân bãi, cây xanh. Ngoài ra xung quanh Hồ bơi kết nối với đường giao thông xung quanh.
- Khối công trình chính được xây dựng thành một khối có dạng hình chữ O, cao 2 tầng.
- Cây xanh được bố trí trong khuôn viên hồ bơi
- Công trình có hình khối mang dáng vẻ hiện đại phù hợp với cảnh quan của địa phương đang phát triển, cũng như cảnh quan chung của thành phố.
- Công trình có tính chất đặc trưng riêng của ngành thể thao, đòi hỏi những hình thức kiến trúc và màu sắc phù hợp với khu thể dục thể thao.

Stt	Nội dung quy mô hồ bơi	Đơn vị	Theo thiết kế bản vẽ thi công
1	Tổng diện tích khu đất xây dựng hồ bơi	m2	10.052,20
2	Diện tích đất xây dựng công trình	m2	3.158,09
3	Tổng diện tích sàn xây dựng	m2	4.840,46
4	Mật độ xây dựng	%	14,3%
5	Hệ số sử dụng đất	Lần	0.22
6	Tầng cao xây dựng tối đa	Tầng	2 tầng

2. Qui mô, công suất thiết kế:

Nội dung cụ thể các khối nhà được bố trí như sau :

Trệt: **3.124,76 m²**

- Hồ bơi 26,x50
- Hồ tập bơi 12x25
- Phòng bán vé
- Kho hành chính
- Phòng y tế sơ cứu
- Phòng trọng tài nữ
- Phòng trọng tài nam
- Phòng tiếp khách
- Phòng quản lý
- Phòng họp báo
- Phòng làm việc ban kỹ thuật
- Căn teen
- Phòng nghỉ nhân viên nam
- Phòng nghỉ nhân viên nữ
- Phòng tắm thay đồ VĐV nam
- Phòng nghỉ VĐV nam
- Phòng nghỉ HLV nam
- Phòng thay đồ HLV nam
- Phòng học lý thuyết
- Phòng tập hỗ trợ
- Phòng nghỉ HLV nữ
- Phòng thay đồ HLV nữ
- Phòng tắm thay đồ VĐV nữ
- Phòng nghỉ VĐV nữ
- Phòng tắm cho người khuyết tật nam
- Phòng tắm cho người khuyết tật nữ
- Thang máy, hành lang, cầu thang

Lầu 1: **1.682,40 m²**

- Sàn khởi động;
- Sàn chuẩn bị xuất phát;
- Phòng gọi tên vận động viên;
- Phòng thông tin công cộng;
- 02 Quầy căn teen;
- 02 Phòng dụng cụ hồ bơi;
- Hành lang, cầu thang, thang máy.

Khối công trình phụ:

- San lấp theo cao độ thiết kế
- Bể xử lý nước thải
- Hồ nước ngầm pccc + sinh hoạt
- Xây mới trạm kỹ thuật
- Xây mới nhà điều hành xử lý nước thải
- Xây mới nhà để rác
- Giao thông nội bộ + sân bãi
- Đất cây xanh, thảm cỏ

PHẦN 1 CÁC YÊU CẦU CHUNG

CHƯƠNG 1.1 TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT VÀ ĐỊNH NGHĨA

1.1.1 Những vấn đề chung

1.1.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của chương. Ví dụ: Chương này nêu các tiêu chuẩn áp dụng cho công trình, hướng dẫn sử dụng chữ viết tắt, nêu định nghĩa các thuật ngữ trong chỉ dẫn kỹ thuật.

1.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến nội dung của chương này. Liệt kê các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương.

1.1.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù (Ví dụ: đệ trình, được chấp nhận, ...) nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

1.1.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng liên quan đến nội dung của chương.

1.1.2 Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho dự án

1.1.2.1 Tên, ký hiệu các tiêu chuẩn

Nêu tên, ký hiệu, năm ban hành của các tiêu chuẩn của Việt nam đang có hiệu lực pháp lý và được lựa chọn để áp dụng cho công trình. Một phần nội dung của các tiêu chuẩn đó có thể được sao chép trực tiếp vào bản chỉ dẫn kỹ thuật này.

Nêu tên, ký hiệu, năm ban hành của các tiêu chuẩn kỹ thuật của nước ngoài được khuyến cáo áp dụng cho công trình.

1.1.2.2 Hiệu lực của tiêu chuẩn

Nêu yêu cầu về hiệu lực của quy phạm, tiêu chuẩn được sử dụng trong chỉ dẫn kỹ thuật. (Ví dụ: phải là phiên bản mới nhất trong thời hạn có hiệu lực của Tài liệu hợp đồng, nếu không có quy định khác). Các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia hoặc các tiêu chuẩn mà chính quyền ban hành có tính bắt buộc áp dụng thì cần được cập nhật và luôn phải tuân thủ.

1.1.2.3 Các yêu cầu khác đối với tiêu chuẩn

Nêu các yêu cầu khác đối với tiêu chuẩn. Ví dụ: Khi xuất hiện những yêu cầu về việc lựa chọn các tiêu chuẩn kỹ thuật khác nhau để đạt mức độ chất lượng phù hợp hơn thì nhà thầu thi

công xây dựng có thể lập tiêu chí so sánh. Chủ đầu tư có quyền quyết định lựa chọn tiêu chuẩn áp dụng sau khi đã tham khảo ý kiến của tư vấn thiết kế.

1.1.2.4 Các bản sao tiêu chuẩn

Nêu yêu cầu đối với từng nhà thầu về việc nắm rõ các tiêu chuẩn áp dụng vào các công việc của mình trong dự án.

Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc sao chụp các tiêu chuẩn áp dụng cho công việc của họ. Ví dụ: Nhà thầu có trách nhiệm sao chụp, lưu giữ tại văn phòng hiện trường và dịch ra tiếng Việt.

Tất cả các tiêu chuẩn nước ngoài áp dụng cho công trình.

1.1.3 Chữ viết tắt và tên gọi

Nêu các yêu cầu đối với việc sử dụng chữ viết tắt trong Chỉ dẫn kỹ thuật. Đối với các chữ viết tắt thông dụng như tên gọi của tiêu chuẩn đã được công nhận trong nước và quốc tế (Ví dụ: TCVN, TCXDVN, ISO, BS, ASTM...), tên các tổ chức quốc tế (Ví dụ: LHQ, WB, UNICEF, NATO) thì không cần giải thích, định nghĩa

Trường hợp các chữ viết tắt mà chưa được công nhận thì cần giải thích và viết đầy đủ đồng thời chỉ rõ các chữ viết tắt đó được áp dụng vào điều khoản nào của chỉ dẫn kỹ thuật.

1.1.4 Định nghĩa thuật ngữ

Nêu các định nghĩa thuật ngữ sử dụng trong chỉ dẫn kỹ thuật. Trong đó, thống nhất trong cách hiểu và cách sử dụng một số thuật ngữ sau:

Những vấn đề chung là phần đầu của từng chương nhằm “tóm tắt” các nội dung cơ bản của chương đó.

Được chấp thuận. Khái niệm “được chấp thuận” trong chỉ dẫn kỹ thuật được hiểu là một điều kiện bắt buộc khi tuân thủ các “Điều kiện hợp đồng”. Ví dụ: Bản vẽ thi công phải được chấp thuận trước khi thi công; Khi nhà thầu đề nghị chuyển công việc thi công phải được chấp thuận của người có trách nhiệm được quy định trong điều kiện của hợp đồng.

Chỉ thị là mệnh lệnh hoặc hướng dẫn của người phụ trách (có thể là người chỉ huy hay người kỹ sư tư vấn được quy định trong điều kiện của hợp đồng).

Quy định bao gồm các điều luật, qui định, qui chế và các lệnh hợp pháp do các cấp có thẩm quyền ban hành, cũng như các điều lệ, quy ước và thỏa thuận trong hợp đồng thi công xây dựng công trình.

Trang bị. Khái niệm trang bị được hiểu là việc cung ứng và cấp phát cho việc sẵn sàng thực hiện các hoạt động thi công xây dựng. (Ví dụ: trang bị dụng cụ để tháo, dỡ, lắp ráp hệ thống điều hòa không khí).

Lắp đặt. Khái niệm lắp đặt dùng miêu tả các hoạt động thi công các công việc liên quan tới lắp đặt máy móc, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ diễn ra tại nơi thực hiện dự án.

Công trường xây dựng là khoảng không gian để nhà thầu tiến hành các hoạt động xây dựng một cách riêng rẽ hoặc cùng chung với các đơn vị đang thực hiện phần việc khác như một phần của dự án.

CHƯƠNG 1.2 CÁC YÊU CẦU VỀ THỦ TỤC HÀNH CHÍNH

1.2.1 Những vấn đề chung

1.2.1.1 Phạm vi của chương

Giới thiệu tóm tắt nội dung của chương. Ví dụ: Chương này đề cập đến các nội dung sau:

- Báo cáo danh sách nhân sự;
- Yêu cầu thông tin trong dự án;
- Cách thức phối hợp giữa các bên;
- Thủ tục trình duyệt các tài liệu;
- Nhật ký thi công;
- Các cuộc họp và biên bản;
- Các mục khác (nếu có).

1.2.1.2 Các chương và tài liệu có liên quan

Nêu các chương của chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Khi đọc Chỉ dẫn kỹ thuật ở chương này cần xem thêm các nội dung của chương 1.5 Yêu cầu trong thi công xây dựng.

1.2.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng. Ví dụ: đệ trình, được chấp nhận, ...

1.2.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

1.2.2 Báo cáo danh sách nhân sự

Nêu yêu cầu đối với các bên tham gia dự án trong việc báo cáo nhân sự tham gia thực hiện dự án. Ví dụ: Các bên tham gia dự án phải nộp danh sách nhân sự của mình phù hợp với các cam kết trong hồ sơ dự thầu. Trong danh sách này cần nêu các nhân vật quản lý chủ chốt (giám đốc dự án, giám sát trưởng, chỉ huy trưởng,...) và các nhân viên khác tham gia các công việc điều hành trên công trường. Bản danh sách này được nộp cho chủ đầu tư trong một thời gian khống chế (ví dụ: 15 ngày sau khởi công xây dựng) để chủ đầu tư gửi tới các chủ thể tham gia hoạt động xây dựng biết và phối hợp. Trong danh sách cần chỉ rõ chức năng, nhiệm vụ, địa chỉ liên hệ, số điện thoại, hộp thư điện tử của từng người và cần thiết có ảnh chân dung để tiện phối hợp trong công việc.

1.2.3 Quy định về xử lý thông tin

- Quy định nghĩa vụ của các nhà thầu tham gia hoạt động thi công xây dựng trong việc tiếp nhận và xử lý thông tin. Ví dụ: Các bên tham gia hoạt động thi công xây dựng (các nhà thầu thi công xây dựng, tư vấn giám sát) phải nghiên cứu hồ sơ thiết kế, các yêu cầu kỹ thuật... liên quan tới các

công việc mà mình đảm nhận, khẩn trương phát hiện những nội dung cần thiết bổ sung gửi chủ đầu tư nhằm làm sáng tỏ thêm các điều khoản trong văn bản hợp đồng.

- Quy định về cách trình bày thông tin. Ví dụ: Phải trình bày thông tin một cách chi tiết, rõ ràng; Các nội dung cần làm rõ phải được trình bày theo biểu thống nhất như sau:

- + Tên dự án,
- + Đối tượng (hạng mục công trình, công việc)
- + Ngày/tháng/năm;
- + Số của văn bản yêu cầu thông tin,
- + Tên của nhà thầu,
- + Tên người quản lý công trường,
- + Nội dung của các yêu cầu cần thông tin (ví dụ: thiếu số liệu về khảo sát, bản vẽ không đầy đủ, vật tư không phù hợp vì không có trên thị trường...),
- + Tên và số của phân chỉ dẫn kỹ thuật liên quan,
- + Số bản vẽ và các tài liệu tham khảo tương ứng,
- + Điều kiện hiện trường thi công,
- + Kiến nghị của nhà thầu (ví dụ: cần khoan khảo sát bổ sung, đổi vật tư tương ứng, biện pháp thi công...),
- + Chữ ký của nhà thầu,
- + Các tài liệu đính kèm (bản vẽ, hình ảnh, và các thông tin khác).

- Nêu yêu cầu về cách thức tiếp nhận và xử lý thông tin của chủ đầu tư. Ví dụ: Chủ đầu tư có trách nhiệm tiếp nhận thông tin và tham khảo các bên có liên quan (tư vấn thiết kế khi có liên quan tới thiết kế...) để trả lời trong thời hạn 10 ngày làm việc.

1.2.4 Phối hợp giữa các bên

Để sự phối hợp giữa các bên trong quá trình triển khai thi công xây dựng được thuận lợi nhằm giải quyết nhanh nhất các vấn đề phát sinh, các vướng mắc của nhà thầu, đảm bảo thực hiện dự án một cách tốt nhất cần chỉ dẫn cách thức phối hợp, cách làm văn bản đề xuất hoặc phiếu trao đổi khi phát hiện sự vướng mắc hoặc vấn đề bất hợp lý.

1.2.4.1 Cách thức phối hợp

- Nêu mục đích phối hợp là nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của thủ tục hành chính tới tiến độ thi công xây dựng đã được duyệt, để có đủ thời gian xem xét và xử lý các yêu cầu, cần nêu trình tự và thời gian cho việc trình duyệt các kiến nghị của nhà thầu thi công xây dựng.

- Quy định thời gian tối đa xem xét và giải quyết yêu cầu của nhà thầu về thông tin và tài liệu liên quan (nội dung thông tin có thể trình bày theo mẫu quy định tại 1.2.3).

- Quy định thời gian tối đa cho việc xem xét, phê duyệt lại, nếu tài liệu phải trình duyệt lại.
- Nêu yêu cầu đối với việc gia hạn tiến độ của hợp đồng. Ví dụ: Không cho phép bất cứ sự gia hạn nào về tiến độ của hợp đồng nếu nhà thầu không thực hiện chuyển giao đầy đủ tài liệu trình duyệt đến chủ đầu tư.

1.2.4.2 Bao gói tài liệu

Nêu quy cách, ký hiệu và nội dung nhãn dán trên mỗi loại tài liệu đệ trình để dễ nhận biết. Ví dụ: Các thông tin trên nhãn gồm:

- Tên dự án.
- Ngày trình.
- Tên và địa chỉ Kỹ sư của nhà thầu.
- Tên và địa chỉ Nhà thầu (nhà thầu trình có thể là nhà thầu chính, thầu phụ, nhà sản xuất, nhà thầu cung ứng).
- Số hiệu và tiêu đề của vấn đề trình duyệt.

1.2.4.3 Phiếu trao đổi

Quy định mẫu Phiếu trao đổi thống nhất cho toàn dự án. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các nội dung sau:

- Nội dung đề xuất, lý do đề xuất, người đề xuất.
- Nội dung trả lời, người trả lời.

1.2.4.4 Chuyển giao tài liệu

Quy định hình thức giao nhận tài liệu giữa các bên được áp dụng thống nhất trên công trường.

1.2.5 Nhật ký thi công

1.2.5.1 Quy định về quy cách của nhật ký

Nêu một mẫu nhật ký thống nhất cho cả dự án về quy cách và hình thức.

1.2.6.2 Quy định về nội dung ghi nhật ký

Nêu nội dung ghi nhật ký. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các nội dung sau:

- Tên công trình thi công hoặc hạng mục công trình đang thi công.
- Số lượng công nhân của nhà thầu đếm được trên công trường và phân loại.
- Danh sách tất cả các nhà thầu phụ, nhân viên và bất cứ chuyên gia nào có mặt trên công trường ngày hôm đó. Danh sách được phân loại.
- Danh sách mọi thiết bị trên công trường.
- Khí hậu (nhiệt độ cao thấp) cùng với điều kiện thời tiết chung.
- Thời gian bắt đầu và kết thúc ngày làm việc.
- Tai nạn và các sự cố bất thường (nếu có).

- Ghi nhận các cuộc họp và quyết định quan trọng được thực hiện.
- Tình hình thi công và khối lượng công việc thực hiện.
- Các thủ tục cấp thiết đã thực hiện như lập biên bản, lệnh dừng thi công...
- Các yêu cầu của cơ quan kiểm tra thuộc các cấp chính quyền.
- Các thay đổi được chấp nhận và thực hiện từ chủ đầu tư hay kỹ sư giám sát.
- Các công việc nằm ngoài kế hoạch.
- Công việc được hoàn thành hoặc các lần khởi động thử, kết quả nghiệm thu, đánh giá.
- Các hạng mục hoàn thành từng phần và kết quả nghiệm thu hoặc yêu cầu chỉnh sửa.
- Ngày hoàn thành thực tế được chứng nhận.

1.2.6 Quy định về các cuộc họp

Nêu các cuộc họp liên quan đến hoạt động điều hành dự án được tiến hành tại công trường, trong đó cần quy định rõ các yêu cầu về công tác chuẩn bị cho từng loại cuộc họp.

1.2.6.1 Người tham dự

Quy định về thành phần tham dự (thành phần bắt buộc và thành phần tham dự) đối với mỗi loại cuộc họp;

Quy định về cách gửi thông báo về tổ chức cuộc họp. Ví dụ: Trong thông báo gửi tới những thành viên bắt buộc và thành viên khác được yêu cầu tham dự phiên họp phải ghi rõ ngày và thời điểm khai mạc cuộc họp.

1.2.6.2 Chương trình cuộc họp

Người chủ trì phiên họp (ví dụ: Giám đốc dự án) phải chuẩn bị chương trình buổi họp và gửi thông tin về chương trình cho tất cả các thành viên tham dự.

1.2.6.3 Biên bản

Phân công bộ phận nào phải ghi lại nội dung thảo luận và những thỏa thuận quan trọng đạt được. Quy định việc ký biên bản (người có thẩm quyền ký, hiệu lực của biên bản...). Quy định về việc sao, gửi biên bản tới các chủ thể có liên quan (chủ đầu tư, quản lý dự án, tư vấn giám sát, nhà thầu thi công xây dựng...) trong một thời gian nhất định sau buổi họp (ví dụ: sau 2 ngày hoặc 3 ngày).

1.2.6.4 Quy định người có trách nhiệm

Nêu các quy định đối với người có trách nhiệm giải quyết từng loại vấn đề. Ví dụ: Quy định người có trách nhiệm của Bên A có trách nhiệm đôn đốc các bên thực hiện biên bản và báo cáo kết quả thực hiện tại phiên họp tiếp theo.

CHƯƠNG 1.3 CÁC YÊU CẦU VỀ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

1.3.1 Những vấn đề chung

1.3.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của chương. Ví dụ: Chương này chỉ dẫn các tiêu chuẩn, quy phạm, quy định của Nhà nước về quản lý chất lượng công trình xây dựng, các quy định về trách nhiệm của các bên trong công tác quản lý chất lượng.

1.3.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương.

1.3.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng. Ví dụ:

Bảo đảm chất lượng: là các hoạt động, hành động và thủ tục được thực hiện trước và trong quá trình thi công xây dựng nhằm phòng ngừa những sai sót, và đảm bảo rằng công tác triển khai thi công xây dựng sẽ, đang được thực hiện là tuân thủ đúng với các yêu cầu đặt ra trong hợp đồng.

Kiểm tra chất lượng: là công việc thử nghiệm, kiểm tra cùng các hành động liên quan khác trong và sau khi thi công xây dựng nhằm xem xét, đánh giá định lượng các sản phẩm được hoàn thành là tuân thủ đúng với các yêu cầu tiêu chuẩn áp dụng cho công trình.

Mẫu thử nghiệm: là sản phẩm có kích cỡ theo quy định được sử dụng để làm sáng tỏ khả năng chịu lực, thẩm mỹ, chất lượng của vật liệu và cũng để đánh giá chất lượng công tác thi công, sự phối hợp và điều hành.

Thử nghiệm trước khi thi công: Các thử nghiệm trên mẫu được thực hiện theo yêu cầu cụ thể của từng dự án trước khi đưa cấu kiện, nguyên vật liệu hoặc biện pháp công nghệ vào thi công nhằm đảm bảo tính năng hoặc tuân thủ các quy định của tiêu chuẩn được áp dụng.

Đơn vị thí nghiệm: Các thử nghiệm và kiểm tra phải được thực hiện bởi một đơn vị có tư cách pháp nhân, có đủ điều kiện năng lực.

1.3.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

1.3.2 Yêu cầu chung về quản lý chất lượng

Nêu các yêu cầu chung về công tác quản lý chất lượng của chủ đầu tư và của nhà thầu trong quá trình thi công xây dựng. Những hoạt động này không làm nhẹ bớt trách nhiệm của nhà thầu trong việc tuân thủ theo các yêu cầu đề ra trong tài liệu hợp đồng.

Khi chủ đầu tư, hay các cơ quan chức năng có thẩm quyền yêu cầu thì nhà thầu phải cung cấp các thông tin để kiểm soát chất lượng. Nội dung thông tin cần cung cấp không giới hạn trong những điều khoản của chương này.

1.3.3 Hệ thống quản lý chất lượng của Nhà thầu

1.3.3.1 Hệ thống quản lý chất lượng

Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc lập hệ thống quản lý chất lượng. Ví dụ: Việc lập hệ thống quản lý chất lượng là một điều kiện để đảm bảo chất lượng. Hệ thống quản lý chất lượng phản ánh mô hình tổ chức thi công xây dựng trong đó phải xác định được kế hoạch nhân sự cũng như chất lượng nhân sự; quy trình, thủ tục quản lý; những hướng dẫn thực hiện; thử nghiệm; chế độ báo cáo và các hình thức sẽ được sử dụng để thực hiện trách nhiệm của nhà thầu đảm bảo và kiểm soát tốt chất lượng thi công xây dựng, đảm bảo sự phối hợp tiến độ thi công xây dựng của các nhà thầu. Hệ thống quản lý chất lượng phải được lập trước khi triển khai thi công xây dựng. Bản kế hoạch này phải được chủ đầu tư xem xét chấp thuận.

1.3.3.2 Yêu cầu đối với nhân lực quản lý

Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc bố trí nhân lực có chuyên môn và kinh nghiệm phù hợp với công việc được đảm nhận theo yêu cầu của dự án.

1.3.4.3 Thử nghiệm và kiểm tra

Nêu yêu cầu đối với kế hoạch quản lý chất lượng trong thi công xây dựng của nhà thầu, trong đó cần thể hiện chi tiết công việc thử nghiệm và kiểm tra đối với các loại sau đây:

- Các loại thử nghiệm và kiểm tra do nhà thầu phải thực hiện đã được nêu trong hồ sơ Hợp đồng.
- Các loại thử nghiệm và kiểm tra được thực hiện bởi các nhà thầu phụ.
- Kiểm tra theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền mà nhà thầu phải thực hiện.

1.3.3.4 Kiểm tra chất lượng trong quá trình thi công

- Nêu yêu cầu việc mô tả quy trình kiểm tra liên tục của nhà thầu trong quá trình thi công xây dựng để phát hiện, ngăn ngừa những vi phạm về chất lượng và đánh giá chất lượng thông qua kiểm tra và thử nghiệm.
- Nêu sơ đồ kiểm tra của nhà thầu trong đó làm rõ quy trình và hình thức tự nghiệm thu của nhà thầu.

1.3.3.5 Báo cáo chất lượng

Quy định việc lập và lưu trữ các tài liệu liên quan tới chất lượng công trình. Ví dụ: Các báo cáo kết quả thử nghiệm, kết quả kiểm tra, kết quả nghiệm thu, báo cáo chất lượng định kỳ hoặc đột xuất trong đó nêu rõ những công việc được chấp thuận, những công việc bị từ chối và kết quả khắc phục, kết quả thực hiện các yêu cầu của chủ đầu tư và của cơ quan có thẩm quyền. Các tài liệu cần

được quy định sắp xếp một cách khoa học để thuận tiện trong việc tra cứu.

1.3.4 Công tác đảm bảo chất lượng

Nêu các yêu cầu tối thiểu phải xem xét trong quá trình chuẩn bị và triển khai các phần công việc tương ứng nhằm đạt tới sự đảm bảo rằng việc làm ra một sản phẩm sẽ đạt chất lượng yêu cầu. Những yêu cầu cụ thể cho từng công việc riêng biệt được nêu trong phần yêu cầu bổ sung của chỉ dẫn kỹ thuật.

1.3.4.1 Kiểm tra năng lực của nhà thầu

Nêu thời điểm và người có nghĩa vụ kiểm tra sự phù hợp về tư cách pháp nhân của nhà thầu được nêu so với hồ sơ dự thầu.

1.3.4.2 Kiểm tra năng lực của các cá nhân

Nêu thời điểm và cách thức kiểm tra năng lực của các cá nhân phụ trách phù hợp với yêu cầu công việc được đảm nhận so với hồ sơ dự thầu.

1.3.4.3 Năng lực thi công xây dựng

Nêu nội dung kiểm tra năng lực trang thiết bị thi công xây dựng, năng lực công nhân xây dựng của nhà thầu so với cam kết trong hồ sơ dự thầu.

1.3.4.4 Kiểm tra năng lực của đơn vị thử nghiệm

Nêu yêu cầu kiểm tra năng lực của đơn vị thử nghiệm so với yêu cầu cần kiểm tra.

1.3.4.5 Thử nghiệm trước khi thi công

- Nêu các thử nghiệm mà nhà thầu thi công xây dựng cần phải thực hiện trước khi thi công.
- Nêu yêu cầu đối với báo cáo kết quả thử nghiệm. Ví dụ: Báo cáo kết quả thử nghiệm phải được gửi tới kỹ sư giám sát để được chấp thuận trước khi nhà thầu triển khai thi công.

1.3.5 Công tác kiểm tra chất lượng

1.3.5.1 Trách nhiệm chủ đầu tư

Nêu các loại công việc, vật tư hoặc sản phẩm được chủ đầu tư đảm nhận thực hiện việc kiểm tra chất lượng. Ví dụ:

- Chủ đầu tư phải lựa chọn một tổ chức thử nghiệm đủ điều kiện năng lực thực hiện và công bố cho các bên liên quan biết để phối hợp:
- Chủ đầu tư cần cung cấp cho nhà thầu tên, địa chỉ, số điện thoại của đơn vị tham gia thử nghiệm và nêu rõ những loại thử nghiệm và quy mô họ sẽ thực hiện.
- Chủ đầu tư sẽ thuê một cơ quan thí nghiệm để thực hiện các thử nghiệm và kiểm tra đặc biệt mà các cơ quan chức năng có thẩm quyền yêu cầu, coi đó là trách nhiệm của chủ đầu tư.

1.3.5.2 Trách nhiệm của nhà thầu

Nêu trách nhiệm của nhà thầu trong việc kiểm tra chất lượng sản phẩm xây dựng. Ví dụ:

- Nhà thầu phải thực hiện tất cả các thử nghiệm theo quy định ngoài các thử nghiệm thuộc trách nhiệm của chủ đầu tư. Ngoài ra nhà thầu còn phải cung cấp các dịch vụ kiểm soát chất lượng được yêu cầu bởi các cơ quan chức năng có thẩm quyền.
- Nhà thầu phải có phòng thử nghiệm đủ năng lực hoặc đi thuê để thực hiện các dịch vụ kiểm tra chất lượng. Nhà thầu không được cùng sử dụng đơn vị thử nghiệm thuộc chủ đầu tư trừ phi được chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản
- Nhà thầu phải thông báo cho đơn vị thí nghiệm ít nhất là 24 giờ trước khi tiến hành thử nghiệm hay kiểm tra. Đơn vị thí nghiệm phải đệ trình chủ đầu tư và các cơ quan chức năng có thẩm quyền khi họ yêu cầu các bản báo cáo kết quả thử nghiệm.
- Nhà thầu phải thực hiện công tác thử nghiệm và kiểm tra mà không được yêu cầu bổ sung điều khoản hợp đồng vì công việc này thuộc trách nhiệm nội bộ của nhà thầu.

1.3.5.3 Trách nhiệm của đơn vị kiểm tra

Nêu trách nhiệm của đơn vị kiểm tra, kiểm định chất lượng. Ví dụ: Đơn vị kiểm định có trách nhiệm:

- Phối hợp với giám đốc dự án, kỹ sư giám sát và nhà thầu.
- Cung cấp nhân viên thí nghiệm cũng như người phụ trách có đủ điều kiện năng lực phù hợp với phép thử yêu cầu.
- Cùng kỹ sư và nhà thầu xác định vị trí và tổ chức lấy mẫu tại nơi sản xuất hay tại công trường. Tiến hành thử nghiệm có sự chứng kiến của các bên liên quan.
- Đơn vị thí nghiệm nhanh chóng thông báo cho Kỹ sư và nhà thầu về những bất thường và thiếu sót nếu quan sát thấy trên công trình trong quá trình thực hiện dịch vụ của mình.
- Đơn vị thí nghiệm cần đệ trình báo cáo bằng văn bản, có xác nhận, đối với từng thử nghiệm, kiểm tra, và dịch vụ kiểm soát chất lượng tương tự cho kỹ sư, copy cho nhà thầu và cho các cơ quan chức năng có thẩm quyền.
- Đơn vị thí nghiệm cần đệ trình một báo cáo cuối cùng kết quả thử nghiệm và kiểm tra trước khi hoàn thành phần lớn công việc. Báo cáo này bao gồm cả danh mục những sai sót chưa được xử lý. Đơn vị thí nghiệm diễn giải các thí nghiệm và kiểm tra và khẳng định trong từng báo cáo là công tác thử nghiệm và kiểm tra tuân thủ đúng với, hay là đi chệch hướng so với những quy định trong các tài liệu Hợp đồng.
- Đơn vị thí nghiệm sẽ thử nghiệm lại và kiểm tra lại những công việc đã được chỉnh sửa.

1.3.5.4 Trách nhiệm tại hiện trường của nhà sản xuất

Nêu trách nhiệm tại hiện trường của nhà sản xuất. Ví dụ: Khi được yêu cầu, đại diện được ủy quyền của nhà sản xuất phải tổ chức kiểm tra các cấu kiện được lắp ráp tại hiện trường và việc lắp

đặt thiết bị, bao gồm cả việc kết nối các dịch vụ. Sau đó báo cáo kết quả bằng văn bản.

1.3.5.5 Thử nghiệm lại/ Kiểm tra lại

Nêu các trường hợp mà thầu phải cung cấp các dịch vụ kiểm soát chất lượng, kể cả việc thử nghiệm lại và kiểm tra lại đối với công trình sau khi đã sửa đổi hay thay thế những khuyết tật trên công trình trước đó đã không không đáp ứng được các yêu cầu nêu ra trong các tài liệu hợp đồng.

CHƯƠNG 1.4 CÁC YÊU CẦU VỀ VẬT TƯ, THIẾT BỊ (SẢN PHẨM)

1.4.1 Những vấn đề chung

1.4.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của của chương. Ví dụ: Chương này bao gồm các yêu cầu về thủ tục đối với việc lựa chọn các loại vật tư, vật liệu, thiết bị sử dụng cho dự án (sản phẩm đầu vào); việc phân phối, vận chuyển, lưu kho; các tiêu chuẩn bảo hành của nhà sản xuất cho từng sản phẩm; việc bảo hành đặc biệt và các sản phẩm có thể thay thế.

1.4.1.2 Các chương và tài liệu có liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này.

1.4.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

1.4.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

1.4.2 Thủ tục trình duyệt

1.4.2.1 Danh sách sản phẩm đề xuất

Nêu yêu cầu đối với danh sách sản phẩm đề xuất. Ví dụ: Nhà thầu phải đệ trình danh sách các sản phẩm chính được đề xuất sử dụng, trong đó phải ghi rõ tên nhà sản xuất, thương hiệu, số model của mỗi sản phẩm trong vòng 15 ngày kể từ ngày đạt được thoả thuận về hợp đồng. Đối với các sản phẩm qui định tham khảo từ các tiêu chuẩn, lập danh sách các tiêu chuẩn có thể áp dụng để chủ đầu tư xem xét lựa chọn.

1.4.2.2 Tài liệu đệ trình về dữ liệu sản phẩm

Nêu yêu cầu đối với tài liệu đệ trình về dữ liệu sản phẩm. Ví dụ: Nhà thầu phải đệ trình dữ liệu tiêu chuẩn đã ban hành của nhà sản xuất. Đánh dấu mỗi bản sao để nhận biết các sản phẩm, model, các lựa chọn có thể áp dụng và thông tin khác. Bổ sung dữ liệu tiêu chuẩn của nhà sản xuất để cung cấp các thông riêng đối với dự án.

1.4.2.3 Tài liệu đệ trình về bản vẽ thi công

Nêu yêu cầu đối với tài liệu đệ trình về bản vẽ thi công. Ví dụ: Bản vẽ thi công phải được chuẩn bị rõ ràng, cụ thể cho dự án.

1.4.2.4 Tài liệu đệ trình về mẫu

Nêu yêu cầu đối với tài liệu đệ trình về mẫu. Ví dụ: Tài liệu minh hoạ các đặc điểm, chức năng và tính thẩm mỹ của sản phẩm với đầy đủ các cấu kiện và thiết bị kèm theo. Riêng đối với việc chọn lựa sản phẩm cho phân hoàn thiện, đệ trình các mẫu có đầy đủ các loại về tiêu chuẩn màu sắc, kết

cầu, hoa văn của nhà sản xuất.

1.4.2.5 Các tài liệu đệ trình khác

Nêu yêu cầu đối với tài liệu đệ trình khác. Ví dụ: Thuyết minh các tiện ích và các đặc điểm điện năng, các yêu cầu kết nối thực tiễn và vị trí các đầu ra tiện ích đối với dịch vụ của thiết bị và dụng cụ chức năng đi theo thiết bị.

1.4.2.6 Trách nhiệm của chủ đầu tư, kiến trúc sư hoặc kỹ sư được ủy quyền

Nêu trách nhiệm của chủ đầu tư, kiến trúc sư hoặc kỹ sư được chủ đầu tư ủy quyền. Ví dụ: Khi cần thiết, chủ đầu tư, kiến trúc sư hoặc kỹ sư được chủ đầu tư ủy quyền yêu cầu nhà cung cấp sản phẩm thông tin bổ sung hoặc tài liệu hướng dẫn để đánh giá sau một tuần nhận được sản phẩm. Kiến trúc sư hoặc kỹ sư phải thông báo cho nhà thầu về kết quả chấp thuận hay từ chối trong vòng 15 ngày kể từ ngày nhận được mẫu sản phẩm hoặc sau 7 ngày làm việc sau khi nhận được thông tin hay tài liệu bổ sung theo yêu cầu.

1.4.3 Vận chuyển và giao nhận

Nêu yêu cầu đối với tổng thầu (hoặc giám đốc điều hành) trong việc vận chuyển và giao nhận sản phẩm. Ví dụ:

- Tổng thầu (hoặc giám đốc điều hành) phải có kế hoạch phối hợp theo một quy trình phân phối sản phẩm đến các khu vực một cách khoa học nhằm giảm thiểu thời gian lưu trữ vật liệu trên công trường và khả năng hư hại tiềm ẩn đối với vật liệu lưu trữ.
- Việc vận chuyển và giao nhận sản phẩm phải theo đúng với các hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Cần vận chuyển vật liệu trong các xe tải kín nhằm tránh sự làm bẩn của sản phẩm và việc vứt bừa bãi lên các khu vực xung quanh.
- Người tiếp nhận cần nhanh chóng kiểm tra hàng gửi để đảm bảo rằng các sản phẩm theo đúng yêu cầu, đủ về số lượng và không bị hư hại.
- Cung cấp cho nhân viên dụng cụ và thiết bị giao nhận để sản phẩm tiếp nhận không bị vấy bẩn, biến dạng hay hư hại.

1.4.4 Lưu trữ và bảo quản

- Qui định các khu vực nhận/ trữ hàng đối với các sản phẩm nhập vào để chúng có thể được phân phối theo quy trình lắp đặt và xếp đặt thuận lợi cho khu vực thi công nhằm giảm thiểu lãng phí do giao chuyển thừa và dùng sai.
- Nêu yêu cầu đối với việc lưu trữ và bảo quản các sản phẩm theo các hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Nêu yêu cầu đối với việc lưu trữ bằng các dấu và nhãn nguyên vẹn, dễ đọc.
- Nêu yêu cầu đối với việc lưu trữ các sản phẩm nhạy cảm với khí hậu trong điều kiện kín gió, khí hậu được kiểm soát, trong môi trường có lợi cho sản phẩm.

- Nêu yêu cầu đối với việc lưu trữ các sản phẩm chế tạo ở bên ngoài, đặt trên các giá đỡ nghiêng bên trên mặt đất.
- Nêu yêu cầu đối với việc che phủ các sản phẩm dễ hư hỏng bằng tấm phủ không thấm nước. Cung cấp hệ thống thông gió nhằm ngăn sản phẩm bị biến chất.
- Nêu yêu cầu đối với việc ngăn không cho tiếp xúc với sản phẩm có thể gây ăn mòn, phai màu hay nhuộm màu.
- Nêu yêu cầu đối với việc cung cấp thiết bị và dụng cụ cho nhân viên lưu giữ sản phẩm để đảm bảo rằng sản phẩm không bị bẩn, biến dạng hay hư hại.
- Nêu yêu cầu đối với việc sắp đặt kho trữ sản phẩm để có thể vào kiểm tra đột xuất, kiểm tra định kỳ nhằm xác minh rằng sản phẩm không bị hư hại và được bảo quản trong điều kiện có thể chấp nhận được.

CHƯƠNG 1.5 CÁC YÊU CẦU TRONG THI CÔNG XÂY DỰNG

1.5.1 Những vấn đề chung

1.5.1.1 Phạm vi :

Nêu phạm vi của chương. Ví dụ: Chương này nêu các yêu cầu chung về tổ chức thi công xây dựng, bao gồm: Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công xây dựng; Bố trí Kỹ sư hiện trường và đội ngũ kỹ sư trắc địa; Tổ chức nhân sự và mối quan hệ điều hành trên công trường; Sơ đồ phối hợp công việc giữa các chủ thể trên công trường; Đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn lao động; Triển khai công việc và các giai đoạn phải nghiệm thu; Khắc phục các khiếm khuyết (nếu có); Thực thi công việc và bảo vệ các công việc đã được hoàn thành.

1.5.1.2 Các chương liên quan

Liệt kê các chương có liên quan đến nội dung của chương này. Ví dụ: Chương này có liên quan đến các chương sau :

- Chương 1.2. - Các yêu cầu hành chính.
- Chương 1.3 - Các yêu cầu về quản lý chất lượng.
- Chương 1.6 – Tài liệu hoàn công.

1.5.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa thuật ngữ mới, thuật ngữ chuyên môn sử dụng trong chương này.

1.5.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan đến chương này

1.5.2 Các yêu cầu chung khi thi công

Nêu các yêu cầu chung khi thi công. Ví dụ:

- Thi công, lắp đặt các sản phẩm cụ thể được quy định trong các mục riêng. Phải tuân thủ đúng hướng dẫn kỹ thuật và các khuyến nghị để tránh lãng phí do cần phải thay thế.
- Kiểm tra các bộ phận lắp đặt theo phương đứng và cao độ các bộ phận được lắp đặt theo phương ngang, trừ khi có các quy định khác.
- Thực hiện các giải pháp cấu tạo phù hợp trên bề mặt tại các điểm chuyển tiếp đảm bảo sự làm việc liên tục của kết cấu và hình dạng kiến trúc, trừ khi có các quy định khác

1.5.3 Hội thảo trước khi triển khai thi công xây dựng

- Nêu yêu cầu đối với các hạng mục công trình hoặc cấu kiện cụ thể cần thu xếp một cuộc họp tại công trường trước khi bắt đầu công việc.
- Nêu yêu cầu đối với sự tham gia của các bên có ảnh hưởng đến hoặc bị ảnh hưởng bởi việc thi công công trình cụ thể.

- Nêu thời gian và các đối tượng cần thông báo để chuẩn bị hoặc tham gia cuộc họp. Ví dụ thông báo cho Kỹ sư giám sát trước bốn ngày kể từ ngày họp.
- Nêu yêu cầu chuẩn bị chương trình và chủ tọa cuộc họp.
- Nêu cách thức lưu lại các biên bản cuộc họp và gửi các bản sao đến các bên tham gia trong vòng hai ngày sau cuộc họp. Ví dụ: hai bản cho kỹ sư, chủ đầu tư, các bên tham dự và các bên liên quan đến cuộc họp.

1.5.4 Chuẩn bị và trình duyệt các bản vẽ thi công

Nêu yêu cầu đối với việc chuẩn bị và trình duyệt các bản vẽ thi công. Ví dụ:

- Thiết kế bản vẽ thi công để trình được thể hiện chính xác các thông tin trên bản vẽ theo đúng tỉ lệ quy định để người thi công xây dựng triển khai trong thực tiễn. Đánh dấu vòng tròn hay bằng các cách khác để chỉ ra những sai lệch so với Tài liệu Hợp đồng (nếu có).
- Các thông tin trong bản vẽ thi công bao gồm và không giới hạn các nội dung sau:
 - + Kích thước;
 - + Thông tin nhận dạng sản phẩm và vật liệu sử dụng bao gồm các bảng hoặc con số chi tiết;
 - + Các thông số phù hợp theo các tiêu chuẩn được áp dụng cho dự án;
 - + Ghi chú các yêu cầu cần đối chiếu;
 - + Ghi chú của kích thước cần được đo đạc ngoài thực địa;
 - + Thống nhất quy cách bản vẽ thi công của công trình;
 - + Không sử dụng bản vẽ thi công mà không được chủ đầu tư kiểm duyệt.

1.5.5 Khắc phục các khuyết tật trong thi công

- Nêu quy trình khắc phục các khuyết tật trong thi công xây dựng. Ví dụ: Sau khi đã lập bản ghi nhận bao gồm việc đục bỏ và đổ bù; di chuyển hoặc thay thế một chi tiết trên công trình do có thiếu sót hay do sử dụng vật tư, thiết bị không thích hợp; lấy các mẫu từ công trình để kiểm tra khi được yêu cầu; đục bỏ các phần có khuyết tật trong công trình; thực hiện cắt, nối với hạng mục bổ sung liền kề ...
- Nêu các yêu cầu cần tuân thủ trong việc khắc phục các khuyết tật trong thi công thi công. Ví dụ: Khi khắc phục các khuyết tật của sản phẩm cần sử dụng các biện pháp sao cho không gây hư hại đến công trình, bộ phận công trình lân cận, tạo bề mặt thích hợp để sửa và hoàn thiện. Có thể quy định chi tiết cho một số tình huống như:
 - + Sử dụng máy cưa bê tông hoặc mũi khoan ống để cắt vật liệu cứng. Không cho phép sử dụng các dụng cụ khí nén mà không được chấp thuận trước;
 - + Khôi phục công trình bằng các sản phẩm mới phù hợp với yêu cầu của tài liệu hợp đồng;
 - + Chèn bằng vật liệu kín khí, ngăn nước tại các vị trí đặt ống kỹ thuật xuyên qua sàn, tường;

+ Tại các vị trí lỗ công nghệ của tường chống cháy, vách ngăn, trần hoặc kết cấu sàn cần trít khe hở sau khi lắp đường ống kỹ thuật bằng vật liệu chịu lửa tiêu chuẩn với độ dày bằng độ dày của các kết cấu đó;

+ Hoàn thiện lại bề mặt các vị trí vừa khắc phục bằng vật liệu tương xứng với phần đã hoàn thiện liền kề. Đối với các bề mặt liên tục cần hoàn thiện lại bề mặt đến phần giao nhau gần nhất hoặc chỗ gãy tự nhiên. Đối với một bộ phận công trình độc lập, hoàn thiện lại toàn bộ bộ phận đó.

- Nêu yêu cầu hoàn thiện bề mặt sau khi khắc phục các khuyết tật. Ví dụ: Sau khi khắc phục các khuyết tật, cần hoàn thiện bề mặt phẳng, nhẵn sao cho không gây sự khác biệt hình dạng và màu sắc.

1.5.6 Quản lý lưới trắc đạc công trường

- Nêu yêu cầu cần xác định vị trí các mốc chuẩn của lưới trắc đạc trước khi bắt đầu xây dựng.

- Nêu các điều kiện bảo vệ các điểm chuẩn cố định trong suốt quá trình xây dựng.

- Nêu quy định về việc thông báo kịp thời đến kỹ sư giám sát những mất mát hay hư hỏng của bất cứ điểm chuẩn hay điểm đo trên công trình nào do những thay đổi trong thi công hoặc các lý do khác.

- Nêu yêu cầu đối với việc thay thế các điểm khống chế khảo sát ở sai vị trí. Ví dụ: phải căn cứ lưới khống chế khảo sát gốc. Không được thay đổi bất cứ điểm nào mà không có văn bản thông báo trước đến kỹ sư giám sát.

- Nêu điều kiện khi tận dụng các kết quả khảo sát kỹ thuật đã được công nhận.

- Nêu nguyên tắc xác minh định kỳ các vị trí đo và mốc chuẩn đã bố trí bằng các phương tiện tương tự.

- Quy định việc lập một quyển nhật ký để ghi lại đầy đủ và chính xác kết quả kiểm soát và khảo sát đang tiến hành.

1.5.7 An toàn công trường

- Nêu yêu cầu đảm bảo an toàn cho lối đi lại trên công trường, trong đó chỉ rõ độ chắc chắn cần thiết của các cầu thang, hành lang tạm, quy định về lan can ở những vị trí dễ ngã, quy định mái che chắn để tránh vật rơi vào vị trí thường xuyên có người qua lại, quy định về chiếu sáng cho các lối đi,...;

- Nêu yêu cầu về đảm bảo an toàn điện trên công trường, trong đó quy định rõ chiều cao tối thiểu của đường dây điện thi công, điện chiếu sáng, quy định về sự cần thiết phải che mưa đảm bảo cách điện tại các điểm đấu nối điện, quy định về công tác kiểm tra an toàn điện (độ cách điện, dây tiếp đất,...) đối với các thiết bị, dụng cụ sử dụng điện, quy định về trang bị kiến thức và cấp chứng chỉ

an toàn điện đối với công nhân viên làm việc trên công trường.

- Nêu yêu cầu đảm bảo an toàn khi làm việc trên cao. Trong đó quy định rõ về việc cần thiết phải có rào chắn, lan can ở những vị trí có thể rơi, ngã, quy định về việc sử dụng dây an toàn, quy định về lưới an toàn để đề phòng người hoặc vật liệu rơi gây mất an toàn.
- Nêu yêu cầu đối với việc sử dụng các thiết bị cẩu lắp trên công trường, trong đó quy định rõ về yêu cầu kiểm định thiết bị, chứng chỉ thợ điều khiển, quy định về biện pháp bảo đảm an toàn khi cẩu lắp (không cho phép người đứng dưới vị trí cẩu đang hoạt động, cần có biển, người cảnh báo nguy hiểm,...)
- Nêu yêu cầu đối với hàng rào công trường, trong đó quy định về hàng rào trên mặt đất, lưới an toàn, chống bụi trên cao, các phương tiện cảnh báo (biển, đèn tín hiệu) ở những vị trí có thể gây nguy hiểm cho người hoặc phương tiện qua lại.
- Nêu yêu cầu đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ trên công trường trong đó chỉ rõ các tiêu chuẩn, quy phạm phòng chống cháy nổ cần áp dụng, các phương tiện chữa cháy khẩn cấp cần có, các quy định về bảo quản các chất dễ cháy (nếu có),...

1.5.8 Bảo vệ công trình sau thi công

- *Nêu các biện pháp nhằm bảo vệ phần trang thiết bị công trình đã được lắp đặt khỏi các hư hại do hoạt động xây dựng gây ra.*
- Nêu yêu cầu tuân thủ chế độ bảo vệ đặc biệt những nơi được quy định trong các mục chỉ dẫn kỹ thuật riêng rẽ.
- Nêu yêu cầu lập hàng rào và thiết bị tạm thời có thể bảo vệ cho các sản phẩm đã lắp đặt. Nêu những biện pháp cụ thể trong kiểm soát hoạt động tại khu vực gần công trình để ngăn chặn thiệt hại.
- Nêu yêu cầu dùng các tấm phủ bảo vệ ở tường, các chỗ chia ra của các công trình lộ thiên khi cần thiết; bảo vệ các tầng sàn, cầu thang đã hoàn thiện và các bề mặt khác khỏi bị lưu thông hay di chuyển các vật nặng, bụi làm hao mòn. Di chuyển các tấm phủ bảo vệ khi không cần thiết nữa.
- Nêu các quy định cấm việc đi lại hay lưu giữ vật liệu, thiết bị trên các bề mặt sàn có yêu cầu chống thấm nước hay các bề mặt mái. Nếu việc lưu thông hoặc hoạt động là cần thiết, phải có được các khuyến nghị bảo vệ của nhà sản xuất vật liệu chống thấm và vật liệu mái.
- Nêu yêu cầu vệ sinh công trường. Ví dụ: Yêu cầu quét sạch các khu vực được lát, gom dọn các bề mặt tạo cảnh quang; chuyển chất thải, vật liệu thừa, rác và các thiết bị xây dựng ra khỏi công trường; vứt bỏ theo cách thức được quy định, không đốt hoặc chôn; Dọn sạch các mảnh vỡ từ mái nhà, máng xối, ống và hệ thống thoát nước.

CHƯƠNG 1.6 TÀI LIỆU THANH LÝ – HỒ SƠ HOÀN CÔNG

1.6.1 Những vấn đề chung

1.6.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của của chương. Ví dụ: Chương này bao gồm các yêu cầu về thủ tục đối với việc lựa chọn các loại vật tư, vật liệu, thiết bị sử dụng cho dự án (sản phẩm đầu vào); việc phân phối, vận chuyển, lưu kho; các tiêu chuẩn bảo hành của nhà sản xuất cho từng sản phẩm; việc bảo hành đặc biệt và các sản phẩm có thể thay thế.

1.6.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Các chương có liên quan đến chương này bao gồm:

- Chương 1.3 - Các yêu cầu hành chính; Thủ tục đệ trình, bản vẽ thi công, dữ liệu sản phẩm và mẫu.

1.6.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

1.6.1.4 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

1.6.2 Hồ sơ dự án

Nêu các loại hồ sơ của dự án theo yêu cầu của pháp luật. Ví dụ: Hồ sơ dự án bao gồm, nhưng không hạn chế, các tài liệu sau:

- Tài liệu theo các điều kiện hợp đồng.
- Tài liệu đang lưu giữ trên công trường (các bản vẽ thi công, chỉ dẫn kỹ thuật, nhật ký thi công, biên bản nghiệm thu...).
- Tài liệu ghi lại các sửa chữa thực tế đối với công trình: (đảm bảo ghi nhận đầy đủ và chính xác cho phép chủ đầu tư thuận lợi khi kiểm tra sau này).
- Bản vẽ lưu trữ (là bản vẽ hoàn công): Đánh dấu rõ ràng mỗi hạng mục để ghi lại công trình xây dựng trên thực tế, bao gồm:

- + Những thay đổi thực địa về kích thước và chi tiết;
- + Những chi tiết không có trong các bản vẽ hợp đồng gốc.

1.6.3 Thủ tục thanh lý

Nêu yêu cầu lập các tài liệu đệ trình theo quy định của Nhà nước. Ví dụ:

- Nhà thầu cần phối hợp với tư vấn giám sát để hoàn thiện hồ sơ đệ trình nghiệm thu khi công trình hoàn thành.
- Nhà thầu đệ trình hồ sơ hoàn công lên chủ đầu tư và cam kết đã được xem xét về sự phù hợp với

tài liệu hợp đồng và công trình hoàn thành theo đúng với tài liệu hợp đồng và sẵn sàng để Chủ đầu tiếp nhận để chuẩn bị cho việc bàn giao công trình theo quy định.

- Nhà thầu lập danh mục công việc sửa chữa các hạng mục của công trình trong giai đoạn nghiệm thu và tuân thủ đúng các yêu cầu về kỹ thuật, mỹ thuật theo thiết kế và theo yêu cầu sử dụng của chủ đầu tư.

1.6.4 Dịch vụ bảo hành

- Nêu nội dung và kế hoạch thực hiện các thành phần cần quan tâm trong giai đoạn bảo hành công trình đã được ghi rõ trong các mục chỉ dẫn kỹ thuật trong thời gian nhất định kể từ ngày hoàn thành công trình.

- Nêu yêu cầu lập kế hoạch kiểm tra các thành phần trong hệ thống trang thiết bị công trình với tần suất phù hợp với việc vận hành tin cậy cho hệ thống, lau chùi, điều chỉnh và tra dầu mỡ như được yêu cầu. Ví dụ: việc kiểm tra, điều chỉnh và tra dầu mỡ theo hệ thống các thành phần, sửa chữa và thay thế các cấu kiện bất cứ khi nào được yêu cầu, sử dụng các cấu kiện của các nhà sản xuất các thành phần gốc.

- Nêu yêu cầu đối với dịch vụ bảo hành. Ví dụ: Không cho phép phân chia hoặc chuyển giao dịch vụ bảo hành cho bất kỳ đơn vị hay nhà thầu phụ nào khác mà không có văn bản chấp thuận trước của chủ đầu tư.

PHẦN 2 CHUẨN BỊ THI CÔNG

CHƯƠNG 2.1 DỌN DỆP MẶT BẰNG

2.1.1 Những vấn đề chung

2.1.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của chương. Ví dụ: Chương này đưa ra các chỉ dẫn kỹ thuật và các yêu cầu cần đạt được đối với công tác chuẩn bị mặt bằng, phát quang đốn bỏ cây cối, phá dỡ công trình cũ, bảo vệ các công trình cũ được giữ lại,...

2.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Các chương có liên quan đến chương này bao gồm:

- Chương 1.3 - Các yêu cầu hành chính; Thủ tục đệ trình, bản vẽ thi công, dữ liệu sản phẩm và mẫu.

2.1.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

2.1.1.4 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

2.1.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác dọn mặt bằng

- Nêu các yêu cầu cần đạt được đối với công tác dọn mặt bằng. Ví dụ: Mặt bằng sau khi dọn dẹp phải đạt được các yêu cầu sau:

- + Toàn bộ các cây to, các kết cấu cũ không nằm trong danh mục được bảo vệ thì phải được loại bỏ
- + Các gốc cây phải được đào và nhặt bỏ hết rễ
- + Các bụi cây, cỏ phải được phát quang
- + Các vật phế thải, rác thải (nếu có) phải được thu dọn đưa ra khỏi mặt bằng
- + Riêng các cây to và các công trình cũ nằm bên ngoài khu vực móng công trình thì việc đốn bỏ là không nhất thiết, có thể lập phương án bảo vệ để giữ lại.
- + Việc dọn mặt bằng phải được giám sát và nghiệm thu như đối với các công tác xây dựng khác.
- Nêu yêu cầu đối với việc phá dỡ hoặc di chuyển các công trình ngầm;
- Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc đóng cọc tiêu để định vị các khu vực trên mặt bằng trước và sau khi thu dọn mặt bằng.

2.1.3 Thực hiện

2.1.3.1 Chuẩn bị

- Quy định trách nhiệm của kỹ sư tư vấn giám sát trong việc thiết lập giới hạn công tác và chỉ định các loại đối tượng, vật thể cần dọn dẹp hoặc phải giữ lại được đánh dấu để dễ nhận biết.

- Quy định trách nhiệm của nhà thầu trong việc dọn dẹp và giữ gìn các đối tượng, vật thể đã được kỹ sư chỉ ra.
- Quy định khu vực đổ đất thải và khu vực đổ phế thải, vật liệu vớt bỏ phù hợp tuân thủ phê duyệt của kỹ sư tư vấn
- Quy định về việc lập phương án bảo đảm an toàn khi đốn hạ cây, phá dỡ công trình, đốt rác thải...

2.1.3.2 Dọn dẹp, phát quang và đào bỏ cây cối

- Quy định chi tiết về các đối tượng, vật thể, cây cối... ở phạm vi cần dọn dẹp.
- Quy định chi tiết về biện pháp đảm bảo an toàn khi đốn hạ cây có kích thước lớn;
- Nêu biện pháp xử lý đối với loại cây có đường kính lớn (ví dụ: $D > 200\text{mm}$), cao trên 1m, cách dỡ bỏ gốc cây, rễ cây.
- Quy định chi tiết việc xử lý đối với vật liệu không phù hợp nằm trong phạm vi nền, móng công trình.
- Quy định cách xử lý đối với các hốc lõm, mương rãnh khi đào bỏ và hoàn trả bề mặt.

2.1.3.3 Dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu

- Quy định các công việc chuẩn bị cần thiết của nhà thầu khi dỡ bỏ các công trình hoặc kết cấu.
- Quy định chi tiết về biện pháp đảm bảo an toàn khi phá dỡ công trình cũ.
- Quy định việc bảo quản, tập kết, bàn giao những bộ phận, kết cấu được xác định là tài sản của chủ đầu tư.

2.1.3.4 Bảo vệ các kết cấu và công trình được giữ lại

Quy định trách nhiệm của nhà thầu trong việc bảo vệ và duy trì sự hoạt động bình thường của các kết cấu và công trình cần được giữ lại trong suốt quá trình xây dựng.

2.1.3.5 Bốc dỡ, vận chuyển và tập kết vật liệu

- Quy định việc tận dụng các vật liệu thu được trong quá trình chuẩn bị mặt bằng xây dựng.
- Quy định việc di dời các vật liệu không sử dụng được.
- Quy định việc vận chuyển, tập kết vật liệu thải.
- Quy định việc vận chuyển, tập kết vật liệu thải có lẫn những chất độc hại.
- Quy định trách nhiệm của nhà thầu xin cấp phép cho các vị trí tập kết vật liệu thải.

2.1.3.6 Di chuyển các kết cấu hạ tầng công cộng ra khỏi phạm vi công trường

- Nêu yêu cầu đối với việc di chuyển các đường dây điện, cáp thông tin (nếu có) ra khỏi phạm vi công trường để không làm ảnh hưởng tới sinh hoạt của các công trình và khu dân cư lân cận.
- Nêu các giải pháp đảm bảo an toàn khi di chuyển đường dây điện;
- Nêu yêu cầu và các giải pháp thực hiện đối với việc di chuyển các kết cấu hạ tầng công cộng

ngâm ra khỏi phạm vi công trường như: đường cấp nước, thoát nước, đường điện, cáp thông tin đi
ngâm

CHƯƠNG 2.2 KIỂM TRA VÀ BẢO VỆ MẶT BẰNG CÔNG TRƯỜNG

2.2.1 Những vấn đề chung

2.2.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của chương. Ví dụ: Chương này bao gồm các yêu cầu về thủ tục đối với kiểm tra và bảo vệ mặt bằng công trường đã được chuẩn bị trước khi tổ chức thi công. Việc kiểm tra thực địa để triển khai thiết kế tổ chức công trường và các công việc bảo vệ các hạng mục công trình thuộc hệ thống hạ tầng kỹ thuật của cả khu vực cần được nêu yêu cầu chi tiết trong chương này.

2.2.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Các chương có liên quan đến chương này bao gồm:

- Chương 1.3 - Các yêu cầu hành chính; Thủ tục đệ trình, bản vẽ thi công, dữ liệu sản phẩm và mẫu.

2.2.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

2.2.1.4 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm, quy định liên quan đến nội dung của chương.

2.2.2 Kiểm tra điều kiện công trường

- Nêu các yêu cầu cần xác minh về điều kiện công trường hiện tại và bề mặt nền có thể chấp nhận để thực hiện các công việc tiếp theo. Bắt đầu xây dựng hạng mục mới có nghĩa là chấp nhận các điều kiện hiện tại.

- Nêu yêu cầu xác minh nền công trường hiện tại có khả năng chịu lực cần thiết để chịu được các loại tải trọng phục vụ thi công như vật tư, thiết bị được tập kết đến công trường.

- Nêu các yêu cầu cần đo đạc tại chỗ để thực hiện thiết kế tổ chức công trường cho phù hợp với thực tế để tiếp nhận các loại vật tư, thiết bị, sản phẩm chế tạo sẵn hoặc trước khi bắt đầu chế tạo nhằm giảm thiểu lãng phí do thừa, thiếu diện tích.

- Nêu các công việc cần xác định đối với các dịch vụ tiện ích như đường công vụ, hệ thống điện, nước phục vụ thi công... về mức độ sẵn sàng, đúng các đặc điểm và ở đúng vị trí.

- Nêu yêu cầu kiểm tra các điều kiện hiện tại của khu vực công trường trước khi bắt đầu thi công xây dựng. Ví dụ: bao gồm các công trình xây dựng, các loại vật thể dễ gây hư hại hoặc khó khăn trong vận chuyển.

- Nêu yêu cầu giá các điều kiện ảnh hưởng đến việc thi công khi mới bắt đầu công việc. Ví dụ: Sau

khi khảo sát khu vực công trường hiện tại, đánh giá các điều kiện ảnh hưởng đến việc thi công mới bắt đầu công việc và như vậy có nghĩa là chấp nhận các điều kiện hiện tại.

2.2.3 Độ trình

- Nêu yêu cầu nhà thầu trước khi thi công cần độ trình để xem xét và phê duyệt các tài liệu cụ thể. Ví dụ: các bản tính toán và các bản vẽ thi công phải thể hiện phương pháp đề xuất cho mỗi kết cấu và phương pháp bảo vệ các công trình kế cận ở khu vực mặt bằng xây dựng.

- Nêu các tài liệu phải đệ trình và phê duyệt, bao gồm nhưng không hạn chế, tài liệu sau:

- + Danh sách các vật liệu sẽ sử dụng theo thiết kế;
- + Quy trình thi công;
- + Các chi tiết minh họa cho phạm vi công việc;
- + Các vị trí cụ thể cần gia cố khi có yêu cầu;
- + Quy trình kiểm tra chi tiết;
- + Các bản vẽ thi công và các bản tính;

+ Dữ liệu về trình độ chuyên môn: đối với công ty và nhân sự đã được quy định trong hồ sơ dự thầu có nêu khả năng và kinh nghiệm làm việc bao gồm danh sách các dự án hoàn thành nêu rõ tên dự án, địa chỉ, tên và các địa chỉ về kiến trúc và chủ đầu tư và các thông tin khác được quy định;

+ Ảnh hoặc băng video phải có đầy đủ về các điều kiện hiện tại của các công tác thi công kế cận và sự cải thiện hiện trường thi công mà có thể bị hiểu sai làm thiệt hại do hệ thống bảo vệ công trường và do công tác chuẩn bị mặt bằng gây ra.

2.2.4 Kiểm tra các chi tiết của mặt bằng mặt bằng

- Nêu yêu cầu trước khi bắt đầu công tác thi công công tác đất. Ví dụ: phải kiểm tra và thẩm tra các kích thước và cao độ chính.

- Nêu yêu cầu về nội dung báo cáo kết quả khảo sát bề mặt của các công trình kế cận. Ví dụ: Yêu cầu ghi lại bằng ảnh bất kỳ vết lún nào trước đó hoặc vết nứt của các kết cấu, mặt lát và các thiếu sót khác (nếu có). Lập danh mục các hư hỏng hiện tại qua việc thẩm tra các bức ảnh đã chụp.

- Nêu yêu cầu lập cao độ chính xác tại các điểm cố định trên công trình lân cận được tồn tại như là các điểm chuẩn. Ví dụ: Xác định rõ các điểm chuẩn và ghi chép lại các cao độ hiện tại, định vị cao độ đã đo để so với các cao độ chuẩn.

2.2.5 Kiểm tra các thiết bị đi ngầm trong lòng đất

Nêu yêu cầu đối với nhà thầu kiểm tra và có báo cáo trước khi bắt đầu thi công tất cả các vị trí và cao độ của các hạng mục công trình hạ tầng kỹ thuật trong khu vực lân cận của công trình. Ví dụ: - Tiến hành kiểm tra các vật thể trong các khu vực có thể gặp phải khi tiến hành công tác đào.

- Không được làm ảnh hưởng đến các phương tiện, thiết bị đang được sử dụng của khu vực mặt

bằng thi công trừ khi có sự cho phép bằng văn bản của bên quản lý.

PHẦN 3 CÔNG TÁC NỀN MÓNG

CHƯƠNG 3.1 SAN LẤP MẶT BẰNG

I.XEM XÉT CÁC ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH:

- + Vị trí công trình cần san lấp.
- + Khảo sát địa hình.
- + Lập bản vẽ thiết kế bình đồ san nền toàn khu và mô hình hóa về mặt địa hình.
- + Các chỉ tiêu thiết kế:
 - a1) Diện tích đất đào
 - b1) Diện tích đất đắp
 - a2) Tổng khối lượng đất đào
 - b2) Tổng khối lượng đất đắp

II. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG:

- + San ủi mặt bằng để thi công khu phụ trợ phục vụ thi công
- + Bố trí mặt bằng lán trại phục vụ thi công
- + Điện nước thi công và sinh hoạt
- + Hệ thống thông tin liên lạc
- + Phương án bảo quản vật tư thiết bị tập kết trước khi thi sử dụng
- + Vệ sinh môi trường

III.CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

1. Công tác chuẩn bị thi công:

- a) Liên hệ với chính quyền địa phương:

Công tác này được triển khai ngay sau khi có lệnh khởi công. Nhà thầu sẽ tiến hành làm việc với chính quyền địa phương, thông báo trên phương tiện thông tin của địa phương, khai báo tạm trú và các vấn đề liên quan đến an ninh.

- b) Chuẩn bị văn phòng và nhà ở cho công nhân:

Nhà thầu dự kiến lập khu văn phòng và nhà ở công nhân, bãi tập kết nguyên liệu, xe máy thiết bị ở gần khu vực thi công. Nhà thầu tiến hành lắp đặt khu văn phòng, nhà ở các loại dưới dạng công trình tạm đáp ứng được yêu cầu sản xuất.

- c) Khảo sát tuyến, xây dựng hệ thống mốc phụ:

Sau khi Chủ đầu tư bàn giao mặt bằng và hồ sơ mốc giới công trình, Nhà thầu sẽ tiến hành ngay các công việc sau:

- + Kiểm tra lại các mốc giới trên thực địa so với hồ sơ Chủ đầu tư giao và bản vẽ thiết kế của công trình. Nếu có mâu thuẫn, Nhà thầu sẽ kiến nghị ngay với Chủ đầu tư để kiểm tra lại.

+ Từ các mốc được giao và bản vẽ thiết kế đã được duyệt, Nhà thầu xây dựng một hệ thống mốc phụ (các mốc này sẽ được xây dựng ở bên ngoài công trình). Các mốc sẽ được TVGS nghiệm thu và sử dụng trong suốt quá trình thi công cùng với các mốc của Chủ đầu tư bàn giao.

+ Từ các mốc phụ và mốc chính này đơn vị tiến hành xác định cọc biên của vị trí thi công và đo đạc lưới ô vuông của bãi san nền. Cọc này được làm bằng cọc tre và được đóng xuống mặt bằng hiện trạng.

d) Tập kết nhân lực và thiết bị thi công:

Nhân lực, thiết bị: Theo bảng thông kê kèm theo

2- Thi công đường dẫn vào khu vực san nền:

Công việc thi công đường dẫn vào khu vực san nền được triển khai thi công bằng cơ giới là chính.

Các bước thi công như sau:

+ Định vị vị trí thi công bằng máy toàn đạc điện tử

+ Đào bỏ lớp đất hữu cơ dày trung bình 20cm , tiến hành ủi gom lại thành đồng, sử dụng máy đào xúc đất lên phương tiện vận chuyển và vận chuyển ra bãi thải. Tiến hành nghiệm thu lớp đất bóc hữu cơ.

+ Đắp đất nền đường dẫn theo từng lớp dày trung bình 30cm, tiến hành lu lèn đảm bảo độ chặt và triển khai thi công đến cao độ thiết kế. Thiết bị thi công là tổ hợp ô tô vận chuyển, ủi, lu rung, xe tưới nước.

Biện pháp thi công:

– Công tác định vị vị trí thi công trên thực địa được thực hiện bằng máy toàn đạc điện tử kết hợp với thước thép để xác định và dùng cọc tre đóng xuống nền hiện trạng để đánh dấu các vị trí.

– Sử dụng máy ủi 110CV tiến hành đào bỏ lớp đất hữu cơ đổ thành đồng. Đất hữu cơ được đào bỏ hết khỏi phạm vi nền đường. Trong quá trình thi công nếu nước mặt nhiều thì phải tiến hành bơm hút cạn nước ra khỏi phạm vi thi công. Các đồng đất hữu cơ này được máy đào xúc lên ô tô tự đổ vận chuyển đến bãi thải.

– Tiến hành nghiệm thu bóc lớp đất hữu cơ về: cao độ, kích thước hình học

– Đất đắp được vận chuyển đổ thành đồng bằng ô tô tự đổ.

– San gạt lớp đất bằng máy ủi (trong quá trình san cần chú ý đến độ dốc ngang, dốc dọc của nền đường.

– Tiến hành lu đầm lớp cát đắp đạt độ chặt. Trong quá trình lu lèn nếu độ ẩm đất đắp khô cần sử dụng xe tưới nước để tưới ẩm đất đảm bảo độ ẩm tối ưu. Quá trình trên được tiến hành lặp đi lặp lại và được thi công đến cao độ thiết kế. Nhà thầu sẽ bảo vệ nền đường khỏi bị hư hại bằng cách

thi hành các biện pháp bảo vệ bảo đảm bề mặt nền đường luôn được giữ trong điều kiện sẵn sàng thoát nước.

IV. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG THI CÔNG:

1. Các tiêu chuẩn quy phạm:

Công ty áp dụng các tiêu chuẩn để đảm bảo giám sát và quản lý chất lượng công trình theo yêu cầu kỹ thuật. Các quy phạm thi công và nghiệm thu sẽ được ĐVTC áp dụng: Các quy phạm thi công và nghiệm thu

+ Nghiệm thu công trình xây dựng:TCVN 9361-2012

+ Tổ chức thi công xây lắp:

+ Công tác đất

– Quy phạm thi công và nghiệm thu:TCVN 4447-2012

2. Mô hình quản lý chất lượng:

Công ty có cán bộ quản lý tài liệu và các thông số kỹ thuật, chỉ tiêu kỹ thuật thiết kế, các chỉ tiêu kỹ thuật được dùng vào công trình. Quá trình kiểm tra, giám sát có sự tham gia của bản thân người lao động, kỹ thuật hiện trường, Chỉ huy công trường của đơn vị thi công, nhằm ngăn ngừa và loại trừ hư hỏng trong mọi công đoạn thi công. Kiểm tra, giám sát chất lượng các loại vật liệu, công tác xây lắp được thực hiện cả trên hiện trường và tại một phòng thí nghiệm độc lập hợp chuẩn được chủ đầu tư và TVGS chấp thuận để đánh giá chất lượng vật liệu. Nhà thầu tiến hành nghiệm thu nội bộ (cao độ, kích thước hình học, độ chặt....) khi đạt yêu cầu mới tiến hành mời Chủ đầu tư và TVGS nghiệm thu.

3. Quản lý tiến độ thi công:

Theo tiến độ đã được Chủ đầu tư phê duyệt, Nhà thầu sẽ lập tiến độ thi công chi tiết cho hạng mục trên cơ sở đã bố trí nhân lực, vật tư, máy móc đảm bảo tiến độ đúng thời gian quy định. Hàng tuần Cty tiến hành rà soát việc thực hiện tiến độ thi công để có những điều chỉnh kịp thời nhằm đảm bảo thi công công trình đúng tiến độ đảm bảo chất lượng.

4. Lập hồ sơ pháp lý:

Các bước để chuyển giao đoạn thi công đều được tổ chức nghiệm thu giữa Nhà thầu và Chủ đầu tư. Các biên bản nghiệm thu theo mẫu của Chủ đầu tư quy định. Ngoài ra Nhà thầu tổ chức ghi nhật ký thi công hàng ngày.

5. Công tác phối hợp:

Trong quá trình thi công giữa Nhà thầu, Tư vấn giám sát, Chủ đầu tư phải có sự phối hợp chặt chẽ để giải quyết những vướng mắc trong quá trình thi công (bổ sung thiết kế hoặc thay đổi thiết kế).

6. Vật liệu:

Tất cả các loại vật liệu sử dụng cho công trình phải đảm bảo đầy đủ các quy định về Tiêu chuẩn kỹ thuật theo hồ sơ thiết kế kỹ thuật được phê duyệt, các chứng chỉ về chất lượng của nhà sản xuất, chứng chỉ của mẫu thí nghiệm, tuân thủ theo qui định hiện hành của Nhà nước, được sự chấp thuận của TVGS và Chủ đầu tư trước khi thi công.

7. Công tác thi công:

Trước khi bắt đầu thi công, Nhà thầu tiến hành kiểm tra xác định tìm tuyến trên thực địa, đo đạc ngang của các mặt cắt. Nếu có sự sai khác với thiết kế thì Nhà thầu báo ngay với Chủ đầu tư để có biện pháp xử lý.

CHƯƠNG 3.2 CỌC ĐÓNG / ÉP

3.1.1 Những vấn đề chung

3.1.1.1 Phạm vi

- Nêu các nội dung của chương. Ví dụ: Phạm vi chương này bao gồm các chỉ dẫn về tiêu chuẩn quy phạm áp dụng, các công tác chuẩn bị, vật liệu sử dụng, quy trình thi công, nghiệm thu liên quan đến công việc chính (chế tạo cọc, vận chuyển đến công trình, hạ cọc vào đất và thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải ...)

3.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này.

3.1.1.3 Các định nghĩa thuật ngữ

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do trong chỉ dẫn kỹ thuật có những thuật ngữ, từ vựng đặc thù nên cần phải định nghĩa để thống nhất trong cách hiểu và sử dụng.

3.1.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm cần được áp dụng cho công tác thi công cọc đóng, tương ứng với từng nội dung công việc sẽ được tiến hành ở hiện trường, bao gồm:

a. Các tiêu chuẩn Việt Nam

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 1997 (3 tập).
- TCXDVN 269-2002 "Cọc-Phương pháp thí nghiệm hiện trường".
- TCXD 88:82 "Cọc – Phương pháp thí nghiệm hiện trường".
- TCXDVN 359 : 2005 " Cọc- Thí nghiệm kiểm tra khuyết tật bằng phương pháp động biến dạng nhỏ".
- TCVN 9394 : 2012 “Đóng và ép cọc - Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 4447 : 2012 “Công tác đất – Quy phạm thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 7888 : 2014 “Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước”.

b. Các tiêu chuẩn nước ngoài

- ACI 543R-00 “Design Manufacture and Installation of Concrete Piles”.
- ASTM D 1143 “Standard test method for pile under static axial compressive load”.
- ASTM D 4945 “Standard test method for high strain dynamic testing of piles”.
- BS 8004 Code of practice for foundations.
- BS 8110 “Structural use of concrete”.
- EN 14199:2005 “Execution of special geotechnical works – Micropiles”.
- EN 12794:2005 “Precast concrete products - Foundation piles”.
- EN 12699:2002 “Execution of special geotechnical work - Displacement piles”.

3.1.2 Công tác chuẩn bị thi công

3.1.2.1 Thiết kế tổ chức thi công cọc

- Nêu các tài liệu cần điều tra và thu thập để phục vụ thiết kế tổ chức thi công. Ví dụ:

- + Bản vẽ thiết kế móng cọc, khả năng chịu tải, các yêu cầu thí nghiệm kiểm tra sức chịu tải của cọc và phương pháp kiểm tra nghiệm thu;
- + Kết quả khảo sát địa chất, thủy văn;
- + Hồ sơ khảo sát công trình lân cận, bao gồm cả công trình ngầm trong phạm vi thi công và ở khu vực có thể chịu ảnh hưởng do thi công (có chữ ký xác nhận hiện trạng của các chủ công trình lân cận);
- + Địa hình, bình đồ khu vực thi công;
- + Các công trình hạ tầng hiện hữu (đường giao thông, nguồn điện, nguồn nước phục vụ sinh hoạt và thi công);
- + Hệ thống mốc chuẩn trong khu vực;
- + Các yêu cầu bảo vệ môi trường và công trình lân cận. Xem xét điều kiện môi trường đô thị (tiếng ồn và chấn động) theo tiêu chuẩn môi trường liên quan khi thi công ở gần khu dân cư và công trình có sẵn;
- + Hướng xử lý trong trường hợp số liệu thu thập được là không đủ để có thể lập biện pháp thi công, ví dụ: cần khảo sát địa chất bổ sung, khảo sát hiện trạng các công trình lân cận, v.v...

- Nêu các nội dung chính của thiết kế tổ chức thi công. Ví dụ:

- + Bản vẽ mặt bằng thi công tổng thể (vị trí cọc, bố trí các công trình phụ trợ, sân công tác, thiết bị thi công cọc, hệ thống điện và nước, đường công vụ);
- + Các bản vẽ thể hiện các bước thi công;
- + Tài liệu hướng dẫn công nghệ và các thao tác thi công, hướng dẫn sử dụng thiết bị;
- + Tiến độ thi công, biểu kế hoạch sử dụng nhân lực, thiết bị;
- + Bảng, biểu huy động vật tư thi công công trình;
- + Biện pháp đảm bảo chất lượng công trình;
- + Dự kiến biện pháp hỗ trợ đóng/ép cọc nhằm hạn chế ảnh hưởng đối với khu vực lân cận (khoan dẫn, sử dụng thiết bị ít gây tiếng ồn, ...);
- + Các biện pháp đảm bảo an toàn lao động, vệ sinh công nghiệp và môi trường.

- Nêu các yêu cầu đối với vật liệu Ví dụ:

- + Sự phù hợp của vật liệu với quy định của thiết kế và các tiêu chuẩn hiện hành;
- + Yêu cầu về chứng chỉ chất lượng của nhà cung cấp đối với các vật liệu sử dụng để chế tạo cọc (xi măng, cốt thép, que hàn, phụ gia, v.v...);
- + Thí nghiệm kiểm tra vật liệu từ các nguồn cung cấp (cát, đá, bê tông, thép) trước khi đưa vào sử dụng;
- + Thiết kế cấp phối bê tông.

- Đề ra các yêu cầu về thiết bị thi công. Ví dụ:

- + Sự phù hợp của thiết bị với các yêu cầu kỹ thuật do thiết kế qui định;
- + Hồ sơ tài liệu về tính năng kỹ thuật, chứng chỉ về chất lượng, đảm bảo an toàn kỹ thuật của nhà chế tạo, đăng kiểm..., của các thiết bị (cần cẩu, máy ép cọc, búa, v.v...).

3.1.2.2 Các công trình phụ trợ

- Nêu yêu cầu về công trình phụ trợ cần có trước khi thi công Ví dụ:

- + Đường công vụ;
- + Nguồn điện, nước;
- + Trạm trộn bê tông (nếu cần);
- + Kho bãi chứa vật liệu;
- + Lán trại, v.v.;
- + Tường rào (cách âm, chống bụi, v.v.);
- + Hệ thống mốc định vị và mốc cao độ và biện pháp bảo vệ các mốc trong suốt quá trình thi công.

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật về mặt bằng thi công Ví dụ:

- + Sự phù hợp của bố trí mặt bằng thi công tổng thể với địa hình tự nhiên, giao thông nội bộ và mặt bằng cọc;
- + Độ bằng phẳng và cường độ lớp bề mặt phục vụ cho hoạt động của thiết bị thi công;
- + Sàn đạo thi công hoặc phao (khi thi công ở khu vực nước sâu hoặc bùn lầy);
- + Gia cố nền đường công vụ để thiết bị nặng ra vào hiện trường;
- + Giải phóng chướng ngại vật nổi và ngầm, bom mìn (nếu có nguy cơ).

3.1.2.3 Vật liệu cọc

a. Vật liệu cọc bê tông cốt thép

- Nêu các yêu cầu chung về cọc (Các đặc trưng hình học, cấp cường độ vật liệu, ...);
- Nêu yêu cầu về kiểm tra cọc tại nơi sản xuất. Ví dụ:
 - + Cấp phối bê tông, kết quả thí nghiệm mẫu;
 - + Cốt thép (đường kính, bố trí thép chủ và thép đai, gia cường đầu cọc, ...);
 - + Các mối hàn;
 - + Ván khuôn;
 - + Bề dày lớp bê tông bảo vệ;
 - + Biện pháp đầm, dưỡng hộ;
 - + Trường hợp sử dụng cọc ứng lực trước cần nêu các yêu cầu đối với thi công ứng lực trước;
 - + Nội dung và tần suất thực hiện kiểm tra, kết quả thí nghiệm mẫu;
 - + Yêu cầu về lưu giữ cọc tại nơi sản xuất.
- Nêu yêu cầu kiểm tra cọc trước khi đóng/ép Ví dụ:
 - + Yêu cầu về lưu giữ cọc tại hiện trường;
 - + Các kích thước và sai số cho phép tương ứng (chiều dài, kích thước tiết diện, độ cong, ...);
 - + Các vết nứt và khuyết tật khác (Bề rộng và độ sâu tối đa của các vết nứt, mức độ và phạm vi của các khuyết tật khác);
 - + Vật liệu nổi cọc ở hiện trường;
 - + Chứng chỉ xuất xưởng (nếu cần);
 - + Cường độ của bê tông phải đạt trước khi đóng/ép

b. Vật liệu cọc thép

- Nêu các kích thước hình học và dung sai tương ứng.
- Nêu chủng loại vật liệu hàn và các quy định liên quan đến đường hàn.
- Quy định liên quan đến lớp bảo vệ chống ăn mòn (nếu có).
- Chứng chỉ của vật liệu, kết quả thí nghiệm mẫu.

c. Chuyên chở và sắp xếp cọc

- Nêu các chỉ dẫn về phương tiện nâng và hạ cọc, chuyên chở cọc đến hiện trường.

- Nêu biện pháp bảo quản, sắp xếp cọc.

3.1.3 Thi công đóng cọc

(Nội dung này áp dụng cho công trình sử dụng cọc thi công bằng phương pháp đóng)

3.1.3.1 Công tác chuẩn bị

Nêu các công việc cần chuẩn bị trước khi đóng cọc. Ví dụ:

- Phân tích kết quả khoan khảo sát địa kỹ thuật và đánh giá các ảnh hưởng của điều kiện địa chất đối với công tác đóng cọc.
- Thăm dò và phá dỡ các chướng ngại vật ngầm có thể gây ảnh hưởng đến công tác đóng cọc;
- Lập hồ sơ hiện trạng các công trình lân cận.
- Thi công và nghiệm thu mặt bằng cho máy đóng cọc (đảm chặt đất, cải tạo hoặc thay thế lớp mặt, sử dụng tấm lót, sàn đạo, v.v.) và các thiết bị phụ trợ khác.
- Chuẩn bị bãi đúc cọc (nếu đúc cọc ở hiện trường), tập kết cọc ở hiện trường.
- Tập kết và lắp dựng thiết bị đóng cọc.
- Thi công lưới trắc đạc, giác móng và định vị cọc.

3.1.3.2 Thiết bị đóng/ rung cọc

Nêu các yêu cầu kỹ thuật liên quan đến thiết bị đóng cọc. Ví dụ:

- Loại thiết bị (diesel, thủy lực, rung,...).
- Trọng lượng búa, chiều cao rơi búa, năng lượng.
- Kích thước của thiết bị (áp dụng cho trường hợp thi công trong điều kiện mặt bằng bị hạn chế).
- Độ chối tương ứng với thiết bị đóng cọc sẽ sử dụng.
- Các phụ kiện (cọc dẫn, đệm đầu cọc, ...).
- Các chứng chỉ của thiết bị.

3.1.3.3 Định vị cọc

Nêu các yêu cầu về định vị cọc. Ví dụ:

- Cách định vị, đánh dấu vị trí cọc sao cho dễ nhận biết;
- Mốc định vị trực.
- Lập và bàn giao các mốc định vị cọc.
- Sai lệch cho phép về vị trí so với thiết kế.

3.1.3.4 Đóng/ rung cọc

Nêu các yêu cầu về. Ví dụ:

- Đóng/rung cọc thử để kiểm tra thiết bị, xác định độ chối và kiểm tra sức chịu tải của cọc.
- Kiểm tra ảnh hưởng do đóng/rung cọc đối với khu vực lân cận (nếu cần).
- Quy trình đóng/rung cọc.
- Yêu cầu về theo dõi số nhát búa và ghi chép độ chối trong quá trình đóng/rung.
- Quy định về kiểm tra sức chịu tải của cọc bằng công thức đóng cọc.
- Biện pháp phụ trợ đóng/rung cọc (khoan dẫn, xói nước, ...).
- Yêu cầu về biện pháp kiểm tra mối nối cọc.
- Tiêu chí dừng đóng cọc.
- Biện pháp xử lý khi cọc đóng không đạt chiều dài dự kiến hoặc đã đạt chiều dài nhưng không đáp ứng yêu cầu về độ chối.
- Biện pháp cắt cọc.
- Quy định về lập hồ sơ đóng/rung cọc.

3.1.4 Thi công ép cọc

Nội dung này áp dụng cho công trình sử dụng cọc thi công bằng phương pháp ép tĩnh

3.1.4.1 Công tác chuẩn bị

Nêu các yêu cầu như đã nêu ở mục 3.1.4.1

3.1.4.2 Thiết bị ép cọc

Nêu các yêu cầu kỹ thuật liên quan đến thiết bị đóng cọc. Ví dụ:

- Loại thiết bị ép (tự hành hay không tự hành, ép đỉnh hay ép “ôm”, chất tải hay neo).
- Công suất của thiết bị (lực ép lớn nhất so với lực ép yêu cầu).
- Kích thước của thiết bị (áp dụng cho trường hợp thi công trong điều kiện mặt bằng bị hạn chế).
- Các phụ kiện (cọc dẫn, đệm đầu cọc, ...).
- Yêu cầu về kiểm định thiết bị.

3.1.4.3 Định vị cọc

Nêu các yêu cầu về định vị cọc, như các yêu cầu đã nêu ở 3.1.4.3.

3.1.4.4 Ép cọc

Cần đề ra các yêu cầu về Ví dụ:

- Kiểm tra độ đồng trục của bộ phận tạo lực và cọc, độ bằng phẳng của dàn máy,...;
- Ép thử để kiểm tra thiết bị, phát hiện các yếu tố chưa lường trước có ảnh hưởng đến khả năng ép cọc và kiểm tra sức chịu tải của cọc;
- Quy trình ép cọc;
- Yêu cầu về theo dõi lực ép và ghi chép trong quá trình ép;
- Biện pháp phụ trợ ép cọc (khoan dẫn, xói nước, ...);
- Yêu cầu về biện pháp kiểm tra mối nối cọc;
- Tiêu chí dừng ép cọc;
- Biện pháp xử lý khi cọc ép không đạt chiều dài dự kiến hoặc đã đạt chiều dài nhưng lực ép không đạt;
- Biện pháp cắt cọc;
- Quy định về lập hồ sơ ép cọc.

3.1.5 Kiểm tra và nghiệm thu công tác đóng/ép cọc

3.1.5.1 Yêu cầu chung

- Nêu các yêu cầu đối với dụng cụ, thiết bị kiểm tra chất lượng, báo cáo kết quả thí nghiệm v.v...;
- Nêu yêu cầu đối với năng lực và kinh nghiệm của thí nghiệm viên và cán bộ kỹ thuật thực hiện công tác kiểm tra và thí nghiệm.

3.1.5.2 Kiểm tra định vị cọc

- Kiểm tra hệ thống mốc chuẩn, các mốc phụ;
- Kiểm tra các mốc định vị cọc.

3.1.5.3 Hoàn công đóng/ép cọc

Cần đề ra các yêu cầu về Ví dụ:

- Vị trí cọc trên mặt bằng, sai số so với thiết kế;
- Cao độ đầu cọc;
- Các hồ sơ về chất lượng cọc trong quá trình gia công và đóng/ép.

3.1.5.4 Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Nêu các yêu cầu về. Ví dụ:

- Số lượng cọc thí nghiệm;
- Vị trí các cọc thí nghiệm;
- Loại thí nghiệm (thí nghiệm thăm dò, thí nghiệm kiểm tra);
- Phương thức gia tải (tải trọng tĩnh, động) và hướng gia tải (nén, kéo, nén ngang);
- Tiêu chuẩn thí nghiệm;
- Loại tải trọng (nén dọc trục, nén ngang, nhỏ);
- Yêu cầu đối với thiết bị thí nghiệm;
- Quy trình thí nghiệm;
- Tải trọng thí nghiệm lớn nhất (đối với thí nghiệm bằng tải trọng tĩnh) hoặc chuyển vị của cọc khi thí nghiệm bằng tải trọng động;
- Các ghi chép trong quá trình thí nghiệm;
- Báo cáo kết quả thí nghiệm;
- Phương pháp diễn giải kết quả thí nghiệm.

3.1.6 Nghiệm thu cọc

Cần đề ra yêu cầu về nội dung hồ sơ nghiệm thu cọc. Ví dụ:

- Các biên bản kiểm tra chất lượng;
- Hồ sơ theo dõi thi công;
- Các sự cố xảy ra trong quá trình thi công và biện pháp xử lý đã áp dụng.

3.1.7 Thi công đài cọc

3.1.7.1 Đào hố móng

Nêu yêu cầu đối với việc đào hố móng. Ví dụ:

- Định vị hố móng (gắn mốc, đánh dấu);
- Xác định độ sâu đào (lập mốc cao độ tạm thời, đánh dấu);
- Phương pháp, thiết bị đào đất;
- Biện pháp chống sạt trượt (đối với hố móng nông), biện pháp chống đỡ (đối với hố móng sâu);
- Biện pháp thu và thoát nước;
- Sai số cho phép;

- Biện pháp khắc phục các sai lệch về độ sâu đào;
- Các tiêu chí nghiệm thu công tác đào.

3.1.7.2 Thi công lớp lót đáy đài cọc

Nêu yêu cầu đối với việc thi công lớp lót đáy đài cọc. Ví dụ:

- Yêu cầu về vật liệu lót đáy móng;
- Yêu cầu về cốp pha;
- Yêu cầu về biện pháp đổ bê tông;
- Quy định về dưỡng hộ, tiêu thoát nước khi bê tông chưa đông cứng;
- Quy định về kiểm tra và nghiệm thu.

3.1.7.3 Đập đầu cọc

Nêu yêu cầu đối với việc đập đầu cọc. Ví dụ:

- Yêu cầu đối với việc xác định cao độ cắt cọc (đánh dấu);
- Yêu cầu về biện pháp đập/cắt cọc;
- Yêu cầu về bảo vệ bê tông phía dưới cao độ cắt cọc;
- Yêu cầu về cốt thép chèn liên kết với đài cọc;
- Quy định về sai số cho phép;
- Quy định về kiểm tra và nghiệm thu.

3.1.7.4 Đổ bê tông đài cọc

Nêu yêu cầu đối với việc đổ bê tông đài cọc. Ví dụ:

- Yêu cầu về gia công, lắp đặt cốt thép đài cọc và thép chèn cột;
- Yêu cầu về lắp đặt cốp pha móng;
- Yêu cầu về nghiệm thu cốp pha và cốt thép;
- Yêu cầu về đổ bê tông;
- Yêu cầu về lấy mẫu kiểm tra (số lượng, loại mẫu, dưỡng hộ mẫu, cách thí nghiệm);
- Quy định về dưỡng hộ bê tông;
- Yêu cầu về việc tháo ván khuôn (điều kiện cần đạt để tháo ván khuôn);

- Quy định về sai số cho phép;
- Quy định về kiểm tra và nghiệm thu.

3.1.8 Biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường

Nêu yêu cầu về biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi trường. Ví dụ:

- Quy định đối với việc hướng dẫn bảo đảm an toàn cho người lao động;
- Nêu yêu cầu về trang thiết bị bảo hộ lao động;
- Yêu cầu đối với sàn công tác (nếu có);
- Nêu yêu cầu về an toàn cho thiết bị;
- Nêu các biện pháp đảm bảo an toàn cho công trình lân cận;
- Nêu hướng dẫn biện pháp xử lý khi có dấu hiệu mất an toàn;
- Nêu các yêu cầu về bảo vệ môi trường.

**PHẦN 4 CÔNG TÁC BÊ TÔNG, BÊ TÔNG CỐT THÉP,
GẠCH ĐÁ**

CHƯƠNG 4.1 CÔNG TÁC BÊ TÔNG

4.1.1 Những vấn đề chung

4.1.1.1 Phạm vi áp dụng của chương

Nêu các hạng mục, các công việc, các loại cấu kiện nằm trong phạm vi chi phối của chương Công tác bê tông. Ví dụ: Phần ngầm, phần thân, các cấu kiện cột, dầm, sàn,...

4.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương. Ví dụ: Chương Các yêu cầu chung, Chương Công tác móng, cọc,...

4.1.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương, các thuật ngữ mới, các thuật ngữ chuyên ngành hẹp. Ví dụ: Dầm chuyển, Các cấu kiện bê tông cốt cứng...

4.1.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước, ngoài nước được lựa chọn áp dụng cho thiết kế, thi công và nghiệm thu công trình. Sau này trong các mục khác như vật liệu, thi công,... vẫn cần nhắc lại và trích dẫn các tiêu chuẩn quy phạm này. Ví dụ:

- TCXDVN 356:2005 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 371:2006 Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng;
- TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu
- AASHTO T27 (Hiệp hội xây dựng đường giao thông quốc gia của Mỹ) – Phân tích sàng lọc cấp phối mịn và thô.
- ACI 301 (Viện bê tông Hoa Kỳ) – Quy định kỹ thuật về kết cấu bê tông trong xây dựng
- ACI 304R (Viện bê tông Hoa Kỳ) – Hướng dẫn đo lường, trộn, vận chuyển và đổ bê tông.
- ACI 305R (Viện bê tông Hoa Kỳ) – Đổ bê tông trong điều kiện thời tiết nóng.

4.1.2 Vật liệu

4.1.2.1 Tổng quan

- . Nêu yêu cầu chung đối với vật liệu sử dụng cho hỗn hợp bê tông. Ví dụ: Chung loại, phẩm chất, hồ sơ kèm theo, chứng chỉ thí nghiệm...;
- Nêu biện pháp chung để đảm bảo chất lượng vật liệu đầu vào. Ví dụ:
 - + Yêu cầu về việc xét duyệt của chủ đầu tư (nội dung phù hợp với chương các yêu cầu chung);
 - + Quy định việc nghiệm thu vật liệu và sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn;

- + Yêu cầu về việc chứng minh nguồn gốc vật liệu;
- + Bảo quản vật liệu tại công trường;
- + Quy định việc thay thế những vật liệu không đạt yêu cầu, những vật liệu không đúng như thiết kế.

4.1.2.2 Xi măng

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với loại xi măng sử dụng. Ví dụ: TCVN 2682:1999 Xi măng poóc lăng-yêu cầu kỹ thuật; TCVN 6260:1997 Xi măng poóc lăng hỗn hợp-yêu cầu kỹ thuật; TCVN 4316:1986 Xi măng poóc lăng xi hạt lò cao-yêu cầu kỹ thuật; TCVN 6067:1995 Xi măng poóc lăng bền sun phát-yêu cầu kỹ thuật, TCVN 6069:1995 Xi măng ít tỏa nhiệt - Yêu cầu kỹ thuật...
- Nêu chủng loại xi măng.
- Nêu yêu cầu về kiểm tra giấy chứng nhận xuất xứ, mẫu xi măng trước khi đưa vào công trình sử dụng.
- Nêu yêu cầu về hình thức bề ngoài của xi măng khi giao tại công trường. Ví dụ: Xi măng được giao tại công trường phải còn nguyên bao và dấu niêm phong xuất xưởng của nhà sản xuất...
- Nêu cách bảo quản xi măng để không làm giảm chất lượng trong quá trình lưu giữ.
- Nêu biện pháp xử lý xi măng bị giảm chất lượng trong quá trình vận chuyển và lưu giữ.

4.1.2.3 Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô (đá, sỏi), cát

- Nêu yêu cầu về nguồn gốc, xuất xứ, tính năng cơ lý hóa của cốt liệu. Ví dụ: cốt liệu đưa đến công trình phải rõ nguồn gốc, xuất xứ, được kiểm tra kiểm soát trước khi đưa vào sử dụng.
- Nêu chất lượng, thành phần cốt liệu phải tuân theo tiêu chuẩn nào? Ví dụ: Tiêu chuẩn TCVN 1770:1986 Cát xây dựng yêu cầu kỹ thuật; TCVN 1771:1987 Đá dăm và dăm sỏi dùng trong xây dựng, mục 1: Sỏi dăm phải chứa các hạt đập vỡ với số lượng không nhỏ hơn 80% theo khối lượng, mác của đá dăm từ đá thiên nhiên xác định theo độ nén đập của trong xi lanh (105N/m²) phải cao hơn mác bê tông, không dưới 1,5 lần đối với bê tông mác 300, không dưới 2 lần đối với bê tông mác trên 300...).
- Nêu quy định về kích thước cốt liệu, hàm lượng tạp chất cho phép đối với cốt liệu.
- Nêu quy định cách bảo quản cốt liệu tại công trường.
- Nêu yêu cầu về việc kiểm tra của kỹ sư tư vấn và xét duyệt của chủ đầu tư đối với cốt liệu được sử dụng tại công trình.

4.1.2.4 Nước

- Nêu yêu cầu về nguồn nước (giếng khoan, nguồn nước máy thành phố,..) và chất lượng nước (độ sạch, hóa chất, tạp chất...).
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng để đánh giá chất lượng nước. Ví dụ: TCVN 4506:1987 Nước cho bê tông

và vữa-yêu cầu kỹ thuật.

- Nêu yêu cầu về chứng nhận đạt tiêu chuẩn của nước.

4.1.2.5 Phụ gia

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc sử dụng phụ gia. Ví dụ: TCXDVN 311:2004 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa.
- Nêu điều kiện được phép sử dụng phụ gia.
- Nêu yêu cầu về sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn đối với việc sử dụng phụ gia;
- Nêu yêu cầu về các dữ liệu nhà thầu phải cung cấp cho kỹ sư tư vấn khi được phép sử dụng phụ gia: Ví dụ: Chung loại và nhãn hiệu hàng hoá, liều lượng thông dụng và ảnh hưởng của việc sử dụng tỷ lệ cao hơn và thấp hơn so với yêu cầu, liều lượng và phương thức sử dụng.

4.1.3 Cấp phối bê tông

4.1.3.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu của việc tuân thủ cấp phối bê tông theo thiết kế.
- Nêu những trường hợp được thay thế cấp phối thiết kế bằng cấp phối danh định. Ví dụ: Hạng mục công việc nhỏ hoặc lượng bê tông cần sử dụng quá ít; Phải có sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn, Trách nhiệm của Nhà thầu là phải đảm bảo được cường độ của bê tông.

4.1.3.2 Cấp phối thiết kế

- Nêu đặc điểm cơ bản của cấp phối thiết kế. Ví dụ: Cấp phối bê tông cường độ cao, cường độ thấp...
- Nêu yêu cầu về độ dẻo của cấp phối thiết kế.
- Nêu trách nhiệm của nhà thầu đối với việc thiết kế cấp phối và cường độ bê tông được cung cấp.
- Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với bê tông. Ví dụ: Cường độ yêu cầu sau 28 ngày, lượng xi măng tối thiểu, lượng xi măng tối đa, tỷ lệ nước/xi măng tối đa.
- Nêu các yêu cầu khác. Ví dụ bê tông không bị phân tầng, không quá lỏng và đạt được yêu cầu dễ dàng xử lý bề mặt hoàn thiện...

4.1.3.3 Các cấp phối thử nghiệm

- Nêu quy định số mẫu lấy thử nghiệm.
- Nêu số mẫu kiểm tra ở tuổi 7, 14, 21, 28 ngày.
- Nêu cách xác định cường độ qua các mẫu thử nghiệm.
- Nêu quy định về bê tông (bảo dưỡng, thanh chống...) tại công trường cho đến khi kỹ sư tư vấn có được kết quả chứng nhận về chất lượng của các mẫu thử nghiệm.

4.1.3.4 Thay đổi về tỷ lệ cấp phối

- Nêu trường hợp cần thay đổi và cải thiện cấp phối bê tông. Ví dụ: thời tiết nóng nước bốc hơi

nhANH CẦN TĂNG TỶ LỆ NƯỚC,...

- Nêu quyền của kỹ sư tư vấn và trách nhiệm của nhà thầu trong việc thay đổi và cải thiện cấp phối bê tông.

4.1.4 Mẻ trộn tại công trường

- Nêu yêu cầu đảm bảo khối lượng các thành phần theo tỷ lệ cấp phối.

- Nêu yêu cầu về mức độ chính xác của các thiết bị đo trọng lượng và thể tích. Ví dụ: Theo tiêu chuẩn 4453:1995 mục 6.2.4: Sai lệch cho phép khi cân đong thành phần của bê tông.

Loại vật liệu	Sai số cho phép
Xi măng và phụ gia dạng bột	± 1
Cát đá dăm, hoặc sỏi	± 3
Nước và phụ gia lỏng	± 1

- Nêu trách nhiệm của kỹ sư tư vấn đối với việc kiểm tra thiết bị đo và khối lượng cốt liệu trước khi tiến hành công việc.

4.1.5 Trộn bê tông

- Quy định về khối lượng, thời gian mẻ trộn để đảm bảo máy trộn sẽ được hoạt động ở mức độ cho phép của nhà sản xuất (tùy theo chủng loại thiết bị).

- Nêu cách thức trộn bê tông (cưỡng bức và không cưỡng bức).

- Nêu các lưu ý đối với các mẻ trộn.

- Nêu quy định về thời điểm dừng trộn.

4.1.6 Độ dẻo và độ đồng nhất

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng để kiểm tra độ sụt bê tông. Ví dụ: TCVN 3106:1993 Hỗn hợp bê tông nặng-Phương pháp thử độ sụt, tiêu chuẩn 4453:1995, mục 6.1.2.

- Nêu các yêu cầu về độ sụt của bê tông.

- Nêu thời điểm kiểm tra độ sụt.

- Nêu yêu cầu khi kiểm tra lưu lượng đối với bê tông có độ sụt cao (dùng trong bơm bê tông).

4.1.7 Bê tông tươi

- Nêu yêu cầu chấp thuận của kỹ sư tư vấn với việc sử dụng bê tông tươi.

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng để kiểm tra chất lượng bê tông tươi..

- Nêu nhiệm vụ của kỹ sư tư vấn trong việc kiểm tra việc bê tông tươi (năng lực nhà cung cấp...).

- Nêu trách nhiệm của nhà thầu đối với việc đảm bảo chất lượng các loại bê tông trộn sẵn, biện pháp xử lý nếu bê tông không đạt yêu cầu về chất lượng. Ví dụ: Không đạt yêu cầu trả xe quay về

nhà sản xuất.

- Nêu sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn cho mỗi lần đổ bê tông tươi, số lượng xe dự tính sử dụng, quy định thời gian giữa 2 xe khi giao tại công trường, thời gian xe đi, thời gian xe đến, kiểm tra độ sụt tại hiện trường...
- Nêu quy định các thông tin nhất thiết phải có đối với mỗi xe bê tông đến công trường. Ví dụ: Tên của thiết bị mẻ trộn, số seri của phiếu giao hàng, số xe và ngày giao hàng, nhiệt độ của mẻ trộn, tên người mua hàng, tên và vị trí công việc, đặc tính kỹ thuật về độ bền và khối lượng bê tông được sử dụng hoặc các thành phần được trộn, khối lượng bê tông, độ sụt cho phép, kích cỡ tối đa của các cốt liệu thô, tên thương mại của chất phụ gia, nếu có, chữ ký xác nhận của nhân viên giám sát công trường, người sẽ xác nhận thời gian đến công trường của xe.
- Nêu quy định việc thay đổi nhà cung cấp bê tông không thực hiện đúng theo yêu cầu.
- Nêu các lưu ý khác khi sử dụng bê tông tươi. Ví dụ: Xe trộn bê tông cho thêm nước hoặc phụ gia sau khi nhận từ trạm trộn thì không được chấp nhận.

4.1.8 Kiểm soát nhiệt độ bê tông tươi

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng về nhiệt độ bê tông tươi.
- Nêu quy định về độ lệch cho phép của nhiệt độ bê tông tại nơi giao hàng so với nhiệt độ quy định.

4.1.9 Cung cấp bê tông

4.1.9.1 Yêu cầu chung

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật mà phương tiện vận chuyển bê tông phải đáp ứng.
- Nêu trách nhiệm của kỹ sư tư vấn đối với việc kiểm tra và chấp thuận các thiết bị vận chuyển.
- Nêu các yêu cầu khác. Ví dụ: Yêu cầu vệ sinh thiết bị trước khi vận chuyển.

4.1.9.2 Bơm và đường ống bơm bê tông

- Quy định các trường hợp cho phép dùng bơm bê tông.
- Nêu yêu cầu về sự phù hợp giữa khối lượng cần cung cấp bê tông và khả năng bơm bê tông.
- Nêu các yêu cầu bắt buộc cần phải đảm bảo khi kiểm tra trước lúc đổ bê tông. Ví dụ: miệng phễu thu và đường ống bơm bê tông không có vật cản bên trong, các đường gioăng nối ống phải khít vào thân ống và đường ống phải được cố định tại những vị trí chắc chắn...
- Nêu yêu cầu về sự hoạt động liên tục của bơm bê tông. Biện pháp xử lý khi gặp gián đoạn việc cung cấp bê tông.
- Quy định các trường hợp được phép ngừng bơm bê tông: Ví dụ: Bê tông có lẫn tạp chất làm nghẹt van hoặc đường ống,...
- Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với các đường ống nối thêm.

- Nêu cách bảo quản đường ống khi thi công trong thời tiết khắc nghiệt (nhiệt độ cao, mưa). Ví dụ: TCVN 4453:1995 mục 6.3.5 quy định khi thi công bê tông trong thời tiết nóng, mặt ngoài ống cần che phủ hoặc sơn trắng để hạn chế bức xạ mặt trời làm nóng bê tông.

4.1.10 Thi công đổ bê tông

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với công tác đổ bê tông. Ví dụ: TCVN 4453:1995 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Nêu yêu cầu về sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn đối với bê tông trước khi đổ bê tông.
- Nêu yêu cầu về sự chấp thuận của kỹ sư tư vấn đối với thiết bị sử dụng trong quá trình đổ bê tông.
- Nêu yêu cầu đối với dàn giáo, cây chống và cốp pha trước khi đổ bê tông.
- Quy định thời gian đổ bê tông. Ví dụ: Thời gian từ lúc đổ xi măng trộn vào cốt liệu cho đến khi hoàn thành thao tác đổ bê tông; thời gian vận chuyển đến công trường bằng xe trộn bê tông, thời gian gián đoạn từ lúc bê tông được bơm ra khỏi xe đến khi hoàn thiện tại vị trí mong muốn.
- Nêu các vấn đề cần lưu ý khi đổ bê tông. Ví dụ: Quy định về chiều cao tối đa khi đổ để không gây nên sự phân tầng cho bê tông. Tránh việc đổ bê tông làm nhiều lớp lên cốt thép. Bê tông nên được đổ trực tiếp tại một vị trí cố định và sẽ được san ra dọc theo ván cốp pha đến các vị trí cần thiết.
- Nêu độ dày của mỗi lớp khi đổ bê tông. Ví dụ TCVN 4453:1995 quy định như bảng sau:

Phương pháp đầm	Chiều dày cho phép mỗi lớp đổ bê tông, cm
Đầm dùi	1,25 chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm-40cm)
Đầm mặt: (đầm bàn)	
- Kết cấu không có cốt thép và kết cấu có cốt thép đơn.	20
- Kết cấu có cốt thép kép	12
Đầm thủ công	20

- Nêu biện pháp xử lý mạch dừng trong trường hợp bắt buộc phải ngừng đổ bê tông.
- Nêu yêu cầu về khe chống co khi đổ bê tông.
- Nêu biện pháp xử lý bề mặt bê tông đã thi công xong.

4.1.11 Đầm bê tông

Với từng loại đầm cụ thể cần:

- Quy định sự phù hợp số lượng đầm. Yêu cầu về đầm dự phòng.
- Nêu yêu cầu kỹ thuật của đầm. Ví dụ: Về cấu trúc, công suất, tính năng.
- Nêu cách thức đầm đạt chất lượng và hiệu quả cao.
- Nêu các vấn đề cần lưu ý khi đầm bê tông.

4.1.12 Đổ bê tông khi thời tiết nóng

- Nêu quy định về điều kiện nhiệt độ và độ ẩm môi trường.
- Nêu biện pháp đổ bê tông khi thời tiết nóng và khô, trong đó phải nêu được các biện pháp bắt buộc của việc đổ bê tông khi thời tiết khác so với thông thường. Ví dụ khi đổ bê tông khi thời tiết nóng phải:

+ Dùng nước mát để hạ thấp nhiệt độ cốt liệu lớn trước khi trộn, dùng nước mát để trộn và bảo dưỡng bê tông;

+ Thiết bị, phương tiện thi công, bãi cát đá, nơi trộn và nơi đổ bê tông cần được che nắng;

+ Dùng xi măng ít tỏa nhiệt;

+ Dùng phụ gia hóa dẻo có đặc tính phù hợp với môi trường nhiệt độ cao;

+ Đổ bê tông vào ban đêm hoặc sáng sớm và không nên thi công vào ngày có nhiệt độ trên 35°C).

4.1.13 Biện pháp bảo dưỡng bê tông

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho công tác bảo dưỡng bê tông sau khi đổ. Ví dụ: TCVN 5592:1991 Bê tông nặng – yêu cầu bảo dưỡng tự nhiên.
- Nêu các biện pháp để bảo dưỡng bê tông.
- Nêu thời gian bảo dưỡng đối với các loại kết cấu khác nhau.

4.1.14 Kiểm tra cường độ bê tông

4.1.14.1 Yêu cầu chung

- Nêu quy định về mẫu kiểm tra.
- Nêu quy định về sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn về phòng thí nghiệm thực hiện kiểm tra.

4.1.14.2 Các dụng cụ đo

Nêu các loại dụng cụ đo tại công trường. Ví dụ:

- Dụng cụ đo độ sụt và tiêu chuẩn áp dụng, số lượng thiết bị đo.
- Khuôn thép đúc mẫu bê tông và tiêu chuẩn áp dụng, số lượng dụng cụ đo.
- Dụng cụ đo dung tích.
- Nhiệt kế...

4.1.14.3 Lấy mẫu và kiểm tra

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc lấy mẫu, bảo dưỡng và làm thí nghiệm mẫu. Ví dụ: TCVN 3015:1993 Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử.
- Quy định thời điểm lấy mẫu.
- Quy định về số mẫu lấy trong từng mẻ, số mẫu kiểm tra cường độ 7, 14, 28 ngày...

4.1.14.4 Chọn tỷ lệ mẫu để kiểm tra

- Quy định tỷ lệ mẫu sẽ được chọn vào mỗi lần đổ bê tông trong ngày.
- Quy định về quyền của kỹ sư tư vấn đối với việc lấy thêm mẫu.

4.1.14.5 Các yêu cầu chấp thuận

- Nêu các điều kiện được chấp nhận về cường độ bê tông;
- Nêu điều kiện được chấp nhận với các trường hợp đặc biệt (ví dụ: Bê tông được cung cấp từ nhiều nguồn khác nhau, chủng loại bê tông tiêu biểu từ nguồn đặc biệt)

4.1.14.6 Kết quả kiểm tra cường độ

- Nêu cách thức đánh giá kết quả thí nghiệm.
- Nêu những biện pháp cần xử lý khi mẫu thử không đạt yêu cầu.

4.1.15 Kiểm tra chất lượng bê tông trên kết cấu

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc lấy mẫu và thí nghiệm, đánh giá chất lượng tại hiện trường (ví dụ: TCXDVN 239:2006 Bê tông nặng-chỉ dẫn xác định và đánh giá cường độ bê tông trên kết cấu công trình).
- Nêu các phương pháp kiểm tra chất lượng bê tông trên kết cấu. Ví dụ: Kiểm tra bằng mắt, Khoan lấy mẫu, dùng súng bật nảy, siêu âm.
- Nêu các quyền và nghĩa vụ của kỹ sư tư vấn trong việc chỉ định vị trí lấy mẫu lõi để kiểm tra.
- Nêu yêu cầu về việc chấp thuận của kỹ sư tư vấn về phương pháp và thiết bị kiểm tra.
- Nêu quy định về các mẫu được chọn để thử (ví dụ: không sút mẻ...).
- Nêu biện pháp khắc phục nếu cường độ không đạt yêu cầu, bê tông bị khuyết tật.

4.1.16 Kiểm tra kết cấu

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc thử tải và cách xử lý kết quả kiểm định thử tải (ví dụ: TCXDVN 363:2006 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).
- Nêu các trường hợp cần phải thí nghiệm kiểm tra trên kết cấu bê tông cốt thép đã được thi công xong (ví dụ: các kết cấu mới, đặc biệt, các kết cấu có phát hiện các dấu hiệu không an toàn cho giai đoạn sử dụng sau này,...).
- Nêu trách nhiệm của kỹ sư tư vấn đối với việc chọn vị trí thử tải đối với kết cấu trên công trình

hoặc bất cứ hạng mục công việc nào mà kỹ sư tư vấn cho là cần thiết kiểm tra;

- Nêu yêu cầu về sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

4.1.17 Cốt thép

4.1.17.1 Tổng quan

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với loại thép sử dụng;
- Nêu các loại thép được sử dụng và đề ra yêu cầu về hình thức bề ngoài của cốt thép (không bị nhiễm bẩn, rỉ sét, dính vảy thép cán, dính sơn, dầu, mỡ, dính đất...).
- Nêu yêu cầu về Giấy chứng nhận xuất xứ thép, chứng chỉ xuất xưởng và giấy chứng nhận kiểm tra chất lượng sản phẩm.

4.1.17.2 Gia công cốt thép

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc gia công cốt thép; (Ví dụ: TCVN 4453:1995).
- Nêu yêu cầu xử lý việc gia công cắt, uốn, sai số về kích thước.

4.1.17.3 Nối cốt thép

- Nêu các loại nối cốt thép trong công trình;
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng của việc nối cốt thép.
- Nêu yêu cầu chung đối với việc nối cốt thép trên kết cấu: Buộc, hàn, và các cách nối khác.
- Nêu các yêu cầu cụ thể của từng cách nối cốt thép:
 - + Các yêu cầu đối với nối buộc. Ví dụ: Quy định về vị trí buộc thép; quy định về loại sợi thép dùng để buộc; yêu cầu về việc kiểm tra của kỹ sư tư vấn đối với nhà thầu (vị trí và khoảng cách thép, cách thức buộc thép, làm sạch thép...); các yêu cầu cần phải đáp ứng của mỗi nối buộc.
 - + Các yêu cầu đối với nối hàn. Ví dụ: Tiêu chuẩn áp dụng hàn nối cốt thép (TCVN 71:1997 Chỉ dẫn hàn cốt thép và các chi tiết đặt sẵn trong kết cấu Bê tông cốt thép); yêu cầu nghiệm thu; yêu cầu đối với tay nghề thợ hàn; các trường hợp không được hàn cốt thép.
 - + Các yêu cầu đối với mỗi nối măng sông. Ví dụ: Tiêu chuẩn áp dụng (TCVN 8163:2009 Thép cốt bê tông-Mối nối bằng ống ren). Vật liệu sử dụng làm măng sông, ống ren; Quy cách mối nối và các yêu cầu kỹ thuật mối nối phải đạt được; Các yêu cầu khác.

4.1.17.4 Lớp bảo vệ cốt thép

- Nêu quy định về chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép;
- Nêu quy định về cách thức nhằm đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ (Yêu cầu về con kê, miếng đệm).

4.1.18 Cốp pha và cây chống

4.1.18.1 Yêu cầu đối với vật liệu làm cốp pha

- Nêu yêu cầu đối với vật liệu làm cốp pha sử dụng (ví dụ đối với cốp pha gỗ: Gỗ được sử dụng

làm cốp pha sẽ là loại gỗ đúng tuổi, không bị khuyết tật trừ khi được chấp thuận, sử dụng được 2 mặt gỗ. Bề mặt cốp pha tiếp xúc bê tông sẽ phải được vệ sinh sạch sẽ, không dính vữa, dính, vết nứt và khuyết tật khác. Cốp pha khi chưa sử dụng sẽ được làm vệ sinh sạch sẽ và được lưu giữ tại nơi bằng phẳng, khô ráo và không bị ẩm).

- Nêu yêu cầu về vật liệu chống dính cho cốp pha
- Nêu yêu cầu về sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn đối với chủng loại cốp pha và chủng loại vật tư sử dụng.

4.1.18.2 Thiết kế cốp pha và cây chống

- Nêu trách nhiệm của nhà thầu trong việc thiết kế cốp pha và cây chống
- Nêu yêu cầu về thiết kế cốp pha và cây chống. Ví dụ: kích thước, liên kết, khoảng cách cây chống, độ võng cho phép...
- Nêu yêu cầu về việc đảm bảo an toàn chịu lực ván khuôn, cây chống và sàn đỡ cây chống;
- Nêu biện pháp đảm bảo, độ ổn định, độ võng của cấu kiện khi đổ bê tông.
- Nêu yêu cầu về nghiệm thu đối với thiết kế cốp pha và cây chống;
- Nêu yêu cầu về giằng chống khi thi công trong điều kiện thời tiết có gió bão.

4.1.18.3 Dựng lắp cốp pha

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật khi lắp đặt cốp pha, cây chống.
- Nêu yêu cầu lắp đặt cốt pha đúng theo thiết kế.
- Nêu yêu cầu thi công cốp pha đảm bảo vữa bê tông không chảy ra ngoài khi đổ và đầm bê tông.
- Nêu yêu cầu bố trí cốp pha hợp lý để khi tháo ván khuôn không làm ảnh hưởng và gây chấn động hư hại bê tông.
- Nêu yêu cầu liên kết, đóng cốp pha.
- Nêu yêu cầu về vệ sinh cốp pha trước khi đổ bê tông.
- Nêu yêu cầu về nghiệm thu cốp pha và cây chống sau khi lắp dựng.

4.1.18.4 Tháo ván khuôn

- Quy định thời gian tối thiểu cho việc tháo ván khuôn các cấu kiện.
- Nêu các trường hợp chưa được tháo ván khuôn và cây chống; ví dụ: trường hợp tiếp tục thi công hoặc gia tải ở tầng trên.
- Nêu trình tự tháo ván khuôn và sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn đối với việc tháo ván khuôn.

4.1.19 Xử lý khuyết tật bê tông

- Nêu yêu cầu về việc kiểm tra thống kê những khiếm khuyết của bê tông.
- Nêu yêu cầu về các khiếm khuyết có thể sửa chữa và không được sửa chữa (phải báo cáo Chủ đầu tư).

- Nêu giải pháp xử lý các khiếm khuyết trong công tác bê tông.
- Nêu các yêu cầu, lưu ý trong công tác thi công bê tông để hạn chế các khuyết tật.

4.1.20 Hoàn thiện bê tông

- Nêu yêu cầu về việc xử lý các cấu kiện (cột, dầm, vách,...) cho bằng phẳng, sạch sẽ.
- Nêu yêu cầu và cách thức tiến hành hoàn thiện mặt sàn bê tông.
- Nêu yêu cầu và cách thức tiến hành hoàn thiện mặt bê tông lộ thiên vĩnh viễn.

4.1.21 Độ lệch cho phép đối với bê tông đúc tại công trường

- Quy định về sai số cho phép khi thi công các cấu kiện; tiêu chuẩn nghiệm thu bê tông cốt thép.
- Nêu yêu cầu về xử lý các cấu kiện không đảm bảo sai số cho phép.

4.1.22 Các khe nối kỹ thuật (Mạch ngừng và khe co giãn) trong công trình

- Nêu vị trí các khe nối kỹ thuật.
- Nêu yêu cầu đối với khe nối kỹ thuật khi đổ đợt bê tông tiếp theo.

CHƯƠNG 4.2 CÔNG TÁC BÊ TÔNG ĐÚC SẴN

4.2.1 Những vấn đề chung

Chương này đề cập đến các vấn đề chung đối với công tác bê tông đúc sẵn.

4.2.1.1 Phạm vi áp dụng của chương

Nêu các hạng mục, các công việc, các loại cấu kiện nằm trong phạm vi chi phối của chương Công tác bê tông đúc sẵn. Ví dụ: Cột đúc sẵn, dầm đúc sẵn, panel đúc sẵn,..

4.2.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

- Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Chương Công tác bê tông, Công tác móng, cọc...
- Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương.

4.2.1.3 Các định nghĩa

Nêu các thuật ngữ và định nghĩa sử dụng.

4.2.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước, ngoài nước được dùng trong công trình về thiết kế, thi công, nghiệm thu.

4.2.2 Các yêu cầu cơ bản

- Quy định về năng lực kinh nghiệm của nhà máy sản xuất bê tông đúc sẵn phù hợp với qui mô và tiến độ của công trình.
- Nêu các chứng chỉ, chứng nhận về sản phẩm.
- Nêu yêu cầu về việc kiểm tra của kỹ sư tư vấn giám sát tại nơi sản xuất.
- Nêu yêu cầu đối với các cấu kiện đúc sẵn chế tạo tại hiện trường.

4.2.3 Sản xuất cấu kiện bê tông đúc sẵn

4.2.3.1 Vật liệu bê tông và cốt thép

Phù hợp những yêu cầu của chương 4.1

4.2.3.2 Thiết bị giá đỡ

- Nêu yêu cầu về việc nhà sản xuất phải nêu thuyết minh về thiết bị giá đỡ để sản xuất cấu kiện.
- Nêu yêu cầu về việc kiểm tra và chấp thuận của kỹ sư tư vấn và nhà thầu với thiết bị giá đỡ.

4.2.3.3 Sản xuất cấu kiện tại hiện trường

- Nêu yêu cầu về loại, chất lượng ván khuôn.
- Nêu yêu cầu về sử dụng thiết bị sử dụng trong sản xuất.
- Nêu yêu cầu về sử dụng thép gia cố, giằng, thép chôn ngầm và các vật liệu khác.
- Nêu yêu cầu về bảo dưỡng bê tông.
- Nêu yêu cầu về nghiệm thu cấu kiện.

- Nêu các yêu cầu khác trong quá trình sản xuất.

4.2.3.4 Nghiệm thu sản phẩm bê tông đúc sẵn

- Nêu yêu cầu về chất lượng sản phẩm cấu kiện bê tông đúc sẵn đã hoàn thành:
- Nêu yêu cầu về màu sắc hình dáng bề ngoài.
- Nêu sai số cho phép về kích thước hình học.
- Nêu yêu cầu về việc cấp chứng chỉ chất lượng kèm theo đối với cấu kiện sản xuất tại nhà máy.

4.2.3.5 Yêu cầu về vận chuyển và bảo quản

- Nêu các yêu cầu về vận chuyển và bảo quản cấu kiện, sản phẩm bê tông đúc sẵn.
- Nêu các yêu cầu về việc kiểm tra lại sản phẩm sau khi vận chuyển, bảo quản.

4.2.4 Dựng lắp

4.2.4.1 Chuẩn bị dựng lắp

- Nêu yêu cầu về kiểm tra hiện trường như về điều kiện dựng lắp.
- Nêu yêu cầu về thiết bị cẩu lắp. Ví dụ: sức cẩu...
- Nêu yêu cầu về các biện pháp gia cường tạm thời.
- Nêu yêu cầu về giá trụ đỡ như giá trụ đỡ tạm (nếu có), độ chuyển vị cho phép.
- Nêu yêu cầu về an toàn lao động khi dựng lắp, về các thiết bị an toàn.

4.2.4.2 Lắp dựng

- Nêu quy trình lắp dựng các cấu kiện của kết cấu để đảm bảo lắp dựng kết cấu mà không gây ảnh hưởng đến hình dạng, chất lượng sản phẩm và sự làm việc của chúng trên công trình.
- Quy định việc thay thế và sửa chữa những sản phẩm bị sự cố hay khuyết tật trong quá trình lắp dựng.

4.2.4.3 Sai số lắp dựng cho phép

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: TCXDVN 390:2007 Kết cấu bê tông và bê tông lắp ghép-Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Quy định sai số lắp dựng cho phép.
- Nêu yêu cầu và biện pháp điều chỉnh các bộ phận để kích thước phù hợp với sai số cho phép.
- Nêu yêu cầu về nghiệm thu.

CHƯƠNG 4.3 CÔNG TÁC GẠCH ĐÁ VÀ GẠCH ĐÁ CÓ CỐT THÉP

4.4.1 Những vấn đề chung

4.4.1.1 Phạm vi của chương

Nêu các hạng mục, các điều khoản nằm dưới sự chi phối của chương kết cấu gạch đá. Ví dụ: các loại gạch đá xây dựng thông thường, gạch đá trang trí và hoàn thiện (ốp, lát,...), vật liệu xi măng thông thường, xi măng đặc biệt, cát, giá đỡ, vữa xây dựng thông thường, vữa hoàn thiện (trát, ốp, lát,...), vữa chịu axit, vữa chịu nhiệt được dùng trong công trình v.v...

4.4.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

- Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này, đặc biệt chương về yêu cầu chung.
- Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương.

4.4.1.3 Các định nghĩa

Nêu định nghĩa của các thuật ngữ sử dụng trong chương. Ví dụ: gạch đất nung, gạch xi, gạch silicat, các loại gạch không nung,...

4.4.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước, ngoài nước được dùng trong công trình về thiết kế, thi công, vật liệu, thử nghiệm. Ví dụ:

- TCVN 4085 : 2011: Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- TCVN 4314 : 2003 : Vữa xây dựng – yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7570 : 2006 : Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

4.4.2 Vật liệu

4.4.2.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với vật liệu sử dụng trong công trình. Ví dụ: chủng loại, quy cách, chất lượng, hồ sơ đi kèm, kết quả thử nghiệm, việc xem xét phê duyệt của chủ đầu tư, công tác vận chuyển, tập kết, bảo quản và lưu kho đối với vật tư, vật liệu.
- Nêu yêu cầu nghiệm thu vật liệu; việc thay thế những vật liệu không đạt yêu cầu.

4.4.2.2 Xi măng

Phù hợp yêu cầu nêu trong chương 4.1.

4.4.2.3 Cát

Phù hợp yêu cầu nêu trong chương 4.1.

4.4.2.4 Nước

Phù hợp yêu cầu nêu trong chương 4.1.

4.4.2.5 Gạch, đá

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: TCXDVN 5573:1991 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế, mục 2.1, điều 2: Vật liệu.
- Nêu yêu cầu về nguồn gốc, xuất xứ, tính năng của gạch đá.
- Nêu yêu cầu về cường độ gạch đá (cường độ nén, uốn, cắt,...).
- Nêu yêu cầu về thí nghiệm kiểm tra chất lượng gạch đá, tiêu chuẩn áp dụng.
- Nêu cách bảo quản gạch đá tại công trường.
- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra của kỹ sư tư vấn và việc xét duyệt của chủ đầu tư đối với gạch đá được sử dụng tại công trình.
- Nêu yêu cầu về độ ẩm của gạch sử dụng trong khối xây.

4.4.2.6 Vữa

- Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với cấp phối vữa. Ví dụ: Cường độ yêu cầu, Lượng xi măng, tỷ lệ nước/xi măng.
- Nêu yêu cầu về độ dẻo của cấp phối vữa.
- Nêu trách nhiệm của nhà thầu đối với việc thiết kế cấp phối và cường độ vữa cung cấp.
- Quy định các đặc tính quan trọng của hỗn hợp vữa. Ví dụ: độ lưu động, độ phân tầng, độ nước (khả năng giữ nước) và phương pháp xác định.
- Quy định độ bền chịu nén của vữa.
- Nêu các yêu cầu cho việc chế tạo, dưỡng hộ và phương pháp thử mẫu vữa.
- Quy định việc kiểm tra bằng các mẫu vữa lấy ngay tại hiện trường thi công.
- Thuyết minh về việc sử dụng các phụ gia.
- Nêu các yêu cầu khác.

4.4.2.7 Cốt thép dùng trong khối xây gạch đá

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với loại thép sử dụng trong khối xây gạch đá.
- Nêu yêu cầu về hình thức bề ngoài của cốt thép. Ví dụ: không bị nhiễm bẩn, rỉ sét, dính vảy thép cán, dính sơn, dầu, mỡ, dính đất....
- Nêu yêu cầu về giấy chứng nhận xuất xứ thép, chứng chỉ xuất xưởng và giấy chứng nhận kiểm tra sản phẩm.

4.4.3 Thi công và nghiệm thu

4.4.3.1 Yêu cầu đối với kết cấu gạch đá thông thường

- Quy định các đặc tính quan trọng của khối xây gạch đá. Ví dụ: chiều dày mạch vữa ngang, độ lấp đầy các mạch vữa đứng, các vị trí giao nhau với hệ thống kỹ thuật công trình.
- Quy định về kích thước mỗi khối xây và độ nghiêng cho phép đối với khối xây.

- Quy định về dung sai số kích thước. Ví dụ: chiều dài, chiều rộng, chiều cao, độ bằng phẳng, độ thẳng đứng, v.v...
- Nêu các yêu cầu cho việc khóa tường.
- Quy định kiểu cách xây và các hàng gạch ngang, dọc trong khối xây.
- Quy định chi tiết về khối xây đua, khối xây vòm.
- Quy định chi tiết công tác lấy dầu trong thi công ốp lát.
- Nêu các yêu cầu đối với công tác trát, láng.
- Nêu các yêu cầu cho việc lắp dựng giá đỡ (nếu cần).
- Nêu biện pháp xử lý đối với khối xây không đạt yêu cầu.
- Quy định cụ thể cho việc thi công trong mùa hè, mùa khô, mùa gió khô nóng.
- Quy định đối với các thiết bị phục vụ thi công.

4.4.3.2 Yêu cầu đối với kết cấu gạch đá cốt thép

- Nêu các yêu cầu về vữa đối với khối xây có cốt thép. Ví dụ: không dùng vữa vôi...
- Quy định về công tác cốt thép trong khối xây gạch đá cốt thép (xem chương cốt thép trong bê tông).
- Quy định về chiều dày mạch vữa. Ví dụ: Chiều dày mạch vữa phải lớn hơn tổng đường kính các thanh thép đan nhau ít nhất là 4mm v.v...
- Quy định về khoảng cách giữa các thanh thép và hình dạng lưới thép đan đối với từng vị trí kết cấu. Ví dụ: khối xây cột và tường cạnh cửa phải dùng các lưới cốt thép ngang đan chữ nhật hoặc uốn chữ chi, buộc kĩ hoặc hàn chặt v.v...

PHẦN 5 CÔNG TÁC KIM LOẠI

CHƯƠNG 5.1 KẾT CẤU THÉP

5.1.1 Những vấn đề chung

5.1.1.1 Phạm vi áp dụng của chương

Nêu các hạng mục, các điều khoản nằm dưới sự chi phối của chương Kết cấu thép cũng như các loại cấu kiện, các loại công tác của Kết cấu thép. Ví dụ:

- Các loại cấu kiện chịu lực chính, các cấu kiện thứ yếu, các vật liên kết (bulông, hàn, vít, ...), khung chính, xà gồ, dầm tường, sàn thao tác, các mối liên kết (dầm với cột, dầm với dầm, ...).
- Việc cung cấp, chế tạo, giao nhận, tổ hợp, dựng lắp, lắp đặt các bộ phận của kết cấu thép.

5.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này, đặc biệt chương về yêu cầu chung. Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương. Ví dụ : Bảng thông số kỹ thuật của các sản phẩm.

5.1.1.3 Các định nghĩa

Nêu định nghĩa các thuật ngữ sử dụng trong chương: do kết cấu thép có những đặc thù về thiết kế, thi công khác với các loại kết cấu khác. Ví dụ: thép kết cấu, khung chính, kết cấu thứ yếu, bản vẽ chế tạo, nhà thầu chế tạo, kỹ sư, nhà thầu dựng lắp, v.v...

5.1.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước, ngoài nước được dùng trong công trình về thiết kế, thi công, vật liệu, thử nghiệm. Ví dụ :

- TCXDVN 338: 2005 Thiết kế kết cấu thép.
- TCVN 10307 : 2014: Kết cấu thép – Yêu cầu kỹ thuật chung về chế tạo, lắp ráp và nghiệm thu .
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Specification for Structural Steel Buildings, Allowable Stress Design (ASD). Quy định kỹ thuật cho Nhà kết cấu thép – Thiết kế theo ứng suất cho phép.
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Code of Standard Practice for Structural Steel Buildings and Bridges.- Quy phạm thực hành cho Nhà kết cấu thép và cầu.
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Seismic Provisions for Structural Steel Buildings- Các Điều khoản về thiết kế kháng chấn cho nhà kết cấu thép.
- ASTM A36 - Carbon Structural Steel. Thép cacbon kết cấu.
- ASTM A307 - Carbon Steel Bolts and Studs, 60 ksi Tensile Strength. Thép cacbon cho bulông và mẫu neo cường độ kéo 60 ksi.;
- ASTM A449 - Tempered Steel Bolts and Studs. Thép tôi cho bulông và mẫu neo.

- ASTM A490 - Heat-Treated Steel Structural Bolts, 150 ksi Minimum Tensile Strength. Bulông bằng thép nhiệt luyện cường độ kéo tối thiểu 150 ksi.
- AWS D1.1 (American Welding Society) - Structural Welding Code - Steel. Quy phạm hàn kết cấu – thép.
- SSPC (Steel Structures Painting Council) - Measurement of Dry Paint Thickness with Magnetic Gages- Đo bề dày màng sơn khô bằng thiết bị từ tính.
- UL (Underwriters Laboratory, Inc.) - Fire Resistance Directory. Chỉ dẫn về chịu lửa.

5.1.2 Vật liệu

5.1.2.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với vật liệu: chủng loại, phẩm chất, chất lượng bề mặt, hồ sơ đi kèm, chứng chỉ thí nghiệm, biên bản thử nghiệm.
- Nêu yêu cầu đối với nhà cung cấp vật liệu, đối với nhà chế tạo kết cấu thép; yêu cầu về việc xét duyệt của chủ đầu tư.
- Quy định việc nghiệm thu vật liệu; quy định việc thay thế những vật liệu không đạt yêu cầu, những vật liệu không đúng như thiết kế.

5.1.2.2 Thép kết cấu

- Nêu tên thép, chủng loại, tính năng, tiêu chuẩn v.v. của từng loại thép. Ví dụ: thép tấm, thép hình, thép cuộn, thép thanh, thép tròn. Nếu các bộ phận kết cấu sử dụng các loại thép khác nhau thì cần liệt kê đầy đủ. Ví dụ liệt kê theo bảng như sau:

T/T	Vật liệu dùng cho	Theo Tiêu chuẩn
1	Dầm thép cán, thép tấm, thép góc, thép máng	ASTM A36
2	Thanh giằng	TCVN CT38
3	Dầm tổ hợp	ASTM A572 gr.50
4	Cột	ASTM A588 gr.50
5	Chân cột	ASTM A36
6	Bulông neo	TCVN CT38
7	Bulông liên kết	ASTM A325
8	thép tạo hình nguội	ASTM A507
9	Thanh giằng ống tròn	ASTM A53

- Nêu các yêu cầu cơ bản về tính năng của vật liệu.
- Nêu yêu cầu về độ chính xác của kích thước, dung sai về bề dày, bề rộng của vật liệu.
- Nêu yêu cầu về chứng chỉ của nhà máy sản xuất vật liệu.
- Nêu các yêu cầu bổ sung đối với từng loại vật liệu, có thể liệt kê thành bảng. Ví dụ: liệt kê theo sau:

Hạng mục vật	Tiêu chuẩn	Yêu cầu bổ sung
--------------	------------	-----------------

liệu		
Thép cường độ cao	ASTM A572 gr.50	1 Hàm lượng lưu huỳnh không quá 0,01% 2 Thép phải được kiểm tra siêu âm 100% 3 Thép phải được kiểm tra về độ dai va chạm và phải thoả mãn về giá trị Charpy là 30 theo bề dày
Thép không gỉ	ASTM A240	Cán nóng, được ủ nhiệt. Dùng chế tạo ống hàn của kết cấu thép

- Nêu cách bốc dỡ, di chuyển, bảo quản vật liệu thép có lớp phủ, các dụng cụ thiết bị sử dụng cho việc này.

5.1.2.3 Bulông - đai ốc

- Nêu vật liệu làm bulông loại cường độ cao, bulông thường, cấp bền, tiêu chuẩn áp dụng. Vật liệu làm đai ốc, vòng đệm. Các chứng chỉ về độ bền và các tính năng khác. Yêu cầu về mạ. Số lớp mạ tối thiểu. Các loại vòng đệm phải cung cấp (vòng đệm thường, vòng đệm vênh, vòng đệm lò xo).
- Nêu loại bulông đo lực trực tiếp. (Ví dụ bulông hai đầu), loại vòng đệm đo lực.

5.1.2.4 Que hàn và dây hàn

Nêu yêu cầu đối với các vật liệu tiêu hao khi hàn. Ví dụ: que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải có tên và chủng loại theo tiêu chuẩn nào, chứng chỉ của nhà sản xuất, cách bao gói, bảo quản vật liệu hàn...

5.1.2.5 Sơn lót

- Nêu các loại sơn hoàn thiện và các vật liệu sơn bảo vệ đặc thù được nói ở mục 5.1.4.5 chương này.
- Nêu các loại sơn lót được sử dụng. Liệt kê các bộ phận khác nhau dùng các loại sơn lót khác nhau.
- Nêu các loại sơn lót để đảm bảo chỗ mạ bị hư hại.

5.1.3 Bản vẽ chế tạo và dựng lắp

5.1.3.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với bản vẽ chế tạo. Ví dụ: người lập bản vẽ chế tạo, việc trình duyệt bản vẽ chế tạo, nội dung bản vẽ chế tạo.
- Quy định về việc sửa chữa bản vẽ chế tạo khi có sự không phù hợp.

5.1.3.2 Nội dung bản vẽ chế tạo và dựng lắp để đưa trình duyệt

- Liệt kê các loại tài liệu mà nhà thầu chế tạo kết cấu thép phải trình duyệt trước khi chế tạo. Ví dụ: bao gồm nhưng không hạn chế các nội dung sau :

+ Bản tính toán thiết kế các bộ phận kết cấu thép mà thiết kế kỹ thuật chưa thực hiện;

- + Bản vẽ bố trí tổng thể kết cấu;
- + Các bản vẽ chế tạo.
- Liệt kê các loại tài liệu mà nhà thầu dựng lắp kết cấu thép phải nộp duyệt trước khi dựng lắp. Ví dụ bao gồm nhưng không hạn chế các nội dung sau :
 - + Các bản vẽ dựng lắp;
 - + Bản tính toán thiết kế các kết cấu phụ trợ tạm thời cho dựng lắp, các điểm đặt kích, điểm cầu, trụ đỡ.

5.1.3.3 Yêu cầu đối với bản vẽ chế tạo và dựng lắp

Nêu yêu cầu đối với bản vẽ chế tạo và dựng lắp. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các điều sau:

- Quy định nội dung của khung tên bản vẽ. Ví dụ: tên của nhà máy chế tạo, số hiệu bản vẽ, tên bản vẽ mô tả nội dung, ngày tháng xuất hoặc lần xem xét cuối cùng.
- Tham chiếu đến các bản vẽ mà bản vẽ chế tạo và dựng lắp dựa vào vật liệu thép được sơn trước, được mạ, được phủ lớp chịu lửa, cần được đánh dấu rõ trên bản vẽ.
- Mỗi cấu kiện phải có danh mục liệt kê các chi tiết.
- Phải có danh mục liệt kê bulông. Ví dụ: số lượng, kích thước, chủng loại, giá trị mômen xiết, v.v... Bản danh mục phải được chia nhỏ cho các loại liên kết khác nhau. Ví dụ: liên kết dầm với cột, liên kết dầm với dầm, nối cột, nối dầm, liên kết giằng với cột, liên kết giằng với dầm.
- Phải có danh mục liệt kê các mối hàn, hàn hiện trường, bề dày và bề dài của chúng.
- Quy định về nội dung cần có bản thống kê vật liệu.
- Bản vẽ dựng lắp phải gửi đến công trường trước khi chuyển giao các sản phẩm thép đến công trường.
- Bản vẽ dựng lắp phải bao gồm cả các bản vẽ chế tạo.
- Các yêu cầu khác.

5.1.3.4 Cấu tạo chi tiết

- Nêu nội dung thiết kế chi tiết. Ví dụ: thuyết minh tính toán mỗi nối, thuyết minh tính toán các cấu kiện chưa được tính toán trong thiết kế kỹ thuật, các bản vẽ chế tạo của cấu kiện và của các mối liên kết.
- Nêu cơ sở của việc thiết kế chi tiết. Ví dụ: dựa trên bản vẽ thiết kế kỹ thuật, thuyết minh tính toán kết cấu và các bản vẽ tiêu chuẩn của tư vấn thiết kế.
- Nêu quy định trong cấu tạo chi tiết. Ví dụ: hệ đo lường SI hay hệ khác, gabarit vận chuyển và phương tiện vận chuyển để lựa chọn kích thước và khối lượng cấu kiện vận chuyển từ nhà máy,

lựa chọn việc tổ hợp kết cấu tại nhà máy hay tại hiện trường; khe hở dựng lắp dùng cho việc cầu lắp, đặt vào chỗ và chỉnh.

- Chỉ rõ cấu tạo phòng cháy cho các chi tiết.
- Nêu các yêu cầu khác đối với cấu tạo chi tiết. Ví dụ: không có những chỗ chứa ẩm, chứa bụi bẩn, dễ lau chùi, dễ sơn lại, chỉ dẫn rõ ràng mối liên kết nhà máy và mối liên kết công trường.

5.1.3.5 Liên kết

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng khi thiết kế chi tiết liên kết.
- Nêu phương pháp chọn giá trị lực để tính toán liên kết. Ví dụ: theo kết quả lực thực tế, theo tính toán của thiết kế kỹ thuật, hoặc theo khả năng chịu lực tối đa của cấu kiện.
- Nêu yêu cầu đối với liên kết hàn. Ví dụ: chỉ rõ mối hàn nhà máy, mối hàn hiện trường, yêu cầu đối với hàn hiện trường, yêu cầu về gia công mép hàn, hình dạng và kích thước của các loại mối hàn.
- Lập bảng liệt kê bulông sử dụng trong thiết kế liên kết, trong đó ghi rõ chủng loại, cấp bền, bulông thường hay bulông cường độ cao, loại liên kết bulông (tì ép hay ma sát, chịu cắt hay chịu kéo), trị số lực xiết bulông, phương pháp đảm bảo lực xiết bulông. Bulông phải được thống kê phân biệt cho từng loại liên kết. Ví dụ: liên kết dầm với cột, liên kết dầm với dầm, nối cột, nối dầm, liên kết giằng với cột, liên kết giằng với dầm.
- Nêu yêu cầu về việc chọn vị trí mối nối. Ví dụ: vị trí để bảo đảm độ bền hoặc vị trí thuận tiện dựng lắp, dễ dàng cho việc hàn và bắt bu lông.
- Nêu quy định phải có bản vẽ riêng về công tác hàn, bản vẽ chi tiết gia công mép hàn trong bản vẽ chế tạo.

5.1.3.6 Cấu kiện

a. Cột

- Nêu yêu cầu cấu tạo của cột tổ hợp. Ví dụ: cách hàn tiết diện tổ hợp, cấu tạo của sườn, các chi tiết của cột.
- Nêu yêu cầu về mối nối cột.(nối tì đầu hay thông qua vật liên kết hàn và bulông), yêu cầu về cấu tạo chân cột; yêu cầu về bu lông neo.
- Nêu yêu cầu về các chi tiết cân chỉnh, cầu lắp và vận chuyển cột.

b. Dầm

- Nêu yêu cầu cấu tạo của dầm tổ hợp. Ví dụ: cách hàn cánh và bụng của tiết diện tổ hợp (hàn liên tục hay hàn đứt đoạn, hàn một bên hay hàn hai bên), cấu tạo của sườn, các chi tiết của dầm, việc sử dụng hàn điểm cho cánh dầm nhiều lớp.
- Nêu yêu cầu về mối nối dầm (nối tại nhà máy, nối tại công trường).

- Nêu yêu cầu về liên kết dầm – cột (vị trí, cấu tạo), yêu cầu về việc dùng mặt bích để nối dầm, để liên kết dầm với cột.
- Nêu vị trí tựa của dầm lên kết cấu xây lên kết cấu bê tông và lên kết cấu thép.
- Nêu yêu cầu đối với việc neo dầm vào sàn liên hợp.
- Quy định về độ vòng của dầm khi chế tạo.

c. Dàn

- Nêu yêu cầu về sự hội tụ của nút dàn so với các trục của các thanh, về sai lệch cho phép của trục các thép góc làm thanh cánh.
- Nêu mối nối công trường của các đoạn vận chuyển của dàn.
- Quy định đối với việc dùng hàn công trường để khuếch đại dàn.
- Quy định về bề dày tối thiểu của bản mã, bản đệm hoặc bản nối giữa hai thép góc của các thanh dàn.

d. Hệ giằng

- Nêu yêu cầu về đường trục hội tụ của các thanh giằng.
- Nêu độ lệch tâm cho phép.
- Quy định về vị trí điểm đặt lực tại các nút liên kết giằng với kết cấu.
- Quy định số bu lông tối thiểu cho mỗi nút liên kết.
- Nêu biện pháp kéo căng đối với thanh giằng là một thép góc.
- Quy định độ kéo dãn khi chế tạo những thanh này.
- Quy định lực căng trong thanh giằng bằng thép tròn.

5.1.3.7 Các yêu cầu khác

Nêu yêu cầu đối với bản vẽ chế tạo và dựng lắp kết cấu thép. Ví dụ: Bản vẽ chế tạo và dựng lắp kết cấu thép phải thể hiện được những yêu cầu đặc biệt của thiết kế kỹ thuật về kết cấu thép (việc chuẩn bị bề mặt thép cho liên kết ma sát, việc có tiến hành thí nghiệm với tải trọng hay không, v.v...).

5.1.4 Chế tạo kết cấu thép

5.1.4.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung của việc chuẩn bị và nghiệm thu nguyên vật liệu trước khi chế tạo. - - Nêu các yêu cầu chung của việc chế tạo kết cấu thép, nêu các văn bản tài liệu pháp quy phải dựa vào để chế tạo. Ví dụ:

+ Tiêu chuẩn chế tạo và nghiệm thu, các bản vẽ thiết kế kỹ thuật, bản vẽ chế tạo, bản vẽ dựng lắp, v.v....;

+ Yêu cầu đối với chất lượng bề ngoài của vật liệu được dùng để chế tạo kết cấu;

- + Quy định chung về việc làm sạch, nắn sửa, uốn thẳng vật liệu trước khi gia công;
- + Yêu cầu đối với mỗi chi tiết ví dụ chất lượng bề ngoài, tuân thủ dung sai, hư hại;
- + Yêu cầu về độ vòng của cấu kiện khi chế tạo. Cách thực hiện độ vòng;
- + Yêu cầu về việc đánh dấu các cấu kiện, về hệ thống kí hiệu đánh dấu;
- + Yêu cầu về lưu kho, bao gói;
- + Yêu cầu về giá lắp, về tổ hợp bộ phận, về giá giá lắp, về khung dẫn, về các thiết bị cố định tạm;
- + Yêu cầu về liên kết tạm thời khi giá lắp, về hàn đính, về liên kết vĩnh cửu;
- + Yêu cầu chung về việc chuẩn bị bề mặt thép trước khi sơn. Việc bảo vệ các lớp phủ đã có sẵn trên kim loại;
- + Yêu cầu chung về trình độ tay nghề của thợ;
- + Quy định việc sửa chữa những chỗ sai, hỏng.

5.1.4.2 Các công đoạn gia công chế tạo

a. Làm sạch sơ bộ vật liệu

Nêu các phương pháp làm sạch sơ bộ. Ví dụ: cạo gỉ, loại bỏ dầu mỡ, yêu cầu làm sạch trước khi gia công.

b. Nắn thẳng vật liệu

Nêu yêu cầu về nắn thẳng, dàn phẳng vật liệu trước khi gia công. Ví dụ: các phương pháp nắn thẳng (nóng, nguội), sự phê duyệt của chủ công trình hay nhà thầu chính về vật liệu đã được chuẩn bị.

c. Uốn cong

Nêu các phương pháp uốn cong (nóng, nguội), bán kính uốn cong tối thiểu, quy định đối với phương pháp uốn cong. Ví dụ: việc uốn cong (nóng, nguội) không làm giảm tính năng của thép.

d. Lấy dấu

Nêu yêu cầu về trình độ thợ lấy dấu, yêu cầu về bàn lấy dấu và các dụng cụ, độ chính xác của chúng.

e. Cắt

Nêu các phương pháp cắt được sử dụng (cắt bằng dao, cưa ma sát, lửa ôxy thủ công hay tự động, plasma, v.v.).

- Nêu lượng dư để xét sự co ngót và việc hoàn thiện bề mặt tiếp theo.
- Nêu độ nhám cho phép của mặt cắt.
- Nêu các yêu cầu khác đối với mặt cắt (chỗ lồi lõm, vảy...).
- Nêu các phương pháp hoàn thiện bề mặt có sự chịu lực đặc biệt (tì đầu, ép tiếp xúc).

f. Tạo lỗ

- Nêu các phương pháp tạo lỗ được phép dùng cho các loại cấu kiện khác nhau. Ví dụ: đột, khoan, khoan riêng tấm, khoan cả tệp, đột kết hợp khoan, v.v...
- Nêu yêu cầu về doa thành lỗ.
- Nêu yêu cầu khoan lỗ cho liên kết chốt trục.
- Quy định đường kính lỗ so với đường kính bu lông.

g. Liên kết bu lông:

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng trong việc cung cấp, chế tạo, thử nghiệm và thi công liên kết bu lông tại xưởng.
- Nêu các loại liên kết bu lông dùng trong chế tạo tại xưởng.
- Quy định về cách xiết bu lông, cách đảm bảo lực xiết của bulông trong liên kết vĩnh cửu.
- Nêu biện pháp gia công mặt tiếp xúc của liên kết bulông cường độ cao có lực xiết không chế.
- Quy định về vòng đệm. Ví dụ: số lượng, loại vòng đệm (thường, lò xo, nghiêng, ..), vật liệu làm vòng đệm.

h. Hàn

- Nêu yêu cầu đối với nhà máy đối với công tác hàn và liên kết hàn. Ví dụ: Nhà máy phải lập bản quy trình hàn (WPS) để trình duyệt cho chủ công trình/chủ đầu tư. Trong bản quy trình hàn, phải nêu rõ yêu cầu về phương pháp hàn, vật liệu hàn, loại máy hàn, trình độ thợ hàn, việc kiểm tra và thử nghiệm mối hàn, các yêu cầu đối với mối hàn và cấu kiện được hàn (cấu kiện cong vênh ít nhất), thứ tự hàn trong cấu kiện, số lượt hàn cho một mối hàn, mối hàn không được lẫn xỉ hay các tạp vật khác, quy định chi tiết về việc hàn công trường, hàn phát sinh bổ sung, chủ đầu tư phê duyệt quy trình hàn (WPS) bằng báo cáo thẩm định.
- Ngoài việc tuân thủ quy trình hàn, nhà máy cần nêu thêm các vấn đề sau đây. Ví dụ:
 - + Việc bảo quản que hàn, dây hàn, thuốc hàn và các vật liệu hàn khác;
 - + Việc kiểm tra mối hàn bằng ngoại quan, kiểm tra kích thước, phát hiện khuyết tật ngoài - của mối hàn. Các khuyết tật cho phép;
 - + Các thao tác hàn đặc biệt (hàn có lót đồng, hàn có máng nối dài, hàn bù chân, hàn thêm ở góc);
 - + Yêu cầu về kiểm tra không phá hoại (NDT) (trách nhiệm của các bên, các phương pháp kiểm tra không phá hủy phải sử dụng, các vị trí cần kiểm tra không phá hủy, chi tiết về quy trình kiểm tra mối hàn bằng siêu âm, bằng bột từ, bằng chụp X quang và việc trình duyệt các quy trình này);

- + Yêu cầu về sửa chữa mối hàn không đạt chất lượng để nghiệm thu. Cách xử lý những khuyết tật khi hàn khuyết, hàn không ngấu, hàn loang, nứt, rỗ, sai kích thước. Các phương pháp được dùng để sửa chữa (cơ khí, nhiệt...). Chiều dài tẩy bỏ mối hàn để hàn lại;
- + Yêu cầu về nắn chỉnh kết cấu bị cong vênh sau khi hàn. Các phương pháp được sử dụng;
- + Trình tự thực hiện.

5.1.4.3 Gá lắp, tổ hợp bộ phận

- Nêu yêu cầu về các thiết bị và dụng cụ để gá lắp. Ví dụ: giá quay, khung dẫn, sàn phóng dạng...
- Nêu yêu cầu về dụng cụ và phương tiện để cố định tạm.
- Nêu yêu cầu riêng về hàn đính.
- Nêu yêu cầu nghiệm thu công tác gá lắp trước khi hàn hay bắt bu lông vĩnh cửu.
- Nêu thời gian tối đa sau khi nghiệm thu gá lắp đến khi liên kết vĩnh cửu.
- Nêu yêu cầu về an toàn lao động
- Nêu yêu cầu về lắp bu lông trong gá lắp.
- Nêu yêu cầu về các bề mặt tiếp xúc, về bản đệm và bản ghép.
- Quy định về vòng đệm xiên, vòng đệm lò xo, vòng đệm chỉ thị lực.
- Nêu yêu cầu về đảm bảo lực xiết của bu lông gá lắp.
- Nêu yêu cầu về kiểm tra
- Nêu các phương pháp sử dụng để xiết bu lông ma sát. Trị số mômen xoắn khi xiết bu lông cường độ cao. Những chỗ phải xiết bu lông cường độ cao đến lực xiết trước toàn bộ.
- Nêu yêu cầu lực xiết cho bu lông trong liên kết cắt- ép.
- Nêu lực căng trước của bu lông trong liên kết chịu kéo.

5.1.4.4 Dung sai chế tạo và gá lắp tổ hợp

Quy định dung sai chế tạo và gá lắp tổ hợp cho các trường hợp. Ví dụ:

- Với tiết diện tổ hợp:
 - + Dung sai kích thước hình học;
 - + Dung sai bề dày cánh, bề dày bụng;
 - + Độ nghiêng của cánh.
- Đối với cấu kiện:
 - + Chiều dài, khoảng cách các chi tiết theo chiều dọc;
 - + Độ vuông góc của đầu mút;
 - + Khoảng cách các lỗ bulông;
 - + Độ cong vòng và độ vênh.
- Đối với mối liên kết:

- + Góc liên kết giữa dầm và cột;
 - + Độ vuông của chân cột;
 - + Vị trí bulông neo;
- cùng các trường hợp khác v.v...

5.1.4.5 Sơn – mạ - phủ bảo vệ

a. Yêu cầu chung về vật liệu sơn và các lớp bảo vệ

- Liệt kê tất cả các loại vật liệu sơn được sử dụng trong công trình.
- Nêu phạm vi áp dụng của mỗi loại sơn hoặc mỗi loại hệ thống các lớp sơn cho các vị trí.
- Quy định chi tiết hệ thống các lớp sơn cho các bề mặt khác nhau. Ví dụ
 - + Sơn tại xưởng cho kết cấu thép thông dụng (sơn lót, sơn trung gian, sơn mặt), bề dày mỗi lớp sơn, màu sơn, độ bóng, độ kết dính, v.v....;
 - + Sơn tại xưởng cho kết cấu thép có yêu cầu đặc biệt như phòng cháy, chịu acid, chịu kiềm, chịu nhiệt, tiếp xúc với nước, chôn trong đất, trong môi trường ăn mòn mạnh, đường ống, bể chứa nước uống, thép không gỉ, thép đã mạ, v.v....;
 - + Sơn tại hiện trường;
 - + Sơn trên mối hàn;
 - + Sơn tại các mối liên kết bulông thường và liên kết ma sát,
 - + Sơn tại những bề mặt không tiếp cận được.

Ví dụ: Liệt kê theo bảng sau:

Hạng mục	Các lớp sơn	Bề dày mm
Kết cấu thép trong nhà	1. Sơn lót êpôxy-kẽm	50
	2. Mastic êpôxy có lượng chất dẫn 80% thể tích	100
	3. Lớp mặt êpôxy polyamid	50
Kết cấu thép ngoài trời	v.v...	
Kết cấu thép tiếp xúc với nước	v.v...	

- Nêu yêu cầu về sự phù hợp của mỗi loại sơn với các tiêu chuẩn tương ứng. Ví dụ: sơn bitum phù hợp với ASTM D 1187; sơn chứa kẽm phù hợp với SSPC –Paint 20
- Nêu yêu cầu kiểm tra xuất xứ, nhà sản xuất vật liệu sơn so với quy định của hợp đồng hoặc của thiết kế.

b. Yêu cầu chung cho công tác sơn, mạ, phủ bảo vệ

- Nêu yêu cầu về trình độ công nhân.
- Nêu địa điểm chuẩn bị vật liệu sơn, địa điểm thực hiện công tác sơn.
- Nêu yêu cầu kiểm tra của nhà sản xuất sơn về cách pha chế sơn, có cần lấy mẫu để kiểm tra hay không.

- Nêu yêu cầu về bề mặt vật liệu: bắt buộc một bề mặt hay có thể nhiều bề mặt dùng cho các chỗ riêng biệt
- Nêu biện pháp bảo vệ bề mặt mới sơn chưa khô và bảo vệ các bề mặt lân cận bề mặt sơn.
- Nêu biện pháp làm sạch bề mặt. Ví dụ:
 - + Các yêu cầu làm sạch bề mặt thép trước khi sơn.
 - + Chuẩn bị làm sạch như loại bỏ dầu mỡ, sơn cũ; mài bót cạnh sắc. Cách kiểm tra. các phương pháp làm sạch bề mặt được dùng như bàn chải sắt, giấy ráp, rửa axit, mài, phun hạt, v.v. cho mỗi trường hợp cụ thể. Thiết bị được sử dụng. Quy định độ sạch cần thiết.
- Nêu phương pháp kiểm tra độ sạch. Ví dụ: bàn rà, mẫu so sánh...

c. Công tác sơn

- Quy định trình tự công tác sơn khi chế tạo kết cấu. Ví dụ: chế tạo – làm sạch – sơn lót hoặc làm sạch – chế tạo – sơn lót hoặc làm sạch – sơn lót hàn được – chế tạo – sơn lót.
- Nêu các phương pháp sơn được sử dụng (chổi, phun, nhúng, v.v.); các thiết bị để thực hiện công việc này. Các điều kiện kỹ thuật khi sơn (bề dày một lượt sơn, khoảng thời gian giữa các lượt sơn, nhiệt độ-độ ẩm của không khí, v.v.).
- Quy định việc kiểm tra phát hiện những khiếm khuyết tại các lớp sơn. Ví dụ: lớp sơn bị hư hại, bề dày không đủ, bề mặt bị nhiễm bẩn. Cách xử lý và sửa chữa (tẩy bỏ bằng bàn chải sắt, làm sạch bằng chân không, cách sơn tiếp).
- Quy định việc kiểm tra công tác sơn.
 - + Kiểm tra việc chuẩn bị bề mặt. Ví dụ: kiểm tra độ sạch sau khi làm sạch cơ khí, sau khi làm sạch bằng phun hạt;
 - + Phương pháp kiểm tra. Ví dụ: trực quan, đối chiếu ảnh, dùng thiết bị rà mặt phẳng;
 - + Kiểm tra sản phẩm đã sơn. Ví dụ: bề dày màng sơn khô : phạm vi áp dụng ; thiết bị áp dụng, số lượng điểm đo; độ bám dính : những chỗ cần kiểm tra ; thiết bị áp dụng;
 - + Yêu cầu về kiểm định thiết bị kiểm tra. Ví dụ: theo chỉ dẫn của nhà sản xuất thiết bị, theo bề mặt thép để tiến hành kiểm định.

d. Công tác mạ

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với công tác mạ. Ví dụ : ASTM A-123 hoặc ISO 3575...
- Nêu yêu cầu đối với bề mặt thép để mạ. Ví dụ: không có tách lớp, không có vết nứt, không có xỉ, vảy hàn, dầu mỡ, ...
- Nêu yêu cầu về công tác chế tạo và tổ hợp phải thực hiện trước khi mạ.
- Nêu yêu cầu về phun hạt, về mài đối với thép trước khi mạ.
- Quy định về trọng lượng mạ cho một mét vuông.

- Nêu yêu cầu cầu đối với bề mặt đã được mạ (nhẵn, liên tục, v.v.)
- Nêu yêu cầu cầu về bề mặt mạ của liên kết bulông mạ sát.
- Nêu yêu cầu cầu về mạ đối với bulông, đai ốc, vòng đệm, đối với các phần ren răng ốc.
- Nêu cách sửa chữa những chỗ mạ bị hư hại.
- Nêu cách lưu kho những sản phẩm đã mạ để đảm bảo thông thoáng và tránh biến màu do ẩm.

5.1.4.6 Đánh dấu

- Nêu yêu cầu cầu về hệ thống đánh dấu để phục vụ cho việc dựng lắp dễ dàng, chuẩn xác, phù hợp với bản vẽ tổng thể dựng lắp.
- Quy định vị trí đánh dấu trên cấu kiện, cách đánh dấu (bằng sơn, đóng dấu khô, gắn nhãn...).
- Nêu cách đánh dấu để phân biệt cấu kiện, vị trí trên dưới, cách đánh dấu vị trí trái phải đối với cấu kiện không đối xứng, các kí hiệu để phân biệt trái phải. Ví dụ: T/P hay L/R.
- Nêu các hệ thống đánh dấu cho cột, dầm, thanh giằng.
- Nêu cách đánh dấu khi các cấu kiện được vận chuyển ở dạng rời.
- Nêu cách đánh dấu trên cấu kiện đã mạ.

5.1.4.7 Lưu kho – Bao gói

- Nêu yêu cầu lưu kho trước khi bao gói vận chuyển. Các yêu cầu về xếp vật liệu, bảo quản sản phẩm chống han gỉ, hư hại.
- Quy định về việc phủ mờ cho những trường hợp cần thiết.
- Quy định về bao gói. Ví dụ: thiết kế bao gói phải được duyệt y bởi Chủ đầu tư hay Kỹ sư, phải thoả mãn các điều kiện liên quan đến:
 - + Cách vận chuyển được sử dụng;
 - + Lộ trình dự kiến;
 - + Điều kiện thời tiết;
 - + Phương tiện bốc dỡ dọc đường vận chuyển;
 - + Đặc điểm của cấu kiện được vận chuyển;
- Nêu cách kê đỡ, miếng đệm, nêm, chèn, v.v...
- Nêu trách nhiệm của nhà máy trong việc bao gói tất cả cấu kiện thép để bảo vệ, tránh hư hại mất mát khi vận chuyển.
- Nêu các yêu cầu riêng về việc vận chuyển các dạng sản phẩm đặc thù. Ví dụ:
 - + Bu lông, đai ốc, vòng đệm;
 - + Các chi tiết nhỏ, clip rời;
 - + Tấm sàn, cấu kiện dạng tấm;
 - + Cấu kiện rỗng, ống;

- + Các bề mặt được mài nhẵn, v.v...
- Quy định về các vật liệu không được dùng trong bao gói.
- Quy định về việc cố định, neo giữ các bao gói.
- Nêu thông tin cần có trong các kí hiệu của bao gói. Ví dụ: khách hàng, hợp đồng, số hiệu bao gói, trọng lượng và kích thước, v.v...

5.1.5 Tổ hợp hiện trường và dựng lắp

5.1.5.1 Yêu cầu chung

- Nêu nhiệm vụ của nhà thầu trong việc tổ hợp hiện trường và dựng lắp. Ví dụ:
 - + Tuân thủ các tiêu chuẩn quy phạm về tổ hợp hiện trường và dựng lắp;
 - + Lập thiết kế dựng lắp; tính toán chọn thiết bị cầu lắp;
 - + Thực hiện các hệ thống giá đỡ, giằng chống để đảm bảo an toàn; tính toán thiết kế các bộ phận này.
- Nêu các công tác chuẩn bị khác. Ví dụ: kiểm tra móng, kiểm tra bề mặt tựa của các kết cấu khác mà kết cấu thép đặt lên; kiểm tra bulông neo, v.v...
- Thiết lập các quy định cho các công việc riêng của tổ hợp và dựng lắp. Ví dụ:
 - + Khi nào cho phép buông dây cầu;
 - + Quy định về việc hàn ở hiện trường; chuẩn bị các bước cho việc hàn này.
- Quy định đối với việc cắt ở hiện trường. Ví dụ: các trường hợp được phép cắt, các phương pháp cắt được phép dùng.

5.1.5.2 Vận chuyển

- Nêu kế hoạch vận chuyển kết cấu mà nhà thầu phải làm. Ví dụ: bao gồm, nhưng không giới hạn, các vấn đề sau:
 - + Yêu cầu tối thiểu về phương tiện vận chuyển;
 - + Tuyến đường vận chuyển, hành trình, thời gian;
 - + Việc kê hàng trên phương tiện vận chuyển;
 - + Việc bốc dỡ hàng; bãi nhận hàng;
 - + Cần cầu để bốc dỡ hàng, sự hoạt động, vị trí cầu, v.v...
- Quy định việc nghiệm thu giao nhận hàng tại hiện trường. Đánh giá chất lượng sản phẩm vận chuyển đến.
- Quy định về việc xử lý những kết cấu bị hư hại trong vận chuyển.

5.1.5.3 Tổ hợp hiện trường

- Nêu trách nhiệm của nhà thầu trong việc thực hiện tổ hợp hiện trường. Ví dụ :
 - + Làm sạch các bề mặt tiếp xúc khi tổ hợp;

- + Thực hiện việc cho các bề mặt tiếp xúc hoàn toàn trước khi tiến hành liên kết vĩnh cửu;
- + Thiết kế và thực hiện các biện pháp chống đỡ (giá đỡ, chống tạm, giằng giữ, nếu cần, cho việc tổ hợp, v.v...).

- Nêu yêu cầu đối với giá đỡ tạm, giằng tạm. Ví dụ:

- + Việc thiết kế, tính toán hệ thống giá đỡ tạm và giằng tạm cho tổ hợp hiện trường và việc phê duyệt các thiết kế, tính toán này;
- + Việc thực hiện và cung cấp hệ thống giá đỡ tạm và giằng tạm;
- + Việc cung cấp ván sàn, sàn thao tác, các dụng cụ cho việc tổ hợp;
- + Việc đặt kết cấu giá đỡ tạm lên kết cấu đã có, v.v...

- Nêu việc thực hiện liên kết hiện trường. Ví dụ:

- + Quy định những trường hợp được dùng hàn cho liên kết hiện trường. Quy trình kỹ thuật hàn hiện trường;
- + Quy định những trường hợp liên kết hiện trường nào phải dùng bulông cường độ cao,, bulông cường độ thường. Nêu các trường hợp bulông dùng cho liên kết chịu cắt-ép, bulông dùng cho liên kết ma sát không trượt;
- + Quy định những trường hợp phải xiết trước bulông đến lực căng toàn phần (ví dụ liên kết chịu lực kéo trực tiếp, những mối nối đặc biệt, kết cấu đỡ máy di chuyển ..);
- + Quy định mômen xoắn cần thiết để xiết bulông ở dạng khít chặt, bulông có lực xiết không chế. Yêu cầu về thiết bị để thực hiện;
- + Quy định chiều dài của bulông căn cứ vào bề dày tệp thép, vào mặt cắt có đi qua ren hay không, vào số vòng ren tối thiểu ra ngoài đai ốc.

- Nêu các yêu cầu của việc lắp và vận bulông. Ví dụ: giống như ở mục 4.3 chương này.

5.1.5.4 Dựng lắp

a. Thiết kế việc dựng lắp

- Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc thiết kế dựng lắp. Ví dụ: Thiết kế dựng lắp do nhà thầu thực hiện trước khi tiến hành dựng lắp.
- Nêu yêu cầu xét duyệt đối với thiết kế dựng lắp.
- Nêu nội dung của thiết kế dựng lắp. Ví dụ: chọn cầu, vị trí đặt hoặc di chuyển cầu, tuyến lắp; các kết cấu đỡ phụ trợ ; hệ thống dây giằng néo, v.v...
- Quy định chi tiết cách lắp các cấu kiện khác nhau. Ví dụ: lắp dầm, cột, dầm cầu trục, dàn, dầm tường, các liên kết với mối hàn hiện trường, v.v...
- Quy định về trình tự lắp bulông trong dựng lắp kết cấu.

b. Chuẩn bị móng và các mặt tựa khác

Quy định các việc cần phải làm khi chuẩn bị dựng lắp. Ví dụ:

- Đảm bảo sai số cho phép của cao độ chân cột, cao độ mặt tựa.
- Làm sạch mặt móng, mặt tựa ; làm nhám những mặt cần chèn vữa.
- Đảm bảo độ chính xác của bulông neo về vị trí, cao độ.
- Chuẩn bị các con nêm, con đệm để cân chỉnh kết cấu sau khi đã lắp dựng, v.v...

c. Dựng lắp kết cấu

- Quy định chi tiết trách nhiệm của nhà thầu để thực hiện việc dựng lắp. Ví dụ:

- + Đặt các kết cấu đỡ tạm, giằng néo, chống;
 - + Nâng cầu kết cấu theo thiết kế dựng lắp đã duyệt. Quy định về việc giữ dây cầu -cho đến khi lắp xong các bộ phận gì;
 - + Cân chỉnh kết cấu theo phương thẳng đứng, phương nằm ngang, thẳng đường trục;
 - + Thực hiện liên kết hiện trường như quy định ở điểm 3 mục 5.3 chương này;
 - + Xiết chặt bulông của liên kết vĩnh cửu.
- Quy định về việc hàn và cắt tại hiện trường, việc chấp thuận của kỹ sư trong các trường hợp này.

d. Công việc sau khi lắp xong

Nêu công việc sau khi lắp xong. Ví dụ: sơn phủ các mối ăn hiện trường theo mục 4.5; sơn phủ các chỗ chưa được sơn trong lúc chế tạo ở xưởng, v.v...

5.1.5.5 Dung sai dựng lắp

- Quy định chi tiết dung sai cho kết cấu dựng lắp. Ví dụ:

- + Sai lệch về kích thước dài của từng cấu kiện và của toàn bộ kết cấu;
- + Sai lệch vị trí và cao độ của chân cột đầu tiên;
- + Độ thẳng đứng;
- + Sai lệch cao độ của đế cột, của mặt dầm ; độ chênh cao của hai đầu dầm hay đầu dầm;
- + Sai lệch ray cầu trục : khoảng cách hai ray, độ chênh cao giữa hai ray ; độ lệch khỏi đường thẳng, v.v...;
- + Các dung sai khác.

- Nêu các biện pháp sửa chữa được phép sử dụng khi vượt quá sai số cho phép về dựng lắp.

5.1.6 Giám sát và thử nghiệm

5.1.6.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu đối với việc giám sát. Ví dụ: Phải tạo mọi phương tiện để giám sát tại mọi lúc thích hợp, tại mọi địa điểm chế tạo hay địa điểm khác của dự án.

- Quy định quyền giám sát vật liệu và nhân công tại mọi giai đoạn chế tạo, giám sát mọi thí nghiệm.
- Lập quy trình thử nghiệm, kiểm tra cho các giai đoạn chế tạo, dựng lắp.
- Quy định phạm vi kiểm tra, thử nghiệm bao trùm mọi công việc, nhằm đảm bảo là vật liệu và sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn áp dụng, với bản vẽ, với chỉ dẫn kỹ thuật. Ví dụ:
 - + Kiểm tra về kích thước có tuân thủ dung sai;
 - + Kiểm tra gia công mép hàn;
 - + Kiểm tra việc thực hiện quy trình hàn;
 - + Kiểm tra mối hàn (ngoại quan, NDT, ..);
 - + Kiểm tra các giấy chứng nhận xuất xưởng của vật liệu.
- Quy định các vấn đề khác.

5.1.6.2 Giám sát

- Quy định các tài liệu mà nhà thầu phải đệ trình trước khi bắt đầu chế tạo kết cấu thép để làm cơ sở cho việc phê duyệt và kiểm tra giám sát. Ví dụ :
 - + Chứng chỉ vật liệu của nhà máy sản xuất vật liệu;
 - + Quy trình hàn WPS;
 - + Chứng chỉ của thợ hàn và máy hàn;
 - + Trình tự chế tạo và hàn;
 - + Các quy trình thử không phá hủy;
 - + Chứng chỉ của nhân viên thực hiện thử không phá hủy;
 - + Các phương pháp sửa chữa mối hàn;
 - + Biện pháp xử lý nhiệt sau khi hàn, nếu có trong bản vẽ, v.v...
- Nêu yêu cầu giám sát hiện trường. Ví dụ: yêu cầu về đảm bảo điều kiện cho việc giám sát hiện trường như lối tiếp cận, sàn công tác, thiết bị, nhân lực, trang bị bảo hộ lao động, yêu cầu về đảm bảo an toàn lao động cho việc giám sát (hàng rào, lan can, che chắn).

5.1.6.3 Thử nghiệm

- Nêu danh sách các phòng thí nghiệm được sử dụng để làm các thử nghiệm của dự án.
- Quy định về việc lập phòng thí nghiệm ở hiện trường.
- Quy định về quy trình thực hiện các thí nghiệm. Ví dụ: theo yêu cầu của ai, nơi nào thực hiện, việc giao nộp kết quả, kinh phí thí nghiệm, v.v...
- Quy định về việc tiến hành thử nghiệm ở hiện trường trong quá trình xây lắp.
- Quy định về việc thử nghiệm cuối cùng ở hiện trường khi đã hoàn thành xây lắp để chứng tỏ tính phù hợp của công trình.

- Quy định về việc cung cấp các phương tiện để thực hiện thí nghiệm hiện trường (thang, lối tiếp cận, sàn công tác, thiết bị, nhân lực, trang bị bảo hộ lao động,...).
- Quy định về việc bảo vệ con người khi thí nghiệm bằng X quang.
- Quy định về việc thí nghiệm bổ sung khi có sự không phù hợp của sản phẩm với tiêu chuẩn hoặc với bản vẽ.
- Quy định về việc loại bỏ, không chấp nhận và cách xử lý khi thí nghiệm không có kết quả phù hợp.

5.1.6.4 Kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng

- Nêu các nội dung kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng cho các hạng mục. Ví dụ:
 - + Thiết kế chi tiết và bản vẽ chế tạo;
 - + Các công đoạn chế tạo;
 - + Hàn và NDT;
 - + Các thử nghiệm và kiểm tra tại xưởng;
 - + Làm sạch và sơn;
 - + Bao gói và vận chuyển;
 - + Dựng lắp, sai lệch dựng lắp;
 - + Thử nghiệm cuối và hoàn thành, v.v...
- Nêu các văn bản, tài liệu liên quan đến việc kiểm tra chất lượng và đảm bảo chất lượng. Ví dụ: bao gồm, nhưng không giới hạn, các tài liệu sau:
 - + Chứng chỉ vật liệu (biên bản của nhà máy sản xuất);
 - + Báo cáo kết quả thí nghiệm và giám sát;
 - + Báo cáo chấp nhận WPS;
 - + Các tài liệu văn bản khác theo quy định của các Tiêu chuẩn Quy phạm được áp dụng.

CHƯƠNG 5.2 HỆ SÀN, HỆ TƯỜNG VÀ HỆ MÁI THÉP

5.2.1 Những vấn đề chung

5.2.1.1 Phạm vi của chương

- Nêu các hạng mục, các điều khoản nằm dưới sự chi phối của chương hệ sàn, hệ tường và hệ mái thép cũng như các loại cấu kiện, các loại công tác của hệ sàn, hệ tường và hệ mái thép như: các loại cấu kiện của sàn thép; các cấu kiện của tường thép các cấu kiện của mái thép, các vật liên kết (bulông, hàn, vít,...), sàn thao tác, các mối liên kết (dầm với tấm sàn, cột với dầm tường và tấm tường, dầm mái với xà gồ, với tấm mái, ...)
- Nêu yêu cầu đối với việc cung cấp, chế tạo, giao nhận, tổ hợp, dựng lắp, lắp đặt các bộ phận của hệ sàn, hệ tường và hệ mái thép.

5.2.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này, đặc biệt chương về yêu cầu chung. Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương như: bản tính năng của sản phẩm.

5.2.1.3 Các định nghĩa

Nêu định nghĩa của các thuật ngữ sử dụng trong chương, do hệ sàn và hệ mái thép có những đặc thù về thiết kế, thi công khác với các loại kết cấu khác. Ví dụ: tấm sàn, tấm mái, tấm tường, vật liệu cuộn, dầm tường, sàn thép, bản vẽ chế tạo, nhà thầu chế tạo, kỹ sư, nhà thầu dựng lắp, v.v...

5.2.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng trong nước, ngoài nước về thiết kế, thi công, vật liệu, thử nghiệm. Ví dụ:

- AISC (American Institute of Steel Construction) - Specification for Structural Steel Buildings, Allowable Stress Design (ASD). Quy định kỹ thuật cho Nhà kết cấu thép – Thiết kế theo ứng suất cho phép
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Code of Standard Practice for Structural Steel Buildings and Bridges.- Quy phạm thực hành cho Nhà kết cấu thép và cầu.
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Seismic Provisions for Structural Steel Buildings- Các Điều khoản về thiết kế kháng chấn cho nhà kết cấu thép
- ASTM A36 - Carbon Structural Steel. Thép cacbon kết cấu
- ASTM A242/A242M - High-Strength Low-Alloy Structural Steel. Thép ép hợp kim thấp cường độ cao
- ASTM A307 - Carbon Steel Bolts and Studs, 60 ksi Tensile Strength. Thép cacbon cho bulông và mẫu neo cường độ kéo 60 ksi.

- ASTM A500 – Cold-formed Hollow Structural Sections. Thanh rỗng tạo hình nguội
- ASTM A653 – Sheet Steel, Galvanized and Galvanized by Hot-dip process. Thép tấm, mạ và mạ nhúng sâu.
- ASTM A490 - Heat-Treated Steel Structural Bolts, 150 ksi Minimum Tensile Strength. Bulông bằng thép nhiệt luyện cường độ kéo tối thiểu 150 ksi
- AWS D1.1 (American Welding Society) - Structural Welding Code - Steel. Quy phạm hàn kết cấu – thép
- SSPC (Steel Structures Painting Council) - Measurement of Dry Paint Thickness with Magnetic Gages- Đo bề dày màng sơn khô bằng thiết bị từ tính
- UL (Underwriters Laboratory, Inc.) - Fire Resistance Directory. Chỉ dẫn về chịu lửa

5.2.2 Vật liệu

5.2.2.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với vật liệu. Ví dụ: chủng loại, phẩm chất, chất lượng bề mặt, hồ sơ đi kèm, chứng chỉ thử nghiệm.
- Nêu yêu cầu đối với nhà cung cấp vật liệu, đối với nhà chế tạo sản phẩm thép; yêu cầu về việc xét duyệt của chủ đầu tư.
- Quy định việc nghiệm thu vật liệu; việc thay thế những vật liệu không đạt yêu cầu.

5.2.2.2 Thép

- Nêu tên thép, chủng loại, tính năng, tiêu chuẩn v.v... của từng loại (thép tấm, thép hình, thép cuộn, thép thanh, thép tròn). Nếu các bộ phận kết cấu sử dụng các loại thép khác nhau thì cần liệt kê đầy đủ. Ví dụ: liệt kê theo bảng sau:

T/T	Vật liệu dùng cho	Theo Tiêu chuẩn
(1)	(2)	(3)
1	Dầm thép cán, thép tấm, thép góc, thép máng	ASTM A36
2	Thanh giằng xà gồ	TCVN CT38
3	Dầm tường, xà gồ, tạo hình nguội	ASTM A570
4	Thép tấm mỏng mạ kẽm	ASTM A653
5	Thép tấm mỏng mạ nhôm-kẽm	ASTM A792
(1)	(2)	(3)
6	Bulông neo	TCVN CT38
7	Bulông liên kết	ASTM A325
8	thép tạo hình nguội khác	ASTM A507
9	ống tròn	ASTM A53

- Nêu các yêu cầu cơ bản về tính năng của vật liệu.
- Nêu các yêu cầu bổ sung đối với từng loại vật liệu, có thể tập hợp thành bảng. Ví dụ:

Hạng mục vật liệu	Tiêu chuẩn	Yêu cầu bổ sung
Tấm mái	ASTM A792	1. cấp bền 550 MPa 2. bề dày tối thiểu 0,7 mm 3. bên trên lớp mạ Zicalum phải có lớp sơn lót êpôxy dày 5 micron và lớp sơn phủ polyeste 25 micron
Tấm tường	ASTM A653	1. cấp bền 550 Mpa 2. bề dày tối thiểu 0,5 mm bên trên lớp mạ Zicalum phải có lớp sơn lót êpôxy dày 5 micron và lớp sơn phủ polyeste 25 micron

- Nêu yêu cầu về độ chính xác của kích thước, dung sai về bề dày, bề rộng.
- Nêu yêu cầu về kết quả thử nghiệm của nhà máy sản xuất vật liệu.
- Nêu cách bốc dỡ, di chuyển, bảo quản vật liệu thép có lớp phủ; các dụng cụ thiết bị sử dụng cho việc này.

5.2.2.3 Vật liệu cách ly

Nêu các loại vật liệu cách nhiệt, cách âm dùng cho tường và mái. Tính chất của mỗi loại, Ví dụ: khối lượng riêng, cường độ kéo ngang và dọc, độ ngăn ẩm, độ chịu lửa, .v.v...

5.2.2.4 Bulông - đai ốc. Vít

- Nêu vật liệu làm bulông cường độ cao, bulông thường, cấp bền, tiêu chuẩn áp dụng, vật liệu làm đai ốc, vòng đệm, vật liệu làm vít, vít tự khoan.
- Quy định các chứng chỉ về độ bền và các tính năng khác.
- Nêu yêu cầu về mạ, số lớp mạ tối thiểu.
- Nêu các loại vòng đệm phải cung cấp (vòng đệm thường, vòng đệm vênh, vòng đệm lò xo).
- Nêu loại bulông đo lực trực tiếp. Ví dụ: bulông hai đầu, loại vòng đệm đo lực.

5.2.2.5 Que hàn và dây hàn

- Nêu yêu cầu đối với các vật liệu hàn. Ví dụ: Các vật liệu như que hàn, dây hàn, thuốc hàn phải nêu tên, chủng loại và tiêu chuẩn áp dụng.

- Nêu chứng chỉ của nhà sản xuất.
- Nêu cách bao gói, bảo quản vật liệu hàn. Ví dụ: theo quy định của nhà sản xuất.

5.2.3 Công tác tường và mái thép

5.2.3.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với công tác tường và mặt mái bằng thép, các bộ phận thoát nước, ống máng, cách nhiệt.
- Nêu yêu cầu đối với sản phẩm tấm tường, tấm mái, máng nước.
- Nêu yêu cầu đối với việc giao nhận lưu kho, bốc dỡ sản phẩm, đối với các phụ kiện.
- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra và đảm bảo chất lượng. Ví dụ: kiểm tra chứng chỉ sản phẩm, xuất xứ.

5.2.3.2 Giao nhận, lưu kho, bốc dỡ

- Nêu cách bảo vệ các tấm tường, tấm mái khỏi bị han gỉ, biến dạng và các hư hại khác khi giao nhận, lưu kho, bốc dỡ.
- Nêu cách kê các tấm trên giá đỡ thông thoáng và thoát nước, cách che đậy tránh ngưng đọng ẩm.
- Nêu cách bảo vệ và thông thoáng cho các tấm nhiều lớp có cách nhiệt.
- Nêu lưu ý đặc biệt tấm phủ bằng thép không gỉ, nếu có.

5.2.3.3 Các phụ kiện

- Nêu yêu cầu đối với các phụ kiện được sản xuất tại các nhà máy chuyên ngành.
- Liệt kê các loại phụ kiện của tường, của mái và các yêu cầu riêng của từng loại. Ví dụ:
 - + Các phụ kiện của mái như tấm nóc, tấm diềm, tấm tường vượt mái, tấm góc, tấm lấy sáng, máng nước, máng xối, ống thoát, v.v...;
 - + Các phụ kiện của tường như tấm góc, thép góc đế, tấm bít ở cột, v.v. tấm phủ bằng thép không gỉ;
 - + Các vật liên kết như bulông, vít, vít tự khoan, móc, kẹp, v.v..

(Tất cả đều được mô tả tỉ mỉ về loại vật liệu, kích cỡ, hình dạng, .. để đảm bảo phù hợp với hệ mái và hệ tường của công trình).

5.2.3.4 Thi công

a. Kiểm tra:

Nêu yêu cầu đối với kết cấu đỡ. Ví dụ: Xem xét hệ thống kết cấu đỡ (khung, xà gồ, dầm tường, ...) có đủ yêu cầu để thực hiện việc lợp các tấm.

b. Lắp đặt

- Quy định trình tự lắp đặt các tấm;

- Lập bản vẽ chi tiết về cấu tạo các mối liên kết, các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn tại chỗ tiếp xúc hai kim loại.

mòn

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc lắp đặt.

c. Hàn các tấm phủ bằng thép không gỉ

- Quy định về que hàn và phương pháp hàn.

- Nêu yêu cầu chất lượng mối hàn.

- Nêu yêu cầu sửa chữa những hư hại trên mặt thép do hàn.

d. Lớp cách nhiệt

- Nêu các loại vật liệu cách nhiệt, cách ly được dùng.

- Nêu cách đặt các lớp cách nhiệt tại hiện trường.

- Quy định và lập bản vẽ lắp đặt mái hai lớp sản xuất tại nhà máy.

- Nêu cách xử lý chỗ tiếp giáp của lớp cách ly với ô mở lấy sáng hay thông gió.

e. Máng nước và ống thoát đứng

- Quy định về bản vẽ thi công lắp đặt các bộ phận này.

- Quy định về móc đỡ máng và đỡ ống đứng.

- Quy định về việc xăm mối nối giữa các đoạn máng và ống.

f. Tấm mái/ tấm sáng

- Quy định về độ dốc tối thiểu của tấm mái/ tấm sáng.

- Quy định về tiếp giáp với kết cấu chung quanh, xăm chống nước.,v.v...

5.2.4 Công tác sàn thép và sàn liên hợp thép – bê tông

5.2.4.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với công tác sàn thép và sàn liên hợp thép – bê tông , các phụ kiện của sàn.

- Nêu yêu cầu đối với sản phẩm tấm sàn thép thông thường, tấm sàn dùng cho sàn liên hợp và các phụ kiện.

- Nêu yêu cầu đối với việc giao nhận lưu kho, bốc dỡ sản phẩm, đối với các phụ kiện.

- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra và đảm bảo chất lượng.

5.2.4.2 Giao nhận, lưu kho, bốc dỡ

- Nêu cách bảo vệ các tấm sàn khỏi bị han gỉ, biến dạng và các hư hại khác khi giao nhận lưu kho, bốc dỡ.

- Nêu cách kê các tấm trên giá đỡ thông thoáng và thoát nước. Cách che đậy tránh ngưng đọng ẩm.

- Nêu cách bảo vệ và thông thoáng cho các tấm nhiều lớp có cách nhiệt, nếu có.

5.2.4.3 Thi công

a. Kiểm tra

Nêu yêu cầu đối với hệ thống kết cấu đỡ. Ví dụ: Xem xét hệ thống kết cấu đỡ (khung, dầm sàn...) có đủ yêu cầu để thực hiện việc lắp các tấm, nêu dung sai lắp đặt sàn.

b. Lắp đặt sàn thông thường

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với việc lắp đặt sàn thông thường.
- Quy định trình tự lắp đặt các tấm sàn.
- Lập bản vẽ chi tiết về cấu tạo các mối liên kết, các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn tại chỗ tiếp xúc hai kim loại.
- Nêu biện pháp sử dụng các chống đỡ tạm khi lắp tấm sàn, nếu cần, để giảm độ võng.
- Quy định về diện tích tựa cho mỗi tấm; việc hàn hoặc bắt vít tấm vào dầm; việc tiếp giáp giữa các tấm.
- Quy định về việc cắt đầu tấm sàn.

c. Lắp đặt sàn liên hợp

- Nêu yêu cầu lắp đặt sàn liên hợp. Ví dụ: đảm bảo sự làm việc như ván khuôn đỡ bê tông.
- Nêu yêu cầu đặt thêm kết cấu tạm để chống đỡ khi đổ bê tông.
- Quy định bổ sung đối với sàn thép – bê tông liên hợp.
- Nêu yêu cầu hàn các đỉnh neo vào sàn và vào dầm.
- Nêu yêu cầu hàn các chi tiết như dải ngăn để đổ bê tông, chi tiết che chỗ trống tại dầm chính, tại cột, tại biên của sàn v.v...
- Nêu yêu cầu cho phép cắt lỗ mở trong sàn liên hợp, việc gia cố cốt thép chung quanh lỗ mở.

d. Sửa chữa

- Nêu yêu cầu sửa chữa những hư hại.
- Nêu yêu cầu sửa chữa các sai lệch khác.
- Quy định cách sửa chữa chỗ sơn và mạ bị hư hại.

5.2.5 Kiểm tra và bảo đảm chất lượng

5.2.5.1 Yêu cầu chung

- Nêu mục đích của việc kiểm tra và thử nghiệm. Ví dụ : Việc kiểm tra và thử nghiệm nhằm đảm bảo chất lượng của hạng mục sàn, tường và mái cũng thực hiện theo những yêu cầu như đối với kết cấu thép chịu lực đã nêu ở chương 1 Phần 5.
- Nêu yêu cầu về giám sát việc tiếp nhận và dựng lắp. Ví dụ: tạo mọi phương tiện để giám sát việc tiếp nhận và dựng lắp các sản phẩm tấm sàn và tấm mái, tấm tường.
- Lập quy trình thử nghiệm, kiểm tra cho các giai đoạn dựng lắp trước và sau khi đổ bê tông.

- Nêu nội dung kiểm tra, thử nghiệm. Ví dụ: Việc kiểm tra, thử nghiệm bao trùm mọi công việc, nhằm đảm bảo vật liệu và sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn, với bản vẽ, với chỉ dẫn kỹ thuật. Cụ thể là:

- + Kiểm tra dung sai kích thước;
- + Kiểm tra vật liệu,
- + Kiểm tra hoặc thử nghiệm chất lượng hàn đính neo;
- + Các vấn đề khác.

5.2.5.2 Kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng

- Nêu các nội dung kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các mục sau:

- + Thiết kế chi tiết và bản vẽ dựng lắp mái, tường, sàn;
- + Bao gói vận chuyển và lưu kho;
- + Các công đoạn dựng lắp;
- + Hàn và liên kết bulông, liên kết vít;
- + Sai lệch dựng lắp;
- + Thử nghiệm khi hoàn thành, v.v...

- Nêu các loại văn bản tài liệu cần có để thực hiện việc kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng.

Ví dụ: bao gồm, nhưng không giới hạn, các văn bản sau:

- + Chứng chỉ vật liệu (biên bản của nhà máy sản xuất);
- + Báo cáo kết quả thí nghiệm và giám sát;
- + Các tài liệu văn bản khác theo quy định của các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng.

CHƯƠNG 5.3 CÁC KẾT CẤU THÉP VÀ KIM LOẠI KHÁC

5.3.1 Những vấn đề chung

5.3.1.1 Phạm vi của chương

Nêu các hạng mục, các điều khoản nằm dưới sự chi phối của chương Các kết cấu thép khác, các loại công tác của các kết cấu đó như: các loại cấu kiện của cầu thang thép ; các cấu kiện của lan can, tay vịn, rào chắn; việc cung cấp, chế tạo, giao nhận, tổ hợp, dựng lắp, lắp đặt các bộ phận của cầu thang, thang, lan can, v.v...

8.3.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

- Liệt kê các chương của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này, đặc biệt chương về yêu cầu chung.
- Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương như bản tính năng kỹ thuật của các sản phẩm mua ngoài, v.v...

5.3.1.3 Các định nghĩa

Nêu định nghĩa của các thuật ngữ sử dụng trong chương, do các loại kết cấu xét ở chương này có những đặc thù về thiết kế, thi công khác với các loại kết cấu khác. Ví dụ: cầu thang, thang, lan can, mũi bậc thang , bản vẽ chế tạo, nhà thầu chế tạo, kỹ sư, nhà thầu dựng lắp, v.v...

5.3.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Liệt kê các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước, ngoài nước được dùng trong công trình về thiết kế, thi công, vật liệu, thử nghiệm. Ví dụ:

- AISC (American Institute of Steel Construction) - Specification for Structural Steel Buildings, Allowable Stress Design (ASD). Quy định kỹ thuật cho Nhà kết cấu thép – Thiết kế theo ứng suất cho phép
- AISC (American Institute of Steel Construction) - Code of Standard Practice for Structural Steel Buildings and Bridges.- Quy phạm thực hành cho Nhà kết cấu thép và cầu
- ASTM A36 - Carbon Structural Steel. Thép cacbon kết cấu
- ASTM A242/A242M - High-Strength Low-Alloy Structural Steel. Thép hợp kim thấp cường độ cao
- ASTM A307 - Carbon Steel Bolts and Studs, 60 ksi Tensile Strength. Thép cacbon cho bulông và mẫu neo cường độ kéo 60 ksi.
- ASTM A500 – Cold-formed Hollow Structural Sections. Thanh rỗng tạo hình nguội
- ASTM A653 – Sheet Steel, Galvanized and Galvanized by Hot-dip process. Thép tấm, mạ và mạ nhúng sâu.
- ASTM A490793 – Rolled –Stainless Steel Floor Plate . Tấm sàn bằng thép không gỉ.

- AWS D1.1 (American Welding Society) - Structural Welding Code - Steel. Quy phạm hàn kết cấu – thép
- SSPC (Steel Structures Painting Council) - Measurement of Dry Paint Thickness with Magnetic Gages- Đo bề dày màng sơn khô bằng thiết bị từ tính
- UL (Underwriters Laboratory, Inc.) - Fire Resistance Directory. Chỉ dẫn về chịu lửa.
- ASTM B 209M, hợp kim 6061-T6, dùng cho tấm nhôm
- ASTM B 221M, hợp kim 6063-T6, dùng cho khối đúc nhôm
- ASTM B 22136/B 26M, hợp kim 443-0F, dùng cho các thanh, giải, tấm bằng đồng
- ASTM B 151/B 151M, hợp kim UNS No C74500, dùng cho sản phẩm đúc niken bạc, v.v...

5.3.2 Vật liệu

5.3.2.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với vật liệu: chủng loại, chất lượng bề mặt, hồ sơ đi kèm, chứng chỉ thử nghiệm.
- Nêu yêu cầu đối với nhà cung cấp vật liệu, đối với nhà chế tạo sản phẩm kim loại, đối với việc xét duyệt của chủ đầu tư.
- Nêu yêu cầu đối với việc nghiệm thu vật liệu; việc thay thế những vật liệu không đạt yêu cầu

5.3.2.2 Thép

- Nêu tên thép, chủng loại, tính năng, tiêu chuẩn v.v... của từng loại: thép tấm, thép hình, thép cuộn, thép thanh, thép tròn. Nếu các bộ phận kết cấu sử dụng các loại thép khác nhau thì cần liệt kê đầy đủ. Ví dụ: liệt kê theo bảng như sau :

T/T	Vật liệu dùng cho	Theo Tiêu chuẩn
(1)	(2)	(3)
1	Thép ống	ASTM A53
2	Thép hộp	ASTM A500
3	Khối đúc gang xám	ASTM A48
4	Thép tấm mỏng mạ kẽm	ASTM A653
(1)	(2)	(3)
5	Thép tấm mỏng mạ nhôm-kẽm	ASTM A792
6	Bulông neo	TCVN CT38
7	Bulông liên kết	ASTM A325
8	Thanh dẹt và thanh hình bằng thép không gỉ	ASTM A507

- Nêu các yêu cầu cơ bản về tính năng của vật liệu.

- Nêu yêu cầu về độ chính xác của kích thước, dung sai về bề dày, bề rộng.
- Nêu yêu cầu về kết quả thử nghiệm của nhà máy sản xuất vật liệu.
- Nêu cách bốc dỡ, di chuyển, bảo quản vật liệu thép có lớp phủ; các dụng cụ thiết bị sử dụng cho việc này.

5.3.2.3 Kim loại màu

Nêu tên các loại kim loại màu và tiêu chuẩn tương ứng (nhôm đúc, nhôm đúc, đồng đúc, đồng đúc, kền đúc, v.v.,)

5.3.2.4 Vật liệu sơn, hoàn thiện

- Nêu các loại vật liệu sơn, vật liệu hoàn thiện sử dụng cho các sản phẩm này. Ví dụ: sơn lót phổ thông, sơn lót êpôxy, sơn dặm chỗ mạ, sơn bitum, vữa chèn.
- Nêu các tiêu chuẩn tương ứng và các quy định bổ sung. Ví dụ: sơn bitum, theo ASTM D 1187, là nhũ tương asphalt sử dụng ở dạng nguội, v.v...

5.3.2.5 Bu lông - đai ốc. Vít

- Nêu vật liệu làm bu lông cường độ cao, bu lông thường, bu lông không gỉ. Vật liệu làm đai ốc, vòng đệm thường, đai ốc và vòng đệm bằng thép không gỉ. Vật liệu làm vít. Vít tự khoan.
- Nêu các chứng chỉ về độ bền và các tính năng khác.
- Nêu yêu cầu về mạ, số lớp mạ tối thiểu.
- Nêu các loại vòng đệm phải cung cấp (vòng đệm thường, vòng đệm xiên, vòng đệm lò xo, vòng đệm bằng thép không gỉ...).

5.3.2.6 Que hàn và dây hàn

- Nêu các chủng loại vật liệu tiêu hao khi hàn (que hàn, dây hàn, thuốc hàn), tiêu chuẩn áp dụng và chứng chỉ của nhà sản xuất.
- Nêu cách bao gói, bảo quản vật liệu hàn, đặc biệt lưu ý vật liệu hàn cho các kl màu, thép không gỉ. Ví dụ: theo quy định của nhà sản xuất.

5.3.3 Cầu thang thép

5.3.3.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với công tác chế tạo và dựng lắp cầu thang thép và các bộ phận đi kèm như tay vịn, lan can, chiếu nghỉ.
- Nêu yêu cầu về tính năng đối với các sản phẩm cầu thang, tay vịn, lan can chiếu nghỉ.
- Nêu yêu cầu đối với việc giao nhận sản phẩm, đối với các phụ kiện.
- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra và đảm bảo chất lượng, báo cáo thử nghiệm lan can, (nếu có).

5.3.3.2 Yêu cầu về tính năng đối với cầu thang

- Nêu các tải trọng mà cầu thang phải chịu được. Ví dụ: tải trọng phân bố đều trên mét vuông, tải trọng tập trung.
- Nêu tải trọng tập trung và phân bố theo các phương đối với tay vịn và lan can.
- Nêu độ võng lớn nhất cho phép đối với bậc thang, chiếu nghỉ, cốn, khung đỡ (nếu chưa có quy định tại thiết kế kỹ thuật, phải nêu rõ bề rộng tối thiểu của thân thang, bề rộng bậc thang, góc dốc tối đa của vế thang).
- Quy định về kích thước nhỏ nhất của cột tay vịn, tay vịn, thanh đứng, khoảng cách các thanh đứng.
- Nêu bề rộng tối thiểu của thang thép, khoảng cách tối đa giữa các thanh bậc, kích thước của vòng bảo vệ, độ dốc min và max của thang.

5.3.3.3 Bản vẽ chế tạo

- Quy định các bản vẽ chế tạo phải nộp để duyệt. Ví dụ: bản vẽ mặt bằng, mặt đứng, các mặt cắt, các chi tiết, cấu tạo các mối liên kết và các liên kết với kết cấu khác.
- Nêu các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn tại chỗ tiếp xúc hai kim loại.

5.3.3.4 Chế tạo

- Nêu các bộ phận của cầu thang phải được chế tạo hoàn toàn tại nhà máy. Ví dụ: cốn, bậc, sàn, tay vịn, công xôn, mặt tựa, các liên kết cầu thang và sàn với kết cấu đỡ.
- Nêu yêu cầu đối với việc lắp ráp tổ hợp cầu thang tại nhà máy, đối với việc tháo rời các bộ phận để vận chuyển.
- Nêu yêu cầu về độ chính xác của việc cắt, khoan, đột ; mài tròn các cạnh sắc.
- Nêu bán kính của trục uốn để uốn cong các thanh.
- Nêu yêu cầu về hàn các bộ phận của cầu thang. Ví dụ: đảm bảo đồng cường độ với thép cơ bản, hàn ngấu hoàn toàn, mặt mối hàn liên tục với mặt thép, v.v...
- Nêu yêu cầu hoàn thiện (sơn, mạ) các bộ phận của cầu thang trong nhà máy chế tạo.

5.3.3.5 Giao nhận sản phẩm mẫu

Nêu những sản phẩm mẫu cần giao nộp trước để kiểm tra. Ví dụ: bậc thang thép có mặt chống trượt, bậc thang bê tông đúc sẵn, bậc thang ô lưới, mũi bậc thang, v.v...

5.3.3.6 Các phụ kiện

- Nêu các yêu cầu đối với các phụ kiện được sản xuất từ các nhà máy chuyên ngành.
- Liệt kê các loại phụ kiện của mũi bậc chống mòn, khối đúc (nhôm hoặc cacbua silic), các loại liên kết đặc biệt (bulông tiện máy, vòng đệm lò xo xoắn ốc, v.v...).
- Nêu yêu cầu đối với các phụ kiện. Ví dụ: Tất cả đều được mô tả tỉ mỉ về loại vật liệu, kích cỡ, hình dạng... để đảm bảo phù hợp với cầu thang của công trình.

5.3.3.7 Thi công lắp đặt

a. Kiểm tra

Nêu nội dung kiểm tra. Ví dụ: Xem xét hệ thống kết cấu đỡ (khung, xà gồ, dầm tường, ..), mặt tựa của cầu thang có đủ yêu cầu để thực hiện việc lắp cầu thang.

b. Lắp đặt

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng cho việc lắp đặt cầu thang.
- Quy định trình tự lắp đặt các bộ phận của cầu thang.
- Quy định việc đặt thêm các vật chống đỡ tạm khi thi công các bộ phận chèn trong bê tông hay gạch xây.
- Quy định việc lắp đặt thang với tấm đế có chèn vữa.
- Quy định việc lắp đặt tay vịn và lan can của cầu thang.

c. Hàn các bộ phận bằng thép không gỉ

- Quy định về que hàn.
- Quy định về phương pháp hàn.
- Nêu yêu cầu chất lượng mối hàn.
- Nêu yêu cầu sửa chữa những hư hại trên mặt thép do hàn.

d. Phương pháp thi công

Nêu phương pháp thi công các công xôn, mặt tựa, mặt bích, neo để liên kết thang vào các kết cấu đỡ, các chỗ ngoặt của cốn, của tay vịn...

e. Hoàn thiện sau khi lắp đặt

Nêu các công việc hoàn thiện sau khi lắp đặt. Ví dụ: căn chỉnh, sơn sửa những chỗ hàn, sơn sửa những chỗ sơn tại nhà máy, sửa chỗ mạ, v.v...

5.3.4 Lan can thép

5.3.4.1 Yêu cầu chung

- Nêu yêu cầu chung đối với công tác chế tạo và dựng lắp lan can thép ống, thép hộp và thép không gỉ.
- Nêu yêu cầu về tính năng đối với các sản phẩm cột lan can, thanh ngang.
- Nêu yêu cầu đối với việc giao nhận sản phẩm, đối với các phụ kiện.
- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra và đảm bảo chất lượng, đối với báo cáo thử nghiệm lan can (nếu có).

5.3.4.2 Yêu cầu về tính năng đối với lan can

- Nêu các tiêu chí thiết kế đối với lan can. Ví dụ: tải trọng phân bố đều trên mét của tay vịn, tải trọng tập trung trên tay vịn; tải trọng đối với cột đứng; hệ số ứng suất tối đa được phép, chuyển động nhiệt cho phép với biên độ thay đổi nhiệt độ của môi trường.
- Nêu yêu cầu về tính năng chống gỉ và các dạng ăn mòn khác.
- Nêu yêu cầu về vật liệu bảo vệ.

5.3.4.3 Bản vẽ chế tạo

- Quy định các bản vẽ chế tạo phải nộp để duyệt. Ví dụ: bản vẽ mặt bằng, mặt đứng, các mặt cắt, các chi tiết và cấu tạo các mối liên kết với kết cấu khác.
- Nêu các biện pháp bảo vệ chống ăn mòn tại chỗ tiếp xúc hai kim loại.

5.3.4.4 Chế tạo

- Nêu các bộ phận của lan can được chế tạo hoàn toàn tại nhà máy. Ví dụ: tay vịn, thanh ngang, cột đứng chính, lưới hoa văn.
- Nêu yêu cầu lắp ráp tổ hợp lan can tại nhà máy, việc tháo rời các bộ phận để vận chuyển.
- Nêu yêu cầu về độ chính xác của việc cắt, khoan, đột ; mài tròn các cạnh sắc.
- Nêu bán kính của trục uốn để uốn cong các thanh.
- Quy định yêu cầu về hàn các bộ phận của lan can. Ví dụ: đảm bảo đồng cường độ với thép cơ bản, hàn ngấu hoàn toàn, mặt mối hàn liên tục với mặt thép, v.v...
- Nêu yêu cầu về việc sử dụng các liên kết không hàn như vít, đinh tán chìm, liên kết keo.
- Nêu yêu cầu đối với chỗ ngoặt, góc rẽ của lan can.
- Nêu yêu cầu về việc hoàn thiện (sơn, mạ) các bộ phận của lan can trong nhà máy chế tạo.

5.3.4.5 Giao nhận sản phẩm mẫu

Nêu những sản phẩm mẫu cần giao nộp trước để kiểm tra. Ví dụ: các đoạn của các bộ phận lan can như tay vịn, thanh ngang trên, cột đứng và các lưới hoa văn; các mẫu liên kết các bộ phận, v.v...

5.3.4.6 Thi công lắp đặt

a. Kiểm tra

Nêu nội dung kiểm tra. Ví dụ: Xem xét vị trí các vật chôn sẵn, bulông neo, phần kết cấu bê tông có đủ yêu cầu để thực hiện việc lắp lan can.

b. Lắp đặt

- Nêu yêu cầu chung về:
 - + Trình tự lắp đặt các bộ phận của lan can;
 - + Việc hàn cắt, khoan cần thiết để lắp lan can;
 - + Độ chính xác về độ cao và độ thẳng của các bộ phận;

- + Việc hiệu chỉnh trước khi neo vào kết cấu.
- Nêu cách lắp và neo cột đứng. Ví dụ: cách chôn cột đứng trong bê tông; cách che phủ mối neo; cách neo cột đứng với mặt thép, v.v...
- Nêu cách lắp các thanh ngang và lưới hoa văn. Ví dụ: chỉ dẫn việc dùng liên kết hàn và liên kết không hàn; liên kết thanh ngang với tường.

c. Làm sạch và sơn sửa

Nêu nội dung công tác làm sạch và sơn phủ. Ví dụ:

- Làm sạch thép không gỉ;
- Làm sạch các vảy hàn và sơn phủ chỗ hàn;
- Sơn phủ bảo vệ các liên kết không hàn;
- Sửa chữa chỗ mạ hư hại;
- Bảo vệ cho lan can trong suốt quá trình thi công công trình.

5.3.5 Kiểm tra và bảo đảm chất lượng

5.3.5.1 Yêu cầu chung

- Nêu mục đích việc kiểm tra và thử nghiệm. Ví dụ: Việc kiểm tra và thử nghiệm nhằm đảm bảo chất lượng của hạng mục cầu thang, thang, lan can. Việc kiểm tra cũng được thực hiện theo những yêu cầu như đối với kết cấu thép chịu lực đã nêu ở chương 1 Phần 5.
- Nêu yêu cầu về giám sát việc tiếp nhận và dựng lắp. Ví dụ: phải tạo mọi phương tiện để giám sát việc tiếp nhận và dựng lắp các sản phẩm cầu thang, lan can.
- Nêu nội dung kiểm tra, thử nghiệm. Ví dụ: Việc kiểm tra, thử nghiệm bao gồm mọi công việc nhằm đảm bảo vật liệu và sản phẩm phù hợp với tiêu chuẩn, với bản vẽ, với chỉ dẫn kỹ thuật. Cụ thể là:
 - + Kiểm tra dung sai kích thước;
 - + Kiểm tra chủng loại, chất lượng vật liệu;
 - + Kiểm tra hoặc thử nghiệm về chất lượng hàn thép ống, thép không gỉ...

5.3.5.2 Kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng

- Nêu các nội dung kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng. Ví dụ: bao gồm, nhưng không giới hạn các nội dung sau:
 - + Thiết kế chi tiết và bản vẽ dựng lắp cầu thang, thang, lan can;
 - + Các công đoạn dựng lắp;
 - + Hàn và liên kết bulông, liên kết vít, liên kết keo;
 - + Sai lệch dựng lắp, v.v...

- Nêu các văn bản, tài liệu của việc kiểm tra chất lượng và bảo đảm chất lượng. Ví dụ: bao gồm, nhưng không giới hạn, các tài liệu sau:

- + Chứng chỉ vật liệu (biên bản của nhà máy sản xuất);
- + Báo cáo kết quả thí nghiệm và giám sát;
- + Các tài liệu văn bản khác theo quy định của các Tiêu chuẩn Quy phạm được áp dụng.

PHẦN 6 CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

CHƯƠNG 6.1 YÊU CẦU CHUNG

6.1.1 Những vấn đề chung

6.1.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác hoàn thiện trong các công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật.

6.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến nội dung của chương này; Nêu các tài liệu liên quan như: Quy định, định mức, chỉ tiêu kỹ thuật cần đạt.

6.1.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương. Ví dụ:

“lớp nền” – được hiểu là bề mặt lớp sàn, tường, ... được thi công (xây thô) trước khi thi công hoàn thiện.

6.1.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các quy chuẩn, tiêu chuẩn liên quan đến công tác hoàn thiện

6.1.2 Chuẩn bị điều kiện để thi công hoàn thiện

6.1.2.1 Tiếp nhận hiện trường trước khi hoàn thiện

Nêu các công việc cần hoàn thành trước khi hoàn thiện. Ví dụ: Các đường dây điện đi chìm dưới lớp hoàn thiện, đường ống nước, lớp chống thấm, lớp cách nhiệt ... nằm dưới lớp hoàn thiện phải được thi công xong và đã được nghiệm thu bằng văn bản.

6.1.2.2 Chuẩn bị thi công hoàn thiện

Tùy loại công tác hoàn thiện cụ thể mà:

- Nêu các yêu cầu chuẩn bị mặt bằng và không gian thi công. Ví dụ:

- + Chuẩn bị đường vào khu vực sẽ được hoàn thiện;
- + Chuẩn bị đường vận chuyển vật liệu tới khu vực hoàn thiện;
- + Mặt bằng phục vụ thi công hoàn thiện cần được xác định đủ để có điều kiện thoải mái nhất cho công nhân thi công. Khu vực thi công hoàn thiện cần được xác định cụ thể cho mỗi vị trí và theo từng công tác hoàn thiện nhằm bảo đảm an toàn cho công nhân và những đối tượng khác trên công trường;
- + Việc khoanh vùng nguy hiểm và việc dựng rào chắn hoặc phương tiện ngăn cách khu vực nguy hiểm nằm trên mặt bằng hoặc bên dưới nơi sẽ thi công hoàn thiện.

- Nêu các yêu cầu đối với dụng cụ, đồ nghề, phương tiện, trang thiết bị an toàn cá nhân phục vụ công tác thi công hoàn thiện (vận thăng, các loại dàn giáo (cố định, tự nâng, treo...), kính bảo vệ, dây đeo lưng an toàn....). Ví dụ:

- + Trang, thiết bị phục vụ thi công hoàn thiện phải trong tình trạng sử dụng tốt;
- + Đường dẫn điện cấp cho thiết bị hoạt động phải có lộ dẫn đủ an toàn và yêu cầu có bản vẽ cấp điện cho máy thi công hoàn thiện;

- + Biện pháp che chắn tránh xỉ hàn và các yếu tố gây ra mất an toàn cho người thi công hoàn thiện và những người trên công trường như tia xạ phát sinh từ thiết bị...

- Nêu các yêu cầu về biện pháp bảo đảm an toàn chống cháy khi công tác hoàn thiện có khả năng gây cháy. Ví dụ: Cần lưu ý trong việc sử dụng các loại nhựa dán, sơn, các loại vật liệu dễ cháy. Phải có biển cảnh báo khu vực nguy hiểm về cháy nổ, vị trí để bình chữa cháy, loại bình ...

- Nêu yêu cầu thoát hiểm khi có sự cố. Ví dụ: Lối thoát hiểm phải được lập trong biện pháp thi công hoàn thiện và thể hiện trên hiện trường trước khi thi công hoàn thiện. Tại hiện trường cần treo các biển báo chỉ dẫn thoát hiểm khi có sự cố.

6.1.2.3 Chuẩn bị lớp nền (lớp nền) cho công tác hoàn thiện

- Nêu yêu cầu đối với lớp nền. Ví dụ:

- + Lớp nền phải sạch sẽ, tùy loại công tác hoàn thiện mà có các yêu cầu khác nhau như tạo độ dốc, độ bám dính, độ chống trượt, gờ, rãnh lõm . . .;

- + Lớp nền cho từng công tác hoàn thiện cần có quy định cụ thể về độ phẳng, chiều dày, độ nhám mặt, sự gia công trước khi thi công hoàn thiện, độ ẩm tối đa được phép, nhằm bảo đảm chất lượng lớp hoàn thiện.

- Nêu yêu cầu về chiều dày các lớp lót nền. Ví dụ: Cần có yêu cầu cụ thể về chiều dày lớp lót nền, quy trình thi công lớp lót nền, biện pháp thực hiện lớp lót nền.

- Nêu yêu cầu về độ bám dính. Ví dụ: Tùy loại công tác hoàn thiện, cần có yêu cầu về độ bám dính của lớp hoàn thiện với lớp lót và của lớp lót với kết cấu.

- Nêu biện pháp kiểm tra độ bám dính trước khi thi công và lưu giữ kết quả thí nghiệm kiểm tra làm hồ sơ để nghiệm thu công tác hoàn thiện.

6.1.3 Vật tư, vật liệu sử dụng cho hoàn thiện

- Nêu yêu cầu đối với vật tư, vật liệu hoàn thiện được phép sử dụng. Ví dụ: Phải quy định chặt chẽ về vật tư được sử dụng trong công tác hoàn thiện. Những loại vật tư sử dụng cho hoàn thiện có catalogues phải được chủ đầu tư phê duyệt ra sao và cách lưu giữ những catalogues này. Những

loại vật tư không có catalogues như cát, đá dăm, vôi... thì nêu phương pháp giữ mẫu, cách niêm phong mẫu và nơi lưu giữ mẫu.

- Nêu cách cất chứa và bảo quản vật tư, nguyên liệu nhằm tránh tác động hóa học khi cất chứa gần nhau trong kho, bãi làm ảnh hưởng đến chất lượng của vật tư, nguyên vật liệu hoặc gây tác động cháy, nổ.
- Nêu yêu cầu đối với vật tư, vật liệu hoàn thiện không được phép sử dụng.
- Nêu biện pháp xử lý vật liệu không đáp ứng yêu cầu sử dụng vào công trình.
- Nêu yêu cầu đối với mẫu vật tư dùng để đối chiếu trong quá trình thi công. Ví dụ: Cách xét duyệt mẫu, cách lưu giữ mẫu, cách bảo quản và cất giữ mẫu, quy trình, xác suất kiểm tra vật tư theo mẫu, cách xác nhận vật tư được sử dụng.

6.1.4 Vận chuyển, bốc xếp và bảo quản vật tư hoàn thiện

- Nêu yêu cầu về vận chuyển và bốc xếp vật tư hoàn thiện. Ví dụ: Yêu cầu về phương tiện vận chuyển, cách xếp vật tư trên phương tiện vận chuyển, biện pháp chống lắc, chống rung, chống va đập.
- Nêu yêu cầu về cất chứa từng loại vật tư, cấu kiện để hoàn thiện. Ví dụ:
 - + Yêu cầu về kho cất chứa, về phương thức vào, ra của vật tư cho từng loại theo vị trí cất chứa trong kho;
 - + Nêu cách bảo quản (môi trường với các đặc trưng về độ ẩm, độ thông thoáng, khoảng cách chống cháy lan tỏa, ảnh hưởng hóa học, nhiễm từ ...);
 - + Thời hạn lưu giữ tối đa và tối thiểu (ghi nhận thời hạn lưu giữ và bảo quản, quy trình kiểm tra chất lượng vật tư, cách xử lý khi quá hạn, biến chất, không được phép sử dụng.

6.1.5 Hồ sơ cần có trước khi thi công hoàn thiện

Nêu danh mục tài liệu cần có trước khi tiến hành thi công một công tác hoàn thiện. Ví dụ, bao gồm nhưng không giới hạn, các tài liệu sau:

- Bản vẽ và các yêu cầu kỹ thuật cho công tác hoàn thiện, bản thuyết minh cho công tác hoàn thiện, bản chỉ dẫn thi công. Tài liệu này do tư vấn thiết kế lập hoặc các yêu cầu của chủ đầu tư.
- Các điều khoản của hợp đồng giữa chủ đầu tư và nhà thầu liên quan đến công tác hoàn thiện.
- Bản kế hoạch thực hiện công tác hoàn thiện hay kế hoạch điều chỉnh về công tác hoàn thiện. Bản kế hoạch này đã được chủ đầu tư thông qua có xác nhận.
- Thiết kế biện pháp thi công của nhà thầu đệ trình và văn bản phê duyệt của chủ đầu tư. Nếu biện pháp thi công thuê đơn vị thẩm định, phải có đầy đủ văn bản thẩm định và có văn bản của chủ đầu tư chấp thuận biện pháp thi công.
- Ca-ta-lô của vật tư, bán thành phẩm và cấu kiện.

- Các kết quả thí nghiệm để xác định thành phần, màu sắc của vật liệu. Tùy loại vật tư, còn yêu cầu các biên bản kiểm nghiệm chất lượng.
- Những thí nghiệm kiểm tra biện pháp an toàn khi thi công hoàn thiện với đầy đủ xác nhận của đơn vị kiểm tra, nếu cần, phải thêm sự có mặt của cơ quan quản lý nhà nước về an toàn này.
- Kết quả kiểm tra sự chịu lực của kết cấu nền của công tác hoàn thiện với các loại công tác hoàn thiện có yêu cầu.
- Biên bản nghiệm thu các công tác trước khi tiến hành công tác hoàn thiện hoàn thiện như phần đặt dây điện ngầm dưới lớp hoàn thiện, đường nước, đường anten, cáp vô tuyến điện và các loại đường dẫn khác.
- Các tiêu chuẩn liên quan được chủ đầu tư yêu cầu phải sử dụng làm căn cứ kiểm tra và nghiệm thu cho từng công tác hoàn thiện.

6.1.6 Quy trình phải tuân thủ khi thi công hoàn thiện

6.1.6.1 Công tác chuẩn bị cho thi công hoàn thiện

- Nêu thời hạn hoàn thành công tác chuẩn bị, thời hạn chậm trễ tối đa cho phép công tác hoàn thiện trước khi thi công, sau khi ký nghiệm thu phần chuẩn bị.
- Quy định về thủ tục nghiệm thu các công tác chuẩn bị trước khi thi công hoàn thiện.
- Nêu các yêu cầu khi cần diễn tập và làm thử. Ví dụ: Các yêu cầu về diễn tập và làm thử kiểm nghiệm chất lượng công tác hoàn thiện, nếu cần.
- Nêu yêu cầu báo cáo và nghiệm thu mặt bằng và các điều kiện nêu trên.

6.1.6.2 Tiến hành thi công hoàn thiện

- Nêu yêu cầu tuân thủ quy trình, thao tác và tác nghiệp đã được phê duyệt trong thiết kế biện pháp thi công.
- Phổ biến và chỉ dẫn cho những người thực hiện công tác hoàn thiện về quy trình, thao tác tác nghiệp khi hoàn thiện, nhấn mạnh sự phối hợp trong quá trình thực hiện hoàn thiện.
- Nêu các chế độ theo dõi trong quá trình thi công.
 - + Chu kỳ kiểm nghiệm, công cụ kiểm nghiệm, kết quả và dung sai. Phương pháp nắn chỉnh khi gặp sai lệch;
 - + Các yêu cầu về ghi nhật ký thi công trong công tác hoàn thiện;
 - + Vai trò tư vấn giám sát;
 - + Phiếu yêu cầu kiểm tra, cách phối hợp của tư vấn và kỹ sư thi công, người kết luận chung về chất lượng thi công công tác hoàn thiện;
 - + Vai trò giám sát tác giả. Ví dụ: Giám sát tác giả về yêu cầu của màu sắc và chất lượng mỹ thuật, kỹ thuật của các công tác hoàn thiện, về sự tuân thủ ý kiến của giám sát tác giả thông qua kỹ

sư tư vấn giám sát, quy định về trường hợp chưa nhất trí về chất lượng công tác hoàn thiện giữa kỹ sư tư vấn giám sát và giám sát tác giả, quy định về ý kiến chuyên gia nước ngoài (nếu công trình có chuyên gia nước ngoài);

+ Vai trò tự giám sát. Ví dụ: Phòng kỹ thuật của nhà thầu trong vai trò tự giám sát. Lệnh sản xuất của kỹ sư thi công của nhà thầu, sự chấp hành ý kiến của kỹ sư tư vấn giám sát.

6.1.6.3 Bảo dưỡng cho các lớp hoàn thiện trước khi bàn giao

- Nêu yêu cầu tuân thủ các biện pháp bảo dưỡng. Ví dụ: Sự tuân thủ các tiêu chuẩn về bảo dưỡng công tác hoàn thiện tương ứng cho từng công tác hoàn thiện. Sự tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật trong bộ hồ sơ mời thầu. Sự tuân thủ của tác giả thiết kế trong công tác bảo dưỡng.
- Nêu yêu cầu quan sát mọi thay đổi trong quá trình bảo dưỡng. Ví dụ: Yêu cầu về quan sát, trách nhiệm và chế độ báo cáo của nhà thầu trong quá trình bảo dưỡng.
- Nêu người quyết định cuối cùng đối với việc bảo dưỡng.

6.1.6.4 Lập hồ sơ hoàn công để nghiệm thu công tác hoàn thiện

- Nêu các yêu cầu về thành phần và số lượng hồ sơ hoàn công.
- Nêu yêu cầu đối với bản vẽ hoàn công. Ví dụ: Bản hoàn công là bản vẽ thiết kế thi công, trong đó có chỉ rõ những thay đổi (nếu có) so với thiết kế thi công đã được phê duyệt và được xác nhận bởi nhà thầu thi công và tư vấn giám sát. Trong trường hợp xét thấy cần thiết thì tư vấn giám sát có quyền yêu cầu nhà thầu thi công thiết kế bản vẽ riêng để bổ sung vào tập bản vẽ hoàn công nhằm thể hiện rõ (cấu tạo, khối lượng,...) của bộ phận công trình đã thi công.
- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra, xác nhận hồ sơ hoàn công, trong đó thành phần, chức danh,.. ký xác nhận bản vẽ hoàn công phải tuân thủ các quy định hiện hành.

CHƯƠNG 6.2 CÔNG TÁC LÁT

6.2.1 Những vấn đề chung

6.2.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác lát trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.2.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.2.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương,

6.2.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng cho công tác lát. Ví dụ:

- TCXDVN 303: 2004 "Công tác hoàn thiện trong xây dựng - Thi công và nghiệm thu

Phần I : công tác lát và láng trong xây dựng".

TCVN 1450:2009, Gạch rỗng đất sét nung.

- TCVN 1451:1998, Gạch đặc đất sét nung.
 - TCVN 4314:2003, Vữa xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật.
 - TCVN 4732:2007, Đá ốp lát tự nhiên.
 - TCVN 6065:1995, Gạch xi măng lát nền.
 - TCVN 6074:1995, Gạch lát granito.
 - TCVN 6476: 1999, Gạch bê tông tự chèn.
 - TCVN 7745:2007, Gạch gốm ốp lát bán ép khô. Yêu cầu kỹ thuật
 - TCVN 7960:2008, Ván sàn gỗ. Yêu cầu kỹ thuật
- Các ca-ta-lô về các loại gạch lát mới trên thị trường mà chủ đầu tư yêu cầu sử dụng.

6.2.2 Các yêu cầu về vật liệu lát

a. Gạch lát - Nêu các yêu cầu về chất lượng, chủng loại, kích thước và màu sắc của gạch lát hoặc của các lớp mạch lát khác. Ví dụ: Gạch lát phải được làm vệ sinh sạch, không để bám bụi bẩn, dầu mỡ, các chất làm giảm tính kết dính giữa lớp nền với gạch lát. Với gạch lát có khả năng hút nước từ vật liệu kết dính, phải nhúng gạch vào nước và vớt ra để ráo nước trước khi lát.

b. Vữa lát và các vật liệu gắn kết khác

- Nêu các yêu cầu về vật liệu gắn kết theo thiết kế hoặc theo yêu cầu của nhà sản xuất

c. Gỗ

Nêu các yêu cầu về chất lượng ván (gỗ) lát sàn: chủng loại, kích thước và màu sắc của ván lát sàn;
Nêu các yêu cầu về chủng loại, kích thước và màu sắc của các phụ kiện và vật liệu phụ phục vụ cho công tác làm sàn gỗ;

c. Vật liệu lát là các tấm nhựa tổng hợp

Nêu các yêu cầu về chất lượng, chủng loại, kích thước và màu sắc đối với vật liệu sử dụng là các tấm nhựa tổng hợp và các phụ kiện, chất kết dính đi kèm

e. Thảm

Nêu các yêu cầu về chất lượng, chủng loại, kích thước và màu sắc đối với vật liệu sử dụng là các tấm thảm len, sợi, sợi tổng hợp

6.2.3 Chuẩn bị thi công

a. Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ, phương tiện

Ngoài các yêu cầu nêu tại 6.1, nêu các yêu cầu về kiểm tra điều kiện lát như: sự chuẩn bị về vật tư, về nhân lực, điều kiện về thời tiết để bắt đầu được tiến hành công tác lát. Đặc biệt tại từng vị trí quan trọng.

b. Nghiệm thu lớp nền

- Nêu các yêu cầu về lớp nền để lát. Ví dụ: Độ phẳng, độ chắc chắn, độ ổn định, độ bám dính, độ sạch tạp chất của mặt lớp nền. Cao độ của lớp nền, độ dốc và hướng thoát nước.
- Nêu các yêu cầu bổ sung đối với lớp nền nếu dùng keo, nhựa làm chất gắn kết.
- Nêu mức hoàn thiện của các bộ phận sẽ bị nền che phủ.

6.2.4 Thi công

a. Thi công lát sàn cứng

Nêu quy trình thi công lát sàn bằng vật liệu cứng, như:

- Các yêu cầu về việc đánh dấu cao trình nhằm kiểm tra độ cao của từng điểm của mặt lát trong quá trình thi công kể cả việc gắn mốc lát chuẩn.
- Các lưu ý về việc trộn vật liệu gắn kết từ các yêu cầu của vị trí trộn, về thành phần, độ dẻo, các yêu cầu nghiêm khắc về lượng nước, về thời gian kể từ lúc xi măng trong hồ, vữa được trộn với nước.
- Các yêu cầu về dụng cụ để thi công và quy trình, phương thức kiểm tra ngay khi thi công, trình tự lát.

Nêu các yêu cầu về chất lượng thi công lớp lát, như:

- Mức đáp ứng về độ cao, độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với lớp nền, chiều dày lớp vật liệu gắn kết, bề rộng mạch lát, màu sắc, hoa văn, hình dáng trang trí . . .
- Các yêu cầu bổ sung cho loại mặt lát là đá thiên nhiên (màu sắc, về đường vân hài hòa).
- Các yêu cầu nếu dùng vữa làm chất gắn kết, diện tích tối thiểu phải trải vữa, thao tác bị cấm (di, day viên gạch) bảo đảm cho mặt dưới viên gạch lát tiếp xúc đều với lớp vữa. Thao tác và quy trình lát được khuyến khích (căng dây chiều bắt buộc, chỉ được đóng cho viên gạch lát xuống thẳng đứng). Với các viên lát phải cắt, các yêu cầu khi cắt, sự bắt buộc thao tác mài và uớ m thử khi đưa các viên gạch vào vị trí.
- Làm đầy mạch lát: Thời điểm được phép làm đầy mạch lát. Quy trình làm đầy mạch lát.
- Các yêu cầu cho diện tích sát tường không đủ viên lát
- Bảo dưỡng mặt lát: Các yêu cầu về giữ gìn mặt lát trong các điều kiện môi trường khác nhau.

b. Đối với mặt lát gỗ :

- Nêu các yêu cầu về chất lượng tấm sàn, về độ ẩm của thanh gỗ, về vết nứt, và quy định về độ cong vênh.
- Nêu các yêu cầu của thiết kế đối với lớp nền cho lớp lát gỗ.
- Nêu các yêu cầu khi sàn gỗ gắn trực tiếp lên gô i đỡ hoặc con kê.
- Nêu các yêu cầu về độ ẩm của bề mặt lớp nền, độ sạch, việc chống mối mọt từ bên dưới xông lên.
- Nêu các yêu cầu của vật liệu gắn kết.
- Nêu các yêu cầu về dụng cụ thi công. Ví dụ: Chũ ng loại, mức độ còn sử dụng được, dụng cụ kiểm tra và tính phù hợp với từng thao tác kỹ thuật.
- Nêu các yêu cầu về mông, về độ kín khít, độ phẳng, độ gắn kết giữa các tấm và với nền.
- Nêu yêu cầu khi lớp nền cần gia công hoàn thiện bề mặt là loại gỗ lát.
- Nêu điều kiện và các yêu cầu bảo dưỡng ngay sau khi lát xong và thời gian bảo dưỡng.

c. Đối với lớp lát mềm

- Nêu loại mặt lát mềm dùng trong công trình. Ví dụ: là tấm nhựa tổng hợp, thảm nhựa dạng cuộn, tấm thảm hoặc thảm dạng cuộn.
- Nêu các yêu cầu về lớp nền. Ví dụ: độ cứng, ổn định, độ phẳng, độ sạch và các yêu cầu khác mà phía thiết kế đặt ra.
- Nêu các yêu cầu khi sử dụng keo dán, băng dính để dán các tấm nhựa. Ví dụ: độ mài phẳng và độ sạch bụi trước khi phết lớp keo dán.
- Nêu các yêu cầu về tấm lát. Ví dụ: về chũ ng loại, kích thước, màu sắc.

- Nêu các yêu cầu về chất gắn kết. Ví dụ: về chủng loại, chất lượng, phương thức bảo quản.
- Nêu các yêu cầu khi thi công. Ví dụ: cách phết keo dán, trình tự dán, khớp hoa văn, mép dán, thao tác phết dính, sử lý túi khí dưới lớp nhựa, sử lý mép giữa các tấm kề nhau.

6.2.5 Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu

- Nêu các yêu cầu về nghiệm thu và dung sai theo yêu cầu.
- Nêu biện pháp kiểm tra để xác định dung sai.
- Nêu biện pháp giải quyết khi chưa đạt dung sai.
- Nêu các tiêu chí cần đạt khi nghiệm thu.

6.2.6 An toàn lao động khi lát

- Nêu các yêu cầu về an toàn lao động và phòng chống cháy nổ khi thực hiện công tác lát. Ví dụ: Với vật liệu lát là chất dễ cháy như gỗ, thảm, keo dán nêu các yêu cầu về chống cháy như quy định về sử dụng tia lửa, hút thuốc, cất chứa chất cháy, phương thức sử dụng chất cháy...
- Nêu yêu cầu đối với môi trường thi công. Ví dụ: Môi trường thi công cầu phải thông thoáng, có khả năng phòng chống nhiễm độc do sự bốc hơi của vật liệu lát, vật liệu gắn kết gây ra.

CHƯƠNG 6.3 CÔNG TÁC LÁNG

6.3.1 Những vấn đề chung

6.3.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác láng trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.2.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.3.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Nêu các chương và các tài liệu liên quan.

6.3.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương,

6.3.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- TCVN 3121:2003, Vữa xây dựng - Phương pháp thử.
- TCVN 4029:1985, Xi măng - Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý.
- TCVN 4030:2003, Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn.
- TCVN 4031:1985, Xi măng - Phương pháp xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích.
- TCVN 4032:1985, Xi măng - Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén.
- TCVN 4314:2003, Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

6.3.2 Yêu cầu về thời điểm láng

- Nêu các yêu cầu về thời điểm được tiến hành công tác láng.
- Nêu các điều hạn chế khi bắt đầu láng.

6.3.3 Các yêu cầu về vật liệu

Nêu các yêu cầu về vật liệu. Ví dụ: chất lượng, màu sắc, độ lớn của hạt cốt liệu, về chất lượng của chất dính kết.

6.3.4 Các yêu cầu về lớp nền cho láng

- Nêu các yêu cầu về lớp nền cho láng. Ví dụ: độ bằng phẳng, độ ổn định, độ bám dính với vật liệu láng, độ sạch tạp chất và độ ẩm cần thiết. Bề mặt lớp nền cho láng phải bằng phẳng, tránh lồi, lõm quá 20 mm.

- Nêu các yêu cầu về chia ô, chia khe co dẫn tránh co ngót. Nêu các quy định về vật liệu nhồi khe co dẫn.

- Nêu yêu cầu nghiệm thu lớp nền trước khi thi công lát.

6.3.5 Các yêu cầu về chất lượng thi công lớp lát

- Nêu các yêu cầu về màu sắc và hình dáng bề ngoài.

- Nêu yêu cầu đối với dung sai về cao độ và độ dốc.

- Nêu các yêu cầu về phương thức mài bóng khi lớp lát cần mài bóng.

- Nêu các yêu cầu khác về tạo lớp trên cùng của mặt lát như lăn chống trơn, phủ sỏi nhỏ v.v...

6.3.6 Các yêu cầu về an toàn lao động khi lát

- Nêu các yêu cầu về an toàn khi sử dụng công cụ cơ giới.

- Nêu yêu cầu về việc đào tạo và cấp chứng chỉ cho công nhân khi lát.

- Nêu sự cần thiết và các yêu cầu về biển báo và dây cảnh báo khu vực vắng chất thải khi mài để cấm đi tại khu vực mà công tác mài có thể gây nguy hiểm khi đang thao tác mài. Các yêu cầu về an toàn điện trong khu vực lát.

6.3.7 Các yêu cầu về bảo dưỡng

Nêu các yêu cầu về quy trình bảo dưỡng. Ví dụ: trình tự bảo dưỡng, cách che phủ, thời gian bảo dưỡng, cách bảo dưỡng...

6.3.8 Các yêu cầu về nghiệm thu

- Nêu quy trình kiểm tra, phương pháp kiểm tra, dụng cụ kiểm tra, sai số được phép.

- Nêu các yêu cầu về cách thể hiện bản vẽ hoàn công, lập hồ sơ hoàn công và các yêu cầu về biên bản nghiệm thu.

6.3.9 Nghiệm thu và dung sai

- Nêu các yêu cầu về nghiệm thu và dung sai theo yêu cầu.

- Nêu biện pháp kiểm tra để xác định dung sai.

- Nêu biện pháp giải quyết khi chưa đạt dung sai.

- Nêu các tiêu chí cần đạt khi nghiệm thu.

CHƯƠNG 6.4 CÔNG TÁC TRÁT

6.4.1 Những vấn đề chung

6.4.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác trát trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.4.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.4.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.4.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

TCVN 3121:2003, Vữa xây dựng - Phương pháp thử.

TCVN 4029:1985, Xi măng - Yêu cầu chung về phương pháp thử cơ lý.

TCVN 4030:2003, Xi măng - Phương pháp xác định độ mịn.

TCVN 4031:1985, Xi măng - Phương pháp xác định độ dẻo tiêu chuẩn, thời gian đông kết và tính ổn định thể tích.

TCVN 4032:1985, Xi măng - Phương pháp xác định giới hạn bền uốn và nén.

TCVN 4314:2003, Vữa xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7570:2006, Cốt liệu cho bê tông và vữa - Yêu cầu kỹ thuật.

6.4.2 Yêu cầu về thời điểm trát

- Nêu các yêu cầu về thời điểm được trát lên tường, lên kết cấu bằng bê tông.
- Nêu thời gian chờ đợi theo yêu cầu chống nứt do co ngót vật liệu đón lớp trát.
- Nêu các điều kiện về thời tiết để được trát trong, trát ngoài.

6.4.3 Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo trước và trong khi trát

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật trước và trong khi trát. Ví dụ:
 - + Yêu cầu về nghiệm thu các công tác xây dựng và lắp đặt các đường dây, đường dẫn trong lớp nền của lớp trát;
 - + Các yêu cầu về cọ rửa bụi, sạch rêu mốc, dầu mỡ và tạo ẩm cho mặt trát;
 - + Các yêu cầu về độ phẳng của lớp nền của lớp trát bảo đảm độ dày của lớp vữa. Nêu quy định về việc đánh mốc làm cữ cho lớp trát.

- Nêu yêu cầu đối với các loại vữa trát và tính năng cần thiết của vữa trát, đặc biệt khi lớp vữa trát có yêu cầu chịu lửa, cách âm, cách nhiệt. Yêu cầu về mô đun độ lớn của hạt cát và các loại vật liệu khác dùng trong vữa.
- Nêu quy trình trát khi lớp trát phải dày trên 20 mm. Phân chia cụ thể diện tích trát từng đợt nhằm bảo đảm chất lượng, chống nứt, chống cộm do độ khô khác nhau của lớp vữa, nhất là khi có khe co dãn.
- Nêu các yêu cầu cụ thể chống ăn mòn và các phản ứng hóa lý làm hỏng đường dây dẫn khi có các đường dẫn đi ngầm trong lớp nền.
- Nêu các yêu cầu về độ bám dính giữa các lớp trát. Khi diện tích trát lớn, cần yêu cầu các chỉ tiêu phải đạt qua trát thí nghiệm để khẳng định biện pháp tạo bám dính. Ví dụ: biện pháp kê ô trám tạo dính, băm lõm hoặc phun cát...
- Nêu yêu cầu đối với các vị trí tiếp giáp giữa hai kết cấu bằng vật liệu khác nhau. Ví dụ: trước khi trát có yêu cầu phải được gắn một lớp lưới thép không gỉ và gắn theo quy cách nào, độ phủ kín chiều dày mạch ghép bao nhiêu và đoạn trùm về hai bên ít nhất là bao nhiêu.
- Nêu các yêu cầu về cách phun ẩm mặt trát, vị trí cần tạo mẫu định vị, phương pháp tiến hành các thao tác trát.
- Nêu các quy định về độ dày mỗi lớp trát và quy trình trát.
- Nêu các yêu cầu về trát tại các nơi có yêu cầu chống ẩm cao như khu vệ sinh, phòng tắm. Các yêu cầu khi trát trong điều kiện khô hanh.
- Nêu các yêu cầu và quy trình trát, cách sử dụng vật liệu khi trát cần mức trang trí cao như trát lộ sỏi, trát rửa, trát băm, trát granito.
- Nêu yêu cầu bảo vệ đặc biệt đối với những lớp trát có yêu cầu bảo vệ đặc biệt. Ví dụ: trát chống phóng xạ, cần yêu cầu rõ về vật liệu, liều lượng, thành phần, quy trình thi công và bảo dưỡng. Cần thiết có thể nêu yêu cầu về thử nghiệm.

6.4.4 Dung sai cho phép và nghiệm thu các loại mặt trát

- Nêu các yêu cầu về nghiệm thu và dung sai theo yêu cầu.
- Nêu biện pháp kiểm tra để xác định dung sai.
- Nêu biện pháp giải quyết khi chưa đạt dung sai.
- Nêu các tiêu chí cần đạt khi nghiệm thu.
- Nêu các hồ sơ để nghiệm thu được lớp trát. Ví dụ: chỉ dẫn của bên thiết kế, các chứng chỉ về vật liệu, biên bản hoàn thành từng công tác hoàn thiện, biên bản nghiệm thu nền trát, nhật ký thi công trát.

CHƯƠNG 6.5 CÔNG TÁC ỐP

6.5.1 Những vấn đề chung

6.5.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác ốp trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.5.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.5.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.5.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng khi tiến hành công tác ốp. Ví dụ:

TCVN 3121:2003, Vữa xây dựng- Phương pháp thử.

TCVN 4314:2003, Vữa xây dựng- Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 4732:2007, Đá ốp lát xây dựng.

TCVN 6414:1998, Gạch gốm ốp lát - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6884:2001, Gạch gốm ốp lát có độ hút nước thấp -Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6883:2001, Gạch granít - Yêu cầu kỹ thuật.

6.5.2 Yêu cầu về thời điểm trát

- Nêu thời điểm được tiến hành công tác ốp.
- Nêu điều kiện thời tiết để tiến hành được công tác ốp tại các khu vực cần trang trí mỹ quan.
- Nêu thời gian mà vữa gắn móc giữ gạch ốp đủ chịu lực để neo giữ viên ốp

6.5.3 Các yêu cầu về vật liệu dùng trong công tác ốp

Nêu các yêu cầu về vật liệu dùng trong công tác ốp:

- Yêu cầu về gạch ốp.
- Yêu cầu về các loại vật liệu khác.
- Yêu cầu về chất gắn kết. Ví dụ: loại xi măng, keo, giá đỡ , bu lông, đinh vít ... về cường độ, về độ bám dính, về độ dẻo, độ câu móc...

6.5.4 Yêu cầu về lớp nền để ốp

Nêu yêu cầu về lớp nền để ốp. Ví dụ:

- Nghiệm thu xong các đường ống, đường dây đi trong lớp nền.

- Các yêu cầu kỹ thuật về lớp nền về độ phẳng, độ nghiêng, độ bằng, độ cứng, độ ổn định ...
- Các yêu cầu để bảo vệ cho các loại đường ống nằm trong lớp nền và bảo vệ lớp ốp như bọc ống bằng lưới thép, chất bảo ôn, ...

6.5.5 Yêu cầu về lớp ốp

- Nêu các yêu cầu về hoa văn, màu sắc.
- Nêu các yêu cầu khi ốp bằng các phiến nặng trên 5 kg/phiến về độ câu giữ, chống bung, xập, rơi, tụt.
- Nêu các yêu cầu chống xâm thực của nước và các chất khác trong môi trường làm biến màu trong thời gian.
- Nêu các yêu cầu khi ốp bằng vữa xi măng cát:
 - + Nêu các quy định về thời gian với xi măng đã trộn với nước thành vữa;
 - + Nêu các yêu cầu về biện pháp tạo ẩm cho gạch ốp khi dùng gạch khô;
 - + Nêu các yêu cầu về trình tự ốp nhằm bảo đảm chất lượng cao nhất (khi cần thiết).
- Nêu các yêu cầu khi ốp bằng keo:
 - + Nêu các yêu cầu về vật liệu keo, về các tính năng hóa, lý của keo;
 - + Nêu cách bảo quản trong quá trình thi công và sau thi công;
 - + Nêu các yêu cầu về gạch khi dán bằng keo.
- Nêu các yêu cầu khi ốp bằng phương pháp móc, treo đỡ, giá đỡ:
 - + Nêu các yêu cầu về chịu lực, độ ổn định và độ bền của móc, thanh treo và giá đỡ. Khi ốp mặt ngoài, cần bảo đảm các yêu cầu về các tác động xâm thực của môi trường bằng các biện pháp bảo vệ được nêu thành yêu cầu;
 - + Với những tấm ốp nặng, phải dùng phương tiện nâng cất cơ giới, cần nêu các yêu cầu của biện pháp thi công, nhà thầu phải lập biện pháp thi công, đáp ứng với các yêu cầu được nêu.
- Nêu những lưu ý khi mặt ốp có khe co dãn và cạnh trên của tấm ốp chống xâm thực và chống lọt nước.
- Nêu các yêu cầu về hàng ốp chân tường nhằm chống nước.

6.5.6 Nghiệm thu và dung sai khi ốp với các vật liệu ốp khác nhau

- Nêu các yêu cầu về nghiệm thu và dung sai theo yêu cầu.
- Nêu biện pháp kiểm tra để xác định dung sai.
- Nêu biện pháp giải quyết khi chưa đạt dung sai.
- Nêu các tiêu chí cần đạt khi nghiệm thu.

- Nêu các hồ sơ và chứng chỉ làm cơ sở cho nghiệm thu. Ví dụ: chứng chỉ và xuất xứ của vật liệu ốp, kết quả thí nghiệm vật liệu, hồ sơ ốp thí nghiệm, bản vẽ hoàn công công tác ốp, hồ sơ về kích thước, hình dạng, vị trí ốp.
- Nêu cách lập bản vẽ hoàn công của công tác ốp, ảnh kèm theo, biên bản hoàn thành các công đoạn ốp, nhật ký thi công công tác ốp.

CHƯƠNG 6.6 CÔNG TÁC VÔI, SƠN, VÉC NI

6.6.1 Những vấn đề chung

6.6.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác vôi, sơn, vecni trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.6.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.6.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.6.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng khi tiến hành công tác sơn, vecni. Ví dụ:

TCVN 9065 : 2012 : vật liệu chống thấm - sơn nhũ tương bitum

TCVN 9276 : 2012 : Sơn phủ bảo vệ kết cấu thép - hướng dẫn kiểm tra, giám sát chất lượng quá trình thi công

TCVN 8789:2011, 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 2092:2008, Sơn và vecni - Xác định thời gian chảy bằng phễu chảy.

TCVN 2097:1993, Sơn - Phương pháp xác định độ bám dính của màng.

TCVN 2090:2007 Sơn, vecni và nguyên liệu cho sơn và vecni - Lấy mẫu.

TCVN 2091:2008 Sơn, vecni và mực in - Xác định độ nghiền mịn.

TCVN 2092:2008 Sơn và vecni - Xác định thời gian chảy bằng phễu.

TCVN 2093:1993 Sơn - Phương pháp xác định chất rắn và chất tạo màng

TCVN 2095:1993 Sơn - Phương pháp xác định độ phủ.

TCVN 2097:1993 Sơn - Phương pháp cắt xác định độ bám dính của màng.

TCVN 2099:2007 Sơn và vecni - Phép thử uốn (trục hình trụ).

6.6.2 Yêu cầu về thời điểm, màu sắc và chất lượng công tác vôi, sơn, véc ni

- Nêu điều kiện thời tiết (chú ý độ ẩm) để có thể tiến hành công tác vôi, sơn, véc ni.
- Nêu các yêu cầu của bên thiết kế về màu sắc và chất lượng lớp vôi, sơn, véc ni.

6.6.3 Các yêu cầu về vật liệu cho công tác sơn, vôi, véc ni

- Nêu các yêu cầu về xuất xứ của sơn, nhãn, mác, catalogues, chỉ dẫn sử dụng của sơn. Nêu các quy định về sơn không rõ nhãn mác.
- Nêu yêu cầu về dung môi làm tan đều cho sơn về chất lượng và liều lượng.
- Nêu các yêu cầu về chất lượng vôi sống về tỷ trọng, độ bão hòa nước.
- Nêu yêu cầu về lưới sàng lọc vôi, cách chứa và bảo quản vôi đã lọc.
- Nêu yêu cầu về hóa chất tạo màu cho vôi (các dạng ôxyt kim loại), các yêu cầu về độ tinh khiết, nồng độ, hàm lượng, tính phù hợp và tính xung khắc. Nêu các quá trình hòa màu và quy định thời gian lưu giữ. Lượng vôi được pha chế và lượng sử dụng.
- Nêu các yêu cầu về chất lượng véc ni, chất lượng cánh kiến, nồng độ cồn, lượng axit tối đa được phép làm tan cánh kiến.
- Nêu yêu cầu về hóa chất tạo màu cho véc ni, cách thức pha trộn. Nêu chất lượng cồn 90° và cách kiểm tra.

6.6.4 Yêu cầu về lớp nền cho sơn, vôi và véc ni

- Nêu yêu cầu đối với mặt nền sẽ được quét vôi về độ phẳng, độ ẩm, mức hoàn thiện.
- Nêu yêu cầu đối với lớp nền để quét sơn hoặc phun sơn.
- Nêu yêu cầu đối với mặt nền sẽ sơn là gỗ, thép, vữa, hay nhựa hoặc các chất hữu cơ khác.
- Nêu yêu cầu của mặt gỗ hay kim loại sẽ phủ véc ni.

6.6.5 Các yêu cầu nhằm bảo đảm chất lượng mặt sơn, vôi và véc ni

- Nêu cách làm mẫu để xác định chất lượng lớp sơn, vôi trên diện tích thỏa đáng và thời hạn lưu giữ mẫu để quyết định tiến hành công tác đại trà.
- Nêu phương pháp bảo đảm điều kiện không biến màu qua phương pháp lưu giữ vật liệu đang sử dụng. Nêu các quy định về sàng, lọc sơn và vôi.
- Nêu các yêu cầu về vị trí tiếp giáp giữa các diện tích mặt sơn và vôi.
- Nêu các quy định về độ dày sơn, vôi và véc ni cụ thể hóa ra số lần sơn, vôi hay véc ni..

6.6.6 Kiểm tra và nghiệm thu

- Nêu các tiêu chí để kiểm tra. Ví dụ: độ đồng đều màu sắc, khu vực ranh giới giữa các diện tích sơn, vôi không có đường tụ khác màu, mức độ loang lổ được phép, vết chổi
- Nêu các quy định về dung sai.

- Nêu các hồ sơ phải có khi nghiệm thu công tác sơn, vôi và véc ni.

CHƯƠNG 6.7 CÔNG TÁC GIA CÔNG, LẮP ĐẶT CỬA

6.7.1 Những vấn đề chung

6.7.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác gia công, lắp đặt cửa trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.7.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.7.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.7.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

TCVN 9366-1: 2012 : Cửa đi, cửa sổ phần 1: cửa sổ

TCVN 9366-2: 2012 : Cửa đi, cửa sổ - Phần 2 : Cửa kim loại

TCVN 2737:1995, Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế.

TCVN 5373:1991, Đồ gỗ - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7452-1:2004 (EN 1026:2000), Cửa sổ và cửa đi. Phương pháp thử. Phần 1: Xác định độ lọt khí.

TCVN 7452-2:2004 (EN 1027:2000); Cửa sổ và cửa đi. Phương pháp thử. Phần 2: Xác định độ kín nước.

TCVN 7452-3:2004, Cửa sổ và cửa đi. Phương pháp thử. Phần 3: Xác định độ bền áp lực gió.

TCVN 7452-6:2004 (ISO 9379:1989), Cửa sổ và cửa đi. Phương pháp thử. Phần 6: Thử nghiệm đóng và mở lặp lại.

6.7.1.5 Yêu cầu về thời điểm, màu sắc và chất lượng công tác vôi, sơn, véc ni

- Nêu các yêu cầu về thời điểm được phép lắp cửa sổ và cửa đi.
- Nêu các yêu cầu về độ an toàn phải đạt của cửa và kết cấu gắn cửa để tiến hành lắp cửa.

6.7.2 Các yêu cầu về cửa chưa lắp vào công trình

- Nêu các yêu cầu về chất lượng gỗ, loại gỗ, nhóm gỗ, vân gỗ.
- Nêu điều kiện được sử dụng gỗ dán, ván ép.
- Nêu các yêu cầu về chất lượng gia công và lớp phủ ngoài của cửa.
- Nêu các yêu cầu về báo cáo biện pháp ngâm tẩm, xử lý gỗ trước và sau gia công.

- Nêu các yêu cầu về phụ kiện, phụ tùng cửa từ chất liệu đến mức chuẩn xác gia công.
- Nêu các yêu cầu về kim loại chế tạo cửa, độ chính xác gia công, độ bền chắc ở khâu liên kết thanh, chất lượng liên kết mộng và keo hóa cứng liên kết mộng. Các yêu cầu của lớp phủ ngoài.
- Nêu các yêu cầu về kích thước, độ chuẩn xác, độ vuông góc tại các góc, độ ổn định, độ vênh và độ tin cậy sử dụng.
- Nêu các yêu cầu về các gioăng kính, độ bảo đảm kín khít chống nước xâm nhập.
- Nêu các yêu cầu về liên kết các loại như bản lề, rãnh trượt, trục xoay ...
- Nêu các yêu cầu về sự lắp khít với ô dành cho từng loại cửa.
- Nêu các chất kết dính, keo, nhựa được phép sử dụng
- Nêu yêu cầu về ca-ta-lô cho những sản phẩm thương mại hóa cao.
- Nêu các yêu cầu về chất lượng tổ hợp hệ cửa như : độ bền và thử nghiệm độ bền, các yêu cầu cách âm, cách nhiệt, độ không cho nước qua, độ chống côn trùng xâm nhập, độ chống mục, mọt, độ kín khít và dễ quay, dễ mở cửa cánh với khuôn.
- Nêu các yêu cầu về cấu tạo, gia công, liên kết, lắp đặt:
- Nêu các yêu cầu về mộng và sự khớp rập của cửa gỗ và kim loại.
- Nêu các yêu cầu về liên kết các thanh của khung cánh, khuôn cửa bằng các loại mộng được phép.
- Nêu các yêu cầu về liên kết giữa khuôn, khung với kết cấu tường, cột, dầm. Chú ý về độ bền chắc, độ ổn định, sự chính xác về kích thước và các quy định về vật liệu dùng làm liên kết.
- Nêu lưu ý đến việc sử dụng lâu dài. Ví dụ: không cho nhôm và hợp kim nhôm tiếp xúc trực tiếp với xi măng mà phải sơn cách điện cho kim loại nhôm và hợp kim nhôm trước khi bắt chặt những kết cấu kim loại này với kết cấu dùng vật liệu có xi măng.
- Nêu các yêu cầu về nẹp che giữa hai cánh, giữa cánh và khuôn cửa.
- Nêu các yêu cầu về gioăng, nẹp bằng cao su về chất lượng và độ kín khít.
- Nêu các yêu cầu về thoát nước cho ngưỡng cửa, ngưỡng gạt nước ở thanh dưới của khung cánh cửa và khuôn cửa. Kiểm tra các chi tiết cửa, không cho nước vào nhà khi mưa tạt ngang.
- Nêu yêu cầu về các thử nghiệm về độ phẳng của tổ hợp khung và cánh.
- Nêu các yêu cầu về chất lượng cho bộ khuôn và cánh đã tổ hợp và các yêu cầu khi lắp vào vị trí.
- Nêu các yêu cầu về song cửa.
- Nêu các yêu cầu về phụ tùng cửa. Ví dụ: yêu cầu về vật liệu, độ chính xác gia công, độ dày lớp mạ phủ hay độ bóng và các yêu cầu về lắp phụ tùng cửa.
- Nêu các yêu cầu về kính. Ví dụ: các yêu cầu về chủng loại kính, chất lượng kính, các quy định về tổ hợp kính vào cửa hoặc khuôn cánh, khuôn cố định.

- Nêu các yêu cầu về cấp gió tác động lên hệ cửa và hồ sơ thí nghiệm đạt các tiêu chí bền chống áp lực gió.
- Nêu các điều kiện lưu giữ và bảo vệ cửa ngay tại nơi thi công tránh biến dạng và các tác động ngoại lai làm hư hỏng cửa.
- Nêu cách thức di chuyển các bộ cửa trên công trường nhằm bảo vệ chống hư hỏng.
- Nêu các chỉ định về phép thử độ phẳng mặt của cánh cửa, bộ cửa và tổ hợp khung và cánh.
- Nêu các chỉ định về thử độ va đập của cửa đi.
- Nêu các yêu cầu về cửa sổ với nhà cao tầng. Ví dụ: Về cách mở, về độ bền chống gió kể cả thử nghiệm để xác định và kiểm tra độ bền chống gió như các yêu cầu trong TCXD 192-1996.
- Nêu các yêu cầu về độ không thấm nước và phương pháp thử nghiệm. Có thể tham khảo BS 5368: Part 2: 1980 EN 86.
- Nêu các yêu cầu với loại cửa đi kèm cửa sổ về chất lượng hình học, về độ kín khí, độ chống lọt khí.
- Nêu yêu cầu về thử nghiệm chống lọt khí như trong ISO 6613: 1980 (E).

6.7.3 Kiểm tra và nghiệm thu

- Nêu các tiêu chí kiểm tra cuối cùng.
- Nêu yêu cầu về hồ sơ cho công tác nghiệm thu.
- Nêu các báo cáo kết quả thử nghiệm.
- Nêu yêu cầu báo cáo nghiệm thu từng phần trước khi nghiệm thu chung phần cửa.
- Nêu yêu cầu báo cáo khắc phục những tồn tại yêu cầu phải hoàn chỉnh.
- Nêu yêu cầu về bản vẽ hoàn công về công tác lắp đặt cửa.

CHƯƠNG 6.8 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT TRẦN GIẢ

6.8.1 Những vấn đề chung

6.8.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác lắp đặt trần giả trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.8.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.8.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.8.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

- TCVN 5760:1993 "Hệ thống chữa cháy - Tiêu chuẩn chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng".
- Nêu các ca-ta-lô về các loại trần được chủ đầu tư và thiết kế chọn phải tuân theo.

6.8.2 Các yêu cầu về vật liệu sử dụng làm trần giả

- Nêu các yêu cầu về vật tư làm trần giả.
- Nêu các yêu cầu về thử nghiệm vật tư sử dụng làm trần giả.
- Nêu cách lưu mẫu vật tư đã được chủ đầu tư phê duyệt để sử dụng.
- Nêu các thủ tục khi phải thay đổi vật tư làm trần giả.

6.8.3 Các yêu cầu về gia công chế tạo tấm trần, tạo khung đỡ trần và gắn kết trần vào khung

- Nêu các yêu cầu về khung treo trần.
- Nêu các yêu cầu về sự an toàn cũng như tiện lợi khi phải đặt tải trọng nhẹ lên trần.
- Nêu quy trình lắp đặt các phụ kiện lên trần giả như đường điện, đường báo cháy, đèn treo, các phụ kiện khác ...
- Nêu cách bảo đảm tính nguyên vẹn các hoa văn của trần.
- Nêu quy trình nghiệm thu trước khi hoàn chỉnh trần.

6.8.4 Dung sai và nghiệm thu

- Nêu mối quan hệ giữa các bên thiết kế, tư vấn giám sát, chủ đầu tư, nhà cung cấp thiết bị và nhà thầu thi công.
- Nêu các dung sai cho từng chi tiết và tổng thể trần.
- Nêu cách lập hồ sơ hoàn công về trần.

- Nêu cách xử lý khi chưa đạt đến sự thỏa mãn của chủ đầu tư về trần giả.
- Nêu quy định về bảo hành trần giả và các điều kiện thực hiện bảo hành.

CHƯƠNG 6.9 CÔNG TÁC LỢP MÁI

6.9.1 Những vấn đề chung

6.9.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác lợp mái trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.9.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.9.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương, như:

Mái công trình - ở đây hiểu là mái có độ dốc, không phải là mái bằng hay mái sân thượng.

Lợp mái – là công tác thi công mái có độ dốc bằng các tấm lợp

6.9.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

TCVN 8257-1 : 2009, Tấm thạch cao -Phương pháp thử - Phần 1: Xác định kích thước, độ sâu của gờ vuốt thon và độ vuông góc của cạnh.

TCVN 8257-2 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định độ cứng của cạnh, gờ và lõi.

TCVN 8257-3 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định cường độ chịu uốn.

TCVN 8257-4 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định độ kháng nhổ đinh.

TCVN 8257-5 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định độ biến dạng ẩm.

TCVN 8257-6 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định độ hút nước.

TCVN 8257-7 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ hấp thụ nước bề mặt.

TCVN 8257-8 : 2009, Tấm thạch cao - Phương pháp thử - Phần 8: Xác định độ thẩm thấu hơi nước.

6.9.2 Các yêu cầu về vật liệu làm mái

- Nêu các yêu cầu về vật liệu làm mái gồm vật liệu chính và các vật liệu phụ.
- Nêu các yêu cầu vật liệu viên rời, viên nhỏ về hình dáng, gờ, móc, lỗ buộc, độ chống cháy.

- Nêu các yêu cầu với mái bằng các dạng tấm, về gờ cong hoặc cạnh mép.
- Nêu các yêu cầu cho viên nóc, xối.
- Nêu các yêu cầu về lớp phủ, lớp sơn, mạ. Nếu tấm đúc liền với vật liệu chống nóng, cần nêu tiêu chí chống nóng và nếu cần, nêu sự cần thiết thí nghiệm chống xuyên nhiệt.
- Nêu các yêu cầu cho máng nước và phụ tùng máng.

6.9.3 Các yêu cầu về lớp dưới mái

- Nêu các yêu cầu độ phẳng mặt mái, các yêu cầu mặt kết cấu đỡ má, Ví dụ: hệ xà gồ, đòn tay, cầu phong, li tô, la ti. Nếu thiết kế có thể hiện lớp gỗ dưới ngói, cần nêu các yêu cầu về loại gỗ, cách tạo liên kết và phương thức gia công, ghép lớp gỗ này.
- Nêu các yêu cầu về độ phẳng và độ dốc mặt trên của lớp gỗ này.
- Nêu các yêu cầu về phương thức gắn kết mặt gỗ này với vật liệu lợp bên trên.

6.9.4 Yêu cầu chất lượng lớp mái

- Nêu các yêu cầu về độ chống thấm, độ ổn định chống gió làm bay hoặc tốc lớp lợp.
- Nêu các yêu cầu về độ không thấm, không rò nước qua rãnh, gờ.
- Nêu các yêu cầu về không gian tạo thoáng khí dưới lớp lợp.

6.9.5 Kiểm tra và nghiệm thu lớp mái

- Nêu các hồ sơ và chứng chỉ về vật liệu dùng cho các lớp mái.
- Nêu các ca-ta-lô về các loại vật liệu có ca-ta-lô.
- Nêu những loại vật liệu nào cần thí nghiệm cần có báo cáo kết quả thí nghiệm và hồ sơ xử lý nếu những chỉ tiêu chưa đạt yêu cầu.
- Nêu yêu cầu về biên bản nghiệm thu từng công tác cấu thành lớp mái.
- Nêu yêu cầu về nhật ký thi công công tác mái.
- Nêu các yêu cầu về bản vẽ hoàn công

CHƯƠNG 6.10 CÔNG TÁC CHỐNG THẨM

6.10.1 Những vấn đề chung

6.10.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác lợp mái trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.10.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.10.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.10.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

- TCVN 5718 - 1993 "Mái và sản phẩm bê tông cốt thép trong công trình xây dựng. Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước".
- TCXD 230-1998 "Nền nhà chống nồm - Tiêu chuẩn thiết kế và thi công".
- TCXD 232 - 1999 "Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và cấp lạnh - Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu".
- TCXD 237 - 1999 "Chống nồm cho nhà ở".

6.10.2 Các yêu cầu về vật liệu chống thấm

- Nêu các loại vật liệu chống thấm thỏa mãn các điều kiện khí hậu nhiệt đới gió mùa nước ta phụ thuộc giải pháp chống thấm được chọn.
- Nêu các yêu cầu về vật liệu để nhồi các khe co giãn và khe lún phải đáp ứng thiết kế.
- Nêu yêu cầu nhà thầu cần nghiên cứu kỹ giải pháp thiết kế chống thấm để thi công đúng theo thiết kế.
- Nêu điều kiện cho phép nhà thầu có quyền yêu cầu bên thiết kế chỉ dẫn kỹ cách thực hiện các mối nối của lớp chống thấm hay không. Khi cần , trong các chỉ dẫn kỹ thuật, nêu sự cần thiết phải tiến hành thử nghiệm mẫu trước khi thi công đại trà.
- Nêu yêu cầu các loại vật liệu chống thấm phải có ca-ta-lô. Nêu các quy định nếu sử dụng vật liệu không có ca-ta-lô.

6.10.3 Mặt đón để dán hoặc để trải lớp chống thấm

- Nêu các yêu cầu về độ sạch , độ phẳng, sự sẵn sàng để thi công lớp chống thấm.
- Nêu các yêu cầu về văn bản nghiệm thu công tác chuẩn bị thi công lớp chống thấm.
- Nêu các yêu cầu khi phải thi công các lớp đón lớp chống thấm như sơn bitum nguội, chất lượng của lớp bitum nguội này. Các yêu cầu mặt đón khi lớp chống thấm là các lớp vật liệu hữu cơ như cao su, latex ...

6.10.4 Các yêu cầu chất lượng lớp chống thấm

- Nêu mức độ bám dính của lớp chống thấm với lớp nền . Nêu yêu cầu về độ phẳng mặt lớp chống thấm. Sự đáp ứng yêu cầu kỹ thuật tại các vị trí khe co giãn, khe cấu tạo khác.

Chất lượng lớp chống thấm quanh các vật xuyên qua sàn, mái.

- Nêu các yêu cầu về sự không thấm nước của toàn mặt chống thấm, sự không đọng vũng giữ nước (giới hạn diện tích đọng nhẹ và thời gian thoát hoặc bốc hơi hết nước).
- Nêu các yêu cầu nghiệm thu trước khi phủ lớp bảo vệ chống thấm.

6.10.5 Kiểm tra và nghiệm thu lớp chống thấm

- Nêu các yêu cầu về thời điểm kiểm tra, vị trí kiểm tra và phương thức kiểm tra.
- Nêu cách kiểm tra tại các vị trí có những giải pháp chống thấm riêng như màng chắn đàn hồi, bằng cách nước.
- Nêu cách kiểm tra tại các vị trí giao nhau giữa kết cấu như giữa tường và sàn, giữa sàn và các kết cấu xuyên qua sàn.
- Nêu yêu cầu kiểm tra nếu lớp chống thấm là vữa hoặc bê tông. Ví dụ: nếu lớp chống thấm là vữa hoặc bê tông thì mọi hồ sơ về vữa và bê tông đều phải kiểm tra đầy đủ như thành phần, phụ gia, phương pháp trộn, phương pháp đổ, đầm và làm phẳng mặt.
- Nêu các phương pháp bảo dưỡng và quá trình bảo dưỡng.
- Nêu các yêu cầu về hồ sơ để làm căn cứ nghiệm thu. Ví dụ: Sự cần thiết của hồ sơ về vật liệu, về kiểm nghiệm vật liệu, về các phương pháp thi công, về quy trình thao tác được duyệt.
- Nêu các vấn đề về biên bản nghiệm thu các công tác trước khi tiến hành lớp chống thấm.
- Nêu yêu cầu về cách lập hồ sơ bản vẽ hoàn công.
- Nêu cách soạn thảo biên bản nghiệm thu lớp chống thấm, những chỗ sai hỏng cần khắc phục và biên bản đã khắc phục xong những chỗ còn khuyết tật.

CHƯƠNG 6.11 CÔNG TÁC CHỐNG NÓNG

6.11.1 Những vấn đề chung

6.11.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác chống nóng trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.11.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.11.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương, ví dụ: lát, nền,...

6.11.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

- TCXDVN 293:2003 "Chống nóng cho nhà ở - Chỉ dẫn thiết kế".
- TCVN 5687-1992 "Thông gió, điều tiết không khí, sưởi ấm - Tiêu chuẩn thiết kế".
- TCVN 4605-1988 "Kỹ thuật nhiệt - Kết cấu ngăn che - Tiêu chuẩn thiết kế".
- QCVN 02 : 2009/BXD "Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng".
- TCXD 232 - 1999 "Hệ thống thông gió. điều hòa không khí và cấp lạnh - Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu".

6.11.2 Các yêu cầu về vật liệu chống nóng

- Nêu yêu cầu lý lịch sản phẩm, vật liệu ghi trong ca-ta-lô đối với loại vật liệu được chế tạo công nghiệp.
- Nêu yêu cầu khi sử dụng vật liệu tự chế. Ví dụ: phải nêu các yêu cầu về các biên bản thử nghiệm và nêu các tiêu chí chất lượng đã đạt.

6.11.3 Các yêu cầu lớp nền để thi công gắn lớp chống nóng

- Nêu các yêu cầu về mặt phẳng gắn kết lớp chống nóng như chất lượng lớp nền, chất lượng bám dính, độ phẳng mặt.
- Nêu các yêu cầu khi phải làm các lớp chuẩn bị để đón lớp chống nóng như mức ngăn nước làm giảm chất lượng chống nóng, mức bám dính, độ phẳng, độ chống ăn mòn .

6.11.4 Các yêu cầu chất lượng lớp chống nóng

- Nêu các yêu cầu về sự đúng vị trí theo thiết kế.
- Nêu yêu cầu về sử dụng đúng vật liệu vào đúng vị trí.
- Nêu mức ngăn cách nóng theo các yêu cầu (sự cần thiết phải kiểm nghiệm).
- Nêu yêu cầu về chất lượng các lớp phủ bảo vệ lớp chống nóng.

6.11.5 Kiểm tra và nghiệm thu

- Nêu các yêu cầu về thời điểm kiểm tra.
- Nêu các yêu cầu về hồ sơ về vật liệu, về các bước thi công trước.
- Nêu cách vẽ bản vẽ hoàn công.
- Nêu các yêu cầu về ghi chép và lưu giữ nhật ký thi công.
- Nêu sự cần thiết của các báo cáo kết quả thử nghiệm các bước trước đã thực hiện.

CHƯƠNG 6.12 CÔNG TÁC LẮP KÍNH CHO MẶT ĐỪNG NGOÀI NHÀ

6.12.1 Những vấn đề chung

6.12.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác lắp đặt kính cho mặt đứng ngoài nhà trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

6.12.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này cần áp dụng cùng các chỉ dẫn nêu tại các chương của phần 4. “Công tác bê tông, bê tông cốt thép, gạch đá.”

6.12.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.12.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- Nêu các tiêu chuẩn về an toàn lao động khi lắp những mảng kính lớn ngoài nhà.
- Nêu các tiêu chuẩn của kính được do nhà sản xuất loại kính công bố áp dụng và các ca-ta-lô giới thiệu sản phẩm kính ngoài nhà và các tài liệu về quy cách lắp dựng kính mảng lớn ngoài nhà.

6.12.2 Yêu cầu về vật tư và phụ kiện của kính ngoài nhà

- Nêu các yêu cầu về vận chuyển loại kính dùng cho mặt ngoài nhà.
- Nêu cách kê đệm khi lưu giữ tại kho và tại công trường.
- Dựa vào ca-ta-lô và tiêu chuẩn cơ sở của nhà cung cấp kính mà liệt kê phụ tùng, phụ kiện cho toàn bộ công tác lưu giữ, bảo quản, sử dụng khi thi công và neo, chốt, giữ an toàn cho loại kính này.

6.12.3 Quy trình lắp dựng kính mặt ngoài nhà

- Nêu biện pháp thẩm nhuận quy trình cho mọi công nhân lắp dựng loại công tác này.
- Nêu biện pháp bảo đảm an toàn trong quá trình chuẩn bị thi công, trong thời gian thi công và sau khi thi công xong.
- Nêu cách kiểm tra sự chuẩn bị thi công và kết quả chuẩn bị thi công.
- Nêu yêu cầu về điều hành thi công lắp dựng công tác này.
- Nêu biện pháp kiểm tra quá trình thi công về vật liệu, phụ kiện và độ an toàn của kết quả lao động.

- Nêu quy chế theo dõi chất lượng thi công thường xuyên.

6.12.4 Dung sai và nghiệm thu

- Nêu dung sai cho phép.
- Nêu cách xử lý khi sai số lớn hơn dung sai.
- Nêu phương pháp và quy trình nghiệm thu.
- Nêu phương pháp thí nghiệm kiểm tra kết quả nghiệm thu.
- Nêu cách lập hồ sơ hoàn công, nguyên tắc tiến hành vẽ bản vẽ hoàn công, thuyết minh cho bản vẽ hoàn công và tài liệu kèm theo hồ sơ hoàn công

CHƯƠNG 6.13 CÁC YÊU CẦU VỀ ĐÀN GIÁO VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI HOÀN THIỆN

6.13.1 Những vấn đề chung

6.13.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với sản phẩm, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu giàn giáo và an toàn lao động khi hoàn thiện trong các công trình dân dụng, công nghiệp và hạ tầng kỹ thuật.

6.13.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương của Chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến nội dung của chương này;

Nêu các tài liệu liên quan như: Quy định, định mức, chỉ tiêu kỹ thuật cần đạt.

6.13.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

6.13.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

- Quy chuẩn Xây dựng, chương 17.
- TCVN 5308-1991 “Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng”.
- TCVN 6052-1995 “Dàn giáo thép”.
- TCXDVN 296: 2004 “Dàn giáo- Các yêu cầu về an toàn”.

6.13.2 Các yêu cầu về chất lượng dàn giáo nhằm đủ chịu lực và ổn định khi sử dụng

- Nêu yêu cầu cho sự lựa chọn đúng loại dàn giáo cho việc sử dụng đúng yêu cầu, đúng vị trí, đúng chủng loại.
- Nêu những yêu cầu về chất lượng dàn giáo còn được phép sử dụng.
- Nêu tải trọng được phép chất lên dàn giáo phù hợp với điều kiện thi công thực tế và quy định về mức cụ thể của dàn giáo còn được sử dụng.

6.13.3 Các điều kiện sử dụng dàn giáo

- Nêu các yêu cầu về thời tiết khi sử dụng dàn giáo.
- Nêu các điều kiện về môi trường.
- Nêu yêu cầu về sự tuân thủ các quy định về trình tự dựng và tháo.
- Nêu các quy định kiểm tra trước khi cho người lên dàn giáo.

- Nêu các quy định về rào chắn và lan can bảo vệ.
- Nêu các quy định về không gian thao tác trên dàn giáo (trên và dưới).
- Nêu các quy định về dựng và tháo dàn giáo trong những điều kiện đặc biệt như tình trạng khẩn cấp, tình trạng có khả năng bị cản trở vì dây điện, môi trường có hóa chất xâm thực mạnh.
- Nêu các yêu cầu về nền để đỡ dàn giáo.
- Nêu các quy định về sàn công tác.
- Nêu các quy định về lan can bảo vệ người thao tác và di chuyển trên dàn giáo.
- Nêu các quy định về chỉ giới an toàn trên và dưới dàn giáo.

6.13.4 Kiểm tra và nghiệm thu dàn giáo trước khi thi công

- Nêu yêu cầu về sự được phép sử dụng dàn giáo. Ví dụ: sự cần thiết, cơ sở an toàn, phạm vi sử dụng...
- Nêu biện pháp thi công hoàn thiện trong đó có tính toán và thiết kế chi tiết dàn giáo.
- Nêu biện pháp thi công này phải được chủ đầu tư phê duyệt bằng văn bản.
- Nêu yêu cầu kiểm tra lần cuối của chủ đầu tư và điều kiện ra lệnh được sử dụng.
- Nêu quy trình theo dõi và điều chỉnh biện pháp an toàn.

6.13.5 Các yêu cầu về môi trường thi công hoàn thiện

- Quy định về không gian cho từng công tác hoàn thiện trên từng công trình, từng hạng mục công trình.
- Nêu các điều kiện mức ô nhiễm tối đa được phép.
- Nêu điều kiện về sự thông thoáng.
- Nêu điều kiện tốc độ gió tối thiểu.
- Nêu điều kiện không có chất sẽ kết hợp với khí thải, khí bốc hơi, bụi làm hại sức khỏe công nhân và người chung quanh.
- Nêu điều kiện tái lập tình trạng ổn định của môi trường.

6.13.6 Các biện pháp thông gió, làm tan nhanh môi trường nhiễm khí có hại, bụi hại khi thi công hoàn thiện

Quy định về tốc độ tái tạo không gian với mức thải khí hại cần thiết.

6.13.7 Quy định về rào chắn không gian bị khí bốc hơi ảnh hưởng

- Nêu các biện pháp rào chắn, ngăn qua lại của không gian nhiễm bẩn khi thi công hoàn thiện.
- Nêu các quy định khác liên quan đến an toàn và môi trường.

Phần 7: Thiết bị cơ điện công trình

CHƯƠNG 7.1 HỆ THỐNG CẤP, THOÁT NƯỚC

7.1.1 Những vấn đề chung

7.1.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi của chương, ví dụ: Các chỉ dẫn kỹ thuật trong chương này liên quan đến việc cung cấp, thi công, nghiệm thu đối với hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình, bao gồm hệ thống cung cấp nước sinh hoạt, hệ thống thoát nước mưa, nước thải, hệ thống xử lý nước thải cục bộ cho công trình.

7.1.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

- Liệt kê các phần, chương, mục của bản chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến chương này. Ví dụ: Phần 1 Các yêu cầu chung, Phần 6 Công tác hoàn thiện, v.v...
- Nêu các tài liệu khác có liên quan đến nội dung của chương

7.1.1.3 Các thuật ngữ và định nghĩa

Nêu các thuật ngữ và định nghĩa sử dụng trong chương (ngoài các định nghĩa đã nêu ở chương yêu cầu chung). Ví dụ có thể nêu (nhưng không hạn chế) các định nghĩa như sau: Các lắp đặt nổi, các lắp đặt ngầm...

7.1.1.4 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

a. Các tiêu chuẩn và quy phạm trong nước

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng. Ví dụ:

- Quy chuẩn Hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình;
- TCXDVN 33:2006 Cấp nước - Mạng lưới đường ống và công trình - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5673:1992 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Cấp thoát nước hệ thống bên trong - Hồ sơ bản vẽ thi công;
- TCVN 4519:1988 Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình - Quy phạm thi công và nghiệm thu;
- TCVN 5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật;
- TCVN 4474:1986 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 4615:1988 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Ký hiệu quy ước trang thiết bị vệ sinh
- TCVN 4036:1985 Hệ thống tài liệu thiết kế xây dựng - Ký hiệu đường ống trên hệ thống kỹ thuật vệ sinh
- TCVN 6722:1995 Nước thải sinh hoạt - Giới hạn ô nhiễm cho phép
- TCVN 5999:1995 Chất lượng nước - Lấy mẫu - Hướng dẫn lấy mẫu nước thải

- TCVN5945:1995 Nước thải công nghiệp - Tiêu chuẩn thải
- TCVN5576:1991 Hệ thống cấp thoát nước - Quy phạm quản lý kỹ thuật
- TCXDVN 372:2006 Ống bê tông cốt thép thoát nước

b. Các tiêu chuẩn nước ngoài

Khi cần có thể trích dẫn các tiêu chuẩn nước ngoài có liên quan đó là các tiêu chuẩn của nước ngoài được phép áp dụng tại Việt Nam hoặc được cấp thẩm quyền phê duyệt riêng cho công trình.

7.1.2 Yêu cầu kỹ thuật đối với vật tư, thiết bị

7.1.2.1 Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị

- Nêu yêu cầu chung đối với nguồn cung cấp vật tư, thiết bị cho công trình về chủng loại, phẩm chất, hồ sơ đi kèm, biên bản thử nghiệm.
- Quy định về việc dán nhãn và đánh dấu các vật tư, thiết bị sử dụng cho hệ thống cấp thoát nước.
- Nêu yêu cầu đối với nhà cung cấp vật tư, thiết bị; việc xét duyệt của chủ đầu tư.
- Quy định về việc nghiệm thu vật tư, thiết bị; thay thế những vật tư, thiết bị không đạt yêu cầu.
- Nêu yêu cầu đối với các vật tư, thiết bị đặc biệt. Ví dụ: các thiết bị trong khu vực nấu nướng, chuẩn bị thức ăn phải phù hợp với các quy định về an toàn vệ sinh thực phẩm và sức khỏe v.v....
- Quy định về các vật tư, thiết bị không được phép sử dụng. Ví dụ: đối với đường ống nước ăn không được phép sử dụng ống nhựa tái sinh.

7.1.2.2 Ống và phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với ống và phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R và/hoặc tiêu chuẩn của nhà sản xuất ống với các thông số cơ bản. (Ví dụ: Mật độ (g/cm^3), điểm nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$), độ bền kéo cực đại (N/mm^2), độ giãn dài (%), mô đun đàn hồi E (N/m^2), nhiệt dung riêng ($\text{kJ/kg}^{\circ}\text{C}$), hệ số dẫn nhiệt ($\text{W/m}^{\circ}\text{C}$), hệ số giãn nở nhiệt ($\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$), áp lực đường ống chịu được (kN , MPa ...))...
- Nêu các loại ống sử dụng cho công trình. Ví dụ kích thước, cỡ ống, chiều dày cho các loại đường ống cấp nước lạnh, cấp nước nóng.
- Nêu yêu cầu về nhiệt độ làm việc của đường ống
- Nêu yêu cầu hoặc tiêu chuẩn của các loại phụ kiện bằng nhựa tổng hợp PP-R. Ví dụ: các mặt bích, cút nối, bịt đầu ống v.v...

7.1.2.3 Ống và phụ kiện bằng nhựa PE, PB, PVC, CPVC.

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với ống bằng nhựa PE, PB, PVC, CPVC và/hoặc tiêu chuẩn của nhà sản xuất ống với các thông số cơ bản. Ví dụ: Đường kính ống hoặc cỡ ống(DN), chiều dày ống (mm), điểm nóng chảy ($^{\circ}\text{C}$), áp lực đường ống chịu được (kN , MPa ...)..

- Nêu yêu cầu hoặc tiêu chuẩn của các loại phụ kiện bằng nhựa PE, PB, PVC, CPVC. Ví dụ: các mặt bích, cút nối, ống nối, bịt đầu ống v.v...

7.1.2.4 Ống và phụ kiện bằng gang

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với ống và phụ kiện bằng gang và/hoặc tiêu chuẩn của nhà sản xuất ống với các thông số cơ bản. Ví dụ: Đường kính ống hoặc cỡ ống (DN), chiều dày ống (mm), chủng loại gang (gang xám, gang cầu, gang dẻo...), áp lực đường ống chịu được (kN, MPa...)...
- Nêu yêu cầu hoặc tiêu chuẩn của các loại phụ kiện bằng gang. Ví dụ: các mặt bích, cút nối, ống nối, bịt đầu ống v.v...

7.1.2.5 Ống và phụ kiện bằng đồng

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với ống và phụ kiện bằng đồng và/hoặc tiêu chuẩn của nhà sản xuất ống với các thông số cơ bản. Ví dụ: Đường kính ống hoặc cỡ ống (DN...), chiều dày ống (mm), chủng loại đồng (đồng thau, đồng đỏ ...), áp lực đường ống chịu được (kN, MPa...)...
- Nêu yêu cầu hoặc tiêu chuẩn của các loại phụ kiện bằng đồng. Ví dụ: các mặt bích, cút nối, ống nối, bịt đầu ống, các phụ kiện bằng đồng đúc theo ASME B16.18, đồng rèn theo ASME B16.22, mặt bích hợp kim đồng-thiếc theo ASME B16.24 v.v...

7.1.2.6 Ống và phụ kiện mạ kẽm

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với ống và phụ kiện mạ kẽm và/hoặc tiêu chuẩn của nhà sản xuất ống với các thông số cơ bản. Ví dụ: Đường kính ống hoặc cỡ ống (DN...), chiều dày ống (mm), áp lực đường ống chịu được (kN, MPa...)...
- Nêu yêu cầu hoặc tiêu chuẩn của các loại phụ kiện mạ kẽm. Ví dụ: các mặt bích, cút nối, ống nối, bịt đầu ống v.v...
- Nêu yêu cầu đối với các loại vật tư, thiết bị mạ kẽm tối thiểu. Ví dụ: phải có yêu cầu về chiều dày lớp mạ (mm), yêu cầu công nghệ mạ (mạ điện, mạ nhúng nóng ...).

7.1.2.7 Van các loại

- Nêu các loại van sử dụng cho công trình. Ví dụ: van bướm, van cầu, van cánh, van một chiều, van giảm áp, van lọc, van giảm chấn ...
- Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với từng loại van. Ví dụ: Vật liệu làm van (gang, đồng, gang mạ đồng ...), cỡ van (DN...), áp suất làm việc (Kg/cm²), dải nhiệt độ làm việc (0C), thông số lắp ráp cơ bản (kích thước bao, cỡ ren đầu vào, đầu ra...).

7.1.2.8 Đồng hồ nước

Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với đồng hồ nước. Ví dụ: Vật liệu chính làm vỏ, ruột; áp suất làm việc; dải đo, độ chính xác (%), thông số lắp ráp cơ bản (kích thước bao, cỡ ống đầu vào, đầu ra...).

7.1.2.9 Thiết bị đo áp suất (áp kế)

Nêu các yêu kỹ thuật đối với áp kế: Ví dụ: Dải áp suất làm việc (bar); dải nhiệt độ làm việc (°C); độ chính xác (%); thông số lắp ráp cơ bản (kích thước bao, cỡ ống đầu vào, đầu ra...)

7.1.2.10 Máy bơm cung cấp nước

Nêu các yêu kỹ thuật về máy bơm cung cấp nước được sử dụng cho công trình với các thông số chính. Ví dụ: Lưu lượng (l/s; l/ph; m³/h), cột áp (bar; mm H₂O), kiểu bơm, nhiệt độ làm việc, vật liệu làm vỏ, trục, cánh quạt, yêu cầu về động cơ của bơm, hệ truyền động và hệ thống điều khiển bơm.

7.1.2.11 Bình tích áp.

Nêu các yêu kỹ thuật của bình tích áp sử dụng cho công trình bao gồm nhưng không giới hạn các thông số. Ví dụ: Vật liệu làm bình, thể tích chứa nước hiệu dụng (m³; lít), thể tích bình (m³; lít), áp suất khởi động bơm (bar), áp suất tắt bơm (bar).

7.1.2.12 Thiết bị cấp nước nóng

- Nêu các yêu kỹ thuật của thiết bị cấp nước nóng cục bộ với các yêu cầu tối thiểu như: Dung tích bình đun nước nóng (lít), công suất điện tiêu thụ (kW), công nghệ đun nước (trực tiếp, gián tiếp), điều khiển (tự động, bằng tay)
- Đối với hệ thống đun nước nóng trung tâm cần nêu các yêu cầu tối thiểu về các thiết bị. Ví dụ: Dung tích (lít), công suất tiêu thụ (kW), cấu tạo bình, vật liệu làm bình, áp suất làm việc (bar), yêu cầu về cách nhiệt, vỏ bình, điện trở; nêu yêu cầu về công nghệ đun nước nóng (bằng điện, gas, dầu v.v...).
- Đối với đường ống dẫn nước nóng, cần nêu rõ. Ví dụ: Vật liệu, cỡ ống, áp suất làm việc, dải nhiệt độ làm việc.
- Nêu yêu cầu đối với hệ thống thông gió, ống khói.
- Nêu yêu cầu đối với các thiết bị đi kèm theo bình. Ví dụ: van, nhiệt kế, áp kế, thiết bị an toàn, thiết bị điều khiển.

7.1.2.13 Bảo ôn đường ống cấp nước nóng

Nêu các yêu cầu kỹ thuật về vật liệu bảo ôn đường ống cấp nước nóng với các yêu cầu tối thiểu. Ví dụ: Vật liệu làm bảo ôn, tiêu chuẩn kích thước (dạng tấm, dạng ống kín có vỏ bọc v.v...), khả năng cách nhiệt, quy định chiều dày lớp bảo ôn tương ứng các loại ống nước nóng.

7.1.2.14 Bê tông, vữa sử dụng cho hệ thống cấp thoát nước

Nêu các yêu kỹ thuật đối với vật liệu bê tông, vữa dùng cho hệ thống cấp thoát nước để đệm, chèn đường ống, chèn thiết bị và chống thấm, nêu các tiêu chuẩn về vật liệu chèn tương ứng.

7.1.2.15 Vật liệu nối ống và mối nối

- Nêu các yêu cầu đối với vật liệu nổi tương ứng với các loại ống và phụ kiện. Ví dụ bao gồm nhưng không hạn chế các loại vật liệu nổi (chất hàn bạc, các chất phụ gia hàn, xi măng, gioăng cao su, bulông, đai ốc, silicon, keo dán các loại v.v...).
- Đối với mỗi loại vật liệu nổi cần chỉ rõ các yêu cầu hoặc các thông số kỹ thuật để làm căn cứ cung cấp cho công trình. Ví dụ: Que hàn, chất hàn bạc, xi măng, gioăng, bu lông, đai ốc...
- Nêu yêu cầu đối với các mối nối và tiêu chuẩn của các chi tiết nối. Ví dụ: nối hàn, nối ren, nối mặt bích (bulông) hoặc dán bằng keo, silicon...

7.1.2.16 Các thiết bị trạm xử lý nước thải.

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với các thiết bị đồng bộ của trạm xử lý nước thải được sử dụng cho công trình. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các thiết bị sau:

- + Hố thu nước và song chắn rác;
- + Thiết bị vớt rác;
- + Bơm nước thải: Lưu lượng (l/s; l/ph; m³/h); cột áp (bar; mm H₂O); kiểu bơm; nhiệt độ làm việc; vật liệu làm vỏ, trục, cánh quạt; yêu cầu về động cơ của bơm và hệ thống điều khiển bơm;
- + Bơm bùn;
- + Các thiết bị trong bể điều hòa và tách dầu mỡ: Máy khuấy, thiết bị gạt dầu mỡ, ống thu dầu mỡ..;
- + Các thiết bị bể trung hòa;
- + Ống dẫn bùn và cặn;
- + Ống dẫn bùn tuần hoàn;
- + Thiết bị trong bể lắng đứng;
- + Thiết bị trong bể aeroten: Ống thu khí, máy sục khí, vòi phun;
- + Thiết bị nhà chuẩn bị hóa chất;
- + Thiết bị nhà khử trùng;
- + Thiết bị máng trộn;
- + Các thiết bị bể hiếu khí;
- + Thiết bị ép bùn, nghiền bùn;
- + Thiết bị nâng chuyển;
- + Hệ thống đường ống, mương, rãnh thoát nước ra môi trường sau khi xử lý.

- Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống đường ống, mương, rãnh thoát nước ra môi trường sau khi xử lý nước thải và các tiêu chuẩn lắp đặt đường ống và phụ tùng cho hệ thống thoát nước thải

7.1.3 Bản vẽ

7.1.3.1 Đại cương

- Nêu yêu cầu chung đối với bản vẽ thiết kế biện pháp thi công hệ thống cấp thoát nước.
- Quy định về sửa chữa bản vẽ khi có sự không phù hợp.

7.1.3.2 Tài liệu nhà thầu cần trình duyệt

Liệt kê các loại tài liệu mà nhà thầu cung cấp, lắp đặt phải nộp cho nhà thầu chính để duyệt trước khi thi công. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các tài liệu sau:

- Bản tính toán thiết kế cho hệ thống cung cấp thoát nước mà thiết kế kỹ thuật chưa thực hiện.
- Catalogue của nhà sản xuất vật tư, thiết bị cung cấp cho công trình.
- Các bản vẽ gia công chế tạo.

7.1.3.3 Yêu cầu đối với bản vẽ

- Nêu các yêu cầu đối với bản vẽ biện pháp thi công phần cấp thoát nước. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các yêu cầu sau:

+ Quy định nội dung của khung tên bản vẽ, ví dụ: Tên của nhà cung cấp, số hiệu bản vẽ, tên bản vẽ mô tả nội dung, ngày tháng xuất hoặc lần xem xét cuối cùng ...;

+ Các bản vẽ tham chiếu có liên quan.

- Nêu yêu cầu về nội dung bản vẽ cần thể hiện. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các nội dung sau:

+ Các chi tiết đỡ, treo ống;

+ Các chi tiết và mối nối điển hình;

+ Danh mục chi tiết các vật tư, thiết bị của hệ thống cấp thoát nước kèm theo ký, mã hiệu, tiêu chuẩn áp dụng với các thông số và các yêu cầu kỹ thuật đã nêu trong Mục 7.1.2;

+ Các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đặt như các yêu cầu về liên kết, vật liệu liên kết, yêu cầu về dung sai lắp đặt, yêu cầu về an toàn;

+ Yêu cầu về trình tự các bước thi công.

7.1.4 Yêu cầu lắp đặt

7.1.4.1 Yêu cầu chung

Nêu các yêu cầu chung đối với công tác thi công hệ thống cấp thoát nước, các yêu cầu chung chủ yếu liên quan đến chất lượng lắp đặt nhằm đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hệ thống cũng như các chỉ tiêu chung của công trình. Ví dụ: khi lắp đặt hệ thống trang thiết bị công trình cần phải đảm bảo các chỉ tiêu chung của công trình như cách âm, cách rung, cách nhiệt.

7.1.4.2 Phạm vi công việc của nhà thầu thi công lắp đặt

a. Mô tả tổng quan phạm vi công việc của nhà thầu thi công lắp đặt hệ thống cấp thoát nước.

b. Nêu phạm vi cụ thể của từng công việc mà nhà thầu thi công lắp đặt phải chịu trách nhiệm. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các nội dung sau:

- Khảo sát hiện trường: Tùy theo quy mô, tính chất của công trình, dự án mà nêu các yêu cầu về khảo sát hiện trường, bao gồm:

- + Các công việc liên quan đến phân hạ ngầm các đường ống cấp thoát nước;
- + Mặt bằng thi công các hạng mục chính của hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình;
- + Các công việc liên quan đến việc đấu nối với hệ thống cấp thoát nước chung của khu vực xung quanh;
- + Các công tác khảo sát cần thiết khác để phục vụ việc thi công hệ thống cấp thoát nước.

- Lập thiết kế chi tiết bản vẽ biện pháp thi công theo đúng các yêu cầu của thiết kế đã phê duyệt.

- Công tác lắp đặt:

- + Lắp đặt tất cả các hạng mục theo thiết kế được phê duyệt của chủ đầu tư;
- + Phối hợp lắp đặt với các đơn vị khác;
- + Phối hợp lắp đặt với thiết kế kiến trúc, kết cấu và xây dựng công trình;
- + Phối hợp các hệ thống dịch vụ trên công trường.

- Công tác nghiệm thu:

- + Nghiệm thu vật tư, thiết bị trước khi lắp đặt;
- + Nghiệm thu công việc thi công lắp đặt;
- + Nghiệm thu lắp đặt thiết bị;
- + Nghiệm thu chạy thử không tải, có tải và chứng nhận theo yêu cầu lắp đặt hoàn thiện.

- Chuẩn bị và hoàn thiện hồ sơ quản lý chất lượng:

- + Các biên bản nghiệm thu;
- + Bản vẽ hoàn công;
- + Các chứng chỉ của vật tư, thiết bị;
- + Các kết quả thí nghiệm, kiểm định ...

- Bảo hành theo thời gian quy định.

7.1.4.3 Phối hợp với các nhà thầu liên quan

a. Quy định sự phối hợp với các nhà thầu liên quan để việc thi công nhịp nhàng, không chồng chéo, không làm ảnh hưởng đến các phần công trình đã thi công, đảm bảo chất lượng và tiến độ.

b. Quy định sự phối hợp của nhà thầu thi công phần cấp thoát nước với các nhà thầu liên quan: nhà thầu xây dựng, nhà thầu cơ khí, nhà thầu điện, nhà thầu phòng cháy chữa cháy.

c. Quy định trách nhiệm khi phối hợp trong đó liệt kê các công việc cụ thể cho nhà thầu thi công phần cấp thoát nước, sự phối hợp với các nhà thầu. Ví dụ: các công việc của nhà thầu thi công phần cấp thoát nước sẽ thực hiện và phối hợp với các nhà thầu khác như sau:

- Công việc phối hợp thực hiện với nhà thầu xây dựng:
 - + Tạo lỗ cho các hạng mục theo yêu cầu lắp đặt hệ thống cấp thoát nước. Trước khi tiến hành tạo lỗ đi qua các cấu kiện xây dựng như dầm, sàn, cột...., bản vẽ của nhà thầu cấp thoát nước phải được các kỹ sư kết cấu của tư vấn thiết kế chấp thuận;
 - + Các phần đi ngầm dưới nền như đường ống cấp thoát cho bể phốt, bể ngầm;
 - + Phối hợp bố trí các cửa thăm của hệ thống cấp thoát nước theo yêu cầu trên công trường;
 - + Ngắt và bịt các hệ thống cấp thoát nước hiện có không dùng đến;
 - + Cung cấp màng ngăn nước hoặc các vật liệu xây dựng chống thấm ở những nơi được yêu cầu.
- Công việc phối hợp thực hiện với nhà thầu điện: Đi dây điều khiển/dây điện và lắp đặt đến tất cả các thiết bị cấp nước từ tủ điều khiển/cầu dao cách ly ở những nơi cần thiết.
- Công việc phối hợp thực hiện với nhà thầu phòng cháy chữa cháy: Cấp nước cho bể chứa nước cứu hỏa.

7.1.4.4 Thi công lắp đặt

a. Yêu cầu chung

Nêu yêu cầu kỹ thuật chung đối với việc thi công hệ thống cấp thoát nước. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các yêu cầu sau:

- Trình độ tay nghề công nhân
- Kích thước, dung sai cho phép.
- Đánh dấu phụ tùng và đường ống.
- Đánh dấu van và các thiết bị.
- Bảo vệ đường ống, phụ kiện và công trình.
- Làm sạch bề mặt và hoàn trả nguyên trạng bề mặt.
- Nước va.
- Các cách lắp đặt không được phép sử dụng.
- Các yêu cầu thi công lắp đặt hệ thống cấp thoát nước để không làm ảnh hưởng vệ sinh đến lương thực, thực phẩm.

b. Thi công đào ngầm

- Nêu yêu cầu đối với việc thi công đào ngầm. Ví dụ: Trong thi công xây dựng hệ thống cấp thoát nước, các phần việc liên quan đến công tác đào ngầm thì tham chiếu đến các mục về công tác đào ngầm ở các chương, mục liên quan. Công tác đào ngầm của hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình bao gồm (nhưng không giới hạn) các công tác sau: Đào ngầm, cốt pha chống, đỡ ống trong nền đất không ổn định, vật liệu lót ống, lớp chèn và lớp phủ ống, san

lắp ống, hoàn trả các bề mặt, mang đất thừa đi.

- Trong mỗi công tác nêu trên cần nêu rõ yêu cầu phải đạt được của mỗi công tác và trích dẫn các chương, mục có liên quan.

c. Thi công tạo lỗ ở các cấu kiện, kết cấu xây dựng

Nêu yêu cầu kỹ thuật về công tác tạo lỗ. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:

- Trình tự tạo lỗ (quy định tạo lỗ trước hay sau khi thi công các cấu kiện khác của công trình).
- Yêu cầu về dung sai kích thước đối với: Vị trí lỗ, hình dáng, kích thước lỗ.
- Ống lồng bảo vệ (loại ống, cỡ ống, kích thước nhô ra khỏi kết cấu về mỗi phía, yêu cầu về bảo ôn, chống cháy lan v.v...).
- Hoàn thiện các lỗ đâm xuyên.

d. Thi công mối nối

- Nêu các kiểu mối nối của hệ thống cấp thoát nước được áp dụng cho công trình. Ví dụ: Mối nối bằng ren, mối dùng chất hàn nóng chảy, mối hàn, mối mặt bích, mối đai, mối bằng keo...
- Nêu yêu cầu kỹ thuật về các mối nối sử dụng cho hệ thống cấp thoát nước. Ví dụ: các yêu cầu kỹ thuật đối với mối nối gồm vị trí nối, độ kín nước, độ phẳng, nhẵn của bề mặt trong mối nối.
- Nêu yêu cầu kỹ thuật với các mối nối đặc biệt. Ví dụ: mối ống đồng với ống ren, mối rắc co, mối ống nhựa với các loại ống khác.
- Nêu các kiểu nối không được phép sử dụng. Ví dụ: không được khoan hoặc ren để nối ống trên thành của các đường ống thoát nước hoặc thông hơi; không được nối đường dẫn chất thải vào miệng cút hoặc miệng bát của bệ xí hoặc thiết bị thoát nước tương tự.
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Các mối nối có ren (IPS); mối nối đường ống thoát nước và ống cống bằng nhựa sử dụng các đệm kín đàn hồi; mối nối ren thoát nước làm bằng gang đúc; mối hàn đồng, bạc cho các mối nối liên kết hàn và gia công chịu áp lực; kim loại hàn bằng đồng; các khớp nối bằng nhựa PP; quy trình mối hàn nhiệt của đường ống và các khớp nối làm bằng nhựa chịu nhiệt; dụng cụ dùng nối cút đồng chữ T kiểu cơ khí; mối nối cơ khí kiểu có đường rãnh.

e. Thi công hệ thống cấp nước lạnh

- Nêu các công việc và trình tự thi công lắp đặt hệ thống cấp nước lạnh. Thi công hệ thống cấp nước lạnh bên trong nhà và công trình. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:

- + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;
- + Định vị và neo đỡ ống;
- + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
- + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;

- + Đấu nối với đường ống cấp nước chung hiện có;
 - + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
 - + Lắp đặt máy bơm cấp nước, bình tích áp v.v...;
 - + Lắp đặt các loại bể chứa, bồn chứa;
 - + Lắp đặt các thiết bị đo.
- Trong mỗi công tác nêu trên cần nêu rõ yêu cầu phải đạt được của mỗi công tác và trích dẫn các chương, mục có liên quan
 - Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình; bơm nước ly tâm; bồn chứa nước bằng thép không gỉ; chống nước va; thiết bị chống dòng chảy ngược.

f. Thi công hệ thống cấp nước nóng

- Nêu các công việc và trình tự thi công lắp đặt hệ thống cấp nước nóng. Thi công lắp đặt hệ thống cấp nước nóng bên trong nhà và công trình. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:
 - + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bịt ống, bảo vệ ống;
 - + Định vị và neo đỡ ống;
 - + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
 - + Lắp đặt các thiết bị ngăn dòng chảy ngược;
 - + Lắp đặt các thiết bị trên đường ống như van các loại;
 - + Lắp đặt các loại bình nước nóng và phụ kiện;
 - + Lắp đặt các thiết bị đo.
- Trong mỗi công tác nêu trên cần nêu rõ yêu cầu phải đạt được của mỗi công tác và trích dẫn các chương, mục có liên quan.
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình; đường ống dẫn hơi nước và nước nóng; bình đun nước nóng bằng điện; thiết bị chống dòng chảy ngược

g. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh

- Nêu các công việc và trình tự thi công lắp đặt đường ống vệ sinh. Thi công lắp đặt hệ thống đường ống vệ sinh bên trong nhà và công trình. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:
 - + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bảo vệ ống;
 - + Lắp đặt ống thông hơi;

- + Lắp đặt ống thoát phân, nước thải, ống chậu tiểu;
 - + Thi công các vị trí đi qua tường, trần, mái;
 - + Lắp đặt các giá đỡ, các khớp giãn nở;
 - + Lắp đặt các phễu thu, nắp đáy;
 - + Lắp đặt khuỷu ống, xi phong;
 - + Thi công lỗ thông hơi xuyên sàn.
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình; ống sành thoát nước và phụ tùng; chống nước va; lắp đặt ống nhựa ABS

h. Thi công lắp đặt hệ thống thoát nước mưa

- Nêu các công việc và trình tự thi công lắp đặt hệ thống thoát nước mưa. Thi công lắp đặt hệ thống thoát nước mưa. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:
- + Thi công đường ống và phụ tùng: Bao gồm các công tác như đặt ống, cắt ống, lắp ống, nối ống, bảo vệ ống;
 - + Lắp đặt ống đứng thoát nước mưa;
 - + Lắp đặt các máng thu nước mưa;
 - + Lắp đặt cửa thăm;
 - + Lắp đặt ghi thoát nước và thu nước sàn, mái;
 - + Thi công rãnh thoát nước mưa.
- Trong mỗi công tác nêu trên nêu rõ yêu cầu phải đạt được của mỗi công tác
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình, ống sành thoát nước và phụ tùng; chống nước va; lắp đặt ống nhựa.

i. Thi công lắp đặt thiết bị vệ sinh và vòi

- Nêu các công việc và trình tự thi công lắp đặt thiết bị vệ sinh. Thi công lắp đặt hệ thống thiết bị vệ sinh bên trong nhà và công trình. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các công tác sau:
- + Lắp đặt xí;
 - + Lắp đặt tiểu treo;
 - + Các thiết bị vệ sinh: Chậu rửa, máy sấy khô, vòi hoa sen.
- Trong mỗi công tác nêu trên nêu rõ yêu cầu phải đạt được của mỗi công tác.
- Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình; sản phẩm sứ vệ sinh; ký hiệu quy ước trang thiết bị vệ sinh.

j. Thi công hệ thống xử lý nước thải cục bộ trong nhà và công trình

Nêu yêu cầu lắp đặt hệ thống xử lý nước thải. Ví dụ: Tùy theo quy mô, tính chất của công trình mà có cần yêu cầu phải lắp đặt hệ thống xử lý nước thải riêng cho công trình đó hay thu gom nước

thải vào hệ thống xử lý nước thải chung. Căn cứ công nghệ xử lý và công suất xử lý của hệ thống xử lý nước thải để trình bày đầy đủ và chi tiết đặc tính kỹ thuật của hệ thống. Dựa trên các tiêu chuẩn và công nghệ xử lý nước thải áp dụng cho công trình để đưa ra các thông số phù hợp cho hệ thống, trong đó tối thiểu phải có được các yêu cầu sau:

- Thông số nước đầu vào trước khi xử lý: Độ pH, hàm lượng các chất độc hại như BOD₅; COD₅; TSS, Amoniac NH₃; P; Dầu mỡ v.v...
- Tiêu chuẩn nước sau xử lý: Độ pH và hàm lượng các chất độc hại còn lại bao nhiêu để đáp ứng đúng tiêu chuẩn đã quy định.

CHÚ THÍCH: Đối với hệ thống xử lý nước thải, thường yêu cầu cung cấp và lắp đặt trọn bộ một hệ thống xử lý nước thải hoàn chỉnh có công suất phù hợp cho công trình với các yêu cầu chính phải đạt như trên.

k. Công tác sơn

Nêu yêu cầu về sơn cho các loại vật liệu khác nhau của hệ thống cấp thoát nước. Trong quy định về sơn, tối thiểu phải có tiêu chuẩn về hệ sơn, màu sơn, quy trình sơn cho các loại vật liệu khác nhau. Ví dụ: van và phụ tùng bằng kim loại, sơn ống thép đen, ống thép mạ kẽm, ống gang v.v...

l. Đảm bảo an toàn trong thi công

Nêu các yêu cầu đối với công tác bảo đảm an toàn trong thi công, bao gồm an toàn điện, an toàn trên cao, an toàn sử dụng thiết bị cắt,...

Quy định về việc các bên tham gia dự án phải tuân theo các quy định hiện hành.

7.1.5 Kiểm tra và thử nghiệm

- Soạn thảo quy trình kiểm tra và thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình, bao gồm:

7.1.5.1 Trình tự tiến hành kiểm tra

Các bước kiểm tra hệ thống cấp thoát nước. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, những nội dung sau:

- Sự phù hợp của các vật liệu, các phụ tùng và thiết bị đã sử dụng với thiết kế và các yêu cầu của quy phạm hiện hành.
- Độ chính xác của độ dốc, độ vững chắc của các đường ống và thiết bị;.
- Các nội dung khác phù hợp với bản vẽ thi công và thuyết minh kèm theo. Những sửa đổi về thiết kế khi thi công tại hiện trường.

7.1.5.2 Quy trình thử nghiệm

Nêu các bước tiến hành thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các nội dung sau:

- Kiểm tra bên ngoài và kiểm tra sự hoạt động của hệ thống: Các bên tiến hành kiểm tra lắp đặt tĩnh các thiết bị và đường ống; kiểm tra chạy thử không tải
- Nêu phương pháp thử áp lực. Ví dụ: Có thể thử bằng thủy lực, bằng khí nén hoặc kết hợp cả hai phép thử. Trong quá trình thử áp lực cần kiểm tra các nội dung như:
 - + Hiện tượng rò rỉ nước ở các đường ống, các thiết bị lấy nước;
 - + Sự làm việc của mạng lưới, các thiết bị đun nước nóng, các trạm bơm, các phụ tùng và các dụng cụ đo và kiểm tra máy bơm khi có tải;
 - + Kiểm tra độ chính xác của đồng hồ bằng cách so sánh trị số trên mặt đồng hồ với lượng nước thực tế chảy ra van sau đồng hồ.
- Lập các văn bản cần thiết trong quá trình thử nghiệm. Ví dụ: các biên bản về thử áp lực và sự làm việc của hệ thống trong đó ghi nhận kết quả thử áp lực của hệ thống, tính năng và độ chính xác khi vận hành hệ thống đun nước nóng, máy bơm và động cơ điện phục vụ cấp thoát nước, sự phù hợp giữa thông số tính toán với thông số làm việc thực tế v.v...

7.1.5.3 Đối với hệ thống cấp thoát nước nóng

Nêu quy trình thử nghiệm hệ thống cấp thoát nước nóng như nồi hơi, nồi đun nước nóng, thiết bị đun nước nóng và các thiết bị, phụ tùng của hệ thống. Ví dụ: Quy trình thử nghiệm thông thường tuân theo yêu cầu của nhà sản xuất.

7.1.5.4 Các tiêu chuẩn kiểm tra và thử nghiệm

Liệt kê đầy đủ các tiêu chuẩn kiểm tra và thử nghiệm cần thiết cho hệ thống cấp thoát nước bên trong nhà và công trình.

7.1.6 Bảo hành và bảo dưỡng

Nêu quy trình bảo hành và bảo dưỡng. Ví dụ: Thông thường, đối với các thiết bị được sử dụng cho công trình, nhà sản xuất là người lập quy trình hướng dẫn vận hành, bảo dưỡng thiết bị của họ. Quy trình này có thể có ngay trong catalogue thiết bị (nếu thiết bị đơn giản) hoặc có thể được soạn riêng (nếu là thiết bị phức tạp). Trong tài liệu chỉ dẫn kỹ thuật thi công cần tổng hợp lại thành quy trình riêng cho công trình dựa trên các tiêu chuẩn, quy định và catalogue của nhà sản xuất. Quy trình bảo hành, bảo trì và bảo dưỡng có thể không cần nêu chi tiết đối với từng thiết bị đơn lẻ mà nên trích dẫn điều khoản tham chiếu đến hướng dẫn của nhà sản xuất.

7.1.7 Phụ lục

Liệt kê các trang thiết bị trong chỉ dẫn kỹ thuật thi công trong phụ lục kèm theo. Phụ lục kèm theo này bao gồm đặc tính kỹ thuật của từng thiết bị và Catalogue thiết bị kèm theo. Ví dụ: Trong chỉ dẫn kỹ thuật thi công cần liệt kê đầy đủ các đặc tính kỹ thuật và các thông số chủ yếu của thiết bị cấp nước bên trong nhà và công trình như sau:

- Các loại bể chứa, bồn chứa: Dung tích (m³); kích thước (m): dài (L) x rộng (B) x cao (H); vật liệu làm bể, bồn chứa: Kết cấu bê tông cốt thép, thép, composite hay vật liệu nào khác; độ dốc đáy bể (%).
- Thiết bị đun nước nóng (Nồi đun nước nóng và thiết bị nồi hơi): Dung tích (m³); kích thước (m): dài (L) x rộng (B) x cao (H); vật liệu; nhiệt độ; áp suất (bar).
- Bơm cấp nước các loại: Lưu lượng (m³/h); kiểu bơm; công suất động cơ (kW); cột áp (m); xuất xứ (nếu có)
- Các loại van kèm theo các thông số kỹ thuật: Van tay; van điện; van bướm; van cầu.
- Đường ống cấp nước: Đường kính (mm); vật liệu; tiêu chuẩn ống; tốc độ dòng trong ống (m/s); áp lực đường ống chịu được (kN, MPa).
- Đường ống cấp hơi và cấp nước nóng: Đường kính (m); vật liệu; tiêu chuẩn ống; tốc độ dòng trong ống (m/s); nhiệt độ tối đa đường ống chịu được; áp lực đường ống chịu được (kN, MPa).
- Các loại xyclon thủy lực (tách cặn lắng và tạp chất rắn): Công suất (m³/h); kích thước (m); đường kính (D); chiều cao (H); vật liệu làm xyclon (Thép, composite hay vật liệu nào khác).
- Thiết bị khuấy: Kiểu khuấy; công suất động cơ (kW).
- Thiết bị chắn rác: Loại: tự động hay bằng tay; Kích thước: dài (L) x rộng (B) x cao (H); công suất động cơ (kW).
- Thiết bị vớt rác: Loại tự động hay bằng tay; công suất động cơ (kW).
- Thiết bị nghiền rác: Công suất (T/h); loại máy; công suất động cơ (kW); xuất xứ (nếu có).
- Bơm nước thải: Lưu lượng (m³/h); kiểu bơm; công suất động cơ (kW); cột áp (m); xuất xứ...
- Bơm bùn: Lưu lượng (m³/h); kiểu bơm; công suất động cơ (kW); cột áp (m); xuất xứ (nếu có)
- Máy ép bùn: Công suất (T/h); loại máy; công suất động cơ (kW); xuất xứ (nếu có)
- Thiết bị thổi khí: Công suất (KgO₂/kW-h); công suất động cơ (kW); xuất xứ (nếu có)
- Đường ống thoát nước: Đường kính (m); vật liệu; tiêu chuẩn ống; độ dốc (%); tốc độ dòng trong ống (m/s); áp lực đường ống chịu được (kN, MPa).
- Miệng xả nước thải: Kích thước: dài (L) x rộng (B) x cao (H).
- Thiết bị nâng chyen: Tải trọng nâng (T); loại máy; công suất động cơ (kW); xuất xứ (nếu có).
- Động cơ diesel dùng cho máy bơm dự phòng: Công suất (kW); kiểu; xuất xứ (nếu có).
- Các thiết bị kỹ thuật vệ sinh: Xí; tiêu; chậu rửa; máy sấy khô; vòi hoa sen, vòi nước; bồn massage, bồn sục; v.v...
- Thiết bị thông gió vệ sinh (quạt): Lưu lượng (m³/h); loại; công suất động cơ (kW);
- Các phụ kiện: Các loại phụ kiện cần thiết theo các tiêu chuẩn do thiết kế lựa chọn.

- Các thiết bị điện và tự động hóa phục vụ hệ thống cấp thoát nước: các yêu cầu kỹ thuật của các thiết bị điện và tự động hóa phục vụ cho hệ thống cấp thoát nước trong đó có tham chiếu đến các chương, mục của phần điện.
- Các thiết bị đo lường: lưu lượng kế (loại, dải đo, xuất xứ (nếu có) v.v...); áp kế (loại, dải đo, xuất xứ (nếu có) v.v...); nhiệt kế (loại, dải đo, xuất xứ (nếu có) v.v...); Đo mức (loại, dải đo, xuất xứ (nếu có) v.v...).
- Các thiết bị thí nghiệm (trọn bộ): Máy đo DO; Máy đo pH; Thiết bị lấy mẫu tự động; Cân phân tích điện tử; Thiết bị xác định hàm lượng COD; Thiết bị đo nhanh BOD; Thiết bị phân tích nhanh NPK; Tủ sấy; Thiết bị lọc chân không

CHƯƠNG 7.2 HỆ THỐNG ĐIỆN

7.2.1 Những vấn đề chung

7.2.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi chỉ dẫn kỹ thuật của chương bao gồm: tiêu chuẩn áp dụng, tài liệu cần đệ trình, các yêu cầu kỹ thuật, yêu cầu lắp đặt, chạy thử, nghiệm thu đối với các hạng mục của hệ thống điện.

7.2.1.2 Các chương, mục, tài liệu có liên quan

Nêu tên các phần, chương, mục có liên quan đến chương này. Ví dụ:

- Phần 4 Công tác bê tông, gạch đá;
- Phần 6 Công tác hoàn thiện...

Nêu tên các tài liệu có liên quan cần tham khảo cùng với các chỉ dẫn kỹ thuật nêu tại chương này.

7.2.1.4 Các định nghĩa

Nêu định nghĩa các thuật ngữ mới, thuật ngữ chuyên môn hẹp, các từ viết tắt ... sử dụng trong chương này của chỉ dẫn kỹ thuật. Ví dụ:

- Tủ điện hạ thế: là tủ cung cấp và phân phối điện với điện áp danh định nhỏ hơn hoặc bằng 600 V
- Chịu được động đất cấp...: là các điều kiện để thiết bị giữ nguyên được vị trí mà không bị đổ, gãy, vỡ bất kì phần nào khi bị các lực địa chấn tác động và hoạt động bình thường sau địa chấn...

7.2.1.5 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng cho chương này. Ví dụ:

- 11 TCN 18:2006 Quy phạm trang bị điện - phần I – quy định chung;
- 11 TCN 19:2006 Quy phạm trang bị điện - phần II – hệ thống đường dẫn điện;
- 11 TCN 21:2006 Quy phạm trang bị điện - phần IV – thiết bị phân phối và trạm biến áp;
- QC 05,06,07 Quy chuẩn kỹ thuật điện số 5, 6, 7,8 năm 2008;
- QC 02 20010 Quy chuẩn PCCC năm 2010;
- TCVN 4756:1989 Quy phạm nối đất, nối không các thiết bị điện;
- TCXD 394:2007 Thiết kế lắp đặt trang thiết bị điện – Phần an toàn điện;
- TCXD 333:2005 Chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCXD 46:2007 Chống sét cho công trình xây dựng;
- TCXD 175:2005 Mức ồn cho phép trong công trình công cộng. Tiêu chuẩn thiết kế..;

7.2.2 Yêu cầu kỹ thuật

7.2.2.1 Yêu cầu chung

Nêu các yêu cầu chung đối với toàn bộ hệ thống điện. Ví dụ: Cấp bảo vệ đối với toàn bộ các thiết bị điện của công trình, cách chôn cáp ngầm.

7.2.2.2 Các tài liệu cần đệ trình

Nêu yêu cầu về danh mục và nội dung, quy cách tài liệu mà nhà thầu (cung cấp và (hoặc) nhà thầu lắp đặt) cần đệ trình để chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi thực hiện. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các tài liệu sau:

- Tài liệu về các thông số kỹ thuật của thiết bị như mã hiệu, kiểu dáng, công suất, hiệu suất, cấp bảo vệ, cấp chống cháy (catalog, bảng kê các thông số,...).
- Các tài liệu liên quan chất lượng vật tư thiết bị (chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng,...).
- Các kết quả kiểm định của phòng thí nghiệm độc lập (kết quả đo độ cách điện của dây dẫn,..
- Các tài liệu hướng dẫn sử dụng, vận hành).
- Các bản vẽ biện pháp thi công, bản vẽ chế tạo các chi tiết phi tiêu chuẩn.

7.2.2.3 Tuyến cáp trung thế (chỉ áp dụng đối với công trình có trang bị trạm biến áp)

Nêu yêu cầu đối với tuyến cáp trung thế, bao gồm nhưng không giới hạn ở các nội dung sau: Kiểu loại cáp, cấp điện áp,... Ví dụ: Cáp trung thế là cáp loại : PCV 3x200 + 1 x 120. Điện áp 20KV

7.2.2.4 Trạm biến áp

Nêu yêu cầu đối với các thiết bị của trạm biến áp. bao gồm:

a. Máy biến áp

- Nêu các yêu cầu về các thông số kỹ thuật chính. Công suất định mức, điện áp định mức. Ví dụ: 500KVA-22/0,4KV; Công suất ngắn mạch. Ví dụ: 20kA; Mức tổn hao không tải, tổn hao có tải. Ví dụ: Hiệu suất khi đầy tải đạt ...%; Cấp bảo vệ. Ví dụ: Cấp bảo vệ đáp ứng chuẩn IP 54 theo tiêu chuẩn châu Âu (EC ...).
- Nêu yêu cầu về điều kiện làm việc. Ví dụ: là loại máy biến áp đặt ngoài trời với nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 50°C.
- Nêu các yêu cầu đặc biệt đối với máy biến áp. Ví dụ: tổn hao sắt từ không quá ... kg/năm; Máy biến áp có trang bị các cơ cấu chống rung, chống ồn,..
- Nêu các yêu cầu đối với kết cấu xây dựng, bao che cho máy biến áp. Ví dụ: MBA được đặt trong nhà trên bệ máy bằng bê tông cốt thép.
- Nêu các yêu cầu về thử nghiệm chất lượng trước khi xuất xưởng. Ví dụ: Trước khi xuất xưởng, nhà chế tạo phải tiến hành thử nghiệm các thông số kỹ thuật chính của MBA có sự chứng kiến của cơ quan kiểm định độc lập do chủ đầu tư chỉ định. Biên bản về kết quả thử nghiệm được cung cấp kèm theo thiết bị.

b. Tủ đóng cắt trung thế

- Nêu các yêu cầu về các thông số kỹ thuật chính. Ví dụ: Chúng loại tủ đóng cắt, điện áp định mức, dòng điện định mức, công suất cắt định mức, công suất và dòng điện ngắn mạch định mức; Môi trường làm việc (nhiệt độ, độ ẩm); dòng điện định mức cho các lộ ra, thông số thanh cái chính và thanh cái phân đoạn. Trong trường hợp tủ máy cắt loại hợp bộ, điều khiển tự động cần bổ sung các yêu cầu cho thiết bị mạch nhị thứ (đo lường, điều khiển và bảo vệ) điều khiển định mức các yêu cầu về thiết bị bảo vệ, hiển thị, khóa liên động.
- Nêu các yêu cầu đối với khí cụ điện trung thế. Ví dụ: Thiết bị bảo vệ, máy cắt, cầu dao, cầu chì như: về cấp điện áp, dòng điện làm việc, công suất cắt cho phép.
- Nêu các yêu cầu về độ chính xác, cấp điện áp, phương thức đo lường, bảo vệ...đối với thiết bị đo lường và đo đếm điện năng, rơle.
- Nêu các yêu cầu về cấp cách điện, tiết diện, nhiệt độ, màu sắc, cách ký hiệu ...Đối với cáp trung thế, cáp điện tự dùng, cáp đo lường, bảo vệ.
- Nêu các yêu cầu về nối đất tiếp địa: điện trở tiếp đất, phương thức nối đất.

7.2.2.5 Cung cấp điện dự phòng

- Nêu tên các hệ thống kỹ thuật được ưu tiên cấp điện trong trường hợp mất điện lưới
- Nêu phương án cấp điện cho 2 trường hợp: từ nguồn điện lưới và từ máy phát dự phòng.
- Mô tả hệ thống cấp nguồn dự phòng. Ví dụ: hệ thống cấp điện dự phòng bao gồm: Động cơ diesel, máy phát, thùng dầu, ắc quy, bộ chuyển nguồn tự động,...
- Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị thuộc hệ thống cấp điện dự phòng. Ví dụ: bao gồm, nhưng không hạn chế, các thiết bị sau:

a. Máy phát điện

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với máy phát điện diesel.
- Nêu các thông số chính của máy phát: Công suất ở chế độ liên tục và chế độ khẩn cấp; điện áp; tần số; tốc độ quay định mức; hệ số công suất; chế độ tải; cơ cấu điều chỉnh điện áp; độ lệch áp; ...

b. Động cơ diesel

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với động cơ diesel.
- Nêu các thông số chính của động cơ diesel như: Kiểu, Số xi lanh, kiểu bố trí xi lanh; đường kính trong của xi lanh; hành trình, dung tích xi lanh;
- Nêu các thông số và tính năng cần đáp ứng của hệ thống phun nhiên liệu; hệ thống giải nhiệt;
- Quy định mức tiêu thụ nhiên liệu;
- Nêu yêu cầu về vật liệu đối với các chi tiết chính.

c. Ắc quy khởi động

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với ắc quy
- Nêu các thông số chính của Ắc quy, như: loại ắc quy; dung lượng; khả năng chịu va đập,...

d. Bộ chuyển nguồn tự động

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với bộ chuyển nguồn điện tự động, các thông số kỹ thuật chính của bộ chuyển nguồn như: công suất, kích thước cơ bản, thời gian chuyển nguồn, khoảng đo và dung sai của các thiết bị đo,...

e. Thùng dầu

Nêu thông số của thùng dầu. Ví dụ: dung tích, loại vật liệu chế tạo, kích thước, cách gá lắp.

7.2.2.6 Tủ phân phối hạ thế

- Nêu yêu cầu chung đối với tủ phân phối điện hạ thế, bao gồm:
- Nêu yêu cầu về các thông số kỹ thuật chính: Điện áp định mức, điện áp định mức. Ví dụ: 380/220 V; Cường độ dòng điện làm việc liên tục. Ví dụ: Dòng làm việc liên tục không lớn hơn 1600 ampe A; Cấp bảo vệ. Ví dụ: Cấp bảo vệ đáp ứng chuẩn IP 54 theo tiêu chuẩn châu Âu (EC ...).
- Nêu yêu cầu về điều kiện làm việc. Ví dụ: là loại tủ phân phối điện hạ thế lắp đặt trong nhà với nhiệt độ môi trường đến 40°C.
- Nêu yêu cầu về kiểm định chất lượng linh kiện, thiết bị và phụ kiện điện. Ví dụ: chất lượng linh kiện, thiết bị và phụ kiện tích hợp trong tủ phải được một tổ chức chuyên nghiệp có chức năng kiểm định và dán nhãn, đóng dấu, kẹp chì tại các vị trí qui định như trong NFPA 70 – Tiêu chuẩn quốc gia về điện.
- Nêu yêu cầu về khả năng chống động đất. Ví dụ: Tủ điện và các linh kiện phải được chế tạo và kiểm tra để có thể chịu được động đất cấp... theo tiêu chuẩn
- Nêu yêu cầu đối với vỏ tủ, bao gồm: Yêu cầu về vật liệu chế tạo. Ví dụ: Vỏ tủ làm bằng thép, đáp ứng yêu cầu của tiêu chuẩn NEMA 250, Loại 1; Yêu cầu đối với đáy tủ. Ví dụ: Đáy tủ được làm bằng vật liệu chịu lửa, cách nhiệt với các lỗ riêng biệt cho từng đầu cáp vào tủ; Yêu cầu về sơn hoàn thiện: Ví dụ: Tủ phải được hoàn thiện tại nhà máy, sơn tĩnh điện (hoặc, sơn 2 lớp sơn lót chống rỉ trên bề mặt kim loại đã xử lý, sơn phủ 2 lớp màu xám theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất).
- Nêu yêu cầu đối với bảng điều khiển ở mặt trước tủ. Ví dụ: Cho phép tiếp cận với bộ ngắt mạch, thiết bị định lượng, phụ kiện và các ngăn trống.
- Nêu yêu cầu đối với thanh cái và các chi tiết đấu nối, bao gồm: Yêu cầu đối với giá đỡ cáp. Ví dụ: Giá đỡ cáp được sắp đặt để tạo sự thuận tiện cho việc lắp đặt cáp và phù hợp với kích thước cáp, có khoảng trống dự phòng cho các cáp lắp đặt sau; Yêu cầu về thanh góp pha, trung hòa và các kết nối. Ví dụ: Ba pha, bốn dây trừ khi có qui định khác. Hợp kim nhôm độ bền cao, mạ thiếc

với các kết nối dây bộ ngắt điện bằng nhôm mạ thiếc; Yêu cầu đối với thanh góp nối đất. Ví dụ: kích thước tối thiểu 6x50 mm, bằng đồng kéo nguội 98%, được trang bị cọc đầu dây có khả năng kết nối chịu lực cho bộ kết nối mạch nhánh và dây dẫn tiếp đất; Yêu cầu đối với thanh góp trung hòa. Ví dụ: 50% dung lượng dòng của thanh góp pha, trừ khi có quy định khác, được trang bị bộ kết nối chịu lực cho cấp trung hòa mạch ra.

- Nêu yêu cầu đối với thiết bị ngắt điện áp tức thời, bao gồm: Yêu cầu về công suất của dòng điện xung đơn. Ví dụ: Công suất tối đa của dòng điện xung đơn là 160 kA trên một mode/320 kA trên một pha; Yêu cầu về khả năng chịu xung: Ví dụ: Khả năng chịu xung là 5000 theo tiêu chuẩn IEEE C62.41, Hạng C3 (10 kA), 8-by-20-mic.sec. Sóng xung dưới 5% lượng thay đổi trong điện áp; Yêu cầu về phương thức bảo vệ. Ví dụ: theo tiêu chuẩn UL 1449 SVR đối với các mạch chữ Y bằng các mạch 4 dây, 3 pha, 380Y/220V như sau: Dây đến dây trung hòa: 800 V đối với 380Y/220; Dây đến dây tiếp đất : 800 V đối với 380Y/220; Trung hòa đến tiếp đất: 800 V đối với 380Y/220. Yêu cầu về khả năng chống xung. Ví dụ: Khả năng chống xung tuân thủ theo tiêu chuẩn IEEE C62.41, lắp ráp hoàn toàn bán dẫn, kết nối song song với các modul lọc và khử sóng, công suất dòng ngắn mạch bằng hoặc hơn công suất ngắn mạch định mức; Yêu cầu đối với cầu chì. Ví dụ: công suất ngắt định mức 200-kA; Yêu cầu đối với đèn báo tình trạng điện và bảo vệ . Ví dụ: trang bị đèn LED báo tình trạng điện và bảo vệ;

- Nêu yêu cầu về chuông báo động. Ví dụ: Chuông với công tắc cảm chỉ báo hiệu khi tình trạng bảo vệ không hoạt động; Yêu cầu đối với công tắc. Ví dụ: Công tắc định mức 5 A và 250-V, tiếp điểm một đóng một mở dùng cho giám sát sự vận hành hệ thống từ xa. Các công tắc sẽ đảo vị trí trong trường hợp bất kì modul lệch xung nào không thực hiện được hoặc trên khoảng trống của bất kì thiết bị giới hạn dòng nào.

- Nêu yêu cầu đối với thiết bị đo lường, bao gồm nhưng không hạn chế sau: Yêu cầu đối với máy biến dòng, bao gồm: Yêu cầu về công suất, số đầu ra tín hiệu, loại dây cuộn, độ chính xác, về sự tương thích với hệ thống. Ví dụ: Máy biến dòng có cường độ, công suất, độ chính xác phù hợp với thiết bị role và thiết bị đo được kết nối; Yêu cầu về khả năng hiển thị, các đại lượng hiển thị. Ví dụ: hiển thị cường độ dòng điện, điện áp từng pha,...; Yêu cầu về dung sai cho phép của các đại lượng đo. Ví dụ: Các dòng pha, mỗi pha: +/- 1%; điện áp pha-pha, ba pha: +/- 1%; điện áp pha-trung hòa, ba pha: +/- 1%; mê ga oát: +/- 2%; mê ga vol: +/- 2%; hệ số công suất: +/- 2%; tần số: +/- 0.5%; công suất tiêu thụ, tính bằng mega oát/giờ : +/- 2%.

- Nêu yêu cầu đối với thiết bị bảo vệ quá dòng và đóng ngắt, bao gồm nhưng không hạn chế sau: Yêu cầu đối với Abtomat. Ví dụ: Tiêu chuẩn áp dụng, chủng loại, kích cỡ, số cực, công suất, khả năng điều chỉnh, cơ cấu an toàn, yêu cầu đối với vỏ,.. Ví dụ: Abtomat phải đáp ứng tiêu chuẩn

TCVN 6951-1:2001, loại 1pha, 2 cực 220V/50Hz/25A, có thể điều chỉnh ở các chế độ khác nhau như: Ngắt tức thời, điều chỉnh thời gian trễ tối đa ... giây; có trang bị bộ cảm biến chạm đất, có bao che kín, chống nước mưa để sử dụng ngoài trời; Nêu yêu cầu đối với cầu chảy, bao gồm: Tiêu chuẩn áp dụng dòng điện danh định, loại dây chảy, thời gian trễ cho phép... (Cầu chảy phải đáp ứng các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 5926:1995; dòng điện danh định là 6kA; dây chảy là chì; dây chảy được bọc kín).

7.2.2.7 Thanh dẫn

Nêu đặc điểm của thanh dẫn. Ví dụ:

- Loại thanh dẫn, cấu tạo vỏ bao ngoài; chế độ thông gió làm mát thanh dẫn, khớp nối, công suất danh định, vật liệu chế tạo.
- Cấp điện áp.
- Nhiệt độ làm việc thanh dẫn.
- Phương án nối đất

7.2.2.8 Thiết bị đóng ngắt

Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị đóng ngắt, bao gồm, nhưng không giới hạn, các thiết bị sau:

- Ổ cắm, bao gồm: Tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: tiêu chuẩn; kiểu và kích thước cơ bản; kiểu loại ổ cắm; các thông số về dòng điện: điện áp, cường độ dòng điện. Ví dụ: 220V/10A; yêu cầu về hình dáng, màu sắc của mặt ổ cắm, kiểu lắp đặt, vật liệu để ổ cắm.
- Nêu yêu cầu đối với công tắc, bao gồm: Tiêu chuẩn áp dụng như: Tên tiêu chuẩn, dây dòng điện danh định; các thông số về dòng điện: điện áp, cường độ dòng điện; kiểu loại; hình dáng, màu sắc của mặt công tắc; kiểu lắp đặt; yêu cầu đối với đế công tắc.
- Nêu yêu cầu đối với cầu dao, bao gồm: tên tiêu chuẩn áp dụng; yêu cầu kỹ thuật chung; các thông số về dòng điện: điện áp, cường độ dòng điện; kiểu loại; yêu cầu về hình dáng, màu sắc của mặt cầu dao; kiểu lắp đặt; yêu cầu đối với đế cầu dao; yêu cầu về cơ cấu an toàn.

7.2.2.9 Hệ thống chiếu sáng trong nhà

- Nêu yêu cầu đối với các loại đèn, máng đèn, chóa đèn bao gồm: Chung loại và thông số chính; vật liệu, hoàn thiện; kính, độ phản chiếu của chóa đèn; về khuếch tán nhiệt:
- Nêu yêu cầu đối với chấn lưu của đèn huỳnh quang, bao gồm: Ký mã hiệu, chủng loại, số lượng, các đặc tính chính; công suất chiếu sáng, độ ồn cho phép, tem nhãn,... ; phạm vi điều chỉnh độ sáng.; tính tương thích trong hệ thống; kiểu vận hành.
- Nêu yêu cầu đối với chấn lưu của đèn huỳnh quang Compact, bao gồm: ký mã hiệu, chủng loại, số lượng; các đặc tính chính. Ví dụ: là loại chấn lưu điện tử khởi động nhanh bằng lập trình, tiết

kiệm điện năng, hiệu suất cao (95% hoặc hơn) , có bảo vệ nhiệt reset tự động; Công suất điện tiêu thụ; Về tem nhãn. Ví dụ: trên mỗi bóng đèn phải có nhãn hiệu; về chất lượng ánh sáng.

- Nêu các yêu cầu đối với đèn huỳnh quang chiếu sáng sự cố, loại trong nhà, bao gồm: tên, ký mã hiệu, cường độ chiếu sáng; tính đồng bộ, chế độ hoạt động; đèn tín hiệu là đèn LED chỉ tình trạng có điện; nút ấn thử để kiểm tra khả năng vận hành. Ví dụ: Nút ấn ở vị trí dễ nhìn thấy và đứng ở sàn có thể sử dụng thao tác được một cách dễ dàng; ác quy; bộ sạc ác quy. Ví dụ: Là loại kín, không cần bảo dưỡng, niken-catmi, tự động, trạng thái rắn, dòng điện ổn định có role chuyển đổi công suất.

- Nêu các yêu cầu đối với đèn thoát nạn (đèn Exit), bao gồm: Chung loại, màu tín hiệu; loại bóng đèn, dòng điện sử dụng, tuổi thọ của bóng đèn.

- Nêu yêu cầu đối với bóng đèn huỳnh quang sử dụng cho công trình, bao gồm: loại bóng đèn; công suất, kích thước, cường độ ánh sáng ban đầu, nhiệt độ màu, tuổi thọ.

- Nêu yêu cầu đối với bóng đèn huỳnh quang compact sử dụng cho công trình, bao gồm: loại bóng đèn; công suất tiêu thụ điện, cường độ ánh sáng ban đầu, nhiệt độ màu, tuổi thọ.

7.2.2.10 Hệ thống chiếu sáng ngoài nhà

- Nêu yêu cầu chung đối với hệ thống chiếu sáng ngoài trời, bao gồm: danh mục và mã hiệu, chủng loại đèn ứng với từng vị trí lắp đặt; quy định về thông số chiếu sáng của từng khu vực, quy định về vật liệu chế tạo, quy định chung đối với vỏ bảo vệ đèn, quy định về chất lượng chế tạo đèn, đảm bảo cửa, khung, thấu kính, bộ khuếch tán và các bộ phận khác; vành chắn ánh sáng; quy định về chất lượng của chóa đèn. Ví dụ: Bề mặt phản chiếu của chóa đèn phải có độ phản chiếu tối thiểu cho: Bề mặt trắng, Bề mặt gương: Bề mặt gương khuếch tán.

- Quy định về vòng đệm khúc xạ và thấu kính, quy định về chất lượng hoàn thiện bộ đèn.

- Nêu yêu cầu đối với rơ le quang học gắn liền với đèn, bao gồm: loại, tính đồng bộ; chế độ hoạt động.

- Nêu yêu cầu đối với chấn lưu và đèn huỳnh quang, bao gồm: hiệu suất; cấp độ ồn; đặc tính; nhiệt độ làm việc.

- Quy định đối với bóng đèn huỳnh quang.

- Nêu yêu cầu đối với chấn lưu cho đèn cao áp (đèn HID), bao gồm: Khả năng hoạt động; nhiệt độ môi trường xung quanh.

- Nêu yêu cầu đối với cầu chì của chấn lưu: Công suất dòng điện và điện áp, về tuổi thọ.

- Nêu yêu cầu của đèn natri cao áp, bao gồm: Nhiệt độ màu, tuổi thọ, tuổi thọ trung bình,...

- Nêu yêu cầu của đèn halogen, bao gồm: Độ chiếu sáng tối thiểu; nhiệt độ màu.

- Nêu các yêu cầu chung về bộ phận giá đỡ và cột đèn, bao gồm: Về khả năng chịu sức gió của cột đèn; về hệ số an toàn, về vật liệu các phụ tùng, chi tiết của cột đèn như: các móc treo, bu lông neo, đai ốc, chụp bulông và vòng đệm; về móng cột đèn, bê tông, cốt thép, ván khuôn theo quy định tại Phần 4 về tấm đế.
- Nêu các yêu cầu đối với cột đèn bằng thép, bao gồm: Yêu cầu về vật liệu; về kích thước, hình dáng; về phụ tùng kèm theo (mặt bích nối đối đầu để gắn bu lông trên bề móng hoặc trên giá đỡ).
- Nêu các yêu cầu đối với cần trụ thép cột đèn, bao gồm: yêu cầu về vật liệu, kích thước, hình dáng; phụ tùng kèm theo (mặt bích nối đối đầu, bu lông).

7.2.2.11 Hệ thống điện áp thấp

a. Hệ thống âm thanh công cộng

- Mô tả hệ thống âm thanh công cộng;
- Nêu các tiêu chuẩn áp dụng đối với hệ thống âm thanh công cộng;
- Nêu các yêu cầu kỹ thuật chính như: cường độ âm thanh, chất lượng âm thanh;
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của thiết bị khuếch đại âm thanh như: khả năng khuếch đại, dải tần số, kiểu dáng,...
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của thiết bị trộn âm thanh như: kiểu loại, số lượng kênh, chất lượng, công suất,...
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của loa như: công suất, số lượng.
- Nêu các thông số kỹ thuật đối với dây dẫn như chủng loại, số lõi, kích thước,...

b. Hệ thống cáp truyền hình

- Mô tả hệ thống cáp truyền hình, hệ thống ăng ten;
- Nêu các tiêu chuẩn áp dụng đối với hệ thống cáp truyền hình, hệ thống ăng ten;
- Nêu các yêu cầu kỹ thuật chính như: chất lượng truyền dẫn, thu phát;
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của thiết bị thu hình như: chủng loại, chất lượng hình ảnh, âm thanh, công suất loa,...
- Nêu các thông số kỹ thuật đối với dây dẫn, dây ăng ten như chủng loại, số lõi, kích thước,...
- Nêu yêu cầu đối với các thiết bị thu sóng như cột ăng ten, chảo thu sóng, thiết bị thu sóng kỹ thuật số...

c. Yêu cầu đối với hệ thống mạng nội bộ

- Mô tả hệ thống mạng nội bộ;
- Nêu các tiêu chuẩn áp dụng đối với hệ thống mạng nội bộ;
- Nêu các yêu cầu kỹ thuật chính như: chất lượng kết nối thông tin, tốc độ kết nối;

- Nêu các thông số kỹ thuật chính của máy chủ như: chủng loại, số lượng tín hiệu vào/ra, chất lượng, độ bền, ...
- Nêu các thông số kỹ thuật đối với dây mạng như chủng loại, số lõi, kích thước, khả năng chống nhiễu...
- Nêu yêu cầu đối với các trạm chuyển tiếp như: số kênh vào ra, khả năng chống nhiễu, chống sét, ..
- Nêu yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối
- Nêu yêu cầu đối với phần mềm điều khiển.

d. Yêu cầu đối với hệ thống báo cháy tự động

- Mô tả hệ thống báo cháy tự động;
- Nêu các tiêu chuẩn áp dụng đối với hệ thống báo cháy tự động;
- Nêu các yêu cầu kỹ thuật chính như: số lượng vùng cháy, báo cháy chỉ rõ địa chỉ hay không, độ tin cậy của hệ thống, khả năng mở rộng;
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của tủ báo cháy trung tâm: chủng loại, số lượng kênh, chất lượng tín hiệu, ...
- Nêu các thông số kỹ thuật đối với dây mạng như chủng loại, số lõi, kích thước, khả năng chống nhiễu...
- Nêu yêu cầu đối về khả năng kết nối của hệ thống với các hệ thống kỹ thuật khác có liên quan như: hệ thống chữa cháy tự động, chống sét, ..
- Nêu yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối như: cảm ứng nhiệt, cảm ứng khói, chuông báo cháy, nút ấn báo cháy...

e. Yêu cầu đối với hệ thống camera quan sát

- Mô tả hệ thống camera quan sát;
- Nêu các tiêu chuẩn áp dụng đối với hệ thống camera quan sát;
- Nêu các yêu cầu kỹ thuật chính như: khả năng quan sát, độ tin cậy của hệ thống, khả năng mở rộng, khả năng lưu trữ dữ liệu,...;
- Nêu các thông số kỹ thuật chính của trung tâm lưu trữ và xử lý dữ liệu: chủng loại, số lượng kênh, chất lượng tín hiệu, khả năng lưu trữ ...;
- Nêu các thông số kỹ thuật đối với dây mạng như chủng loại, số lõi, kích thước, khả năng chống nhiễu...;
- Nêu yêu cầu đối với thiết bị đầu cuối như: khả năng quét của camera, độ nhạy ánh sáng, khả năng nhận biết bằng tia hồng ngoại, khả năng điều khiển tiêu cự,...

7.2.2.12 Dây và cáp điện

- Nêu các yêu cầu về vật liệu dây cáp điện (hợp kim đồng hoặc đồng).
- Nêu yêu cầu đối với dây dẫn điện bằng đồng trần. Ví dụ:
 - + Dây dẫn đặc: phù hợp với tiêu chuẩn ASTM B 3;
 - + Dây dẫn bện: phù hợp với tiêu chuẩn ASTM B 8;
 - + Dây dẫn điện bằng thiếc: phù hợp với tiêu chuẩn ASTM B 33;
 - + Cáp điện liên kết: 28 kcmil, 14 dây dẫn bện 17 AWG, đường kính 6 mm.
- Nêu yêu cầu đối với bộ nối (về nhà sản xuất, về vật liệu, về công nghệ nối,...). Ví dụ: Chỉ sử dụng các bộ nối được phòng thí nghiệm quốc gia có thẩm quyền công nhận chất lượng, vật liệu chế tạo sử dụng bằng đồng hoặc đồng hợp kim.
- Nêu yêu cầu về đầu cốt: Ví dụ sử dụng đầu cốt bằng đồng có kích cỡ phù hợp với dây dẫn.

7.2.2.13 Giá treo và giá đỡ máng điện

Nêu yêu cầu về giá treo và giá đỡ các máng điện, bao gồm:

- Khả năng chịu lực, hệ số an toàn.
- Yêu cầu về tiêu chuẩn áp dụng.
- Yêu cầu về sơn phủ. Ví dụ: mạ kẽm nhúng nóng, sơn phủ bằng nhựa PVC, pôliurêtan, hay vải pôliexite.
- Yêu cầu về kích thước thép: được lựa chọn cho tiêu chuẩn tải trọng thích hợp.
- Yêu cầu đối với giá đỡ trong mương cáp, giá đỡ cho ống luồn cáp và cáp: vật liệu; bàn kẹp, ống nối.
- Yêu cầu đối với giá đỡ ống luồn cáp theo phương đứng. Ví dụ: về phần thân, chốt cách điện, kích cỡ và hình dạng.
- Yêu cầu về thép kết cấu để chế tạo giá đỡ và cơ cấu kẹp: Vật liệu, lớp mạ bảo vệ, tiêu chuẩn áp dụng.
- Yêu cầu đối với bộ gá để xiết chặt thiết bị điện hoặc giá đỡ với bề mặt toà nhà, bao gồm:
 - + Móc bằng thép có ren sử dụng để bắt vào bê tông cứng, thép hoặc gỗ có lực căng, có khả năng chống cắt và kéo phù hợp với tải trọng và vật liệu toà nhà sử dụng.
 - + Bu lông nở: Ví dụ: Sử dụng loại nở bằng thép mạ thiếc có lực căng, cắt và kéo phù hợp với tải trọng tác động và vật liệu toà nhà được sử dụng.
 - + Bàn kẹp gắn với chi tiết kết cấu thép.
 - + Bu lông xuyên qua: loại kết cấu, đầu có hình lục giác và có độ bền độ cao. Phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành.
 - + Thanh ren bằng thép có ren.

7.2.2.14 Máng cáp điện

Nêu yêu cầu đối với máng cáp điện, bao gồm, nhưng không hạn chế, các điểm sau:

- Tiêu chuẩn áp dụng.
- Yêu cầu về vật liệu chế tạo và hoàn thiện. Ví dụ: Máng cáp, phụ kiện lắp đặt và đồ phụ tùng: bằng thép phù hợp với tiêu chuẩn hoặc sử dụng thép mạ kẽm để chế tạo hoặc chế tạo bằng thép sau đó mạ kẽm nhúng nóng.
- Yêu cầu về sơn máng cáp. Ví dụ: Sơn lót theo tiêu chuẩn của nhà máy, chuẩn bị sơn tại hiện trường, với đồ kim loại bằng tấm catmi phù hợp với tiêu chuẩnhoặc sử dụng sơn Epoxy lên lớp sơn lót
- Yêu cầu đối với máng cáp bằng nhôm. Máng cáp, phụ kiện lắp đặt và phụ tùng bằng nhôm phù hợp với tiêu chuẩn hiện hành về hợp kim nhôm.
- Nêu yêu cầu đối với phụ kiện lắp đặt máng cáp: phụ kiện hình chữ T, chữ thập, thẳng đứng, khuỷu ống và phụ kiện lắp đặt khác theo quy định có cùng loại vật liệu và hoàn thiện như máng cáp. Ví dụ:
 - + Về vật liệu: Cùng loại vật liệu cứng và hoàn thiện như máng cáp.
 - + Về giá đỡ máng cáp và bộ nối, bao gồm dây lèo liên kết theo đề nghị của nhà sản xuất máng cáp.

7.2.3 Thi công lắp đặt

7.2.3.1 Yêu cầu chung

Nêu yêu cầu chung đối với công tác lắp đặt điện, bao gồm: Yêu cầu về tay nghề của công nhân lắp đặt, về sử dụng vật liệu trong lắp đặt, bảo vệ thiết bị trong quá trình lắp đặt. Ví dụ:

- Việc lắp đặt hệ thống lắp đặt điện phải do những người có tay nghề thích hợp thực hiện.
- Trong quá trình lắp đặt phải sử dụng vật liệu đúng chủng loại.
- Trong quá trình lắp đặt không được làm thay đổi các đặc tính kỹ thuật của thiết bị điện.

7.2.3.2 Lắp đặt cáp điện lực đi ngầm

a. Đào và lắp rãnh cáp

Nêu yêu cầu đối với công tác đào và lắp rãnh cáp, bao gồm: yêu cầu đối với đáy rãnh cáp, yêu cầu về vật liệu sử dụng để lắp rãnh cáp, yêu cầu về công tác đầm sau khi lắp, yêu cầu về xử lý nền đất yếu. Ví dụ: Đáy rãnh cáp phải được san phẳng và đầm chặt; Đất, cát dùng để lấp không được lẫn sỏi, đá và phải là loại không ăn mòn vật liệu đường ống để tránh hư hại ống luôn cáp và cáp; Khi lắp rãnh cáp phải đầm chặt, khi gập nền đất yếu phải có biện pháp xử lý thích hợp,...

b. Lắp đặt ống luôn cáp

Nêu yêu cầu đối với ống luôn cáp, bao gồm: yêu cầu về chủng loại ống, yêu cầu về khả năng chịu lực tác động, khả năng chống ăn mòn (nếu là ống kim loại), kích cỡ ống luôn cáp, yêu cầu về cách

lắp đặt, cách nối ống, cách chống thấm và chống tác động nhiệt. Ví dụ: Ống luồn cáp là ống thép (hoặc ống bê tông, hoặc ống nhựa) đáp ứng yêu cầu của TCVN 7417-1 và TCVN 7417-23. Đường ống phải chịu được áp lực của phương tiện giao thông; Đối với ống kim loại phải được xử lý chống ăn mòn bằng cách quấn băng chịu ăn mòn hoặc phủ lớp chống ăn mòn; Ống luồn cáp phải có đường kính trong lớn hơn 1,5 đường kính sợi cáp (nếu trong ống chỉ luồn 1 cáp) hoặc 1,5 lần đường kính vòng tròn ngoại vi bó cáp (nếu trong ống có nhiều sợi cáp). Khi lắp đặt ống phải giảm thiểu độ uốn lượn để dễ dàng luồn cáp; Mỗi nối phải chắc chắn và phải ngăn được nước không cho thâm nhập vào bên trong đường ống,..Khe hở tiếp giáp giữa đường ống và hộp cáp ngầm hoặc tòa nhà phải chèn kín bằng vật liệu chuyên dụng để nước ngầm không rò rỉ vào hộp cáp (hoặc tòa nhà); Đối với trường hợp đường cáp điện ngầm đi gần (khoảng cách <30cm) hoặc giao chéo với cáp điện yếu hoặc cáp quang thì phải luồn trong ống có khả năng chống cháy tốt hoặc có màn ngăn cháy và hết sức tránh sự tiếp xúc giữa hai hệ thống cáp.

c. Thi công hộp cáp ngầm

- Nêu những trường hợp cần thiết phải bố trí hộp cáp ngầm, khoảng cách giữa các hộp cáp. Ví dụ: Hộp cáp ngầm cần bố trí ở những nơi cần cho việc luồn cáp và rút cáp, cần rẽ nhánh hoặc nối cáp, khoảng cách giữa các hộp cáp không lớn hơn 150m (nếu là đường thẳng) và không hơn 100m (nếu có 1 điểm uốn 90°).

- Nêu yêu cầu về kích thước hộp cáp, kết cấu hộp cáp ngầm. Ví dụ: Kích thước hộp cáp ngầm phải đảm bảo để thực hiện việc luồn cáp và rút cáp thuận tiện, có thể uốn cáp với bán kính uốn lớn hơn 8D đối với cáp 1 ruột và >10D đối với cáp nhiều ruột; kết cấu hộp cáp ngầm phải cứng vững để chịu được áp lực của phương tiện giao thông chạy qua (nếu có) phải được chống thấm và có nắp đậy chắc chắn, che được nước mưa, trong hộp cáp ngầm khi cần thiết phải bố trí máng cáp, bậc thang để leo lên xuống...

d. Chỉ thị đường cáp ngầm

- Nêu yêu cầu về chỉ thị đường cáp ngầm, bao gồm: yêu cầu về biển báo, yêu cầu về tấm chỉ thị và độ sâu chôn tấm chỉ thị. Ví dụ: Trên mặt đất phải đặt biển chỉ dẫn đường điện đi ngầm để nhận biết tuyến đường điện ngầm, dọc theo tuyến cáp ngầm phải chôn tấm (dải băng) chỉ thị liên tục theo suốt tuyến cáp; dải băng chỉ thị phải được chôn ở độ sâu trung bình giữa mặt trên ống và mặt đất.

e. Thi công đường cáp đi lên từ tuyến cáp ngầm

Nêu yêu cầu đối với đường cáp đi lên từ tuyến cáp ngầm, bao gồm: yêu cầu về che chắn, bảo vệ, yêu cầu về chống cháy, về cố định vào công trình. Ví dụ: Phải có biện pháp che chắn phòng ngừa để phân cáp nằm trong đất không bị các phương tiện giao thông hoặc vật nặng đè vào, đối với

phần cáp nhô lên khỏi mặt đất phải được che bằng vật liệu bền, chịu được thời tiết và có khả năng chống cháy cao; Độ cao của kết cấu bảo vệ so với mặt đất tối thiểu là 2m và phải được cố định vào công trình,...

f. Lắp đặt cáp ngầm trong trường hợp cáp được đặt trực tiếp trong đất

Nêu yêu cầu đối với trường hợp cáp được đặt trực tiếp trong đất, bao gồm: yêu cầu về bảo vệ cáp, độ sâu đặt cáp. Ví dụ: cáp phải đặt trong kết cấu bảo vệ như máng bê tông, hoặc dưới lớp gạch, độ sâu chôn cáp tối thiểu là 1,2m đối với tuyến cáp phải chịu tải trọng của phương tiện giao thông và 0,6 m ở những vị trí khác.

7.2.3.3 Lắp đặt dây dẫn

Nêu yêu cầu đối với việc lắp đặt dây dẫn điện, bao gồm: Yêu cầu về đấu nối, yêu cầu về việc đánh số ký hiệu dây dẫn. Ví dụ: Dây dẫn được đấu nối với nhau và nối dây dẫn với các thiết bị điện khác theo cách đảm bảo tiếp xúc an toàn, tin cậy; dây dẫn sau khi đấu nối phải được đánh số ký hiệu theo tiêu chuẩn để dễ nhận biết.

7.2.3.4 Lắp đặt giá đỡ cáp

- Nêu yêu cầu đối với giá đỡ cáp, bao gồm: yêu cầu về vật liệu chế tạo, về khoảng cách giữa các giá đỡ, về cơ cấu gắn lên công trình. Ví dụ: Giá đỡ chế tạo bằng thép hình cán nóng với kích thước ghi trong bản vẽ, khoảng cách tối đa giữa 2 giá đỡ theo thiết kế nhưng không vượt quá 3m. Các giá đỡ được gắn vào kết cấu toà nhà bằng các phương pháp sau (trừ phi có chỉ định khác):
- Nêu yêu cầu đối với gỗ: Xiết chặt nắp đai ốc hoặc xuyên qua bu lông.
- Nêu yêu cầu đối với bê tông mới: Đóng bu lông để chèn bê tông.
- Nêu yêu cầu đối với khối xây: Sử dụng bu lông có tai đối với khối xây bằng gạch rỗng và bu lông giãn nở đối với khối xây bằng gạch đặc.
- Nêu yêu cầu đối với bê tông hiện có với chiều dày là 100 mm hay lớn hơn: sử dụng bu lông giãn nở hoặc bu lông có gắn keo
- Nêu yêu cầu đối với thép: bu lông hai đầu hoặc bu lông có ren 1 đầu còn đầu kia được hàn vào kết cấu thép.
- Nêu yêu cầu đối với thép nhẹ: đinh vít cho kim loại tấm.

7.2.3.5 Lắp đặt thiết bị điện

- Nêu yêu cầu đối với việc lắp đặt thiết bị điện, bao gồm yêu cầu về đảm bảo điều kiện làm mát, yêu cầu về đề phòng tia lửa điện. Ví dụ: Tất cả các thiết bị điện phải được lắp đặt sao cho đảm bảo chế độ thông thoáng tối thiểu như yêu cầu của nhà sản xuất; các thiết bị điện có khả năng gây ra nhiệt độ cao hoặc tia lửa điện phải được đặt hoặc được cách ly, che chắn sao cho loại trừ được rủi

ro do cháy; các thiết bị điện có nhiệt độ làm việc cao có khả năng gây bỏng cho người thì phải có cơ cấu bảo vệ để ngăn ngừa việc tiếp xúc ngẫu nhiên với bộ phận đó.

- Nêu yêu cầu đối với bề móng để lắp thiết bị điện, bao gồm: yêu cầu về kích thước, cường độ bê tông, neo thiết bị vào bề bê tông. Ví dụ: Bề bờ tông để lắp các thiết bị phải bảo đảm kích thước theo qui định của thiết kế nhưng không được nhỏ hơn 100 mm so với đế thiết bị về cả hai hướng, cường độ nén của bê tông ở 28 ngày không thấp hơn 200kG/cm²; neo thiết bị vào bề bê tông bằng 4 bu lông nở M20,....

7.2.3.6 Lắp đặt hệ thống tiếp đất

- Nêu yêu cầu đối với công tác thi công lắp đặt hệ thống tiếp đất, bao gồm: yêu cầu về việc rải dây tiếp đất, thi công thanh tiếp đất, cọc tiếp đất, đầu nối thanh tiếp đất với dây, Ví dụ: Dây dẫn điện tiếp đất được thi công theo tuyến chạy dọc theo con đường ngắn nhất và thẳng nhất có thể, trừ phi có chỉ định khác và tránh các vị trí có chướng ngại vật làm cho dây tiếp đất có thể bị căng ra, va chạm hay bị hư hỏng; thanh tiếp đất lắp ở độ cao 50 mm so với sàn hoàn thiện, trừ phi có chỉ định khác; cọc tiếp đất, lắp đặt tối thiểu 3 cọc tiếp đất cách nhau khoảng cách tối thiểu bằng chiều dài cọc và đầu nối với dây tiếp đất bằng phương pháp hàn tỏa nhiệt hoặc xiết bu lông.

- Nêu yêu cầu về kiểm tra sau khi thi công hệ thống tiếp đất, bao gồm phương pháp kiểm tra, tiêu chuẩn nghiệm thu. Ví dụ: Sau khi thi công hệ thống tiếp đất và trước khi xông điện vào hệ thống điện phải được thí nghiệm đo điện trở tiếp đất. Đo điện trở tiếp đất không được ít hơn 2 ngày sau lắp đặt vào các cọc tiếp đất và đất không bị ẩm ướt vì bất kỳ lý do nào khác ngoài sự thoát nước tự nhiên. Thử nghiệm hệ thống tiếp đất được thực hiện tại các vị trí mà trong thiết kế quy định.

- Hệ thống tiếp đất chỉ được nghiệm thu khi trị số điện trở tiếp đất nhỏ hơn hoặc bằng yêu cầu của thiết kế. Ví dụ:

+ Đối với thiết bị điện và hệ thống chiếu sáng hoặc hệ thống điện động lực với công suất 500 kVA và nhỏ hơn: Điện trở tiếp đất phải nhỏ hơn hoặc bằng 10 ôm.

+ Đối với thiết bị điện và hệ thống chiếu sáng hoặc hệ thống điện động lực với công suất từ 500 kVA đến 1000KVA: Điện trở tiếp đất phải nhỏ hơn hoặc bằng 5 ôm.

- Nếu điện trở tiếp đất vượt quá giá trị quy định thì phải nhanh chóng thông báo cho chủ đầu tư biết và đưa ra kiến nghị để giảm điện trở tiếp đất.

CHƯƠNG 7.3 HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ VÀ THÔNG GIÓ

7.3.1 Những vấn đề chung

7.3.1.1 Phạm vi

Nêu phạm vi chỉ dẫn kỹ thuật của chương. Ví dụ: Chương này bao gồm các chỉ dẫn kỹ thuật liên quan đến việc cung cấp, lắp đặt và nghiệm thu hệ thống điều hòa không khí và thông gió trong các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

7.3.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Nêu các chương của chỉ dẫn kỹ thuật có liên quan đến nội dung chương này.

Nêu các tài liệu khác cần tham khảo khi áp dụng các chỉ dẫn của chương này.

7.3.1.3 Các định nghĩa, thuật ngữ

Nêu các thuật ngữ và định nghĩa được sử dụng trong hệ thống điều hòa không khí và thông gió. Ví dụ:

- **Hệ thống điều hòa không khí:** (gọi tắt là điều hòa không khí) là hệ thống xử lý làm mát (hoặc làm nóng) không khí, vận chuyển và phân phối tới nơi cần thiết. Hệ thống bao gồm đường ống, các chi tiết và các thiết bị điều hòa.

- **Các chi tiết của hệ thống thông gió và điều hòa không khí:** là các chi tiết như cút, tê, chữ thập, côn, thùng áp lực tĩnh, tấm hướng dòng, mặt bích v.v...

- **Phụ kiện:** là các loại van, cửa gió, chụp, cửa kiểm tra, lỗ đo đặc, giá treo, giá chống, giá đỡ.

- **Máy lạnh kiểu tổ hợp:** là tổ hợp máy làm lạnh, thiết bị ngưng tụ, bay hơi và các thiết bị hỗ trợ, được lắp chung trên cùng một đế hoặc các bộ phận cấp lạnh, cấp nóng và xử lý không khí cùng lắp chung trong một khối như các loại tổ máy nước lạnh, các loại máy điều hòa không khí kiểu tủ, kiểu cửa sổ...

- **Máy lạnh kiểu đơn lẻ:** các bộ phận như máy làm lạnh, thiết bị ngưng tụ, thiết bị bay hơi v.v... được lắp đặt riêng rẽ.

- **Thiết bị quạt – dàn lạnh cục bộ (FCU):** là dạng thiết bị bao gồm có quạt và giàn lạnh, dùng để cấp không khí cho phòng. Nguồn lạnh được lấy từ trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.

- **Thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm (AHU):** là dạng thiết bị bao gồm có quạt và giàn lạnh. Thiết bị này được nối với hệ thống đường ống dẫn không khí để cấp vào nhiều vị trí khác nhau trong nhà. Nguồn lạnh được lấy từ trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.

- **Trạm sản xuất nước lạnh trung tâm (Water chiller):** là hệ thống làm lạnh nước để cấp cho các thiết bị làm mát không khí.

- **Đường ống hệ thống làm lạnh:** chỉ chung các ống, van và các chi tiết của hệ thống ống tải

lạnh.

- **Môi chất lạnh:** là hợp chất hoặc hỗn hợp chất dùng để làm lạnh bằng cách biến đổi trạng thái từ thể hơi sang thể lỏng và ngược lại.
- **Chất tải lạnh:** là hợp chất hoặc dung dịch hợp chất để tải lạnh từ môi trường có nhiệt độ thấp đến môi trường có nhiệt độ cao hơn.
- **Hệ thống thông gió:** là các hệ thống thông gió cấp, hút, thải bụi, thải khí độc. Hệ thống bao gồm đường ống, các chi tiết và thiết bị.
- **Ống gió:** là ống được chế tạo bằng tấm kim loại, tấm nhựa hoặc nhựa cốt vải thủy tinh.
- **Mối nối của ống gió:** là những chỗ nối có mặt bích hoặc không có mặt bích của các đoạn ống gió.
- **Bộ phận của hệ thống thông gió và điều hòa không khí:** là các buồng xử lý nhiệt ẩm không khí, bộ lọc không khí, ống tiêu âm và bộ phận hút bụi.
- **Hệ thống làm sạch không khí:** là hệ thống xử lý lọc không khí nhằm làm sạch không khí để cấp vào các phòng theo tiêu chuẩn quy định.
- **Lớp cách nhiệt:** là lớp vật liệu cách nhiệt ở bên ngoài hoặc bên trong đường ống của hệ thống điều hòa không khí và đường ống dẫn môi chất lạnh.
- **Lớp chống ẩm:** là lớp vật liệu ngăn cho lớp cách nhiệt không bị ẩm.
- **Lớp bảo vệ:** là lớp vật liệu bọc phía ngoài và có tác dụng bảo vệ lớp cách nhiệt và lớp chống ẩm khỏi bị hư hỏng.

7.3.1.4 Tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng đối với hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ:

- TCVN 5687:2008 Thông gió, điều tiết không khí, sưởi ẩm – Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCXD 232:1999 Hệ thống thông gió, điều hoà không khí và cấp lạnh - Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu;
- 20 TCN 175-90 “Độ ồn cho phép trong công trình công cộng”;
- PrEN 12312-17 Thiết bị điều hòa không khí;
- IEC 60034 về động cơ trong hệ thống điều hòa không khí và thông gió;
- IEC 60439 về cung cấp và lắp đặt các thiết bị;
- ASME đối với lò hơi và bình áp lực;
- ASME B1.20.1 cho ống có ren và các phụ kiện ống được sản xuất tại nhà máy;
- ASME B16.1 đối với van sắt, đầu nối van kiểu bích;
- ASME B16.10 và ASME B16.34 về các kích thước thiết kế van sắt;
- ASME B16.18 đối với van sắt, đầu nối van kiểu hàn;

- ASME B31 “Quy định về hàn cho đường ống chịu áp lực”;
- ARI về chứng nhận thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm;
- IEC 60034 Tiêu chuẩn về thiết bị điện;
- NFPA 70 khoản 100 về “Liệt kê và ghi nhãn các trang thiết bị điện và phụ tùng”;
- NFPA 91 và NFPA 92 về kết cấu quạt hút khói và quạt tăng áp cầu thang ;
- UL778 cho các động cơ bơm nước;
- ARI 550/590 “Khối xử lý nước lạnh sử dụng chu trình nén hơi”;
- Quy trình ARI 5754 và quy trình ARI 370 về đánh giá độ ồn;
- ASHRAE quy định các công việc về ống để nối kết các thành phần của gian máy lạnh theo sơ đồ lạnh;
- ASHRAE 52-76 về các bộ lọc không khí;
- ASHRAE về vật liệu cách nhiệt và cách âm;
- BS 1387 đối với các ống dẫn nước lạnh;
- ASTM B 828 về phương pháp nối ống bằng hàn;
- AWS D1.1 về “Quy định hàn kết cấu thép” khi hàn các giá đỡ bằng thép;
- Tiêu chuẩn ASME về lò hơi và các thiết bị áp lực, hạng mục IX “Hàn và chất lượng hàn” để hàn ống thép...

7.3.1.5 Hồ sơ/ tài liệu cần đệ trình

- Tài liệu kỹ thuật của vật tư, thiết bị (Ví dụ: Catalog, các chứng chỉ có liên quan đến việc chế tạo, kiểm tra và thử nghiệm tại nhà máy trước khi xuất xưởng, các hướng dẫn lắp đặt, hiệu chỉnh, vận hành và bảo dưỡng...).
- Các bản vẽ chế tạo (nếu có)
- Các bản vẽ thi công lắp đặt:

7.3.2 Máy và thiết bị trong hệ thống điều hòa không khí

7.3.2.1 Động cơ

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với động cơ.
- Nêu yêu cầu về kiểu loại và thông số điện của động cơ.
- Nêu cơ chế khởi động của động cơ (theo số pha và theo công suất động cơ).
- Nêu tốc độ quay của động cơ.
- Nêu yêu cầu về các đặc tính mô men lực của động cơ.
- Nêu yêu cầu về cấp bảo vệ tối thiểu (IP) động cơ.
- Nêu yêu cầu về bảo vệ quá nhiệt đối với động cơ.

- Nêu yêu cầu đối với công suất động cơ quạt dùng bộ truyền động để thay đổi tốc độ.
- Nêu kiểu loại động cơ quạt dùng trong môi trường làm việc có nhiều hơi nước và đặt ngoài trời.
- Nêu mức cách nhiệt tối thiểu đối với động cơ quạt dùng cho dàn ngưng.
- Nêu kiểu loại và khả năng chịu nhiệt độ cao của động cơ quạt dùng cho hút khói ở khu vực cất giữ lương thực và lò nung.
- Nêu mức cách nhiệt đối với động cơ đặt tại nơi có nhiệt độ cao.
- Nêu kiểu ổ đỡ trục động cơ và yêu cầu bôi trơn ổ đỡ trục động cơ (theo công suất động cơ và kích thước ổ đỡ trục).
- Nêu yêu cầu về tuổi thọ tối thiểu của ổ trục động cơ trong điều kiện vận hành liên tục...
- Nêu vị trí gắn giữ động cơ với bệ hoặc giá đỡ.
- Nêu kiểu loại và vị trí lắp đặt các thiết bị đóng ngắt động cơ (theo số cực và công suất động cơ).
- Nêu khả năng ngắt của thiết bị đóng ngắt động cơ (theo công suất đầy tải của động cơ).
- Nêu yêu cầu cung cấp thiết bị dừng khẩn cấp đặt cạnh thiết bị.

b. Yêu cầu lắp đặt

Nêu yêu cầu cân bằng điện, cân bằng động và cơ sau khi lắp đặt động cơ để không bị rung khi khởi động và vận hành

7.3.2.2 Máy điều hòa không khí loại một cực

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với khối dàn lạnh - quạt
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ máy.
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách dàn trao đổi nhiệt.
 - + Nêu kiểu loại và quy cách quạt dàn lạnh, kiểu loại và công suất động cơ quạt, vật liệu chế tạo trục quạt và cách thức truyền chuyển động từ động cơ đến quạt. .
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách bộ lọc gió.
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách ngăn thu hồi nước ngưng tụ.
 - + Nêu vật liệu và quy cách lớp bảo ôn bề mặt khối dàn lạnh – quạt.
- Đối với khối dàn nóng làm mát bằng không khí - máy nén
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ máy.
 - + Nêu kiểu loại và quy cách máy nén.
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách dàn trao đổi nhiệt.
 - + Nêu vật liệu chế tạo cánh quạt, cách thức truyền chuyển động từ động cơ đến quạt, yêu cầu bôi trơn ổ trục ổ đỡ của động cơ và yêu cầu bảo vệ quá nhiệt đối với động cơ quạt.
 - + Nêu vật liệu chế tạo đế máy.

- Đối với các phụ kiện
 - + Nêu kiểu loại cảm biến nhiệt độ của khối dàn nóng làm mát bằng không khí - máy nén.
 - + Nêu vật liệu chế tạo, vị trí lắp đặt và quy cách bộ van nạp gas.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu các công việc cần thực hiện trước khi lắp đặt máy điều hòa một cục. Ví dụ :
 - + Kiểm tra và hiệu chỉnh các sai lệch của máy do vận chuyển;
 - + Kiểm tra chứng chỉ và tài liệu hướng dẫn lắp đặt của máy...
- Nêu yêu cầu đối với giá đỡ khi lắp đặt máy điều hòa một cục.
- Nêu yêu cầu đối với cửa lấy gió ngoài của máy và ống thoát nước ngưng tụ.
- Nêu các công việc cần thực hiện sau khi lắp đặt máy điều hòa một cục. Ví dụ :
 - + Kiểm tra sự cân bằng của máy trên giá đỡ;
 - + Tiến hành chạy thử máy và điều chỉnh...

7.3.2.3 Máy điều hòa không khí loại hai cục

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung:
 - + Nêu tiêu chuẩn đánh giá và kiểm tra đối với máy điều hòa hai cục;
 - + Nêu yêu cầu về nhiệt độ vận hành liên tục đối với máy điều hòa hai cục.
- Đối với bộ phận đặt trong nhà (khối dàn lạnh - quạt)
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ máy;
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách dàn trao đổi nhiệt;
 - + Nêu kiểu loại quạt dàn lạnh, vật liệu chế tạo trục quạt, cách thức truyền chuyển động từ động cơ đến quạt và kiểu loại và công suất động cơ quạt;
 - + Nêu kiểu loại, vật liệu chế tạo và quy cách bộ lọc gió;
 - + Nêu vật liệu chế tạo và yêu cầu bọc cách nhiệt đối với ngăn thu hồi nước ngưng tụ;
 - + Nêu vật liệu bảo ôn lớp bề mặt khối dàn lạnh – quạt;
 - + Nêu cơ chế điều khiển của bộ điều khiển.
- Đối với bộ phận đặt ngoài nhà (khối dàn nóng làm mát bằng không khí - máy nén)
 - + Nêu kiểu loại, tốc độ vận hành tối đa đối với máy nén, kiểu loại động cơ hút môi chất lạnh;
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách dàn ngưng;
 - + Nêu hiệu quả trao đổi nhiệt của dàn ngưng để duy trì nhiệt độ bão hòa của môi chất lạnh;
 - + Nêu hiệu quả làm mát tối thiểu của dàn ngưng;
 - + Nêu yêu cầu về khả năng chịu đựng thời tiết đối với động cơ quạt của dàn ngưng, yêu cầu về kéo dài tuổi thọ và yêu cầu lắp đặt để đảm bảo quạt chuyển động cân bằng, có độ ồn nhỏ nhất;

- + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ máy và giá đỡ để đảm bảo làm việc an toàn ở ngoài trời;
- + Nêu yêu cầu đối với các bộ phận trên bảng điều khiển máy điều hòa 2 cục như khởi động từ, rơ le, át tô mát, khoá liên động để bảo vệ trong các trường hợp áp suất dàn ngưng cao; áp suất đường hút thấp; nhiệt độ cuộn dây máy nén cao.

b. Yêu cầu bảo quản và vận chuyển

Nêu yêu cầu đối với việc bảo quản và vận chuyển máy điều hòa hai cục.

c. Yêu cầu lắp đặt

- Yêu cầu chung

- + Nêu chênh lệch chiều cao lắp đặt tối đa giữa dàn lạnh, dàn ngưng;
- + Nêu chiều dài tối đa của đường ống dẫn gas.

- Đối với bộ phận đặt trong nhà

+ Nêu các công việc cần thực hiện trước khi lắp đặt. Ví dụ: Kiểm tra các sai lệch do vận chuyển và điều chỉnh lại máy, kiểm tra các chứng chỉ của máy;

+ Nêu các công việc cần thực hiện sau khi lắp đặt. Ví dụ: Kiểm tra công tắc ở vị trí tắt, kiểm tra độ kín của đường dây nối, kiểm tra sự an toàn của dây nối đất, kiểm tra độ vững chắc của máy trên bệ đỡ hoặc giá đỡ, kiểm tra độ kín khít của các mối nối của ống thoát nước ngưng tụ, kiểm tra cầu chì cấp điện theo yêu cầu của máy, cấp điện cho máy, theo dõi việc vận hành máy và điều chỉnh máy khi cần thiết...

- Đối với bộ phận đặt ngoài nhà

+ Nêu các công việc cần thực hiện trước khi lắp đặt. Ví dụ: Kiểm tra và hiệu chỉnh sai lệch của máy do vận chuyển, kiểm tra lượng dịch môi chất lạnh nạp sẵn trong máy, nếu lượng dịch không còn thì phải kiểm tra rò rỉ của đường ống bên trong máy;

- + Nêu yêu cầu về vật liệu xây dựng và kích thước bệ máy khi máy được đặt trên mặt đất;
- + Nêu yêu cầu về độ thông thoáng tại vị trí lắp đặt máy;
- + Nêu yêu cầu che chắn bảo vệ bộ phận đặt ngoài nhà;
- + Nêu yêu cầu bọc cách nhiệt và vật liệu bọc cách nhiệt đường ống lạnh;
- + Nêu yêu cầu bọc cách nhiệt và vật liệu bọc cách nhiệt ống thoát nước ngưng tụ;
- + Nêu yêu cầu hút chân không đối với đường ống và bộ phận bên trong nhà;
- + Nêu quy trình nối và hàn đường ống lạnh, yêu cầu làm sạch và gia công ống đồng và yêu cầu bảo vệ lớp sơn của máy khi hàn ống;

+ Nêu các công tác cần thực hiện sau khi lắp đặt. Ví dụ: Kiểm tra cân bằng máy; Kiểm tra lại toàn bộ hệ thống; Sấy máy nén theo thời gian quy định;

+ Nêu thời gian chạy thử máy sau khi lắp đặt để hệ thống ổn định và yêu cầu kiểm tra quá trình tra dịch môi chất lạnh vào máy.

7.3.2.4 Máy điều hòa không khí VRV

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với bộ phận đặt trong nhà (khối dàn lạnh - quạt)

- + Nêu vật liệu chế tạo và yêu cầu bọc cách nhiệt đối với vỏ máy;
- + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách dàn trao đổi nhiệt của dàn lạnh;
- + Nêu kiểu loại quạt, vật liệu chế tạo trục quạt và cách thức truyền động từ động cơ đến quạt dàn lạnh;
- + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách bộ lọc gió;
- + Nêu cơ chế điều khiển của bộ điều khiển;
- + Nêu yêu cầu về vật liệu cách nhiệt lớp bề mặt khối dàn lạnh - quạt.

- Đối với bộ phận đặt ngoài nhà (khối dàn nóng làm mát bằng không khí - máy nén)

- + Nêu kiểu loại máy nén;
- + Nêu kiểu loại quạt;
- + Nêu cơ chế điều khiển tần số máy nén.

- Đối với bộ phận đặt ngoài nhà (khối dàn nóng làm mát bằng nước - máy nén)

- + Nêu kiểu loại máy nén;
- + Nêu kiểu loại bơm nước giải nhiệt;
- + Nêu cơ chế điều khiển tần số máy nén;
- + Nêu kiểu loại tháp giải nhiệt.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Đối với bộ phận đặt trong nhà: Xem phần “Lắp đặt bộ phận đặt trong nhà” của điều 7.3.2.3 của tài liệu này.

- Đối với bộ phận đặt ngoài nhà: Xem phần “Lắp đặt bộ phận đặt ngoài nhà” của điều 7.3.2.3 của tài liệu này.

7.3.2.5 Thiết bị quạt – dàn lạnh cục bộ (FCU)

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung

- + Nêu yêu cầu cung cấp thiết bị quạt - dàn lạnh cục bộ;
- + Nêu kiểu loại dàn lạnh cục bộ;
- + Nêu vật liệu chế tạo và vật liệu cách nhiệt vỏ bọc dàn lạnh cục bộ;
- + Nêu vật liệu chế tạo cánh tản nhiệt của dàn lạnh cục bộ;

- + Nêu kiểu loại, chiều dày, quy cách tấm nắp dàn lạnh. và yêu cầu vật liệu cách nhiệt tấm nắp dàn lạnh.

- Đối với quạt

- + Nêu kiểu loại, vị trí lắp đặt và cách thức truyền chuyển động từ động cơ đến quạt;

- + Nêu yêu cầu về công suất, lưu lượng và vận tốc thổi gió tối đa của quạt.

- + Nêu kiểu loại, yêu cầu bôi trơn và tuổi thọ của ổ đỡ trục quạt.

- Đối với hố thăm: Nêu yêu cầu đối với hố thăm về việc lắp khoá cửa và việc dễ tiếp cận các bộ phận bên trong..

- Đối với ống thoát nước ngưng tụ

- + Nêu vật liệu chế tạo ống thoát nước ngưng tụ;

- + Nêu yêu cầu bọc cách nhiệt ống thoát nước ngưng tụ để tránh đọng sương...

- Đối với giá, bộ máy

Nêu vật liệu chế tạo và yêu cầu về chiều cao giá đỡ và bộ máy.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu về độ chắn chắn khi lắp đặt thiết bị quạt - dàn lạnh cục bộ và yêu cầu về việc kiểm tra các mối nối của đường ống cấp và tuần hoàn nước lạnh vào thiết bị;

- Nêu yêu cầu lắp đặt quạt - dàn lạnh cục bộ: Xem phần “Lắp đặt bộ phận đặt trong nhà” trong điều 7.3.2.3 của tài liệu này.

7.3.2.6 Thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm (AHU)

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung

- + Nêu yêu cầu đối với nhà thầu đối với việc cung cấp và lắp đặt thiết bị quạt - dàn lạnh trung tâm (về tiêu chuẩn chứng nhận thiết bị, về danh mục các bộ phận cấu thành thiết bị...);

- + Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc cung cấp thiết bị dự phòng.

- Đối với vỏ, khung và thân thiết bị

- + Nêu yêu cầu gia cố vỏ và khung thiết bị;

- + Nêu vật liệu chế tạo lớp đệm lót đặt giữa các khung;

- + Nêu chủng loại, chiều dày tấm vật liệu chế tạo và số lớp vỏ, khung thiết bị (theo cỡ áp suất thấp, trung bình, cao và kích thước vỏ, khung, khoảng thông và các khoang trong thân của thiết bị);

- + Nêu vị trí bọc cách nhiệt, yêu cầu về loại vật liệu, chiều dày, mật độ, độ dẫn nhiệt của lớp bọc cách nhiệt đối với thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm;

- Đối với cửa vào của thiết bị

- + Nêu kích thước, chiều mở cửa ra vào của thiết bị;

+ Nêu quy cách các cửa vào thiết bị (về việc gia cố tăng cường, về tay nắm cửa, về cách thức liên kết với thiết bị làm lạnh và về loại đệm lót xung quanh cửa).

- Đối với dàn lạnh trung tâm

- + Nêu tiêu chuẩn chứng nhận đối với dàn lạnh trung tâm;
- + Nêu vị trí lắp đặt dàn lạnh trung tâm so với luồng không khí đi qua dàn để đảm bảo thoát nhanh chóng nước ngưng từ bề mặt dàn;
- + Nêu cách thức bảo vệ các đầu ống của dàn lạnh;
- + Nêu vật liệu chế tạo, đường kính ống dẫn của bộ trao đổi nhiệt; nêu số lá nhôm tản nhiệt được bố trí trên mỗi cm, vật liệu chế tạo và kích cỡ các đầu ống.

- Đối với quạt

- + Nêu tiêu chuẩn lắp ráp và kiểm tra đối với quạt;
- + Nêu kiểu loại quạt và quy cách quạt (đối với thiết bị có lưu lượng khí thay đổi và thiết bị có lưu lượng khí không đổi);
- + Nêu yêu cầu lắp đặt van điều tiết trên mỗi quạt để đảm bảo quá trình hoạt động ổn định của các quạt mắc song song (đối với thiết bị lắp nhiều quạt);
- + Nêu vị trí lắp đặt tốc độ kế cho quạt;
- + Nêu vật liệu chế tạo các bánh răng và trục xoắn của quạt;
- + Nêu biện pháp liên kết các bộ phận quạt bằng thép với các tấm đỡ bằng thép mạ kẽm;
- + Nêu công suất tối thiểu của động cơ quạt;
- + Nêu kiểu loại và công suất bộ truyền động quạt;
- + Nêu vật liệu chế tạo và tiêu chí lựa chọn các bánh đai của bộ truyền động quạt;
- + Nêu vật liệu chế tạo, kích cỡ lưới bảo vệ đai, bánh đai, đảm bảo khả năng dễ tiếp cận để điều chỉnh đai;
- + Nêu kiểu loại, tuổi thọ và yêu cầu bôi trơn đối với ổ đỡ trục quạt.

- Đối với bộ lọc không khí

- + Nêu cấu tạo và quy cách bộ lọc không khí;
- + Nêu hiệu quả lọc của bộ lọc không khí.

- Đối với khay hứng

- + Nêu cấu tạo và quy cách khay hứng;
- + Nêu chiều dày, mật độ vật liệu cách nhiệt khay hứng.

- Đối với giá chống, giá đỡ, giá treo

- + Nêu yêu cầu lắp đặt giá đỡ cho đường ống hút, thải nối với máy nén khí;

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu về tính chắc chắn khi lắp đặt thiết bị quạt - dàn lạnh trung tâm.
- Nêu yêu cầu kiểm tra các mối nối của đường ống cấp và tuần hoàn nước lạnh vào thiết bị.
- Nêu yêu cầu lắp đặt giá đỡ cho đường ống đồng có đường kính < 20 mm ở vị trí cửa van.
- Nêu vị trí đặt đường ống nước lạnh khi hai đường ống bố trí song song.
- Nêu vật liệu chế tạo và kích cỡ lớp đệm đặt giữa đường ống được bọc cách nhiệt với giá chống, giá đỡ, giá treo.
- Nêu yêu cầu lắp đặt thiết bị quạt - dàn lạnh trung tâm: Xem phần “Lắp đặt bộ phận đặt trong nhà” trong mục 7.3.2.3 của tài liệu này.

7.3.2.7 Trạm sản xuất nước lạnh trung tâm (WC)

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung
 - + Nêu kiểu loại trạm sản xuất nước lạnh trung tâm;
 - + Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc cung cấp và lắp đặt trạm sản xuất nước lạnh trung tâm;
 - + Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc kiểm tra, thử nghiệm và đánh giá tại nhà máy các bộ phận cấu thành và toàn bộ trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.
- Đối với máy nén
 - + Nêu kiểu loại và quy cách máy nén;
 - + Nêu cơ chế kiểm soát công suất lạnh của máy nén;
 - + Nêu kiểu loại động cơ máy nén và cách thức nối kết động cơ với máy nén;
 - + Nêu cơ chế làm mát và bảo vệ quá tải động cơ máy nén;
 - + Nêu yêu cầu đối với phin lọc dầu của hệ thống bôi trơn của thiết bị.
- Đối với bộ trao đổi nhiệt
 - + Nêu yêu cầu cung cấp và kiểm nghiệm áp suất bình bay hơi;
 - + Nêu yêu cầu cung cấp và kiểm nghiệm áp suất bình ngưng;
 - + Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với các vị trí kết nối để dẫn nước lạnh ra của bình bay hơi và bình ngưng;
 - + Nêu vật liệu chế tạo vỏ bình bay hơi và bình ngưng;
 - + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách ống trao đổi nhiệt của bình bay hơi và bình ngưng;
 - + Nêu vật liệu chế tạo, chiều dày và quy cách lớp bọc cách nhiệt bình bay hơi;
 - + Nêu yêu cầu làm sạch bình bay hơi và bình ngưng;
 - + Nêu kiểu dạng và áp suất làm việc thiết kế của ngăn chứa nước.
- Nêu cơ chế làm việc của chu trình môi chất lạnh.
- Nêu loại vật liệu cách nhiệt bề mặt lạnh.

- Nêu kiểu loại van xả khí.
- Đối với hệ thống điều khiển
 - + Nêu các chức năng tối thiểu của hệ thống điều khiển;
 - + Nêu kiểu loại, cấp bảo vệ và quy cách tủ điều khiển;
 - + Nêu kiểu màn hình hiển thị trạng thái và các chức năng hiển thị trạng thái thiết bị;
 - + Nêu các chế độ điều khiển.(bằng tay, tự động, khởi động lại bằng tay...);
 - + Nêu kiểu loại, cấu tạo và cấp bảo vệ bộ điều khiển từ kín;
 - + Nêu thông số điện của nguồn cấp điện cho mạch điều khiển;
 - + Nêu yêu cầu đối với rơ le quá tải. của thiết bị sản xuất nước lạnh trung tâm;
 - + Nêu kiểu loại và quy cách bộ điều khiển sao-tam giác.
- Nêu yêu cầu chuẩn đoán và báo lỗi đối với màn hình, bộ điều khiển và van tiết lưu.
- Nêu yêu cầu về việc lắp đặt các bộ phận cần thiết nhằm bảo vệ thiết bị chống lại các sự cố như: mất gas; chiều quay của máy nén bị đảo ngược. nhiệt độ nước lạnh quá thấp; áp suất dầu thấp; áp suất dầu đẩy của máy nén quá cao; quá tải nhiệt; quá tải điện; mất pha và mất cân bằng về dòng điện.
- Nêu yêu cầu về nguồn cấp điện cho trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.

b. Yêu cầu vận chuyển và bảo quản

- Nêu nhiệt độ vận chuyển và bảo quản đối với trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.
- Nêu yêu cầu kê đặt, neo buộc, che chắn bảo vệ khi vận chuyển và lắp đặt trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.

c. Yêu cầu lắp đặt

- Đối với trạm sản xuất nước lạnh trung tâm
 - + Nêu các công việc cần thực hiện trước khi lắp đặt trạm sản xuất nước lạnh trung tâm. Ví dụ: Đối chiếu và kiểm tra kiểu loại, quy cách, các chi tiết, bộ phận, tài liệu đi kèm và dụng cụ chuyên dụng; Kiểm tra tình trạng bề mặt máy chính, các cụm, chi tiết, bộ phận có bị khuyết tật hoặc hoen gỉ không; Kiểm tra bọc dầu có đầy đủ không. Sau khi mở thùng hàng kiểm tra xong, thiết bị phải được bảo vệ an toàn;
 - + Nêu yêu cầu kỹ thuật khi xây móng máy (vạch tuyến, định kích thước, đặt cốt thép, đặt bu lông chờ, miếng kê, đổ bê tông, bảo dưỡng bê tông...);
 - + Nêu yêu cầu về độ không cân bằng theo các chiều (ngang, dọc) của thân thiết bị trên đế móng;
 - + Nêu yêu cầu đối với hướng di chuyển giữa không khí và chất làm lạnh;
 - + Nêu yêu cầu bịt kín các khe hở, tiêu thoát nước ngưng tụ xung quanh móng thiết bị;

- + Nêu độ võng thấp nhất đối với các miếng đệm cao su chống rung;
- + Nêu yêu cầu làm sạch trạm sản xuất nước lạnh trung tâm sau khi lắp đặt (đối với trạm sản xuất nước lạnh trung tâm kiểu piston được bảo vệ bằng dầu và trạm sản xuất nước lạnh trung tâm được bảo vệ bằng thể khí);
- + Nêu yêu cầu kiểm tra và rửa sạch van cầu nổi và bộ lọc trong hệ thống làm lạnh.
- Đối với các thiết bị phụ trợ của trạm sản xuất nước lạnh trung tâm
Nêu yêu cầu lắp đặt các thiết bị phụ trợ (về vị trí lắp đặt, độ không thẳng đứng của trạm đặt đứng và độ không nằm ngang của thiết bị đặt nằm ngang; hướng dốc và độ dốc của thiết bị bay hơi, bình chứa thể lỏng...).
- Đối với việc đấu nối trạm sản xuất nước lạnh trung tâm
 - + Nêu yêu cầu đấu nối đường ống vào bình bay hơi và vào bình ngưng tụ;
 - + Nêu yêu cầu đấu nối đường ống ra khỏi bình bay hơi và ra khỏi bình ngưng tụ;
 - + Nêu yêu cầu đấu nối van xả khí cho đường ống môi chất lạnh;
 - + Nêu yêu cầu nối dây cho trạm sản xuất nước lạnh trung tâm;
 - + Nêu yêu cầu nối đất cho trạm sản xuất nước lạnh trung tâm.

7.3.2.8 Tháp giải nhiệt

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc cung cấp, kiểm tra, kiểm nghiệm tại nhà máy tháp giải nhiệt.
- Nêu các bộ phận cấu thành của tháp giải nhiệt.
- Nêu mức tổn thất nước của tháp giải nhiệt.
- Nêu vật liệu cách nhiệt và yêu cầu cách âm đối với quạt của tháp giải nhiệt.
- Nêu biện pháp bảo vệ chống ăn mòn bộ phận bằng thép của bể hút.
- Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ tháp giải nhiệt.
- Nêu vật liệu chế tạo quạt làm mát của tháp giải nhiệt.
- Nêu kiểu loại, quy cách và cấp bảo vệ động cơ quạt làm mát.
- Nêu cách truyền chuyển động từ động cơ đến quạt.
- Nêu vật liệu chế tạo giá đỡ và lưới che chắn động cơ, bộ truyền.
- Nêu vật liệu chế tạo dàn phun và đầu phun.
- Nêu vật liệu chế tạo và quy cách khối đệm và giá đỡ khối đệm.
- Nêu vật liệu chế tạo lưới chặn côn trùng.
- Nêu vật liệu chế tạo bồn nước.
- Nêu vật liệu chế tạo chân đỡ tháp.

- Nêu vật liệu chế tạo thang.
- Nêu vật liệu chế tạo lỗ nối ống.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu vị trí lắp đặt và độ ổn định khi lắp đặt tháp giải nhiệt.
- Nêu hướng và vị trí lắp đặt của miệng ống ra và miệng phun.
- Nêu yêu cầu phòng chống cháy nổ khi lắp đặt tháp giải nhiệt bằng nhựa cốt vải thủy tinh hoặc dùng chế phẩm nhựa để làm vật liệu nhồi vào.

7.3.3 Đường ống hệ thống làm lạnh

7.3.3.1 Đường ống nước

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu các loại đường ống nước trong hệ thống. Ví dụ: Đường ống nước bao gồm đường ống cho hệ thống các trạm sản xuất nước lạnh trung tâm, đường ống nước bổ sung cho hệ thống này, đường ống thoát nước ngưng và đường ống xả tràn.
- Nêu yêu cầu về kích thước đường ống nước và việc đi ống. Ví dụ: Kích thước đường ống nước và việc đi ống tuân theo quy định trong bản vẽ kỹ thuật hoặc theo chỉ định.
- Nêu vật liệu chế tạo và quy cách các đường ống nước. Ví dụ:

+ Các đường ống nước lạnh được làm từ thép đen Schedule 40 hoặc từ thép ống hạng nặng theo BS 1387;

+ Các ống thoát nước ngưng tụ trên trần là ống PVC có áp lực làm việc ít nhất là 8 bar (PN8) và được bọc cách nhiệt;

+ Các đường ống thoát nước thải, các đường ống cấp nước bổ sung và các ống thông hơi là loại ống tráng kẽm hạng B theo BS 1387.

b. Yêu cầu vận chuyển, bảo quản và gia công

Nêu yêu cầu vận chuyển, bảo quản và gia công đường ống. Ví dụ:

- Các đường ống được vận chuyển cẩn trọng tránh bẹp móp và sây sát bề mặt.
- Chỉ có các đường ống mới, sạch, không bị lỗi mới được chấp nhận, trừ khi được quy định khác.
- Đường ống phải được bảo quản tại nơi khô ráo, tránh xa những nơi có thể gây ô nhiễm.
- Đường ống phải được cắt bằng máy, đầu cắt phải vuông góc với trục đường ống và không làm méo tiết diện ngang ống. Đường ống phải được cắt tại những nơi khô ráo và nằm cách xa các vật liệu có thể gây ô nhiễm. Việc gia công đường ống phải tuân theo các yêu cầu kỹ thuật về “chống ăn mòn và sơn”, “cách nhiệt”, “cách điện”, “độ ồn và độ rung”, về nghiệm thu và chạy thử.
- Đường ống phải được làm sạch trước khi lắp đặt. Các mặt đồng phải được làm sạch cả ở bên trong lẫn bên ngoài.

c. Yêu cầu lắp đặt

Nêu yêu cầu lắp đặt đường ống nước. Ví dụ:

- Các đường ống phải được lắp đặt tại các vị trí được chỉ ra trên bản vẽ.
- Khi lắp đặt, đường ống phải che khuất tại các vị trí được giấu, trừ khi được lắp đặt trong các phòng đặt thiết bị và các khu vực bảo dưỡng và trừ khi có chỉ dẫn khác.
- Đường ống được lắp đặt ở ngoài trời, ở trong các phòng đặt thiết bị và tại các khu vực bảo dưỡng tại các góc nhà phải đi song song với tường của toà nhà, trừ những trường hợp đặc biệt đã được chỉ ra. Khuyến khích cho phép đường ống đi chéo.
- Lắp đặt đường ống phía trên các trần phải đảm bảo khoảng không để có thể tháo các tấm trần giả.
- Đường ống được lắp đặt phải có độ dốc 0,2% theo hướng thoát nước. Lắp đặt đường ống tại các đường dốc phải tuân theo độ dốc đã được quy định trong bản vẽ.
- Lắp đặt các ống lồng cho các đường ống đi xuyên qua tường, trần giả và sàn, các đường ống đi qua bê tông và tường vữa gạch, vách ngăn thạch cao, sàn bê tông và mái.
- Sử dụng tấm chặn lửa để giữ ngọn lửa ở các tường vách ngăn, trần giả, sàn đã chỉ ra tại vị trí đường ống đi xuyên qua. Bịt vị trí ống đi xuyên qua bằng các vật liệu ngăn lửa.
- Lắp đặt đường ống sao cho không bị võng hoặc cong.
- Lắp đặt đường ống phải đảm bảo cho việc bọc cách nhiệt sau này cũng như việc vận hành, sửa chữa các van.
- Lắp đặt đường ống thoát nước gồm một nối T, van cầu DN20 và ống lồng có đầu bịt DN20, tại điểm thấp của hệ thống ống chính theo yêu cầu của hệ thống thoát nước.
- Lắp đặt các ống rẽ nhánh từ đường ống chính bằng cách sử dụng các đầu nối ống chữ T, nối thẳng xuống phía dưới của đường ống chính. Với các ống xả thẳng đứng, lắp đặt các đầu nối chữ T để nối thẳng xuống mặt trên của đường ống chính.
- Các đường ống không được gây rung và gây ồn trên mức cho phép, được lắp đặt cùng với các bộ giảm nở hoặc bộ co ngót và không làm ảnh hưởng đến sự di chuyển của các thiết bị, các dàn nóng lạnh và các đường ống khác hoặc đến cửa đi hoặc cửa sổ.
- Đường ống cần được kiểm tra đạt yêu cầu trước khi bảo ôn hoặc che khuất.
- Các lắp đặt đặc biệt cho đường ống nước:
 - + Lắp đặt các van xả khí bằng tay tại các điểm ở vị trí cao trên đường ống của dàn trao đổi nhiệt và ở những nơi có yêu cầu hệ thống xả khí;
 - + Lắp đặt các van xả khí tự động ở các phòng đặt thiết bị tại các điểm cao của đường ống, ở dàn trao đổi nhiệt và ở những nơi có yêu cầu hệ thống xả khí;
 - + Lắp đặt các bể chứa nước dự phòng (bình giãn nở) và kính thủy, van xả ở phía dưới của bể. Lắp đặt các phụ kiện cho bể tại đáy bể và đưa nước vào bể.

+ Lắp đặt các giá đỡ cho bể từ sàn hoặc tường phía trên với độ vững đảm bảo giữ được trọng lượng của bể, các nối ống và phụ kiện, cộng với trọng lượng của nước khi đầy bể. Không làm quá tải các bộ phận kết cấu của toà nhà.

d. Yêu cầu nối ống

- Nêu yêu cầu về số mối. Ví dụ: Số mối nối đường ống trong hệ thống phải là tối thiểu;

- Nêu các loại mối nối và nơi áp dụng. Ví dụ:

+ Các mối nối cố định, vĩnh cửu thường là các mối nối bằng hàn đồng thau đối với đường ống đồng;

+ Các mối nối không vĩnh cửu thường dùng cho các thiết bị thùng chứa, đáy xả cặn, van nối mềm. Các mối nối không vĩnh cửu cho phép tháo ống ra một cách dễ dàng mà không làm gián đoạn sự làm việc của thiết bị hoặc đường ống khác. Các mối nối không vĩnh cửu thường bao gồm:

a) Mối nối bằng hàn khò cho các ống có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 20mm;

b) Mối nối bằng ren cho các ống có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm hoặc cho các ống có chiều dày phù hợp với đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm. Tất cả các mối nối bằng ren cần được chống rung bằng các lớp đệm phíp;

c) Mối nối bích dùng để nối các ống có đường kính bất kỳ.

- Nêu yêu cầu đối với mối nối bằng hàn đồng. Ví dụ: Mối nối bằng hàn đồng phải:

+ Tuân theo BS 1723;

+ Là loại chụp đối đầu với việc sử dụng ống lồng (măng xông) được gia công bằng máy hoặc dùng thiết bị làm loe 1 đầu ống tại điểm nối. Chiều dài ống lồng tối thiểu bằng đường kính ống hoặc tối đa là 25mm;

+ Do thợ có tay nghề thực hiện, sử dụng nhiệt, chất phụ gia và đồng thau ở mức tối thiểu;

+ Được thực hiện khi các mối nối đã được làm sạch và chuẩn bị kỹ càng.

- Nêu yêu cầu đối với mối nối bằng hàn hơi. Ví dụ:

+ Nối bằng hàn hơi không dùng cho đường ống rung động;

+ Các vị trí cuối cùng của ống cần hàn nóng và để nguội thích hợp, đồng thời đầu ống phải được cắt bằng máy.

- Nêu yêu cầu đối với mối nối bằng ren. Ví dụ: Mối nối bằng ren phải:

+ Tạo mặt cho chỗ nối;

+ Có các đầu bắt ren sâu cạnh.

- Nêu yêu cầu đối với mối nối bằng các mặt bích. Ví dụ: Các mặt bích phải:

+ Tuân theo BS 10 bảng E hoặc nối các mặt bích cho các thiết bị hoặc các van phù hợp nhiệt độ và áp suất của hệ thống được lắp đặt;

+ Được làm từ vật liệu phù hợp với đường ống được nối;

- + Tất cả các mối nối bích phải thẳng thành từng hàng và được thực hiện với các vòng nối gấp nếp ở cả hai mặt với hợp chất nối yêu cầu;
- + Có các tấm đệm giữ các mặt bích;
- + Các bích được bắt bằng các bu lông, đai ốc và vòng đệm mạ kẽm. Tất cả các bu lông phải là loại thép 6 cạnh tuân theo BS 28 hoặc tiêu chuẩn tương đương được duyệt.

7.3.3.2 Đường ống môi chất lạnh

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu yêu cầu về kích cỡ đường ống. Ví dụ: Kích cỡ các ống được chỉ ra trong bản vẽ;
- Nêu yêu cầu về thiết kế đường ống. Ví dụ:
 - + Đường ống được thiết kế và bố trí để đảm bảo dầu có thể quay trở lại máy nén bao gồm các bể dầu, bộ phận tách, đường chứa dầu, bộ sấy dầu và các điều kiện cần thiết để duy trì hiệu quả của máy nén;
 - + Đường ống được thiết kế theo mạch vòng có mức tổn thất áp suất không vượt quá 40kPa giữa máy nén và dàn ngưng, 20kPa giữa dàn bay hơi và máy nén, 20 kPa giữa dàn ngưng và dàn bay hơi. Và không có bất kỳ mặt cắt nào có độ dài tối hạn để gây ra xung động theo nhịp mà có thể nhận thấy được.
- Nêu vật liệu chế tạo và quy cách đường ống. Ví dụ: Sử dụng ống đồng tuân theo ASHRAE loại K hoặc tất cả các quy định tương đương. Đường ống đồng được dùng có chiều dày thành nhỏ hơn yêu cầu của ASHRAE.

b. Yêu cầu gia công và lắp đặt

- Nêu yêu cầu gia công đường ống trong hệ thống Freon. Ví dụ: Khi gia công, lắp đặt đường ống trong hệ thống Freon, cần đảm bảo yêu cầu sau:
 - + Bề mặt của mặt cắt ống đồng phải bằng phẳng, trơn, nhẵn, không được lồi lõm. Sai số cho phép về độ không bằng phẳng của mặt cắt là 1% đường kính ống;
 - + Ống đồng và ống hợp kim có thể uốn nóng hoặc uốn nguội, độ e líp không lớn hơn 8%;
 - + Miệng ống đồng sau khi lật biên phải đảm bảo đồng tâm, không có khe nứt, phân tầng hoặc khuyết tật khác;
 - + Ống đồng có thể được hàn nối, hàn lồng ghép hoặc hàn có ống lồng, nếu hàn lồng ghép thì chiều dài lồng ghép không được nhỏ hơn đường kính ống, hướng mở rộng ống phải tuân theo chiều của chất chuyển động trong ống;
 - + Nếu có nhiều nhóm ống ghép theo dãy song song thì bán kính uốn cong phải bằng nhau, cự ly, chiều dốc, độ dốc phải thống nhất.
- Nêu yêu cầu lắp đặt đường ống dẫn môi chất lạnh. Ví dụ:

- + Không lắp đường ống dẫn môi chất lạnh ngược lên để tránh hình thành túi khí hoặc vòng xuống để tránh hình thành túi thể lỏng;
- + Trên đường ống dẫn môi chất, các ống nhánh cần được nối với ống chính ở phía dưới đáy hoặc bên cạnh ống;
- + Đường ống môi chất lạnh khi xuyên qua tường hoặc sàn phải có ống lồng bằng thép, mạch hàn không được để trong ống lồng. Khe hở giữa đường ống với ống lồng phải được bịt kín bằng vật liệu cách nhiệt hoặc vật liệu không cháy;
- + Đường ống môi chất lạnh nối giữa các thiết bị phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật về độ dốc và chiều dốc của đường ống.

7.3.3.3 Van

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu yêu cầu về chế tạo van. Ví dụ:

- + Van phải được chế tạo chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy và phải đánh dấu chiều đóng, mở;
- + Với van nhiều lá thì cánh lá phải khít, cự ly đều đặn. Cánh van khi đóng lại phải thật kín khít, đảm bảo ngăn được dòng chảy theo áp suất quy định của hệ thống;
- + Trục của van hãm phải linh hoạt, cánh van đóng lại phải kín khít, phím và trụ quay phải được làm từ vật liệu không bị ăn mòn.

- Nêu yêu cầu về kích cỡ van. Ví dụ: Kích cỡ van được quy định cụ thể trong bản vẽ.

- Nêu yêu cầu về việc cung cấp van. Ví dụ:

- + Van cùng loại phải được cung cấp bởi cùng một nhà chế tạo;
- + Van phải có dấu nhận dạng trên thân: Tên nhà chế tạo hoặc tên thương hiệu, dải áp suất và hướng dòng chảy.

- Đối với van cổng

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nối của van cổng (theo kích cỡ van). Ví dụ:

- + Van cổng cỡ ≤ 50 mm: Thân van và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối hàn;
- + Van cổng cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang và đĩa van bằng đồng với nôm dẫn hướng bằng đồng, đầu nối bích.

- Đối với van cầu và van góc

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nối của van cầu và van góc (theo kích cỡ van). Ví dụ:

- + Van cầu và van góc cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng, có đế, đĩa van bằng van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, được lắp với bánh lái bằng nhôm tráng men và đầu nối hàn hoặc nối ren;

+ Van cầu và van góc cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng gang, phao bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế, nắp được bắt bu lông và đầu nổi bích.

- Đối với van bi

Nêu kiểu loại, vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nổi của van bi. Ví dụ: Thân van là loại một hoặc hai tấm bằng đồng thau hoặc đồng thiếc, bi bằng đồng mạ crôm, lỗ van kiểu đầy với vi chỉnh hướng, nổi hàn hoặc nổi ren.

- Đối với van bướm

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nổi của van bướm (theo kích cỡ van). Ví dụ:

+ Van bướm cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng với đĩa van bằng nhôm-đồng, sắt kéo-iron hoặc thép không rỉ, đầu nổi ren;

+ Van bướm cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng thép không rỉ với đĩa van bằng nhôm-đồng thiếc, sắt kéo hoặc thép không rỉ, đầu nổi bích.

- Đối với van xoay một chiều

Nêu vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nổi của van xoay một chiều (theo kích cỡ van). Ví dụ:

+ Van xoay một chiều cỡ ≤ 50 mm: Thân van bằng đồng thiếc với đĩa van bằng đồng thiếc hoặc phi kim, đầu nổi hàn hoặc đầu nổi hàn hoặc nổi ren;

+ Van xoay một chiều cỡ ≥ 65 mm: Thân van bằng sắt hoặc gang, đĩa van bằng đồng, đế và đĩa có thể thay thế và nổi bích.

- Đối với van cân bằng

Nêu công dụng của van cân bằng. Ví dụ: Các loại van cân bằng dùng để cân bằng và đo lưu lượng dòng chảy với độ chính xác $\pm 5\%$ trên toàn bộ dải lưu lượng từ $10\% \div 100\%$ hoặc cân bằng áp suất trên các nhánh đường ống nước. Có 2 loại là van cân bằng bằng tay và van cân bằng tự động. Van cân bằng bằng tay thường được bố trí các ống nhánh đo áp suất để xác định dòng chảy và một cửa có thang chia để hiệu chỉnh dòng chảy. Van cân bằng tự động thường được gọi là van tự động không chế lưu lượng. Van có một chi tiết điều chỉnh tiết diện cửa thoát nhờ hiệu áp của nước qua van.

- Đối với van xả

Nêu kiểu loại, vật liệu chế tạo các bộ phận và kiểu đầu nổi của van xả (theo kích cỡ van). Ví dụ:

+ Van xả kiểu van cầu: Thân bằng đồng, đĩa kiểu nén dẹt, đầu nổi kiểu núm vú hoặc kiểu ống;

+ Van xả kiểu van bi: Thân bằng đồng, đầu nổi kiểu mũ.

+ Van xả khí bằng tay: Thân van bằng đồng thau hoặc các vật liệu khác không phải sắt, có áp suất danh định là áp suất lớn nhất giữa PN16 và 2 lần áp suất làm việc, được điều khiển bằng tay nhờ tô lô vít hoặc vít tai hồng, có đầu nối ren DN15;

+ Van xả khí tự động: Van xả khí tự động dùng để xả khí tự động theo nguyên lý sử dụng phao, thân bằng đồng hoặc bằng các vật liệu khác không phải sắt, có áp suất danh định là áp suất lớn nhất giữa PN16 và 2 lần áp suất làm việc, có đầu vào DN15.

- Đối với van của hệ thống xử lý hóa chất:

Nêu vật liệu chế tạo của van hệ thống xử lý hóa chất. Ví dụ: Van của hệ thống xử lý hóa chất được làm từ PVC và nối bích.

b. Yêu cầu lắp đặt

Nêu yêu cầu lắp đặt van. Ví dụ:

- Khi lắp đặt, thân van phải ở vị trí thẳng đứng hay nằm ngang. Không lắp đặt thân van ở vị trí đảo ngược.

- Khi lắp van an toàn trên đường ống môi chất lạnh: Đầu cuối đường ống đặt van an toàn cần được đặt theo quy định của bản vẽ, cửa xả phải đặt đúng vị trí quy định. Giữa van an toàn và thiết bị nếu có đặt van chặn thì trong khi vận hành phải hoàn toàn để mở và phải được kẹp chì.

- Vị trí, phương, chiều và độ cao khi lắp đặt van phải phù hợp với quy định của bản vẽ, không được lắp ngược chiều.

- Khi lắp van chặn có tay cầm thì tay cầm không được hướng xuống dưới. Đầu các van điện từ, van điều tiết, van nở nhiệt, van hãm kiểu lên xuống đều phải thẳng đứng lên trên.

- Các van điều tiết nhiệt và đầu cảm biến nhiệt phải được đặt đúng vị trí theo yêu cầu kỹ thuật. Đầu cảm biến phải được tiếp xúc tốt với đường ống và được bọc cách nhiệt đảm bảo.

- Các van xả khí bằng tay hoặc tự động được đặt tại các điểm trên cao trên đường ống, ở dàn trao đổi nhiệt và ở những nơi có yêu cầu hệ thống xả khí.

7.3.3.4 Các chi tiết đường ống hệ thống làm lạnh

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với cút: Cút có bán kính tối thiểu bằng 1,5 lần đường kính ống, bề mặt bên trong phải nhẵn và chịu được áp lực như hệ thống đường ống.

- Đối với côn:

+ Côn là chi tiết dùng để thay đổi đường kính ống và dùng để nối các đường ống có các đường kính khác nhau;

+ Côn có thể là côn thường hoặc côn lệch tâm ở những nơi cần thiết để lắp các van xả cạn và xả khí của hệ thống đường ống.

- Đối với đầu nối ống chữ T (chạc ba), chữ thập (chạc tư): Đầu nối ống chữ T, chữ thập được dùng để chia lưu lượng ở các ngã hoặc đi thẳng và phải có áp suất làm việc như hệ thống đường ống.

- Đối với ống nối chữ U: Các điểm uốn cong của ống nối chữ U phải:

- + Có bán kính cong tối thiểu bằng 1,5 lần đường kính ống;
- + Có mặt cắt không bị méo;
- + Có khả năng chịu áp suất tương đương với khả năng chịu áp suất của đường ống mà nó được lắp vào.

- Đối với ống lồng (măng xông):

+ Ống lồng được làm từ thép tráng kẽm dày 5mm và được hàn vào các đường ống để chống rò rỉ khi đường ống đi qua tường và vỏ thiết bị;

+ Ống lồng phải được đặt nhô ra ngoài 50mm ở cả hai bên tường, với đầu loe ra khi tiếp xúc bề mặt ngoài của vỏ thiết bị. Đường kính của ống lồng lớn hơn đường kính của đường ống và lớp bảo ôn là 10mm và được gắn kín với vỏ thiết bị và các lỗ xuyên của tường bên ngoài nhà.

- Đối với tấm bịt:

- + Tấm bịt dùng để nối vào đoạn cuối của ống khi đi qua tường;
- + Tấm bịt được làm từ thép tráng kẽm dày 1mm. Tấm bịt cần được làm nhẵn trước khi gắn vào đường ống và trước khi các mối nối được thực hiện và được bắt ren gắn vào tường.

b. Yêu cầu lắp đặt

Xem các mục có liên quan trong các điều 7.3.3.1 và 7.3.3.2 của tài liệu này.

7.3.3.5 Các phụ kiện đường ống hệ thống làm lạnh

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với các mối nối giãn nở: Nêu yêu cầu đối với mối nối giãn nở. Ví dụ:

- + Các giá trị áp suất và nhiệt độ của mối nối giãn nở phải phù hợp với hệ thống đường ống;
- + Cơ cấu bù giãn nở được làm từ thép gấp nếp 2 lớp, thép không rỉ hoặc hợp kim đồng đặt trong vỏ bọc với thanh dẫn nội bộ, thiết bị khử mô men và kẹp định vị tháo ra được. Thép có dạng hình ống. Thép gấp nếp 2 lớp có đai bằng thép các bon;

+ Mối nối giãn nở bằng cao su tuân theo ASTM F1123. Cao su được tăng cứng kiểu khung, loại cầu đơn hoặc cầu kép;

+ Ống nối mềm được lắp ráp tại nhà máy với 2 đầu kim loại có bán kính lớn, uốn 180° hoặc mặt cắt giữa của ống nối mềm có cút đầu vào và đầu ra, gấp nếp kim loại ở đầu vào, có viền xung quanh;

+ Mỗi nối giãn nở mềm cho ống thép: Đầu nối được làm từ thép các bon, ống thép được làm từ thép không rỉ đơn, vỏ bọc ngoài là thép không rỉ. Nối ren với đường kính $\leq$ DN 50 và nối bích với đường kính $\geq$ DN65.

- Đối với thanh dẫn hướng: Nêu vật liệu chế tạo và quy cách thanh dẫn hướng. Ví dụ:

Thanh dẫn hướng được làm từ thép, được chế tạo tại nhà máy, đặt sẵn các thanh ren để dẫn hướng và nối với ống.

- Đối với bể chứa nước: Nêu phương pháp, vật liệu chế tạo và quy cách bể chứa nước. Ví dụ: Bể chứa nước được gia công bằng phương pháp hàn thép không rỉ có độ dày 3mm, thanh báo mức với 2 van khoá bằng tay, đồng hồ đo mức bằng kính có đường kính 20mm, tấm chắn bảo vệ, đầu nối thoát nước, xả khí và khe đổ nước.

- Đối với lọc cạn chữ Y: Lọc cạn chữ Y: Nêu vật liệu chế tạo và quy cách lọc cạn chữ Y. Ví dụ: Có thân được làm từ gang có áp suất danh nghĩa là áp suất lớn nhất giữa PN16 và 2 lần áp suất làm việc; nối ren cho đường kính $\leq$ DN50 và nối bích cho đường kính $\geq$ DN65; có thanh ren, ngăn chứa bằng thép không rỉ và khe thoát nước phía dưới.

- Đối với các giá đỡ: Nêu vật liệu chế tạo, quy cách giá đỡ. Ví dụ:

+ Giá đỡ được làm từ sắt và được sơn kẽm;

+ Giá đỡ được phép di chuyển trong những khoảng cách thích hợp để cho phép giãn nở hoặc co ngót theo hướng được điều khiển mà không làm ảnh hưởng đến đường ống và bảo ôn;

+ Giá đỡ được bố trí sao cho có thể chịu được áp lực và tải trọng khi giãn nở hoặc co ngót. Trọng lượng của đường ống và các chi tiết của đường ống không được vượt quá tải trọng an toàn của giá đỡ, của kết cấu và thiết bị mà đường ống nối tới và của chính bản thân đường ống;

+ Không lắp bộ phận chống rung vào giá đỡ và kết cấu của giá đỡ phải đủ khoẻ để giữ được đường ống;

+ Ở đầu đường ống được bảo ôn, phải sử dụng vành đai bảo vệ có đệm lót làm từ vật liệu có mật độ cao. Vòng đai được đặt chống rò rỉ khí theo yêu cầu như đối với lớp bảo ôn.

- Đối với các neo đỡ: Nêu quy cách các neo đỡ. Ví dụ: Các neo đỡ phải có khả năng:

+ Cung cấp lực phản hồi để chống lại các lực do co giãn tại các vị trí mà các lực có thể được đỡ một cách đầy đủ. Cần bố trí khoảng trống hợp lý để đặt các bộ giãn nở, phù hợp với mỗi tiết diện của mỗi đường ống;

+ Được hàn với thép và đường ống PVC;

+ Được nối bằng đai ôm với ống đồng;

+ Cần lắp các bộ không chế tại những chỗ thay đổi hướng và nối ống;

+ Được liên kết bằng bu lông và hàn với kết cấu giá đỡ mà không tạo ra các điểm nối trong kết cấu;

+ Được bắt với ống mà không gây ra rung.

b. Yêu cầu lắp đặt

Nêu yêu cầu lắp đặt các phụ kiện của đường ống hệ thống làm lạnh. Ví dụ:

- Lắp đặt các bể chứa nước dự phòng (bình giãn nở) và kính thủy, van xả ở phía dưới của bể.

Lắp đặt các phụ kiện cho bể tại đáy bể và đưa nước vào bể.

- Các giá treo bình ngưng sẽ được lắp đặt theo kích thước của ống bằng bu lông và đinh vít mà không đâm xuyên qua lớp bảo ôn bên ngoài.

- Các giá đỡ cho bể từ sàn hoặc tường phía trên với độ vững đảm bảo giữ được trọng lượng của bể, các nối ống và phụ kiện, cộng với trọng lượng của nước khi đầy bể. Không làm quá tải các kết cấu và các bộ phận cấu thành của tòa nhà.

7.3.3.6 Máy bơm nước ly tâm

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với bơm ly tâm thân liền, đầu hút và đẩy nằm trên một trục:

Nêu kiểu loại và quy cách bơm. Ví dụ:

+ Là loại bơm ly tâm thân liền, đầu hút và đẩy nằm trên một trục, được thiết kế cho bơm và trục của động cơ đặt nằm ngang hoặc thẳng đứng, được sản xuất và thử nghiệm tại nhà máy;

+ Động cơ của bơm là loại 1 tốc độ, các vòng bi được bôi trơn vĩnh cửu và được gắn cứng với vỏ bơm;

+ Vỏ bơm có dạng tròn, làm từ gang đúc, có vòng bù độ mòn bằng đồng có thể thay thế được. Đầu hút và đầu xả được tạo ren sẵn hoặc có thể nối bích;

+ Bánh công tác được làm từ đồng đúc tuân theo ASTM B 584, được cân bằng tĩnh và động, có chốt định vị với trục và được giữ bằng vít;

+ Trục bơm được làm từ thép không gỉ;

+ Vòng đệm được làm từ hợp kim các bon xoay xung quanh ổ sứ và được giữ bởi một lò xo bằng thép không gỉ cùng với tấm đệm;

+ Đệm kín hộp chống dầu với tối thiểu 4 vòng đệm bằng hợp kim các bon với vòng bôi trơn bằng đồng thau giữa mỗi hai vòng đệm và có nắp đệm bằng đồng thau.

- Đối với bơm ly tâm thân rời, lắp đặt trên bệ, đầu hút cuối

Nêu kiểu loại và quy cách bơm. Ví dụ:

- + Là loại bơm ly tâm thân rời, đầu hút cuối, được thiết kế cho bơm và trục động cơ nằm ngang, được sản xuất và thử nghiệm tại nhà máy;
- + Khung bơm được làm từ thép hình chữ U hoặc chữ V phù hợp với ASTM A 36/A 36M, được hàn tại nhà máy và được gắn với vỏ bơm, bảo vệ nối trục và động cơ;
- + Động cơ bơm là loại 1 tốc độ, các vòng bi được bôi trơn vĩnh cửu, được gắn cứng với vỏ bơm nhưng cũng có thể xê dịch được;
- + Vỏ bơm có dạng tròn, làm từ gang đúc, có vòng bù độ mòn bằng đồng có thể thay thế được. Được tạo ren sẵn ở hai đầu hoặc có thể nối bích. Có lỗ thoát nước ở phía dưới, van xả khí ở phía trên của vỏ xoắn ốc. Giữa vỏ bơm và vỏ xoắn ốc phải có sự liên kết đặc biệt sao cho khi tháo hoặc thay thế bánh công tác mà không tháo bỏ ống hoặc di chuyển bơm và trục động cơ;
- + Bánh công tác được làm từ đồng đúc tuân theo ASTM B 584, được cân bằng tĩnh và động, có chốt định vị với trục và được giữ bằng vít;
- + Trục bơm được làm từ thép không gỉ;
- + Vòng đệm được làm từ hợp kim các bon xoay xung quanh để sứ và được giữ bởi một lò xo bằng thép không gỉ cùng với tấm đệm;
- + Đệm kín hộp chống dầu với tối thiểu 4 vòng đệm bằng hợp kim các bon với vòng bôi trơn bằng đồng thau giữa mỗi hai vòng đệm và có nắp đệm bằng đồng thau;
- + Nối trục là loại tháo ra được (mà không cần tháo trục bơm hoặc động cơ), có miếng chèn đồng dạng bằng cao su làm giảm rung động;
- + Bảo vệ nối trục có dạng kẹp tuân theo ANSI B 15.1, hạng mục 8, OSHA 1910.219, được làm từ thép, tháo lắp được và được gắn với khung...

b. Yêu cầu lắp đặt

Nêu yêu cầu lắp đặt bơm. Ví dụ: Việc lắp đặt bơm nước ly tâm phải tuân theo hướng dẫn của nhà chế tạo bơm..

7.3.4 Hệ thống thông gió

7.3.4.1 Đường ống gió

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung

- + Nêu kiểu loại tiết diện ống gió và yêu cầu về kích thước cấu tạo. Ví dụ: Ống gió gồm loại tiết diện tròn hoặc tiết diện chữ nhật. Ống gió được cấu tạo theo kích thước được quy định trong tiêu chuẩn. Ống gió tiết diện tròn hoặc tiết diện chữ nhật đều lấy kích thước ngoài làm chuẩn;

+ Nêu độ dài đoạn ống gió và kiểu nối các đoạn ống gió. Ví dụ: Độ dài đoạn ống gió nên lấy bằng $1,8 \div 2,5$ mét, riêng đối với ống gió liên kết hàn hoặc bu lông thì có thể dài hơn, nhưng không quá 4 mét. Mỗi nối các đoạn ống gió phải dùng kiểu tháo ra được;

+ Nêu kiểu loại mí ghép nối khi chế tạo ống gió bằng kim loại. Ví dụ: Với ống gió tiết diện tròn thì mí ghép nối của các tấm và mối nối các đoạn ống có thể dùng mí ghép đơn, với ống gió tiết diện chữ nhật thì có thể dùng mí ghép bẻ góc hoặc mí ghép kép. Ống gió tiết diện tròn có thể dùng mí ghép đứng;

+ Nêu chất lượng mặt ngoài ống gió và các bộ phận sau khi chế tạo. Ví dụ: Phải phẳng, cong tròn đều, mạch nối theo chiều dọc phải so le, khe ghép nối phải kín khít, độ rộng phải đều;

+ Nêu sai số khi chế tạo ống gió bằng kim loại. Ví dụ:

a) Sai số cho phép của đường kính ngoài là: $+1$ mm nếu kích thước cạnh lớn (hoặc đường kính) < 300 mm,; $+2$ mm nếu kích thước cạnh lớn (hoặc đường kính) > 300 mm;

b) Sai số cho phép của đường kính trong của mặt bích tròn hoặc cạnh dài trong của bích tiết diện chữ nhật là $+2$ mm, độ không bằng phẳng không quá 2 mm.

+ Nêu kích thước lật biên khi ghép nối ống gió với mặt bích. Ví dụ: Kích thước lật biên phải là $6 \div 9$ mm và lật biên phải bằng phẳng, không được có lỗ rỗng;

+ Nêu chất lượng mạch cuốn khi chế tạo ống gió bằng phương pháp cuốn. Ví dụ: Mạch cuốn phải đều đặn và kín khít;

+ Nêu yêu cầu về kích thước bán kính cong và số đốt tối thiểu của ngoặt tiết diện tròn (bán kính tính theo đường trục). Ví dụ: phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;

+ Nêu yêu cầu về kích thước bán kính cong của ngoặt tiết diện chữ nhật. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định. Đối với ngoặt tiết diện chữ nhật có cung tròn phía trong hoặc đường chéo ở trong khi kích thước A lớn hơn hoặc bằng 500mm thì phải đặt lá hướng dòng;

+ Nêu trị số góc kẹp của chạc ba và chạc tư của ống gió tiết diện tròn. Ví dụ: Góc kẹp nên lấy từ $15^\circ \div 60^\circ$, sai số cho phép của góc kẹp phải nhỏ hơn 3° ;

+ Nêu độ dày và quy cách của gioăng mặt bích. Ví dụ: Độ dày của gioăng mặt bích lấy bằng $3 \div 5$ mm. Gioăng không được nhô vào trong ống. Đai ốc của bu lông liên kết mặt bích phải nằm cùng một phía;

+ Nêu vật liệu chế tạo gioăng mặt bích. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định sau (nếu không có quy định khác):

a) Với đường ống gió vận chuyển không khí có nhiệt độ nhỏ hơn 70°C : dùng tấm cao su, tấm cao su bọt không lỗ, v.v...;

- b) Với đường ống gió vận chuyển không khí có nhiệt độ lớn hơn 70°C: dùng tấm cao su chịu nhiệt;
 - c) Với đường ống gió vận chuyển chất khí có tính ăn mòn: dùng tấm cao su chịu axit hoặc tấm nhựa polyvinyl chloride mềm, v.v...;
 - d) Với đường ống gió vận chuyển hơi nước ngưng tụ trong sản xuất hoặc không khí ẩm có hơi nước: dùng tấm cao su hoặc cao su bột không lỗ;
 - e) Với đường ống gió của hệ thống hút bụi: dùng tấm cao su.
- Đối với ống gió bằng tôn đen và tôn tráng kẽm
- + Nêu độ dày tấm tôn dùng chế tạo ống gió và các chi tiết. Ví dụ: phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;
 - + Nêu phương pháp nối ghép mí khi chế tạo ống gió và các chi tiết. Ví dụ: Khi độ dày tôn < 1,2 mm, dùng phương pháp nối ghép mí. Khi độ dày tôn > 1,2 mm, dùng nối hàn, nối lật biên hoặc nối hàn hơi. Với ống gió và các chi tiết bằng tôn tráng kẽm, chỉ dùng phương pháp ghép mí hoặc tán đinh;
 - + Nêu yêu cầu về quy cách vật liệu làm mặt bích ống gió. Ví dụ: Phải phù hợp quy định trong tiêu chuẩn;
 - + Nêu phương pháp liên kết ống gió với mặt bích bằng thép góc. Ví dụ: Khi độ dày thành ống nhỏ hơn hoặc bằng 1,5 mm, dùng phương pháp lật biên đinh tán. Khi độ dày thành ống lớn hơn 1,5 mm, dùng phương pháp lật biên, hàn điểm hoặc hàn kín theo miệng ống. Liên kết ống gió với mặt bích bằng thép dẹt có thể dùng phương pháp lật biên;
 - + Nêu yêu cầu gia cố ống gió. Ví dụ: Với ống gió tiết diện chữ nhật có cạnh dài > 630 mm, nếu độ dài đoạn ống > 1,2m thì phải dùng biện pháp gia cố tăng cường độ cứng cho thành ống;
 - + Nêu yêu cầu về bố trí lỗ đo trên ống gió. Ví dụ: Lỗ đo trên ống gió phải được bố trí trước khi lắp ống gió theo yêu cầu của thiết kế. Chỗ ghép nối phải chắc chắn và kín khít.
- Đối với ống gió bằng thép không gỉ
- + Nêu yêu cầu đối với độ dày vật liệu chế tạo ống gió và các chi tiết bằng thép tấm không gỉ. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;
 - + Nêu phương pháp liên kết khi chế tạo ống gió bằng thép không gỉ. Ví dụ: Với ống gió có độ dày $\leq 1\text{mm}$, dùng phương pháp ghép mí; ống có độ dày > 1mm, dùng phương pháp hàn hồ quang điện hoặc hàn hồ quang Argon, không được hàn hơi. Vật liệu hàn phải được lựa chọn loại đồng chất với vật liệu cơ bản, cường độ cơ học không được nhỏ hơn trị số thấp nhất của vật liệu cơ bản. Khi hàn phải đề phòng xỉ hàn bay ra làm bẩn bề mặt thép, khi hàn xong phải làm sạch;

+ Nêu yêu cầu chất lượng bề mặt ống gió và các chi tiết bằng thép tấm không rỉ. Ví dụ: Bề mặt không được có vết cạo hoặc khuyết tật, khi gia công hoặc khi xếp đóng phải tránh va vào các vật cứng;

+ Nêu quy cách vật liệu làm mặt bích ống gió bằng thép tấm không rỉ. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn.

- Đối với ống gió bằng nhôm lá

+ Nêu độ dày vật liệu chế tạo ống gió và các chi tiết bằng nhôm lá. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;

+ Nêu yêu cầu chất lượng bề mặt ống gió và các chi tiết bằng nhôm lá. Ví dụ: Bề mặt phải không có vết xước, vết vạch và khuyết tật;

+ Nêu phương pháp liên kết khi chế tạo ống gió bằng nhôm lá. Ví dụ: Khi ống có chiều dày $< 1,5\text{mm}$, dùng phương pháp ghép mí. Ống có chiều dày $> 1,5\text{mm}$, dùng phương pháp hàn hơi hoặc hàn hồ quang Argông. Khi hàn phải làm sạch rỉ và các vết bẩn bám trên mặt hàn và đầu que hàn. Hàn xong phải dùng nước nóng rửa sạch xỉ hàn trên bề mặt mối hàn. Mạch hàn phải chắc chắn, không có các khuyết tật như thiếu đường hàn hoặc có lỗ thủng;

+ Nêu quy cách vật liệu làm mặt bích ống gió bằng nhôm lá. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;

+ Nêu phương pháp liên kết khi ống gió bằng nhôm lá dùng mặt bích bằng nhôm góc hoặc dùng mặt bích bằng thép góc. Ví dụ: Phải liên kết theo kiểu lật biên và cố định bằng đinh tán nhôm. Nếu dùng mặt bích bằng thép góc thì quy cách phải phù hợp quy định trong tiêu chuẩn, đồng thời phải có lớp chống ăn mòn.

- Đối với ống gió bằng tấm nhựa cứng

+ Nêu độ dày vật liệu chế tạo ống gió và các chi tiết bằng tấm nhựa cứng và sai số chế tạo cho phép. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn;

+ Nêu chất lượng chế tạo ống gió và các chi tiết bằng tấm nhựa cứng được chế tạo bằng phương pháp gia công nóng. Ví dụ: Sau khi chế tạo ống gió phải không có khuyết tật như bọt khí, hóa than, biến dạng, nứt;

+ Nêu phương pháp liên kết ống gió và các chi tiết bằng tấm nhựa cứng. Ví dụ: Phải được liên kết bằng hàn nổi. Tấm nhựa phải được cắt vát cạnh tùy theo độ dày, kiểu mối hàn. Độ vát phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn. Mạch hàn phải đầy, không có hiện tượng cháy vàng và đứt vỡ. Cường độ mạch hàn không dưới 60% cường độ vật hàn, vật liệu hàn phải đồng chất với vật liệu cơ bản (trừ loại hàn ép nóng);

+ Nêu quy cách vật liệu làm mặt bích.

+ Nêu phương pháp liên kết ống gió bằng tấm nhựa cứng với mặt bích. Ví dụ: Phải dùng hàn nổi, cũng có thể dùng hàn nổi qua ống lồng;

+ Nêu cự ly khung gia cố ống gió bằng tấm nhựa cứng. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong mục B. Quy cách khung gia cố cũng giống như mặt bích.

- Đối với ống gió bằng nhựa cốt vải thủy tinh

+ Nêu tính năng và hàm lượng các phụ gia đối với nhựa tổng hợp để chế tạo ống gió. Ví dụ: Phải là vật liệu chịu axit, chịu kiềm, tự tắt lửa theo quy định của thiết kế. Hàm lượng các phụ gia cho vào nhựa tổng hợp phải phù hợp yêu cầu trong các tài liệu kỹ thuật;

+ Nêu hàm lượng và quy cách của vải thủy tinh trong nhựa cốt vải thủy tinh. Ví dụ: phải phù hợp yêu cầu thiết kế. Vải thủy tinh phải khô ráo, sạch sẽ, không được có sáp. Đặt vải thủy tinh phải xen kẽ, không trùng lắp;

+ Nêu độ dày thành ống gió và các chi tiết. Ví dụ: Phải phù hợp quy định trong tiêu chuẩn;

+ Nêu cấu tạo ống gió bằng nhựa cốt vải thủy tinh giữ nhiệt. Ví dụ: Được chế tạo với thành ống 2 lớp, độ dày thành ống phải lấy theo yêu cầu thiết kế, vật liệu chèn giữa hai lớp thành ống có thể là polystirol hoặc giấy xếp tổ ong;

+ Nêu chất lượng mặt trong của ống gió và các chi tiết bằng nhựa cốt vải thủy tinh. Ví dụ: Phải trơn, nhẵn, mặt ngoài phải bằng phẳng, độ dày đều đặn, rìa mép không có ba vìa, không có hiện tượng bọt khí, phân tầng, độ đông đặc của chất nhựa phải đạt trên 90%;

+ Nêu yêu cầu về độ vuông góc của đường trục ống gió với mặt bích. Ví dụ: Đường trục của ống gió phải vuông góc với mặt bích. Sai số cho phép về độ không bằng phẳng của mặt bích là 2mm;

+ Nêu quy cách của mặt bích ống gió bằng nhựa cốt vải thủy tinh. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định trong tiêu chuẩn.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu lưu ý đối với phần bên trong đường ống gió. Ví dụ: Không đặt dây điện, cáp điện và các loại ống dẫn khí độc hại, khí dễ cháy, dễ nổ và chất lỏng bên trong đường ống gió.

- Nêu yêu cầu bố trí các mối nối có thể tháo lắp được. Ví dụ: Không được bố trí các mối nối có thể tháo lắp được của ống gió và các bộ phận khác trong sàn và tường.

- Nêu thời điểm lắp đặt ống gió của hệ thống hút khí thải và hút bụi. Ví dụ: Ống gió của hệ thống hút khí thải và hút bụi nên được tiến hành sau khi lắp đặt các thiết bị mà chúng phục vụ.

- Nêu yêu cầu đối với các chi tiết chờ, chôn sẵn hoặc bu lông nở của giá treo, giá đỡ. Ví dụ: Phải được đặt ở vị trí chính xác, chắc chắn, không được sơn và làm sạch hết dầu mỡ đối với các phần chôn chìm.

- Nêu khoảng cách giá treo, giá chống và giá đỡ đường ống gió không có bảo ôn. Ví dụ: Phải tuân theo qui định sau: (nếu không có qui định khác)
 - + Lắp đường ống nằm ngang, đường kính hoặc độ dài cạnh lớn của ống gió < 400mm thì khoảng cách không quá 4 mét; > 400mm thì khoảng cách không quá 3 mét;
 - + Lắp đường ống đứng, khoảng cách không được quá 4 mét, nhưng mỗi ống không được ít hơn hai điểm cố định.
- Nêu biện pháp chống rung, lắc cho đường ống gió treo. Ví dụ: Phải có điểm cố định thích hợp để chống rung, lắc cho đường ống gió treo.
- Nêu yêu cầu về vị trí lắp đặt giá treo, giá chống và giá đỡ đường ống gió. Ví dụ: Không được đặt giá treo, chống, đỡ đường ống gió ở các vị trí có cửa gió, cửa van và cửa kiểm tra. Giá treo không được treo trực tiếp vào mặt bích ống.
- Nêu chênh lệch độ cao cho phép khi lắp đặt đường ống gió nằm ngang. Ví dụ: Chênh lệch độ cao cho phép mỗi mét không quá 3mm. Tổng chênh lệch không quá 20mm.
- Nêu chênh lệch độ thẳng đứng cho phép khi lắp đặt đường ống gió đứng. Ví dụ: Chênh lệch độ thẳng đứng mỗi mét không quá 3mm. Tổng chênh lệch không quá 20mm.
- Nêu yêu cầu về độ dốc khi lắp đặt đường ống dẫn hơi nước ngưng tụ trong sản xuất hoặc không khí ẩm có hơi nước. Ví dụ: Phải có độ dốc theo đúng yêu cầu kỹ thuật, không nên đặt các mối nối dọc ở đáy của đường ống gió, nếu có mối nối phải xử lý cho thật kín.
- Nêu yêu cầu an toàn khi lắp đặt hệ thống vận chuyển chất khí dễ cháy nổ hoặc hệ thống thông gió trong môi trường dễ cháy nổ. Ví dụ: Phải có dây nối đất và nên giảm thiểu số mối nối. Đường ống gió vận chuyển chất khí dễ cháy, dễ nổ chạy qua các gian sinh hoạt hoặc các gian phụ trợ khác phải đảm bảo kín khít, không được có mối hàn.
- Nêu yêu cầu an toàn khi lắp đặt đường ống gió xuyên qua mái nhà. Ví dụ: Phải có chụp che mưa. Ống gió phải nhô lên cao trên 1,5 mét so với mái nhà và phải có dây chằng cố định. Dây chằng không được cố định vào mặt bích, không neo buộc vào kim thu lôi hoặc lưới thu lôi.
- Nêu yêu cầu liên kết đường ống gió bằng thép không rỉ với giá đỡ bằng thép. Ví dụ: Phải đặt một lớp lót hoặc tấm đệm làm từ vật liệu phi kim loại tại chỗ tiếp xúc giữa đường ống gió và giá đỡ..
- Nêu phương pháp liên kết các mặt bích ống gió bằng nhôm. Ví dụ: Phải dùng bu lông mạ kẽm, ở hai bên mặt bích phải đệm bằng đệm vành mạ kẽm.
- Nêu yêu cầu bảo vệ đối với giá đỡ ống nhôm. Ví dụ: Giá đỡ phải được mạ kẽm hoặc được quét lớp cách điện chống ăn mòn.
- Nêu phương pháp liên kết các loại đường ống gió bằng thép của các hệ thống cấp, hút gió và hút bụi thông thường. Ví dụ: Có thể liên kết không mặt bích, chỗ nối phải chắc chắn.

- Nêu yêu cầu khi lắp ống gió nhựa. Ví dụ: Phải phù hợp với quy định sau:
 - + Tấm đệm bích nên dùng loại cao su chịu axit hoặc tấm nhựa mềm dày 3÷5 mm. Bu lông nối mặt bích phải có đệm vênh bằng thép;
 - + Đường ống gió xuyên qua tường hoặc sàn phải có ống lồng ngoài để bảo vệ;
 - + Các bộ phận và phụ kiện bằng kim loại dùng cho ống gió phải có lớp chống ăn mòn.
- Nêu lưu ý khi lắp đặt đường ống gió bằng nhựa cốt vải thủy tinh. Ví dụ: Cần lưu ý để ống gió không được va đập và vặn xoắn để phòng chất keo bị rạn nứt. Những chỗ bị long hoặc vỏ bị phân tầng, bị hư hại phải được sửa chữa hoặc thay thế ngay.
- Nêu yêu cầu đối với đường kính trong và độ dài thành của ống lồng bằng thép xuyên qua tường hoặc sàn nhà. Ví dụ: Kích thước đường kính trong phải được lấy sao cho có thể lồng được mặt bích và lớp bảo ôn của ống gió. Độ dài thành ống lồng không được nhỏ hơn 2mm và ống lồng phải được chôn chặt vào trong tường, sàn nhà.

7.3.4.2 Các phụ kiện của hệ thống thông gió

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với cửa gió
 - + Nêu chất lượng chế tạo bề mặt và sai số cho phép của cửa gió sau khi chế tạo. Ví dụ: Bề mặt cửa gió phải bằng phẳng, sai số cho phép so với kích thước thiết kế không quá 2mm, chênh lệch giữa hai đường chéo của cửa gió không quá 3mm. Sai số cho phép của hai đường kính bất kỳ của cửa gió tiết diện tròn không lớn hơn 2mm;
 - + Nêu chất lượng chế tạo cửa gió kiểu tấm cài và kiểu răng lược. Ví dụ: Cửa gió phải bằng phẳng, rìa hai bên phải trơn nhẵn, cài vào dễ dàng. Cửa gió kiểu răng lược sau khi lắp ghép phải đảm bảo hoàn toàn mở và đóng kín hết mức;
 - + Nêu chất lượng chế tạo cửa gió kiểu tấm lỗ. Ví dụ: Không được có ba vĩa ở cửa lỗ, đường kính và cự ly lỗ phải phù hợp với yêu cầu thiết kế.
 - + Nêu chất lượng chế tạo cửa gió quay. Ví dụ: Bộ phận hoạt động phải nhẹ nhàng, linh hoạt, kết cấu vững chắc;
 - + Nêu yêu cầu về khả năng làm việc của cửa gió. Ví dụ: Bộ phận điều chỉnh của cửa gió phải linh hoạt, tấm lá phải cân bằng, không được va chạm vào khung biên;
 - + Nêu yêu cầu đối với việc bố trí các bộ phận của cửa gió. Ví dụ: Cự ly của các tấm lá trong cửa gió kiểu nhiều lá phải đều, tâm của trục hai đầu phải trên cùng một đường thẳng. Đinh tán nối cửa gió với khung biên phải chặt;
 - + Nêu yêu cầu về độ kín khít đối với các loại cửa của ống gió. Ví dụ: Các loại cửa của ống gió phải thật kín, khít với khung cửa.

- Đối với các loại van

+ Nêu chất lượng chế tạo van. Ví dụ: Van phải được chế tạo chắc chắn, bộ phận điều chỉnh phải linh hoạt, chính xác, tin cậy và phải đánh dấu chiều đóng, mở;

+ Nêu vật liệu chế tạo và mức rò rỉ của van điều tiết. Ví dụ: Các van điều tiết loại cánh đối diện nhau được làm từ thép không rỉ dày 1,63mm với các thân van có cạnh bằng bột polyurethane để đảm bảo hoạt động êm và giảm thiểu hiện tượng rò rỉ. Hiện tượng rò rỉ qua van điều tiết khi ở vị trí đóng không được quá 180m³/h/m² tại áp suất tĩnh 12kPa;

+ Nêu quy cách van điều tiết. Ví dụ: Các van điều tiết không bị rung và lắc dưới những điều kiện hoạt động. Toàn bộ van điều tiết đặt sau van khuếch tán không khí, van cấp và cửa gió được sơn màu đen. Van được hoàn thiện với các tấm đệm bằng cao su dày tối thiểu 6mm để nối với ống và cửa gió. Van có cơ chế điều chỉnh được phê chuẩn và có cấu tạo chắc chắn, không có khe hở khi mở hoặc đóng van. Cơ cấu điều chỉnh thông qua vít vặn phải được che kín;

+ Nêu vị trí lắp đặt van điều chỉnh lưu lượng. Ví dụ: Van điều chỉnh lưu lượng loại có cánh đối diện nhau thường được lắp tại tất cả cửa gió gần trần, van cấp, cửa cấp gió tươi và xả;

+ Nêu cấu tạo và vật liệu chế tạo van chia dòng nhiều cánh. Ví dụ: Van chia dòng nhiều cánh có cấu tạo bằng khung thép với các cánh cong góc vuông bằng nhôm ép hoặc thép với khoảng cách thích hợp;

+ Nêu vị trí lắp đặt và quy cách van dập lửa. Ví dụ: Các van dập lửa loại nhiều cánh hoạt động nhờ trọng lực chỉ được sử dụng cho các ống ngang. Các van dập lửa loại 1 cánh hoạt động nhờ trọng lực có thể được sử dụng cho cả ống ngang và ống đứng. Các van dập lửa được bảo vệ trong vỏ khung cứng, chống ăn mòn và không bị biến dạng dưới điều kiện hỏa hoạn, có khả năng giãn nở các cánh van trong vỏ khi có cháy;

+ Nêu vật liệu chế tạo van dập lửa. Ví dụ: Các van dập lửa được làm từ vật liệu chống ăn mòn, thép không rỉ, thép mạ kẽm hoặc được xử lý để hạn chế hiện tượng ăn mòn. Vỏ ngoài van dập lửa phải không bị biến dạng khi chịu lửa, độ dày vỏ không nhỏ hơn 2mm. Các bộ van dập lửa lắp trong môi trường ăn mòn hoặc tại vị trí có chất ăn mòn trong không khí được làm từ vật liệu chống ăn mòn hoặc được phủ lớp bảo vệ chống ăn mòn;

+ Nêu yêu cầu đối với bộ phận quay của van dập lửa. Ví dụ: Bộ phận quay phải quay được dễ dàng và được làm từ vật liệu không bị ăn mòn như đồng thau, đồng xanh, thép không rỉ, thép mạ;

+ Nêu yêu cầu đối với cầu chì van dập lửa. Ví dụ: Cầu chì của van dập lửa phải là sản phẩm chính quy đã được kiểm nghiệm và phê chuẩn. Nhiệt độ nóng chảy cầu chì phải phù hợp với yêu cầu thiết kế, thường là 72°C. Sai số cho phép là - 2°C. Cầu chì phải được đặt ở phía đón gió của van;

+ Nêu yêu cầu đối với cánh van dập lửa. Ví dụ: Cánh van khi đóng lại phải thật kín khít, đảm bảo ngăn được luồng không khí theo áp suất quy định của hệ thống;

+ Nêu mức chữa cháy và cơ chế làm việc của van dập lửa. Ví dụ: Các van dập lửa được sử dụng từng cái hoặc kết hợp phải có mức chữa cháy không dưới 2 giờ. Mỗi van phòng hoả được giữ tại vị trí mở bằng một thiết bị duy trì chống ăn mòn kết hợp với một cầu chì nóng chảy có thể thay thế.

+ Nêu yêu cầu chế tạo các bộ phận của van hãm. Ví dụ: Trục van của van hãm phải linh hoạt, cánh van đóng lại phải kín khít, phím và trụ quay được làm từ vật liệu không bị ăn mòn.

- Đối với chụp hút và các bộ phận khác

+ Nêu yêu cầu chế tạo trục và vỏ ngoài của chụp hút. Ví dụ: Kích thước chế tạo trục phải chính xác, chỗ nối phải chắc, cạnh vỏ ngoài không được có chỗ nào sắc;

+ Nêu yêu cầu chế tạo đối với mũ gió. Ví dụ: Hình dạng mũ gió phải được chế tạo theo tiêu chuẩn, trọng tâm của mũ gió quay phải cân bằng;

+ Nêu vật liệu chế tạo ống nối mềm. Ví dụ: Vật liệu làm ống nối mềm phải là loại vải bạt loại hai lớp hoặc da giả. Ống nối mềm dùng trong trường hợp vận chuyển không khí ẩm ướt hoặc lắp ở những môi trường ẩm ướt phải dùng loại vải bạt có quét cao su. Khi vận chuyển các chất khí ăn mòn thì ống mềm phải được làm từ vật liệu chống ăn mòn tương ứng (cao su chịu axit hoặc nhựa polyvinyl clorit);

+ Nêu vật liệu chế tạo vỏ và các tấm cách ly bên trong bộ tiêu âm hình chữ nhật. Ví dụ: Vỏ và các tấm cách ly bên trong được chế tạo bằng tấm kẽm có chiều dày 0,95mm cho những tấm rộng đến 1200mm, có chiều dày 1,15 cho những tấm rộng lớn hơn 1200mm và được liên kết với đường ống theo các tiêu chuẩn TDF METU hoặc Ductmate;

+ Nêu kiểu loại và vật liệu chế tạo tấm tiêu âm của bộ tiêu âm hình chữ nhật. Ví dụ: Dùng các tấm tiêu âm với đầu vào dạng loa hình mũi trâu và dạng hình nón ở cuối đường ra. Dùng loại bông thuỷ tinh chống cháy hoặc xốp khoáng chất theo AS 1530 với mức bắt lửa = 0 và mức sinh khói = 0;

+ Nêu yêu cầu bọc kín đối với bộ tiêu âm hình chữ nhật. Ví dụ: Bọc tất cả các bộ phận bên trong bằng kẽm dày 0,55mm có lỗ rỗng 11%;

+ Nêu mức tổn thất áp suất qua tiêu âm của bộ tiêu âm hình chữ nhật. Ví dụ: Tổn thất qua tiêu âm tối thiểu là 1000 Pa;

+ Nêu vật liệu chế tạo vỏ và các tấm cách ly bên trong bộ tiêu âm hình trụ. Ví dụ: Các bộ tiêu âm hình trụ có vỏ và các tấm cách ly bên trong được chế tạo từ những tấm kẽm có chiều dày

0,95mm cho những tấm rộng đến $\phi 1200$, chiều dày 1,15 mm cho những tấm lớn hơn $\phi 1200$ và chiều dày lớn hơn 1,55 khi kích thước lên đến $\phi 2400$;

+ Nêu phương pháp liên kết bộ tiêu âm hình trụ. Ví dụ: Được bắt trực tiếp vào đường ống và quạt bằng các bu lông và đinh vít bằng thép tráng kẽm;

+ Nêu chủng loại và tính chất vật liệu cách âm của bộ tiêu âm hình trụ. Ví dụ: Dùng bột thủy tinh chống cháy hoặc gỗ tự nhiên theo AS 1530 với mức bắt lửa = 0 và mức sinh khói = 0;

+ Nêu yêu cầu bọc lót đối với bộ tiêu âm hình trụ. Ví dụ: Bọc kín tất cả các vật liệu cách âm bằng loại màng không gây độc với các tiêu chuẩn về chống cháy tương tự như trên. Bọc tất cả các bộ phận bên trong bằng kẽm dày 0,55 mm có lỗ rỗng 11%;

+ Nêu mức tổn thất áp suất qua tiêu âm của bộ tiêu âm hình trụ. Ví dụ: Tổn thất qua tiêu âm tối thiểu là 1000 Pa;

+ Nêu yêu cầu về kích thước và độ cong của tấm hướng dòng. Ví dụ: Kích thước và độ cong của tấm hướng dòng phải chính xác, không nghiêng lệch, tấm lá tán đinh phải thật chắc chắn;

+ Nêu yêu cầu chế tạo các giá chống, giá treo, giá đỡ. Ví dụ: Các giá chống, treo, đỡ phải bằng phẳng, mối hàn phải đầy, chắc, cung tròn của khung bao.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu lắp đặt các loại cửa gió. Ví dụ: Các cửa gió phải được lắp đặt chính xác, thẳng, phẳng, bộ phận quay phải nhanh nhạy và được liên kết chắc chắn với ống gió.

- Nêu yêu cầu lắp đặt các loại van của hệ thống ống gió. Ví dụ: Các van của hệ thống ống gió phải được lắp đặt ở vị trí thuận tiện cho thao tác.

- Nêu yêu cầu khi lắp đặt van dập lửa. Ví dụ: Khi lắp đặt van dập lửa, chiều và vị trí phải chính xác. Cầu chì chỉ được lắp sau khi hệ thống đã lắp xong;

- Nêu yêu cầu lắp đặt máng hứng nước ngưng tụ của hệ thống đường ống gió. Ví dụ: Máng hứng nước ngưng tụ của hệ thống đường ống gió vận chuyển hơi nước ngưng tụ trong sản xuất phải được lắp đặt chắc chắn. Nước ngưng tụ phải được chuyển đến vị trí qui định.

- Nêu yêu cầu lắp đặt các chụp hút bụi, chụp xả khí. Ví dụ: Phải đảm bảo đúng vị trí và được lắp đặt chắc chắn.

- Nêu yêu cầu lắp đặt các ống nối mềm. Ví dụ: Ống nối mềm phải được lắp đặt chắc chắn, không được xoắn, lệch...

- Nêu vị trí lắp đặt giá đỡ. Ví dụ: Giá đỡ không được đặt ở những chỗ vướng cho thao tác.

7.3.4.3 Bộ lọc không khí

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung

+ Nêu tiêu chuẩn áp dụng. Ví dụ: Các bộ lọc không khí phải tuân theo các yêu cầu của ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương;

+ Nêu yêu cầu về việc kiểm tra và cấp giấy chứng nhận. Ví dụ: Các bộ lọc không khí phải được cấp các giấy chứng nhận kiểm tra của cơ quan có thẩm quyền;

+ Nêu yêu cầu cung cấp áp kế và quy cách áp kế. Ví dụ:

a) Nhà thầu cung cấp áp kế để đo chênh lệch áp cho từng dãy bộ lọc;

b) Áp kế được lắp bên ngoài vỏ sao cho có thể tiếp cận và đọc các chỉ số dễ dàng. Áp kế kết hợp với một thang chia độ với chỉ số sục áp suất lớn nhất không thấp hơn 75% tổng chiều dài thang đo;

+ Nêu yêu cầu về hiệu suất lọc. Ví dụ: Bộ lọc có hiệu suất như đã được xác định dưới đây và có giới hạn hiệu suất bổ sung cũng như các yêu cầu chức năng khác được xác định trong các tài liệu thầu có liên quan;

a) Các bộ lọc sơ cấp có mức thu bụi 60-70% theo ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương được phê chuẩn;

b) Các bộ lọc chính có mức thu bụi 80-88% theo ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương được phê chuẩn;

c) Các bộ lọc phụ có mức thu bụi 90-95% theo ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương được phê chuẩn;

+ Nêu yêu cầu đối với vật liệu lọc. Ví dụ: Vật liệu lọc hoặc chất làm ẩm phải không lệch ra ngoài;

+ Nêu quy cách các bộ lọc khô khí. Ví dụ: Các bộ lọc được hoàn thiện với các khung đỡ chắc chắn, không bị méo khi hoạt động. Tất cả các bộ lọc được bố trí sao cho có thể tiếp cận dễ dàng làm sạch, tháo lắp lại. Có nút bịt kín để hạn chế việc rò rỉ không khí xung quanh bộ lọc và các nút bịt không bị hư hỏng do việc tháo lắp định kỳ các mắt lọc;.

+ Nêu yêu cầu đối với các ống dính. Ví dụ: Các ống dính của bộ lọc phải phù hợp với mục đích sử dụng và do nhà chế tạo bộ lọc cung cấp. Chất dính phải có các tính chất sau:

a) Khả năng ăn mòn: Chất kết dính không được có bất kỳ chất ăn mòn dây đồng nào khi được kiểm tra trong 15 ngày tại nhiệt độ 35°C và độ ẩm tương đối 95%;

b) Khả năng cháy: Chất kết dính là loại tự dập lửa;

c) Mùi vị: Chất kết dính phải không có mùi thơm

- Đối với bộ lọc sơ cấp

+ Nêu công dụng và vật liệu lọc của bộ lọc sơ cấp. Ví dụ: Bộ lọc khí sơ cấp dùng để nạp không khí bên ngoài. Môi trường lọc là loại vật liệu sợi tổng hợp có thể tháo ra được;

+ Nêu thời điểm thay thế. Ví dụ: Ở cuối giai đoạn bảo hành 1 năm, nhà thầu sẽ thay thế toàn bộ các bộ lọc sơ cấp bằng các bộ lọc mới.

- Đối với bộ lọc chính

+ Nêu yêu cầu về kích thước và công suất bộ lọc chính. Ví dụ: Các bộ lọc với kích thước và công suất đã định phải có các thông số kỹ thuật tối thiểu theo tiêu chuẩn ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

+ Nêu vật liệu chế tạo và quy cách bộ lọc chính. Ví dụ: Các bộ lọc chính được làm từ thép mạ kẽm dày 1,63mm và có các bích rộng 100mm, các lỗ lắp bu lông được khoan tại nhà máy để phù hợp với các phần bộ lọc phụ. Vỏ bộ lọc chính không dày hơn 100mm theo chiều dòng khí, có kích thước phù hợp với phần bộ lọc phụ, được trang bị các cửa tiếp cận có miếng đệm neoprene tại các đầu của từng bộ. Các cửa tiếp cận có thể hoạt động độc lập với các cửa tiếp cận phục vụ các bộ lọc phụ;

+ Nêu kiểu loại bộ lọc chính lắp trong dàn trao đổi nhiệt. Ví dụ: Dàn trao đổi nhiệt được lắp các bộ lọc chính loại có thể tháo ra được hoặc loại có thể rửa sạch;

+ Nêu yêu cầu về kiểu loại bộ lọc chính lắp trong thiết bị xử lý không. Ví dụ: Các thiết bị xử lý không khí được lắp các bộ lọc chính loại có thể tháo ra được hoặc loại xoay tự động.

- Đối với bộ lọc dùng một lần

+ Nêu yêu cầu về quy cách bộ lọc dùng một lần. Ví dụ: Bộ lọc bao gồm một đệm sợi thủy tinh giãn nở, sợi tự nhiên hoặc tổng hợp, được bọc trong một khung phi kim loại. Không chấp nhận các bộ lọc gỗ, kim loại;

+ Nêu cơ chế liên kết môi trường sợi thủy tinh. Ví dụ: Môi trường sợi thủy tinh phải được gắn với nhau bằng nhựa cháy chậm. Các sợi thủy tinh được sắp xếp theo mật độ thích hợp với khoảng cách các sợi tương đối rộng. Các sợi được phủ chất dính kết;

+ Nêu mức thu bụi và hiệu suất của bộ lọc. Ví dụ: Các bộ lọc dùng một lần có mức thu bụi trung bình từ $80 \div 88\%$ và hiệu suất trung bình từ $20 \div 30\%$ theo tiêu chuẩn ASHRAE 52-76 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Không sử dụng các khung bằng bìa các tông cho các bộ lọc tại những vị trí hiệu suất lớn hơn 25%;

+ Nêu yêu cầu về vận tốc không khí thiết kế tại bề mặt bộ lọc. Ví dụ: Vận tốc không khí thiết kế tại bề mặt bộ lọc phải không lớn hơn 2,5m/s;

+ Nêu yêu cầu về trở kháng đầu tiên tại lưu lượng không khí thiết kế. Ví dụ: Tại lưu lượng không khí thiết kế, trở kháng đầu tiên không lớn hơn 60Pa;

+ Nêu yêu cầu về việc cung cấp môi trường lọc dự phòng. Ví dụ: Cung cấp môi trường lọc dự phòng cho 12 lần thay đổi môi trường lọc của dãy bộ lọc trong giai đoạn bảo hành;

+ Nêu yêu cầu về kích cỡ bộ lọc. Ví dụ: Các bộ lọc được lựa chọn từ dãy kích cỡ danh định dưới đây: 600mm x 600mm x 50mm; 500mm x 500mm x 50mm; 450mm x 450mm x 50mm và 400mm x 500mm x 50mm.

- Đối với bộ lọc có thể rửa

+ Nêu vật liệu chế tạo và quy cách môi trường lọc của bộ lọc khí có thể rửa. Ví dụ: Môi trường lọc của các bộ lọc khí có thể rửa được làm từ các chất dẻo có bột và có thể rửa được. Các bộ lọc sẽ được đỡ trên các cơ cấu dây phủ chất dẻo với một khung kim loại dày 50mm;

+ Nêu mức thu bụi và hiệu suất của bộ lọc khí có thể rửa. Ví dụ: Các bộ lọc khí có thể rửa có mức thu bụi trung bình không nhỏ hơn 85% và hiệu suất trung bình 25% khi được kiểm tra theo tiêu chuẩn kiểm tra ASHRAE hoặc tiêu chuẩn tương đương;

+ Nêu vận tốc không khí thiết kế của bộ lọc khí có thể rửa. Ví dụ: Vận tốc không khí thiết kế tại bề mặt bộ lọc không lớn hơn 2,5m/s;

+ Nêu trở kháng đầu tiên tại lưu lượng không khí thiết kế của bộ lọc khí có thể rửa. Ví dụ: Tại lưu lượng không khí thiết kế, trở kháng đầu tiên không lớn hơn 75Pa;

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu làm sạch bộ lọc không khí trước khi lắp đặt. Ví dụ:

+ Đối với bộ lọc bằng lưới kim loại thấm dầu, phải rửa sạch lưới kim loại trước khi lắp đặt. Lưới kim loại phải khô rồi mới thấm vào dầu máy;

+ Đối với bộ lọc thấm dầu tự động phải rửa sạch lưới xích trước khi lắp đặt. Bộ chuyển động phải linh hoạt.

- Nêu yêu cầu về không gian lắp đặt bộ lọc không khí. Ví dụ: Lắp đặt các loại bộ lọc không khí phải thuận tiện cho việc tháo dỡ và thay đổi vật liệu lọc.

- Nêu yêu cầu về độ kín khít khi lắp đặt. Ví dụ: Phải đảm bảo độ kín khít giữa bộ lọc với khung và giữa khung với kết cấu tường bao của buồng xử lý nhiệt ẩm không khí.

- Nêu lưu ý trong quá trình lắp đặt bộ lọc. Ví dụ:

+ Tất cả các ống phải sạch, không dính bụi bẩn;

+ Phải đặt bộ lọc đúng hướng của dòng không khí;

+ Hệ thống khung giữ bộ lọc phải thật kín khít để tránh không khí đi vòng quanh bộ lọc;

+ Tất cả các mối nối phải được làm kín bằng ma tít không cứng lại và đặt các miếng đệm neoprene giữa các mặt bích;

+ Các chi tiết về điện của các bộ lọc khí tự động, bộ lọc tĩnh điện phải tuân theo các yêu cầu trong tiêu chuẩn về điện. Các cửa tạo lối ra vào bộ phận biến áp, cao áp và khu vực đặt dây dẫn điện cao áp của các bộ lọc tĩnh điện phải được trang bị các bộ khoá an toàn và được điều khiển bởi

một nhân viên có trách nhiệm. Các biện pháp nổi bật an toàn phải được thực hiện nghiêm chỉnh đối với các loại bộ lọc.

7.3.4.4 Quạt gió

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với quạt ly tâm

- + Nêu kiểu loại và quy cách quạt. Ví dụ: Là loại quạt có cánh hướng gió dạng cong về phía sau, được khống chế tốc độ với bộ truyền đai chữ V, có hộp bảo vệ đai, động cơ và có giá đỡ bằng thép;

- + Nêu công suất động cơ quạt. Ví dụ: Công suất động cơ lớn hơn 10% công suất thiết kế để bù lượng trở kháng của hệ thống tăng lên;

- + Nêu lưu lượng và hiệu suất quạt. Ví dụ: Dùng quạt với nhiều lưu lượng gió khác nhau và đạt hiệu suất tối đa ở 80% lưu lượng gió theo thiết kế và vận hành từ 40% đến 110% công suất thiết kế mà không gây sự tăng đột biến;

- + Nêu vận tốc thổi gió. Ví dụ: Vận tốc thổi gió không vượt quá 9m/s tại lưu lượng thiết kế;

- + Nêu vật liệu chế tạo vỏ quạt. Ví dụ: Vỏ quạt được làm từ thép mềm (ít các bon);

- + Nêu cấu tạo vỏ quạt. Ví dụ: Vỏ quạt có mặt bích tại cửa miệng hút, miệng thổi; có cửa thăm ghép kín và đầu nối đường kính 40mm và điểm nối nước thải; có điểm treo quạt với đường kính lớn hơn 500mm; có các hố thăm cho phép tiếp cận đầy đủ các bộ phận bên trong quạt. Nắp vỏ hố thăm có đệm chống rò khí và sử dụng các vòng cửa hút uốn cong tháo ra được để có thể tháo được quạt;

- + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách cánh quạt. Ví dụ: Cánh quạt được làm từ thép mềm với kết cấu hàn, cửa lấy gió phía sau và tấm hướng dòng phía trước, được cân bằng tĩnh và động;

- + Nêu vật liệu chế tạo và quy cách trục quạt. Ví dụ: Trục quạt được làm từ thép cường độ cao, trục được chia thành các bậc để có thể tháo lắp cánh quạt dễ dàng và trên trục quạt có ngạch để đo tốc độ;

- + Nêu kiểu loại và quy cách ổ đỡ trục quạt. Ví dụ: Ổ đỡ trục là loại ổ bi hoặc ổ con lăn, được đặt trong mỡ và hộp chống bụi; có tuổi thọ không dưới 100.000 giờ, có độ tin cậy cao, và được tra dầu mỡ qua vú mỡ đặt tại nơi dễ tiếp cận.

- Đối với quạt hướng trục

- + Nêu kiểu loại và quy cách quạt. Ví dụ: Quạt hướng trục là loại quạt trục không chạy quá tải và đạt hiệu quả tối thiểu ở 65% lưu lượng thiết kế. Có giá đỡ kiểu treo;

- + Nêu lưu lượng quạt. Ví dụ: Chọn quạt có lưu lượng lớn hơn 10% lưu lượng thiết kế để dự trữ cho hệ thống khi sức cản tăng lên và lưu lượng gió có thể điều chỉnh được;

+ Nêu kiểu dạng và vật liệu chế tạo vỏ quạt. Ví dụ: Vỏ quạt có dạng hình ống và được làm từ thép tráng kẽm, có mặt bích, vỏ bao phủ cả quạt lẫn động cơ;

+ Nêu quy cách vỏ quạt. Ví dụ: Vỏ quạt có các cửa thăm với nắp kín để kiểm tra quạt; sử dụng các mặt bích để nối quạt với đường ống; không dùng nối mềm nối trực tiếp vào đầu hút hoặc đầu xả của quạt mà phải nối vào đường ống cách quạt một đoạn; có nắp chụp hút gió và lưới thép mạ bảo vệ cho đầu hút và đầu xả của quạt đối với các hệ thống hở;

+ Nêu kiểu loại và vật liệu chế tạo cánh quạt. Ví dụ: Cánh quạt có kiểu thổi thẳng, cánh bằng polypropylene sợi thủy tinh (cho đường kính tới 900mm) và bằng hợp kim nhôm (cho những cánh lớn hơn);

+ Nêu yêu cầu về cân bằng cánh quạt. Ví dụ: Cánh quạt được cân bằng tĩnh và động;

+ Nêu kiểu dạng, quy cách và tuổi thọ ổ đỡ trục. Ví dụ: Ổ đỡ trục có dạng ổ bi hoặc ổ con lăn, dùng loại gắn kín vĩnh cửu cho những quạt có đường kính tới 1200mm, có khoang chứa mỡ và dầu bôi trơn, có vỏ kín ngăn bụi được mở rộng từ vỏ quạt cho những quạt lớn hơn. Tất cả các ổ đỡ trục có tuổi thọ không dưới 100.000 giờ;

+ Nêu yêu cầu đối với kết cấu quạt hút khói và quạt tăng áp cầu thang. Ví dụ: Tuân theo tiêu chuẩn NFPA 91 và NFPA 92; có thể vận hành liên tục ở nhiệt độ 300°C không ít hơn 2 giờ và không đặt động cơ quạt trong đường ống (hố) không khí có nhiệt độ cao.

- Đối với quạt đẩy

+ Nêu vị trí lắp đặt quạt. Ví dụ: Quạt đẩy được lắp đặt trên đường ống trên tường, mái của nhà sản xuất được duyệt;

+ Nêu lưu lượng quạt. Ví dụ: Quạt và động cơ được chọn có lưu lượng gió lớn hơn yêu cầu 10% so với sự tăng lên của trở lực hệ thống;

+ Nêu kiểu dạng quạt. Ví dụ: Quạt đẩy có dạng treo tường dùng giá đỡ kiểu vòng, có dây bảo vệ và cánh gió bằng nhôm. Chụp che quạt được mạ kẽm khi quạt được bố trí ngoài nhà;

+ Nêu vật liệu chế tạo và quy cách cánh quạt. Ví dụ: Cánh quạt được làm từ nhôm đúc hoặc bằng thép mềm, được lắp trong moay ơ với dầm công xôn;

+ Nêu kiểu loại, quy cách và tuổi thọ ổ đỡ trục quạt. Ví dụ: Ổ đỡ trục loại ổ bi hoặc ổ con lăn, được gắn kín và có tuổi thọ làm việc không ít hơn 100.000 giờ;

- Đối với quạt áp lực cao

+ Nêu kiểu loại quạt. Ví dụ: Quạt áp lực cao là loại quạt một hướng với động cơ một tốc độ, có thể hoạt động trong môi trường có khói và nhiệt độ cao;

+ Nêu vật liệu chế tạo vỏ quạt và các phụ kiện để treo trên trần. Ví dụ: Vỏ quạt và các phụ kiện để treo trên trần được làm từ vật liệu có độ bền cao. Tất cả các bộ phận được làm từ thép mềm có độ dày 4mm và được tráng kẽm nóng sau khi chế tạo;

+ Nêu kiểu loại và quy cách động cơ quạt. Ví dụ: Động cơ quạt là loại kín hoàn toàn, được làm mát bằng không khí theo chuẩn IP55, được bảo ôn ở cấp độ H và hoạt động được ở 300°C trong 2 giờ. Động cơ phải có công tắc được bảo ôn theo chuẩn IP65;

+ Nêu vật liệu chế tạo và quy cách cánh quạt. Ví dụ: Cánh quạt được làm từ nhôm đúc chịu áp lực cao, có thể điều chỉnh được. Cánh quạt được chỉnh góc tại nhà máy để có được đặc tính theo yêu cầu của lực đẩy và lưu lượng. Moay ơ được làm từ nhôm đúc chịu được nhiệt độ cao. Các cánh quạt trên moay ơ được chốt bởi các chốt định vị. Khi hoạt động trong điều kiện có cháy, cánh quạt vẫn giữ được cân bằng động;

c. Yêu cầu vận chuyển và cầu lắp

Nêu yêu cầu vận chuyển và cầu lắp quạt gió. Ví dụ:

- Đối với quạt thông gió, không buộc dây cầu vào ổ quay, vỏ máy hoặc nắp ổ trục khi vận chuyển, cầu lắp. Khi cầu lắp quạt thông gió ở hiện trường, dây buộc của cầu không được làm hư hại các bộ phận của quạt.

- Đối với các quạt ly tâm loại lớn, khi chuyển đến công trường theo từng bộ phận, thì phải có vỏ bọc bảo vệ tránh gãy, vỡ.

- Đối với quạt thông gió dùng để vận chuyển các chất khí ăn mòn: không được làm hư hại các lớp lót bảo vệ bên trong ổ quay và vỏ máy.

- Tất cả các bộ phận truyền động phải được bảo vệ hợp lý.

d. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu kiểm tra trước khi lắp đặt. Ví dụ:

+ Trước khi lắp đặt phải kiểm tra lại tất cả các bộ phận của quạt theo chứng từ xuất xưởng của nhà máy và theo các tài liệu kỹ thuật của thiết bị, bôi trơn lại trước khi cho chạy thử;

+ Trước khi lắp đặt phải kiểm tra kỹ đế quạt và các thiết bị chống rung.

- Nêu yêu cầu đối với không gian lắp đặt quạt. Ví dụ: Phải chừa các lối đi hợp lý xung quanh khu vực đặt quạt. Nếu đặt quạt trong phòng thì phải chừa chiều cao không gian hợp lý để đảm bảo xoay chuyển, tháo dỡ và bảo dưỡng.

- Nêu lưu ý khi lắp đặt mối nối liên kết đầu vào và đầu ra của quạt. Ví dụ: Phải chú ý đặc biệt đến mối nối liên kết đầu vào và đầu ra của quạt khi lắp đặt để tránh sự giảm áp lực quá mức hoặc tạo ra dòng khí quẩn.

- Nêu yêu cầu đối với các miệng cửa gió vào và ra của quạt gió. Ví dụ: Các miệng cửa gió vào và ra của quạt gió phải có giá đỡ riêng và phải được liên kết chặt chẽ với móng máy.
- Nêu yêu cầu đối với việc liên kết đường ống gió với quạt gió. Ví dụ: Liên kết đường ống gió với quạt gió phải đảm bảo vỏ không bị co kéo mạnh và không gánh chịu trọng lượng của các bộ phận khác để tránh biến dạng.
- Nêu biện pháp bảo vệ bộ truyền động và phần miệng vào của quạt gió hoặc ống gió. Ví dụ: Bộ phận hở của bộ truyền động của quạt gió phải có nắp bảo vệ. Phần miệng vào của quạt gió hoặc ống gió nhô ra ngoài trời phải có lưới bảo vệ hoặc có biện pháp bảo vệ khác.
- Nêu yêu cầu khi lắp đặt quạt gió dùng để vận chuyển không khí ẩm ướt. Ví dụ: Đáy vỏ quạt đặt một van xả nước có đường kính 15÷20mm và phải có một ống xi phông bịt nước.
- Nêu trình tự làm sạch quạt gió sau lắp đặt. Ví dụ: Việc tháo dỡ, rửa sạch và lắp ráp lại quạt gió phải theo trình tự sau: Tháo vỏ máy, hộp ổ trục và tháo bánh đà ra để rửa sạch. Đối với loại quạt gió truyền động trực tiếp thì có thể không cần tháo ra rửa.
- Nêu yêu cầu về cân bằng đối với quạt sau lắp đặt. Ví dụ: Quạt phải được cân bằng tĩnh và động. Trục quạt không vượt quá tốc độ tới hạn đầu tiên để đạt số vòng quay định mức trong một phút.
- Nêu yêu cầu chạy thử quạt thông gió. Ví dụ: Trước khi chạy thử, phải tra dầu vào khớp nối giữa động cơ điện và guồng cánh quạt và phải kiểm tra các mục đảm bảo an toàn. Bánh quay khi thử không có hiện tượng bị kẹt hoặc va chạm, chiều quay của guồng cánh quạt phải đúng. Nhiệt độ cao nhất của ổ trục bị không quá 70°C, nhiệt độ cao nhất của ổ trục bạc không quá 80°C.
- Nêu sai số lắp đặt quạt gió. Ví dụ: Sai số lắp đặt quạt gió phải theo quy định trong bảng sau:

Sai lệch trên mặt bằng của đường trung tâm	Cột cao	Sai lệch trên mặt bằng ở giữa bề rộng bánh xe dây của roa	Độ không cân bằng của bánh xe truyền động	Độ đồng tâm của đường liên trục	
				Chuyên dịch theo chiều đường kính	Nghiêng lệch theo hướng trục
10 mm	+ 10 mm	1 mm	0.2/100 mm	0,05 mm	0,2/1000mm

7.3.5 Chống ăn mòn và cách nhiệt

7.3.5.1 Chống ăn mòn cho hệ thống

- Nêu yêu cầu làm sạch trước khi phun lớp sơn lót vào trong đường ống. Ví dụ: Đường ống phải được làm sạch rỉ, bụi bẩn bám trên bề mặt và phải giữ cho khô ráo trước khi phun lớp sơn lót vào đường ống.
- Nêu điều kiện môi trường trong khi sơn. Ví dụ: Quá trình sơn không được thực hiện trong môi trường nhiệt độ thấp hoặc ẩm ướt.

- Nêu yêu cầu bảo vệ trước khi chế tạo đường ống từ loại thép tấm mỏng bằng phương pháp ghép mí. Ví dụ: Trước khi chế tạo đường ống từ loại thép tấm mỏng bằng phương pháp ghép mí, phải quét một lớp sơn chống rỉ.
- Nêu yêu cầu về chất lượng phun, quét sơn. Ví dụ: Phun, quét sơn phải làm cho màng sơn đều và mỏng, không có các khuyết tật như sơn sót, sơn không đều, đóng cộm, nhăn nheo, lẫn tạp chất.
- Nêu biện pháp xử lý chống ăn mòn cho giá treo, chống, đỡ. Ví dụ: Xử lý chống ăn mòn cho giá treo, chống, đỡ phải được thực hiện tương tự như xử lý chống ăn mòn cho đường ống gió và các đường ống khác.
- Nêu yêu cầu sơn bảo vệ sau khi lắp đặt toàn bộ hệ thống. Ví dụ: sau khi lắp đặt xong toàn bộ hệ thống, phải sơn lại lớp sơn cuối cùng cho các phần lộ ra ngoài.
- Nêu yêu cầu sơn bảo vệ đối với đường ống thông gió bằng nhựa lắp ở ngoài nhà. Ví dụ: Đường ống thông gió bằng nhựa lắp ở ngoài nhà nên quét hai nước sơn bột nhôm.
- Nêu yêu cầu sơn chống ăn mòn cho đường ống của hệ thống điều hoà không khí và thông gió, được làm từ thép tấm mỏng. Ví dụ: Sơn chống ăn mòn cho đường ống của hệ thống điều hoà không khí và thông gió, được làm từ thép tấm mỏng, nếu không có quy định khác, thì cần tuân theo yêu cầu trong bảng sau:

TT	Loại chất khí chạy trong ống	Loại sơn	Số nước sơn
1	Không khí không có bụi và nhiệt độ $\leq 70^{\circ}\text{C}$	Mặt trong quét sơn lót chống rỉ Mặt ngoài quét sơn lót chống rỉ Mặt ngoài quét sơn mặt (đã pha trộn)	2 1 2
2	Không khí không có bụi và nhiệt độ $> 70^{\circ}\text{C}$	Mặt trong và mặt ngoài đều quét sơn chịu nhiệt	2
3	Không khí có bụi hoặc bột mịn	Mặt trong quét sơn lót chống rỉ Mặt ngoài quét sơn lót chống rỉ Mặt ngoài quét sơn mặt (đã pha trộn)	1 1 2
4	Không khí có chất ăn mòn	Mặt trong và mặt ngoài quét sơn chịu axit Mặt trong và mặt ngoài quét sơn mặt chịu axit	≥ 2 ≥ 2

- Nêu yêu cầu sơn đường ống của hệ thống làm sạch không khí. Ví dụ: Nếu không có quy định khác, nên tham khảo bảng sau:

TT	Vị trí trong hệ thống	Vật liệu	Loại sơn	Số lượt sơn
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Ống cấp và ống hút gió ở phía trước bộ lọc sơ cấp	Thép tấm mỏng	- Mặt trong: + Sơn lót dạng Alcol + Sơn từ dạng Alcol Axít	2 2
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			- Mặt ngoài:	

			+ Giữ nhiệt: Sơn lót chống rỉ + Không giữ nhiệt: Sơn lót chống rỉ Sơn hỗn hợp	2 1 2
2	Ống cấp gió ở phía sau bộ lọc sơ cấp và ở phía trước bộ lọc chính	Thép tấm mạ kẽm	Thường không sơn	
		Thép tấm mỏng	- Mặt trong: + Sơn lót dạng Alcol axít + Sơn từ dạng Alcol axít - Mặt ngoài: + Giữ nhiệt: Sơn lót chống rỉ + Không giữ nhiệt: Sơn lót chống rỉ Sơn hỗn hợp	2 2 2 1 2
3	Ống cấp gió ở phía sau bộ lọc chính	Thép tấm mạ kẽm	- Mặt trong: + Sơn lót dạng Alcol kẽm + Sơn mặt (sơn từ, sơn hỗn hợp) - Mặt ngoài: thường không sơn	

- Nêu yêu cầu đối với việc phân loại, số nước sơn, màu sắc, kí hiệu...khi sơn đường ống của hệ thống làm lạnh. Ví dụ: Việc phân loại, số nước sơn, màu sắc, kí hiệu... khi sơn đường ống của hệ thống làm lạnh phải phù hợp với yêu cầu thiết kế. Nếu không, đường ống dẫn môi chất lạnh (trừ đường ống kim loại màu) có thể theo yêu cầu trong bảng sau:

Loại đường ống		Loại sơn	Số lượt sơn
Hệ hống hạ áp	- Lớp cách nhiệt dùng hắc ín làm chất kết dính	Sơn hắc ín	2
	- Lớp cách nhiệt không dùng hắc ín làm chất kết dính	Sơn lót chống rỉ	2
Hệ thống cao áp		Sơn lót chống rỉ	2
		Sơn màu	2

7.3.5.2 Cách nhiệt đường ống và thiết bị hệ thống lạnh

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Đối với việc cách nhiệt cho đường ống nước:

+ Nêu yêu cầu cách nhiệt đối với bề mặt đường ống. Ví dụ:

- Cách nhiệt phải được nối kín, được lắp trên các bề mặt sạch;
- Bề mặt cách nhiệt phải được ép chặt vào mặt ngoài đường ống và không bị xô nhả tại các đầu nối;
- Bề mặt cách nhiệt phải không được đọng sương trong trường hợp dẫn nước lạnh hoặc không bị long tróc khi nhiệt độ quá 50°C.

+ Nêu tính chất vật liệu cách nhiệt cho đường ống nước. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt phải là vật liệu không cháy, có dải chống cháy không vượt quá 0,0,0,0 (bốn số không), không hút ẩm, và có hệ số dẫn nhiệt lớn nhất là $0,033 \text{ W/mK}$ ở 20°C ;

+ Nêu chủng loại và quy cách vật liệu cách nhiệt cho các đường ống nước và phụ kiện có nhiệt độ thấp. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt cho các đường ống nước và phụ kiện có nhiệt độ thấp là polystyrene, loại tự dập lửa được định hình trước và tuân theo ASHRAE. Chất gắn kết bề mặt vật liệu cách nhiệt là keo Sisalation 450. Chiều dày lớp cách nhiệt là 25mm cho đường ống có đường kính tới 38mm, là 40mm cho đường ống từ $50 \div 100\text{mm}$ và là 50mm cho đường ống lớn hơn 100mm;

+ Nêu hệ số dẫn nhiệt của vật liệu cách nhiệt. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt có hệ số dẫn nhiệt không vượt quá $0,033 \text{ W/mK}$ ở nhiệt độ 20°C ;

+ Nêu biện pháp cách nhiệt cho các đường ống trong gian máy và trong nhà. Ví dụ: Các đường ống trong gian máy và trong nhà được phủ lên trên bề mặt một lớp keo sisalation 450 và sau đó được phủ lớp kẽm dày 0,6mm. Các mối nối xung quanh được phủ kẽm phải là những mối nối hàn;

+ Nêu yêu cầu che khuất các đường ống của thiết bị điều hoà trong hộp kỹ thuật đứng, trong đường ống gió hồi, đường gió cấp. Ví dụ: Các đường ống của thiết bị điều hoà trong hộp kỹ thuật đứng, trong đường ống gió hồi, đường gió cấp phải được che khuất;

+ Nêu biện pháp ngăn chặn hơi nước trên đường ống nước. Ví dụ: Để ngăn chặn hơi nước, phải bôi keo chống rò khí trên toàn bộ chiều dài của ống. Trong mọi trường hợp, chiều dài bôi keo không được nhỏ hơn 1m;

+ Nêu quy cách lớp cách nhiệt trên các đoạn ống thẳng. Ví dụ: Lớp cách nhiệt trên những đoạn ống thẳng phải có dạng tấm được cuộn tròn, không dùng lớp cách nhiệt có dạng ống. Lớp cách nhiệt cho ống phải được dùng lại ở mỗi phía của van, mặt bích;

+ Nêu yêu cầu cách nhiệt cho các ống nước ngưng. Ví dụ: Các ống nước ngưng cũng được cách nhiệt như các đường ống nước khác;

+ Nêu biện pháp cách nhiệt cho van, mặt bích, bộ lọc và các phụ kiện khác. Ví dụ:

a) Van, mặt bích, bộ lọc và các phụ kiện khác phải được bọc cách nhiệt đặc biệt với vỏ bọc bên ngoài bằng tấm kẽm. Vật liệu cách nhiệt là loại cứng cứng, dày 25mm, được hàn kín bên trong lớp vỏ bọc bên ngoài. Lớp vỏ bọc bên ngoài có kết cấu dễ tháo lắp. Các vỏ bọc bên ngoài được nối với nhau có thể bằng hàn bạc hoặc tương đương;

b) Van, mặt bích và các phụ kiện khác cũng có thể được bọc cách nhiệt bằng các tấm polystyrene và được phủ kín bằng bitumen để chống hơi nước. Khoảng hở cách nhiệt giữa

- van, mặt bích, các phụ kiện khác với đường ống phải được lấp đầy bằng keo styrene. Các lớp phủ này cũng phải được bọc bằng lớp bọc bên ngoài dày 0,6mm;
- + Nêu yêu cầu và biện pháp bảo vệ lớp cách nhiệt. Ví dụ: Có thể sử dụng thêm một lớp băng keo có chiều rộng 75mm để cuốn quanh các lớp cách nhiệt. Phải làm sạch bề mặt lớp cách nhiệt và ép chặt băng keo vào bề mặt lớp cách nhiệt. Băng keo Sisalation 450 sẽ được cắt định hình thành các dải băng có chiều rộng không nhỏ hơn 25mm để đảm bảo hiệu quả cách âm;
 - + Nêu biện pháp liên kết lớp bọc mạ kẽm. Ví dụ: Lớp bọc mạ kẽm được cố định bằng các mối hàn gờ tròn và được đóng chặt lại nhờ các đinh tán hoặc được bó lại để hơi phía dưới không lọt qua được;
 - + Nêu biện pháp cách nhiệt cho các đoạn ống tiếp xúc với lửa. Ví dụ: Các đoạn ống tiếp xúc với lửa phải được cách nhiệt bằng sợi đá hoặc bằng sợi thủy tinh có lớp vỏ bọc bằng phoi nhôm;
 - + Nêu biện pháp cách nhiệt cho giá treo, giá đỡ ống. Ví dụ:
 - a) Giá treo, giá đỡ ống có dạng hình chữ D hoặc dạng lá cuốn tròn có cùng kích thước với lớp cách nhiệt. Lớp cách nhiệt phải được gia cường tại các vị trí lắp vào giá treo, đỡ ống để đảm bảo không bị chọc thủng;
 - b) Với giá treo ống, có thể dùng các kẹp chữ D hoặc kẹp bán nguyệt vòng quanh lớp cách nhiệt polystyrene với vòng đai tôn mạ dày 1,6mm uốn cong để đỡ từng 450mm chiều dài bên dưới lớp cách nhiệt (và được bọc nếu lộ ra ngoài). Lớp cách âm dày 1,6mm đặt dưới giá đỡ và kẹp sẽ tạo ra lớp gắn chống ẩm;
 - c) Tất cả các giá đỡ phải được cách nhiệt xung quanh bằng tấm polystyrene. Tại những chỗ tấm cách nhiệt bằng polystyrene bị giãn, phải dùng các tấm styrene ở khoảng cách 300mm về mỗi phía.
- Đối với việc cách nhiệt cho đường ống môi chất lạnh
- + Nêu chiều dày lớp cách nhiệt cho các đường ống môi chất lạnh. Ví dụ: Tất cả các đường ống môi chất lạnh phải được cách nhiệt. Lớp cách nhiệt đường ống môi chất lạnh có chiều dày là 25mm cho ống có đường kính từ 6mm ÷ 28mm và có chiều dày là 32mm cho ống có đường kính từ 32mm ÷ 50mm;
 - + Nêu biện pháp cách nhiệt cho đường ống gas và đường ống dịch môi chất lạnh chạy sát nhau. Ví dụ: Khi đường ống gas và đường ống dịch môi chất lạnh chạy sát nhau, có thể dùng chung lớp cách nhiệt hoặc được cách nhiệt riêng;
 - + Nêu kiểu dạng và yêu cầu bảo vệ lớp cách nhiệt đường ống dịch môi chất lạnh. Ví dụ: Lớp cách nhiệt có thể dùng dạng ống hoặc dạng tấm. Tất cả các điểm nối cách nhiệt phải được dán

bằng keo loại chống nước và được cuốn xung quanh bằng băng dính chịu nước. Lớp cách nhiệt phải được dán keo để tránh đọng sương trên bề mặt của đường ống;

+ Nêu yêu cầu bảo vệ các đường ống được cách nhiệt ở ngoài trời, chịu tác động của thời tiết. Ví dụ: Tất cả các đường ống được cách nhiệt ở ngoài trời, chịu tác động của thời tiết phải được bọc ngoài bằng thép không gỉ 316 có chiều dày 0,5mm với mức bóng sáng 2B;

+ Nêu biện pháp bọc bảo vệ các điểm nối. Ví dụ: Tất cả các điểm nối phải được bọc trùm lên nhau một đoạn không nhỏ hơn 50mm và được bố trí sao cho róc nước. Tất cả các đường nối đơn có đường kính 6mm phải dùng silicon;

+ Nêu biện pháp bọc bảo vệ các điểm đỡ ống. Ví dụ: Sử dụng các đai bằng thép không gỉ 316 12mm x 0,5mm, được bố trí phù hợp tại các điểm đỡ ống và có khoảng cách cách nhau tối đa là 600mm;

+ Nêu biện pháp bọc bảo vệ cút 90°. Ví dụ: Tất cả các cút 90° phải có ít nhất 5 đoạn chùng, chiều dày mỗi đoạn chùng là 50mm, được phủ silicon ở điểm nối và được giữ cố định;

+ Nêu biện pháp gia cố tăng cường các giá treo ống. Ví dụ: Tất cả các giá treo ống phải được gia cố thêm bằng thép không gỉ 316 dày 0,5mm giữa các giá treo và lớp vỏ bọc ống.

- Đối với việc cách nhiệt cho máy làm lạnh trung tâm và tháp giải nhiệt

+ Nêu yêu cầu làm sạch bề mặt ống trước khi bọc cách nhiệt. Ví dụ: Trước khi lắp vật liệu cách nhiệt, phải làm sạch các bề mặt ống mạch khỏi cặn, gỉ sắt, dầu mỡ và bụi bẩn;

+ Nêu tiêu chuẩn áp dụng đối với vật liệu cách nhiệt cho máy làm lạnh trung tâm và tháp giải nhiệt. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt là các tấm polystyrene hoặc các tấm vật liệu mềm chống cháy tuân theo ASHRAE với khả năng dẫn nhiệt sau sáu tháng không vượt quá 0,038W/mK ở nhiệt độ trung bình 0°C;

+ Nêu chiều dày lớp bọc cách nhiệt đối với các khuỷu ống của các ống bay hơi từ hai lớp trở lên. Ví dụ: Tất cả các khuỷu ống của các ống bay hơi từ hai lớp trở lên được bọc lớp cách nhiệt dày 50mm;

+ Nêu yêu cầu làm kín đối với các thành dàn bay hơi bằng lá nhôm và các chỗ nối. Ví dụ: Tất cả các thành dàn bay hơi bằng lá nhôm và tất cả các chỗ nối phải được dán băng và làm kín;

+ Nêu yêu cầu đối với vật liệu dán lớp bọc cách nhiệt. Ví dụ: Sử dụng vật liệu dán tương thích với lớp cách nhiệt và đường ống trước khi bọc lớp cách nhiệt cho những nơi nối ống và gắn kín để đảm bảo không bị hở và sót túi khí;

+ Nêu biện pháp bọc bảo vệ lớp cách nhiệt của đường ống lạnh và các mối nối đi ngoài trời. Ví dụ: Sử dụng các tấm kim loại cuốn kín các lớp cách nhiệt của đường ống lạnh và các mối nối đi ngoài trời;

+ Nêu biện pháp làm kín các mối nối với máy làm lạnh và két nước. Ví dụ: Dùng các tấm kim loại dễ tháo rời để làm kín các mối nối với máy làm lạnh và két nước. Lựa chọn vật liệu cách nhiệt thích hợp cho két nước để nó không dính vào bề mặt kim loại của két.

- Đối với việc cách nhiệt cho bơm nước lạnh

+ Nêu vật liệu cách nhiệt cho bơm nước lạnh. Ví dụ: Tất cả các bơm nước lạnh được cách nhiệt bằng bọt polyurethane. Bọt có độ dẫn nhiệt là $0,023\text{W/m}^2\text{K}$ và mật độ tối thiểu là 48kg/m^3 ;

+ Nêu vật liệu chế tạo và quy cách vỏ cách nhiệt dùng để bọc bơm nước lạnh. Ví dụ: Vỏ cách nhiệt được làm từ tấm thép mạ kẽm dày $0,71\text{mm}$ theo dạng hộp, với khoảng cách tối thiểu giữa thân bơm và vỏ là 50mm . Vỏ cách nhiệt được làm thành 2 nửa và phần bên trên được lắp kín với phần phía dưới bằng dải nhôm và kẹp chốt;

+ Nêu trình tự và phương pháp bọc cách nhiệt cho bơm nước lạnh. Ví dụ: Trước tiên bơm nước lạnh được bọc trong vỏ cách nhiệt có thể tháo ra được. Khi đã đặt vỏ cách nhiệt vào vị trí, bọt polyurethane sẽ được bơm vào khoảng trống giữa vỏ cách nhiệt và thân bơm. Khi bọt đã kết lại, vỏ phía trên sẽ được tháo ra và lớp cách nhiệt nằm giữa hai nửa bơm. Sau đó, lớp vỏ cách nhiệt hoàn thiện được lắp vào như trước. Cần đảm bảo lớp bọt polyurethane sẽ không dính vào thân bơm nhờ lớp phủ ngoài thích hợp trên thân bơm (theo khuyến nghị của nhà sản xuất bọt);

- Đối với việc cách nhiệt cho thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm (AHU)

+ Nêu vật liệu cách nhiệt bên trong thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm. Ví dụ: Thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm khí được cách nhiệt bên trong bằng sợi thủy tinh có độ dày 50mm và với mật độ 32kg/m^3 hoặc bằng bọt polyurethane có độ dẫn nhiệt tối đa là $0,035\text{W/mK}$ tại nhiệt độ trung bình 24°C ;

+ Nêu vật liệu và quy cách cách nhiệt cho khay hứng của thiết bị quạt-dàn lạnh trung tâm. Ví dụ: Các khay hứng được thiết kế nghiêng về phía ống thoát. Sử dụng một lớp cách nhiệt bên ngoài dày 25mm với mật độ 32kg/m^3 cho khay hứng để ngăn nước ngưng tụ trên cạnh bên ngoài và để cách ly khay hứng với vỏ;

+ Nêu biện pháp ngăn nước chảy lệch ra khỏi khay do luồng khí và ngăn rò nước, rỉ sét. Ví dụ: Cung cấp thiết bị làm bằng thép không rỉ để ngăn nước chảy lệch ra khỏi khay do luồng khí và ngăn rò nước và rỉ sét.

- Đối với việc cách nhiệt cho các dàn lạnh

+ Nêu vật liệu và quy cách lớp cách nhiệt và cách ồn cho các dàn lạnh. Ví dụ: Các dàn lạnh được cách nhiệt và cách ồn bằng các tấm len hoặc bằng các sợi bông thủy tinh dày 50mm với mật độ không dưới 28kg/m^3 ;

+ Nêu biện pháp bảo vệ bề mặt dàn lạnh. Ví dụ: Trên bề mặt dàn lạnh được bảo vệ bằng các tấm kim loại lát mỏng và được lắp đặt bằng vít có mũ;

+ Nêu biện pháp cách nhiệt cho các hố thăm và các điểm nối. Ví dụ: Các hố thăm và các điểm nối được cách nhiệt bằng lớp vỏ ngoài lát trùm chiều dày không nhỏ hơn 25mm.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu các công việc cần thực hiện trước khi cách nhiệt cho đường ống. Ví dụ: Chỉ được bọc lớp cách nhiệt cho đường ống sau khi đã làm xong các công việc thử nghiệm toàn hệ thống, bơm đầy đủ môi chất lạnh, kiểm tra rò rỉ và xử lý chống gỉ.

- Nêu biện pháp cách nhiệt ở chỗ có van và mặt bích. Ví dụ: Lớp cách nhiệt ở chỗ có van và mặt bích phải làm riêng biệt để khi cần có thể tháo rời ra được.

- Nêu chất liệu và quy cách vật liệu cách nhiệt. Ví dụ: Chất liệu và quy cách vật liệu cách nhiệt phải phù hợp với yêu cầu kỹ thuật, phải dán chặt, rải đều, buộc chặt, không bị trơn tuột, bị lỏng, bị đứt.

- Nêu quy cách lớp vỏ bọc ngoài lớp cách nhiệt cứng hoặc nửa cứng. Ví dụ: Lớp vỏ bọc ngoài lớp cách nhiệt cứng hoặc nửa cứng phải kín khít, khe hở giữa các mối nối không được quá 2mm và phải dùng chất kết dính để dính liền lại, các khe ngang phải so le. Khi lớp cách nhiệt có chiều dày lớn hơn 100mm thì lớp cách nhiệt phải được dán làm 2 tầng, giữa các tầng phải được ép chặt.

- Nêu quy cách lớp cách nhiệt bằng chất liệu rời và chất liệu mềm. Ví dụ: Lớp cách nhiệt bằng chất liệu rời và chất liệu mềm phải ép chặt thể tích lại cho đạt yêu cầu về dung lượng. Khi buộc các loại vật liệu giấy tẩm vào đường ống phải đảm bảo không có khe hở và các mối nối.

- Nêu yêu cầu thi công lớp chống ẩm. Ví dụ:

+ Lớp chống ẩm phải dính chặt trên lớp cách nhiệt, phải bọc thật kín, không có các khuyết tật như thiếu hụt, phòng khí, gãy gấp, rạn nứt...;

+ Lớp chống ẩm phải được đặt từ phía đầu thấp lên dần phía đầu cao của đường ống. Mối nối giữa hai lớp theo chiều ngang phải đặt sao cho lớp trên phải kín lớp phía dưới, khe nối theo chiều dọc phải để bên cạnh đường ống;

+ Khi dùng vật liệu cuộn để làm lớp chống ẩm thì có thể dùng kiểu cuốn xoắn ốc để cuốn phía trên lớp cách nhiệt, mép chồng tiếp giáp của vật liệu cuộn nên là $30 \div 50\text{mm}$;

+ Dùng giấy dầu để làm lớp cách ẩm có thể làm bằng cách bao cuốn lại, mép chồng nối của vật liệu cuộn là $50 \div 60\text{mm}$.

- Nêu yêu cầu thi công lớp bảo vệ. Ví dụ:

+ Thi công lớp bảo vệ phải không làm hỏng lớp chống ẩm;

+ Chế tạo và xử lý chống ăn mòn lớp bảo vệ bằng kim loại phải phù hợp với yêu cầu thiết kế, như phải nối chồng lên nhau, chỗ chồng tiếp nên bằng $30 \div 40\text{mm}$. Chỗ chồng tiếp được làm chặt bằng đinh vít tự căng, đinh tán kéo và buộc chặt;

+ Lớp bảo vệ làm bằng vật liệu quét thì tỉ lệ pha trộn vật liệu phải chính xác, độ dày phải đều đặn, bề mặt phải nhẵn phẳng, không có khe nứt.

- Nêu yêu cầu làm kín khít các chỗ đầu của lớp cách nhiệt. Ví dụ: Các chỗ đầu của lớp cách nhiệt phải được xử lý kín khít.

7.3.5.3 Cách nhiệt đường ống gió

a. Yêu cầu kỹ thuật

- Yêu cầu chung

+ Nêu quy cách bọc cách nhiệt cho đường ống gió. Ví dụ: Cách nhiệt phải được nối kín, được bọc trên các bề mặt sạch, được ép chặt vào bề mặt cách nhiệt và không bị xô nhả bởi các đầu nối. Các bề mặt cách nhiệt phải không bị đọng sương trong trường hợp dẫn nước lạnh hoặc bị long tróc khi nhiệt độ quá 50°C ;

+ Nêu vật liệu cách nhiệt cho đường ống gió. Ví dụ:

a) Ống gió chữ nhật, ống gió cấp, ống gió hồi và ống gió thải loại giấu trần: Vật liệu là sợi khoáng blanket dày 50mm;

b) Ống gió chữ nhật, ống gió cấp, ống gió hồi và ống gió thải loại để trần: Vật liệu là sợi khoáng blanket, dày 50mm, vỏ ngoài bằng vải ráp và có yêu cầu chất bay hơi chậm;

c) Ống gió chữ nhật, ống gió cấp, ống gió hồi, cấp gió chính trong khu nhà biểu diễn, thư viện và cách nhiệt phía trong đường ống: Vật liệu là tấm sợi khoáng, dày 50mm, tấm được khoan lỗ và được ghim bằng đinh.

+ Nêu tính chất của vật liệu cách nhiệt đường ống gió. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt phải có dải chống cháy không vượt quá 0,0,0,0, không hút ẩm và có hệ số dẫn nhiệt lớn nhất là $0,04 \text{ W/mK}$ ở nhiệt độ 20°C .

- Đối với việc cách nhiệt bên ngoài đường ống gió

+ Nêu yêu cầu bọc bảo ôn chống rò khí cho đường ống cấp gió. Ví dụ: Tất cả các đường ống cung cấp gió cho hệ thống điều hoà không khí, nếu không được cách nhiệt tiêu âm thì phải được bọc bảo ôn chống rò khí ở bên ngoài. Chiều dày lớp bảo ôn là 25 mm;

+ Nêu yêu cầu bọc bảo ôn chống rò khí cho các đường ống cấp gió của hệ thống điều hoà không khí có nhiệt độ thấp và hơi ẩm. Ví dụ: Các tấm bảo ôn chống rò khí được lắp cho tất cả các ống cấp gió của hệ thống điều hoà không khí có nhiệt độ thấp và hơi ẩm;

+ Nêu vật liệu bảo ôn chống rò khí. Ví dụ: Các tấm bảo ôn chống rò khí có thể là sợi len tự nhiên hoặc là bông thủy tinh có đai bọc bằng sợi nhôm, có chiều dày không nhỏ hơn 0,76mm và có hệ số dẫn nhiệt không lớn hơn 0,036 W/m°C ở nhiệt độ 24°C;

+ Nêu các vị trí lắp đặt và quy cách lớp bảo ôn. Ví dụ: Bảo ôn phải được áp dụng cho tất cả các bề mặt của đường ống gió, bao gồm cả bích nối sườn tăng cứng và giá đỡ với đai bọc bằng phoi nhôm. Chiều dày đai tối thiểu là 50mm và được dán bằng keo không bắt lửa. Những điểm nối bằng keo và nối bằng băng có chiều rộng không nhỏ hơn 75mm. Sử dụng các kẹp và ghim dưới bề mặt của các ống lớn cùng với keo dính để chống võng lớp bảo ôn.

- Đối với việc cách nhiệt bên trong đường ống gió

+ Nêu yêu cầu tiêu âm bên trong đường ống gió trong phòng máy. Ví dụ: Tất cả các đường ống cấp gió và tuần hoàn gió trong phòng máy, ống đứng...là các đường ống có gắn bên trong lớp tiêu âm;

+ Nêu chiều dày lớp cách nhiệt đường ống gió có tiết diện nhỏ. Ví dụ: Các đường ống cấp gió có tiết diện nhỏ được cách nhiệt với chiều dày tối thiểu lớp cách nhiệt là 10mm;

+ Nêu tính chất của vật liệu cách âm đường ống gió. Ví dụ: Tất cả các đường ống gió được cách âm tuân theo ASHRAE và có kết quả bảo đảm mức bắt lửa 0, mức lan lửa 0, mức phát nhiệt 0 và mức phát khói 0.

- Đối với việc cách nhiệt ống nối mềm

+ Nêu yêu cầu cách nhiệt ống nối mềm của đường ống gió. Ví dụ: Các ống nối mềm linh hoạt được dùng để cung cấp và tuần hoàn gió hoặc để giảm âm sẽ được bọc cách nhiệt;

+ Nêu yêu cầu đối với vật liệu cách nhiệt ống nối mềm của đường ống gió. Ví dụ: Vật liệu cách nhiệt là bông thủy tinh với chiều dày 25mm ở bên ngoài. Vật liệu cách nhiệt phải đảm bảo kín trong khi uốn để lắp đặt. Vỏ bọc ngoài dùng phoi nhôm.

- Đối với việc cách nhiệt cho đường ống có khả năng chống cháy

+ Nêu yêu cầu cách nhiệt đối với đường ống có khả năng chống cháy. Ví dụ: Đường ống có khả năng chống cháy phải có mức chống cháy được phê duyệt. Vật liệu cách nhiệt lắp trên đường ống kim loại phải không chứa amiăng;

+ Nêu tính chất của lớp vật liệu hoàn thiện. Ví dụ: Lớp vật liệu hoàn thiện có chiều dày không vượt quá 120mm và chịu được lửa trong 2 giờ, mức chống cháy phải được nhà chức trách phê duyệt và kiểm tra với đường ống dự định.

b. Yêu cầu lắp đặt

- Nêu yêu cầu kiểm nghiệm chất lượng trước khi bọc cách nhiệt. Ví dụ: Chỉ sau khi đã kiểm

nghiệm chất lượng chế tạo và lắp đặt hợp chuẩn, đường ống gió, các chi tiết, thiết bị lắp trên đường ống gió mới được bọc cách nhiệt.

- Nêu yêu cầu làm sạch bề mặt trước khi bọc cách nhiệt đường ống gió. Ví dụ: Bề mặt đường ống gió phải được làm sạch và khô ráo trước khi bọc cách nhiệt, cần tháo bỏ những gì trên bề mặt đường ống có ảnh hưởng đến việc bọc cách nhiệt.

- Nêu yêu cầu chất lượng lớp cách nhiệt. Ví dụ: Lớp cách nhiệt phải bằng phẳng, kín, chắc, không có khuyết tật như khe nứt, khe hở.

- Nêu quy cách của lớp bọc cách nhiệt. Ví dụ:

+ Bọc cách nhiệt theo phương pháp tối thiểu hoá số đầu nối;

+ Bọc chặt theo chiều dài với các đường nối và ở điểm kết thúc các mối nối. Lớp cách nhiệt phải bằng phẳng, kín, chắc, không có khuyết tật như khe nứt, khe hở;

+ Liên kết các đường nối với mối nối bằng loại andêhit do nhà sản xuất vật liệu cách nhiệt khuyến cáo.

- Nêu lưu ý khi dùng vật liệu kết dính để liên kết lớp cách nhiệt. Ví dụ:

+ Vật liệu kết dính phải được quét đều trên bề mặt đường ống và thiết bị. Tấm cách nhiệt phải dính chặt vào đường ống và thiết bị;

+ Khe nối ngang và dọc của tấm cách nhiệt phải so le nhau;

+ Sau khi dán tấm cách nhiệt phải có bao bó hoặc buộc chặt, chỗ bao bó chồng tiếp lên nhau phải đều và chặt, bao bó không được làm hỏng lớp cách nhiệt.

- Nêu lưu ý khi dùng vật liệu cuộn hoặc vật liệu rời để cách nhiệt cho đường ống gió và thiết bị. Ví dụ: Nếu dùng vật liệu cuộn hoặc vật liệu rời để cách nhiệt cho đường ống gió và thiết bị thì độ dày của vật liệu phải đều, bó chặt, không được để cho vật liệu rời lộ ra ngoài. Không được dùng vật liệu rời chưa gia công để cách nhiệt cho hệ thống làm sạch không khí.

- Nêu lưu ý khi dùng vải thủy tinh, vải nhựa để làm lớp cách nhiệt. Ví dụ: Khi dùng vải thủy tinh, vải nhựa để làm lớp cách nhiệt phải chồng nối đều đặn, độ chặt phải như nhau.

- Nêu lưu ý khi dùng giấy dầu bọc lớp cách nhiệt cho đường ống gió và thiết bị. Ví dụ: Khi dùng giấy dầu bọc lớp cách nhiệt cho đường ống gió và thiết bị, chỗ chồng nhau phải thuận theo chiều nước chảy, lấy hắc ín để dán lại rồi buộc chặt, không được để bong ra.

- Nêu lưu ý khi dùng tấm thép mỏng để làm lớp bảo vệ cho ống gió ở ngoài nhà. Ví dụ: Khi dùng tấm thép mỏng để làm lớp bảo vệ cho ống gió ở ngoài nhà, mạch nối phải thuận theo chiều nước chảy để tránh nước rỉ vào.

- Nêu yêu cầu đối với vật liệu lớp cách nhiệt ống gió phía trước và phía sau bộ gia nhiệt

bằng điện. Ví dụ: Lớp cách nhiệt ống gió trong phạm vi 800mm phía trước và phía sau bộ gia nhiệt bằng điện phải được làm từ vật liệu không cháy.

- Nêu quy cách phụ kiện hoàn thiện cho bọc cách nhiệt. Ví dụ:

+ Phụ kiện hoàn thiện cho bọc cách nhiệt phải theo hướng dẫn của nhà sản xuất với bề mặt phẳng và nhẵn. Không được bỏ trống bất kỳ vị trí nào theo suốt chiều dài đường ống và các chỗ nối;

+ Sử dụng phụ kiện phù hợp với vật liệu bọc cách nhiệt và dễ dàng cho công tác sửa chữa. Các phụ kiện phải không bị ăn mòn, không bị làm mềm hoặc không ảnh hưởng đến vật liệu cách nhiệt và vỏ bọc trong các trạng thái ẩm cũng như khô...

- Nêu giới hạn kết thúc cách nhiệt của đường ống gió. Ví dụ:

+ Tại các vị trí dùng Silicol, kết thúc cách nhiệt bằng loại hợp chất do nhà sản xuất khuyến cáo để duy trì lớp Silicol;

+ Đường ống gió đi qua trần được cách nhiệt phía trong tới điểm ngang bằng với mái;

+ Đường ống gió đi qua tường trong nhà và vách ngăn được cách nhiệt bình thường ở các vị trí đi qua tường và vách ngăn, trừ các tường và vách ngăn chống cháy;

+ Đường ống gió đi qua tường và vách ngăn chống cháy, kết thúc cách nhiệt ở các vị trí của các tấm chặn khói/ cháy;

+ Đường ống gió đi qua sàn được kết thúc cách nhiệt ở phía dưới mặt sàn và tại giá đỡ mặt trên của sàn.

7.3.6 Quản lý tiếng ồn và rung động cơ khí

7.3.6.1 Yêu cầu kỹ thuật

- Nêu tiêu chuẩn chung về giới hạn tiếng ồn đối với thiết bị. Ví dụ:

+ Độ ồn tích tụ trong không khí của công trình không vượt quá 5 dB so với độ ồn nền ở khu vực nhạy cảm với tiếng ồn gần nhất trong thời gian vận hành thiết bị;

+ Nếu độ ồn tích tụ của thiết bị bao gồm âm đơn hoặc âm thanh ngắt quãng mà thu hút sự chú ý nhất định đến bản thân tiếng ồn thì độ ồn đó không được vượt quá độ ồn nền.

- Nêu tiêu chuẩn về giới hạn tiếng ồn đối với thiết bị riêng lẻ. Ví dụ:

+ Độ ồn của bất kỳ thiết bị riêng lẻ nào không được vượt quá 5dB so với độ ồn cơ sở ở cự ly 5 mét từ đầu hút/ đầu xả ở những nơi gần với lối đi thông thường, khu vực công cộng, khu vực nhân viên hoặc khu vực người đi bộ;

+ Tiếng ồn đơn lẻ hay tích tụ của các thiết bị không được gây nên tiếng dội đối với chính công trình hay bất kỳ công trình thương mại nào khác vượt quá tiêu chuẩn về tiếng ồn bên trong nhà qua cửa sổ, mái, sàn hoặc các lối gián tiếp khác.

- Nêu tiêu chuẩn về giới hạn tiếng ồn đối với thiết bị dự phòng/ thiết bị dùng trong trường hợp khẩn cấp (máy phát/ UPS v.v...). Ví dụ:

+ Độ ồn tích tụ trong không khí đối với các thiết bị này trong quá trình chạy thử hoặc trong trường hợp khẩn cấp không được vượt quá 15 dBA (đối với công trình thương mại/ công nghiệp) và 10 dBA (đối với công trình nhà ở) so với độ ồn nền $L_{Aeq,T}$ có ở các khu vực nhạy cảm với tiếng ồn gần nhất trong quá trình vận hành thiết bị. Hơn nữa, độ ồn đó không được vượt quá 65 dBA (đối với công trình thương mại/ công nghiệp) và 55 dBA/45 dBA (đối với công trình nhà ở vào ban ngày/ ban đêm) so với độ ồn tại khu vực ranh giới nhạy cảm với tiếng ồn;

+ Độ ồn tích tụ của các thiết bị đó không được gây nên tiếng dội đối với công trình vượt quá 10 dBA so với tiêu chuẩn tiếng ồn bên trong qua cửa sổ, sàn, mái và các lối gián tiếp khác.

- Nêu giới hạn tiếng ồn được quy định cho các khu vực khác nhau trong công trình. Ví dụ:

+ Các hệ thống kỹ thuật đi qua không gian trên trần, qua các tường ngăn và dọc các hộp kỹ thuật đứng cần phải được xem xét khả năng có thể giảm bớt nhu cầu về cách âm và các biện pháp cách âm xung quanh hoặc bên trong các hạng mục cần được xem xét cụ thể trong từng trường hợp;

+ Giới hạn độ ồn được đề xuất cho các khu vực khác nhau trong công trình được quy định trong bảng sau:

Vị trí/ loại phòng	Giới hạn tiếng ồn
Phòng làm việc không gian rộng	45 dB (NR40) (v)
Phòng làm việc, phòng họp giao ban v.v...	40 dB (NR35) (v)
Sảnh, khu vực lễ tân và hành lang	45 dB (NR40) (v)
Hội trường	40 dB (NR35) (v)
Phòng lớp học	40 dB (NR35) (v)
Khu vực biểu diễn nghệ thuật	30 dB (NR25) (v)
Khu vực thư viện	35 dB (NR30) (v)
Phòng vệ sinh	45 dB (NR40) (v)
Kho	55 dB (NR50) (v)

- Nêu biện pháp chống rung, chống ồn truyền qua kết cấu. Ví dụ:

+ Thiết bị chính và các thiết bị phụ trợ phải được lắp đặt cùng với biện pháp chống rung được lựa chọn sao cho hiệu suất chống rung đạt 95% giữa thiết bị và kết cấu liền kề. Tất cả các thiết bị đó phải có đệm chống ồn ngăn với kết cấu nhằm giảm bớt tiếng ồn truyền qua kết cấu;

+ Tất cả hệ thống chống rung, chống ồn phải được xem xét trên nhu cầu đáp ứng sự kim ché/ tăng cường dư chấn một cách thích hợp. Các hệ thống đó phải phù hợp với các tiêu chuẩn và luật

lệ của địa phương, tiêu chuẩn khu vực. Loại khung mở được ưa chuộng hơn nhưng có thể không khả thi nếu phải thỏa mãn các yêu cầu về dư chấn. Việc kim chế trên không được hạn chế hiệu suất chống rung của hệ thống hỗ trợ. Cần cẩn thận để đảm bảo các kết cấu siêu tĩnh được sử dụng nhằm đáp ứng các yêu cầu đó, ví dụ đối với kết cấu ngầm.

- Nêu các biện pháp chống rung, chống ồn đối với các máy phát dự phòng. Ví dụ: Các máy phát dự phòng cần có bộ chống rung, chống ồn được lựa chọn cẩn thận và do chính nhà bán thiết bị hoặc nhà thầu phụ cung cấp (bộ cách rung dùng khí nén phải được xem mẫu trước).

- Nêu các biện pháp chống rung, chống ồn đối với các máy bơm lớn hoặc các bộ máy bơm. Ví dụ: Các máy bơm lớn hoặc các bộ máy bơm cần được đặt trên các chân đế có trọng lượng tối thiểu bằng 1÷5 lần trọng lượng của bơm. Các chân đế phải được đỡ bằng khung lò xo mở có độ võng tĩnh là 25 mm và có đệm chống ồn.

- Nêu các biện pháp chống rung, chống ồn đối với các quạt lớn. Ví dụ: Các quạt lớn cần được liên kết bằng lò xo mở cho phép độ võng tĩnh là 25 mm. Toàn bộ thiết bị đó phải được đặt trên đệm cao su dày 10 ÷ 15 mm cho phép độ võng tĩnh là 1 ÷ 2 mm. Các quạt và hệ thống khác cần có thiết bị chống rung, chống ồn thích hợp.

- Nêu các biện pháp chống rung, chống ồn đối với các ống lớn trong gian máy hoặc chạy qua mái trên khu vực nhân viên. Ví dụ: Các đường ống lớn cần được chống rung là các đường ống có đường kính tối thiểu là 50 mm, đi trong gian máy hoặc đi qua các khu vực nhạy cảm nơi ống đi qua, bất kể đoạn nào dài hơn. Các ống lớn trong gian máy hoặc chạy qua mái trên khu vực nhân viên, như các ống từ máy phát dự phòng, máy bơm nước lạnh v.v... phải có biện pháp chống rung và ngăn tiếng ồn thích hợp (như các giá treo chống rung có đệm ngăn tiếng ồn để đỡ ống và các giá đàn hồi xung quanh các ống trên mái).

- Nêu các biện pháp chống rung, chống ồn đối với các thiết bị làm lạnh không khí và tháp giải nhiệt. Ví dụ: Các thiết bị làm lạnh không khí và tháp giải nhiệt phải được tách khỏi các kết cấu nhà một cách phù hợp, tùy thuộc vào chủng loại thiết bị và vị trí cụ thể. Các thiết bị đó phải được đặt trên đệm cao su cho phép độ võng tĩnh tối thiểu là 2 ÷ 3 mm.

- Nêu các yêu cầu khác đối với việc chống rung, chống ồn. Ví dụ:

- + Các hệ thống quạt cần có đủ không gian để giảm rung theo chiều dài (ví dụ tối thiểu là 1,5 m dài) và/ hoặc ống gió dài tối thiểu là 5 – 10 m;

- + Thiết kế cấu trúc bên trên cần có đủ không gian để hỗ trợ chống rung cho thiết bị;

- + Tất cả các biện pháp kiểm soát tiếng ồn và rung, việc lựa chọn thiết bị giảm rung, v.v... phải được các nhà tư vấn âm thanh thông qua;

- + Tất cả các tiêu chuẩn của địa phương khác với tiêu chuẩn trên cần được các nhà tư vấn về âm thanh hoặc cơ quan chức năng thích hợp khác xác nhận;
- + Độ ồn tích tụ phải được thể hiện dưới dạng thông số LAeq (A -Độ ồn liên tục tương đương) được đo trong khoảng thời gian quá thời gian mẫu không ít hơn 15 phút;
- + Toà nhà nhạy cảm với tiếng ồn có thể là nhà ở, toà nhà thương mại hoặc công cộng. Điều này có thể được xác định theo điều kiện cụ thể tại công trường;
- + Độ ồn tối đa phải được thể hiện dưới dạng thông số LAeq được đo trong một khoảng thời gian nhất định khoảng 2÷3 phút đối với thiết bị vận hành liên tục hoặc trong một khoảng thời gian dài hơn đối với thiết bị có sự thay đổi về độ ồn theo chu kỳ. Độ ồn tối đa phải đo khi thiết bị vận hành trong trạng thái bình thường;
- + Ở những gian máy có thể có độ ồn vượt quá 80 dBA và thiết bị vận hành liên tục trong điều kiện bình thường, cần có biện pháp hấp thụ âm thanh tới các bề mặt để giảm bớt độ ồn đó.
- Nêu yêu cầu về việc lựa chọn vật liệu chế tạo ống tiêu âm. Ví dụ: Lựa chọn vật liệu chế tạo ống tiêu âm phải phù hợp với các yêu cầu chống cháy, chống ăn mòn và chống ẩm.
- Nêu yêu cầu chế tạo tấm đục lỗ của ống tiêu âm. Ví dụ: Tấm đục lỗ của ống tiêu âm phải bằng phẳng. Hàng lỗ phải thẳng và bề mặt phải trơn, nhẵn.
- Nêu yêu cầu chế tạo hệ khung của ống tiêu âm. Ví dụ: Hệ khung của ống tiêu âm phải chắc chắn, chỗ nối vách ngăn với thành ống phải kín khít.
- Nêu yêu cầu chế tạo vật liệu hút âm đặt bên trong ống tiêu âm. Ví dụ: Vật liệu hút âm đặt bên trong ống tiêu âm phải đều đặn và chắc chắn, bề mặt phải bằng phẳng.

7.3.6.2 Yêu cầu lắp đặt

- Nêu các lưu ý về việc bố trí thiết bị điện và cơ khí trong hệ thống điều hòa không khí và thông gió. Ví dụ:
 - + Cần chú ý khi lựa chọn và bố trí các thiết bị điện và cơ khí để đảm bảo tiếng ồn hoặc chấn động do chúng tạo ra không gây ảnh hưởng cho dân cư sống ở trong nhà có lắp đặt các thiết bị đó hoặc cho dân cư khu vực lân cận;
 - + Đặc biệt chú ý tới cách bố trí các thiết bị nằm ở bên ngoài nhà như tháp giải nhiệt, các quạt treo ở bên ngoài, các máy điều hòa không khí loại 1 cục;
 - + Cần chú ý tới việc bố trí các cửa lấy và xả gió ở phía bên ngoài nhà để ngăn ngừa các âm thanh ngoài ý muốn từ trong ra hoặc từ ngoài vào.
- Nêu lưu ý khi lắp đặt bộ phận tiêu âm, chống ồn. Ví dụ: Các loại vật liệu tiêu âm rất dễ bị hư hỏng bởi tác động cơ học và bị phá hủy nghiêm trọng nếu bị ẩm. Vì vậy, cần bảo quản nghiêm ngặt cả trong thời gian bảo quản trong kho, trong khi lắp đặt và trong thời gian chờ bàn giao.

- Nên lưu ý khi bảo vệ bộ phận chống rung. Ví dụ: Các bộ phận chống rung bao gồm lò xo thép, các vật liệu đàn hồi và cao su ở trong các thiết bị cách ly. Các loại vật liệu này có thể bị hư hại do tác động cơ học hoặc do các chất lỏng phá hủy như dầu mỡ... Vì vậy, phải chú ý bảo vệ chúng.
- Nên lưu ý khi bảo vệ các ống nối mềm. Ví dụ: Các ống nối mềm cần được bảo vệ khỏi sự tác động cơ học. Cần chú ý để ngăn ngừa sự quá tải của các bộ phận chống rung trong quá trình lắp đặt.

7.3.7 Các thiết bị đo đếm

7.3.7.1 Lưu lượng kế

a. Yêu cầu chung

- Nên yêu cầu đối với nhà thầu về việc cung cấp các lưu lượng kế (bộ cảm biến dòng) để đo lưu lượng nước sau bình bay hơi. Ví dụ: Cung cấp các lưu lượng kế kiểu cảm biến dòng như đã thể hiện trên các bản vẽ để đo lưu lượng nước sau bình bay hơi.
- Nên kiểu loại và cấp bảo vệ các lưu lượng kế. Ví dụ: Các lưu lượng kế là các bộ cảm biến dòng loại từ tính có cấp bảo vệ IP68.
- Nên vật liệu chế tạo các đầu báo của lưu lượng kế từ tính. Ví dụ: Các đầu báo của lưu lượng kế từ tính được làm từ thép không gỉ loại 316, trừ khi có quy định khác.
- Nên vật liệu lót ống đo. Ví dụ: Ống đo được lót với teflon, neoprene, polyurethane hoặc vật liệu khác được phê chuẩn.
- Nên vật liệu chế tạo điện cực. Ví dụ: Điện cực được làm từ thép không gỉ SS316 và có khả năng chống ăn mòn đối với chất lỏng.
- Nên yêu cầu lắp đặt thiết bị cảm biến chất lỏng với lưu lượng kế từ tính. Ví dụ: Lưu lượng kế từ tính được lắp với một thiết bị cảm biến chất lỏng để ngăn tín hiệu ra từ bộ đảo điện/ máy phát khi đầu dò không được làm đầy hoàn toàn.
- Nên yêu cầu cung cấp các chi tiết ống lót lắp bích cho lưu lượng kế từ tính. Ví dụ: Cung cấp các chi tiết ống lót lắp bích cho lưu lượng kế từ tính để chèn vào trong các đường ống, tháo các máy đo và sử dụng như một khuôn khi lắp đặt.
- Nên yêu cầu gia công các mặt bích của ống lót và lưu lượng kế điện từ. Ví dụ: Các mặt bích của ống lót và lưu lượng kế điện từ được khoan theo BS 4504 NP16.
- Nên yêu cầu cung cấp và lắp đặt các khớp nối bích. Ví dụ: Cung cấp và lắp đặt các khớp nối bích để thuận tiện cho việc lắp đặt và bảo trì thiết bị.
- Nên yêu cầu đối với khí cụ đo của các lưu lượng kế từ tính. Ví dụ: Các lưu lượng kế từ tính có khí cụ đo kiểm thích hợp cho khoảng lưu lượng xác định, có thể đo giữa 0 và 125% trị số lưu lượng lớn nhất.

- Nêu yêu cầu về tính tương thích giữa chất lỏng được đo và thân bộ cảm biến dòng. Ví dụ: Chất lỏng được đo và thân bộ cảm biến dòng phải có cùng điện thế.
- Nêu yêu cầu cung cấp một liên kết điện giữa thân lưu lượng kế và ống liền kề khi lắp lưu lượng kế trong ống dẫn. Ví dụ: Khi lắp lưu lượng kế trong ống dẫn, cung cấp một liên kết điện giữa thân lưu lượng kế và ống liền kề. Khi lắp trong ống được cách nhiệt hoặc không dẫn nhiệt, cần cung cấp các mặt bích nối đất.
- Nêu yêu cầu khi lắp các lưu lượng kế trên hệ thống có điện áp chống ca tốt. Ví dụ: Phải lưu ý các khuyến nghị của nhà sản xuất đối với lưu lượng kế khi chúng được lắp trên hệ thống có điện áp chống ca tốt.

b. Đối với các thành phần đo lưu lượng

- Nêu cơ chế chuyển đổi tín hiệu đối với giá trị lưu lượng đo được. Ví dụ: Giá trị lưu lượng đo được được chuyển thành các tín hiệu 4÷20 milliAmp bằng bộ chuyển đổi/ máy phát để truyền đại lượng lưu lượng nước đo được và để ngừng/ tiếp tục tác động khi đã đạt được giá trị định trước.
- Nêu kiểu loại và quy cách các máy phát. Ví dụ: Các máy phát là loại điện tử (hoặc loại tương đương được phê duyệt) có các thành phần thích hợp để sử dụng với các chênh lệch áp suất từ các bộ cảm biến dòng và có độ chính xác không dưới +1,5% toàn thang đo. Các lưu lượng kế từ tính có chức năng giao tiếp với bộ điều khiển số trực tiếp (DDC) để hiển thị lưu lượng nước sau bình bay hơi.
- Nêu các yêu cầu khi lắp đặt lưu lượng kế trên các đoạn ống. Ví dụ: Bất kể vị trí các lưu lượng kế trên các bản vẽ, việc lắp đặt chúng phải đáp ứng yêu cầu tối thiểu về đoạn ống thẳng cùng chiều hoặc ngược chiều với lưu lượng kế theo khuyến nghị của nhà sản xuất.

7.3.7.2 Đồng hồ nước

Nêu yêu cầu đối với nhà thầu về việc cung cấp các đồng hồ nước. Ví dụ: Nhà thầu cung cấp các đồng hồ nước loại cảm biến dòng để đo mức nước tiêu thụ. Mức tiêu thụ được hiển thị tại bộ điều khiển số trực tiếp (DDC).

7.3.7.3 Nhiệt kế

- Nêu quy cách nhiệt kế. Ví dụ: Nhiệt kế có thang đo 225mm loại có thể điều chỉnh với vỏ hình chữ V, mặt trước bằng kính, cột số chỉ màu đỏ chứa thủy ngân, vỏ bằng thép không gỉ. Vỏ nhiệt kế được nạp môi trường dẫn nhiệt thích hợp...tại các vị trí được thể hiện trên bản vẽ. Các nhiệt kế được chia theo thang °C và chúng được lựa chọn dựa trên khoảng giữa của thang đo trong quá trình hoạt động bình thường.
- Nêu mức đo và độ chính xác của nhiệt kế. Ví dụ: Nhiệt kế có mức đo từ 0 ÷ 150°C cho hệ

thông nước nóng và từ $0 \div 50^{\circ}\text{C}$ cho hệ thống nước lạnh và ngưng. Độ chính xác theo sai số tối đa là 1% của dải đo.

- Nêu vị trí lắp đặt các nhiệt kế. Ví dụ: Các nhiệt kế được lắp đặt trên các ống cấp và thoát của tất cả các thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm (AHU), trạm sản xuất nước lạnh trung tâm và tại các vị trí thể hiện trên bản vẽ.

- Nêu yêu cầu đối với các vị trí lắp đặt bộ cảm biến nhiệt ở độ cao cách sàn 3mm. Ví dụ: Với các vị trí lắp đặt bộ cảm biến nhiệt ở độ cao cách sàn 3mm, cần cung cấp các bộ hiển thị nhiệt bầu kế từ xa với thiết bị đo nhiệt lắp trên bảng kim loại.

7.3.7.4 Hồ đo nhiệt độ

Nêu vị trí lắp đặt các hồ đo nhiệt độ. Ví dụ: Các hồ đo nhiệt độ được bố trí bên trong và bên ngoài của các vòng ống tuần hoàn tới các thiết bị trao đổi nhiệt.

7.3.7.5 Áp kế

- Nêu quy cách áp kế. Ví dụ: Áp kế có đường kính 150mm và có vỏ sắt tráng men màu đen, có ren đường kính 150mm, vòng đệm bằng đồng mạ crôm có ren, ống lò xo bằng đồng, điều chỉnh theo micromét. Cung cấp trực làm âm, các phụ tùng ống được làm từ thép mạ kẽm và van khoá bằng đồng thích hợp với áp suất làm việc như đã được xác định trong các bản vẽ. Các áp kế được chia theo đơn vị kPa và có khoảng chia thích hợp cho chế độ yêu cầu, với áp suất hoạt động thông thường tại điểm giữa của khoảng đo.

- Nêu yêu cầu cung cấp các bầu kế cho các áp kế. Ví dụ: Cung cấp bầu kế có độ sâu thích hợp cho tất cả các áp kế. Độ dài thân chìm tối thiểu là 100mm hoặc phải đủ để chạm tới nước giải nhiệt/ngưng qua lớp cách nhiệt, để có thể đo chính xác.

- Nêu vị trí lắp đặt các áp kế. Ví dụ: Các áp kế được lắp đặt trên các ống cấp và xả của tất cả các thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm (AHU), trạm sản xuất nước lạnh trung tâm, máy bơm và tại các vị trí được chỉ trên bản vẽ.

- Nêu yêu cầu đối với các vị trí lắp đặt bộ cảm biến áp suất cao hơn sàn 3mm. Ví dụ: Với các vị trí lắp đặt bộ cảm biến áp suất cao hơn sàn 3mm, phải cung cấp các đồng hồ chỉ áp suất từ xa với các máy đo áp suất được lắp trên một bảng kim loại.

7.3.7.6 Đầu nối van đo áp suất

Nêu yêu cầu cung cấp đầu nối van đo áp suất. Ví dụ: Khi không sử dụng van điều chỉnh 2 cấp để không chế lưu lượng, phải cung cấp đầu đo áp suất có van khoá ở van điều tiết luồng thay thế hoặc giữa đầu nối thay thế mà các mức cơ sở được cung cấp.

7.3.8 Các thiết bị, phụ tùng và phụ kiện điện

7.3.8.1 Trách nhiệm của nhà thầu cơ khí đối với các công việc về điện

- Nêu trách nhiệm của nhà thầu cơ khí đối với các công việc về điện và tiêu chuẩn áp dụng khi lắp đặt điện. Ví dụ: Việc lắp đặt điện phải do nhà thầu cơ khí thực hiện tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439.

- Nêu phạm vi công việc về điện. Ví dụ: Các công việc về điện bao gồm việc cung cấp, lắp đặt, điều chỉnh, kiểm tra và bảo dưỡng hệ thống điện hoàn chỉnh kết hợp với phần lắp đặt cơ khí. Cụ thể là:

- + Cung cấp, lắp đặt bảng chuyển mạch của hệ thống cơ khí trung tâm điều khiển động cơ như đã chỉ ra trong bản vẽ đi kèm với các thiết bị ngắt để cách ly, khởi động từ, rơ le cho việc điều khiển các thiết bị cơ khí;

- + Đi dây dẫn điều khiển và động lực giữa các động cơ khởi động từ, thiết bị cách ly từ tủ điện của hệ thống cơ khí, bao gồm cả công việc lắp đặt cơ khí;

- + Điều khiển các thiết bị đóng ngắt gần kề cho từng hạng mục gian máy;

- + Cung cấp các thiết bị bảo vệ chống quá tải và quá nhiệt;

- + Cung cấp và nối kết các thiết bị có liên quan như cầu dao cách ly, khởi động từ, khởi động nhiệt ... để vận hành thiết bị;

- + Kiểm tra và nghiệm thu;

- + Bảo quản hệ thống.

7.3.8.2 Yêu cầu đối với các thiết bị, phụ tùng và phụ kiện điện

- Nêu yêu cầu đối với các thiết bị đóng ngắt, thiết bị điều khiển, các phụ tùng và phụ kiện Các thiết bị đóng ngắt, thiết bị điều khiển, các phụ tùng và phụ kiện phải đảm bảo sự đồng bộ về kiểu cách và nhà sản xuất trong suốt quá trình lắp đặt.

- Nêu yêu cầu đối với việc cân bằng tải giữa các pha. Ví dụ: Tải phải cân bằng giữa các pha cung cấp ở mức cao nhất có thể.

- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra điện. Ví dụ: Các kiểm tra phải được thực hiện theo từng phần và có sự chứng kiến của giám sát, bao gồm:

- + Kiểm tra tính liên tục của hệ thống nối đất, điện trở nối đất, nối mạch và cực tuân theo IEC 60364;

- + Kiểm tra dòng làm việc của tất cả các động cơ, bộ sấy và các tải khác. Kiểm tra sự vận hành và đặt chế độ quá tải của động cơ (rơ le quá tải nhiệt, đầu cảm ứng nhiệt, rơ le đầu cảm ứng nhiệt), kiểm tra chức năng của mạch điều khiển và hệ thống khoá liên động.

- Nêu danh mục các bản vẽ về điện. Ví dụ: Các bản vẽ điện phải bao gồm:

- + Các bản vẽ sơ đồ điện động lực, điện điều khiển và điện tín hiệu;

- + Bản vẽ bảng chuyển mạch và sơ đồ đi dây cho tất cả các thiết bị được lắp đặt và trình 4 bản in và file CAD mỗi bộ để Chủ đầu tư/ Thiết kế phê duyệt trước khi thực hiện công việc. Sơ đồ đi dây cần chỉ ra tất cả các mạch và số hiệu đầu nối của mạch. Phải có một bản vẽ không bạc màu về sơ đồ đi dây với tỉ lệ in thích hợp. Bản vẽ này được lắp trong khung kính gắn trên tủ điện.
- Nêu nguồn cấp điện cho hệ thống. Ví dụ: Nguồn cấp điện là nguồn đơn 415/240 V; 3 pha có trung tính; 4 dây; tần số 50Hz
- Nêu yêu cầu đối với việc nhận biết màu. Ví dụ:
 - + Nhận biết mã màu, nhãn hiệu sơ đồ đi dây của bảng chuyển mạch phụ sẽ được mã hoá theo màu tại mỗi đầu mạch ở tủ điện chính. Các tủ điện phụ được mã hoá tại đầu nguồn và đầu ra chi tiết về kích cỡ, số hiệu và vật liệu của dây dẫn điện;
 - + Từng mạch điện riêng sẽ được phân pha theo màu và đi cùng nhau (Pha A, B, C và N) với khoảng cách xấp xỉ 0,6 m khi đi qua vùng cáp của tủ điện và trong ống cáp;
 - + Dây điều khiển sẽ được mã hoá màu phù hợp với hệ thống (ví dụ dây hoạt động chung tín hiệu).
- Nêu yêu cầu nối đất cho toàn bộ hệ thống. Ví dụ: Nối đất cho toàn bộ hệ thống được lắp đặt tuân theo tiêu chuẩn IEC 60364 về đi dây và theo yêu cầu của quy định và nhà phân phối điện địa phương.
- Nêu phương pháp đi dây. Ví dụ: Mỗi phương pháp đi dây tuân theo các điều kiện tương ứng của chỉ dẫn kỹ thuật này, kích thước tối thiểu của dây dẫn cho mạng động lực là 2,5 mm², cho mạng điều khiển là 1 mm². Tất cả các dây đi trong TPI sẽ dùng mạch vòng. Tất cả dải chống cháy của cáp đi trên máng cáp phải được Chủ đầu tư phê duyệt. Dây điều khiển và động lực cho lắp đặt điện liên quan đến phân cơ sẽ được thực hiện theo phương pháp sau:
 - + Dây dẫn điện TPI sẽ đi trong ống thép tráng kẽm hoặc ống luồn dây bằng thép tráng kẽm treo cao và đi trên bề mặt, đi trong khoảng trống của trần, khoảng trống của mái hoặc trong ống đứng;
 - + Dây dẫn TPS được bố trí giãn cách trên diện tích tiếp cận hoặc TPI đi trong ống cáp bằng kim loại cách điện PVC hoặc ống luồn dây bằng thép và đi ngầm trong cột hoặc tường;
 - + Dây dẫn phải được đi trong ống luồn dây nằm trong cột bê tông, tường bê tông, tường xây hoặc sau vật liệu gỗ tại các bề mặt đã hoàn thiện khác.
- Nêu yêu cầu đối với các ống luồn dây. Ví dụ: Tất cả ống luồn dây phải:
 - + Được lắp đặt dùng mạch vòng trong hệ thống;
 - + Không có các mối nối ống (ngoài hộp nối dây, hộp tường, cắt hoặc ống lồng);
 - + Có đường kính tối thiểu là 20 mm;

- + Được lắp đặt sao cho dây dẫn được luồn vào ống tại vị trí ổ cắm, công tắc và thiết bị đóng ngắt;
- + Được che khuất khi chạy trong trần, tấm bê tông, khoảng trống của tường gạch hay đi trong các thành tường xây (trừ khi có những chỉ định riêng);
- + Mỗi mạch điện dùng cho bơm và trạm sản xuất nước lạnh trung tâm sẽ không đi chung một ống luồn dây;
- + Phải chỉ rõ tất cả các hướng đi khác nhau khi đi ngầm trong kết cấu;
- + Khi lắp đặt, được sử dụng các thiết bị uốn cong đường ống được phê duyệt có ngăn ngừa việc làm méo mó (không cho phép dùng nhiệt để bẻ cong đường ống);
- + Phải bố trí cách xa các lớp cách nhiệt khi đi trong không gian trần;
- + Phải có hộp đi dây trên tường bằng thép cho tất cả ổ cắm và công tắc lắp phẳng trên mặt tường;
- + Được lắp với tối đa 2 điểm bẻ cong vuông góc khi không có hộp rút dây lắp ở giữa;
- + Được bố trí các ống nối mềm ở khoảng cách 0,6 m về mỗi phía khi đi qua điểm nối của kết cấu;
- + Được đặt trong tường hoặc cột bê tông ở độ sâu tối thiểu là 10 mm;
- + Các ống luồn dây nhìn thấy được lắp đặt thẳng khi đi song song hoặc nằm ngang so với kết cấu của nhà và được lắp đặt nhiều tuyến (nếu giám sát đồng ý);
- + Các ống luồn dây mềm được lắp giữa ống luồn dây cố định và thiết bị để có thể phù hợp với khả năng bị dịch chuyển hoặc bị rung động;
- + Các ống luồn dây bằng thép được cung cấp với mức bảo vệ nặng tuân theo IEC 60227 khi được lắp đặt ở bên ngoài hoặc những nơi ẩm ướt và trong gian máy; được cắt vuông góc, đầu nối được ren tối thiểu và được sơn tại những vị trí đầu nối, được làm sạch và không còn hờ ren sau khi nối; khoảng cách giữa các vị trí bắt giữ ống là 1200 m khi đi nối;
- + Các ống luồn dây bằng nhựa cứng PVC phải tuân theo IEC 60227 cho loại công việc nhẹ; được nối với nhau và với các phụ kiện bằng chất gắn dung môi được phê duyệt; được lắp đặt với bộ nối giãn nở theo khoảng cách trên 6 m chiều dài ống khi tiếp xúc với các điều kiện môi trường và được neo giữ chắc bằng các đai có cự ly giãn cách tối đa 600 mm. Các ống luồn dây bằng nhựa cứng không dùng tại những nơi có thể gây cháy nổ nguy hiểm cho máy móc, những nơi có nhiệt độ tiếp xúc hoặc nhiệt độ môi trường trên 50°C và những nơi nguy hiểm.
- Nêu yêu cầu lựa chọn dây dẫn điện. Ví dụ: Tất cả các dây dẫn được lựa chọn không vượt quá 80% khả năng của nó sau khi đã tính đến tất cả các yếu tố làm giảm tính năng như số mạch đi cùng nhau, điều kiện lắp đặt, nhiệt độ môi trường và bảo ôn. Cụ thể như sau:

+ Dây dẫn Cu/PVC/PVC. Dây dẫn Cu/PVC/PVC phải là dây đồng được cách điện bằng PVC cấp 0.6/1.0 kV loại V75 luồn trong ống luồn dây hoặc máng cáp; được lắp bọc đầu dây, kẹp đầu dây khi đầu nối bắt vít; đầu đầu nối được xoắn chặt và bắt vào điểm đầu dây bằng đầu kẹp kiểu ống có cường độ 30 Amp cho các cáp có lỗ lên tới 4 mm và dùng các đầu nối phù hợp cho cáp có tiết diện lớn hơn 4 mm²;

+ Dây dẫn cho các thiết bị điện tử: Dây dẫn cho thiết bị đo nhiệt, đầu cảm biến điện tử, thiết bị điều khiển kỹ thuật số phải là loại phù hợp cho ứng dụng này và phải được lựa chọn để tránh các sai số giả.

- Nêu yêu cầu đối với các đầu nối cáp. Ví dụ: Các đầu nối cáp phải:

+ Được làm từ đồng;

+ Được lắp đặt cho các đầu cáp (ngoại trừ các đầu nối dây dạng ống đã được cung cấp cùng với thiết bị); Bao gồm các đầu cáp dạng kẹp đã được phê duyệt cho đầu nối dùng bu lông loại gấp nếp được lắp với dụng cụ tạo gấp nếp kiểu bánh cóc;

+ Tuân theo khuyến cáo của nhà sản xuất khác.

7.3.9 Các thiết bị điều khiển hệ thống điều hòa không khí

7.3.9.1 Mô tả hệ thống thiết bị điều khiển

- Nêu các thành phần của hệ thống thiết bị điều khiển hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ: Hệ thống thiết bị điều khiển hệ thống điều hòa không khí phải bao gồm, nhưng không giới hạn, các thành phần sau:

+ Một bộ điều khiển số trực tiếp (DDC) cho việc hiển thị và điều khiển mỗi thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm, bao gồm điều khiển các thông số cho khoảng không gian cần điều hoà;

+ Một bộ điều khiển số trực tiếp (DDC) cho việc hiển thị và điều khiển các máy làm lạnh, bao gồm việc điều khiển tối ưu cho máy làm lạnh và điều khiển trung tâm cho hệ thống;

+ Một công điều hoà cầm tay (POT) đặt ở bộ điều khiển điện tử có thể lập trình của máy làm lạnh với kết nối tới các bộ điều khiển điện tử có thể lập trình của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm;...

- Nêu các thành phần của bộ phận điều khiển hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ: Bộ phận điều khiển hệ thống điều hòa không khí phải có 1 bảng điều khiển tập trung (OCC), bao gồm các thành phần đã mô tả ở trên. Bảng điều khiển tập trung được lắp tại phòng đặt máy làm lạnh. Bộ điều khiển số trực tiếp và các rơ le khác đều nằm trên bảng điều khiển tập trung này.

- Nêu nhiệm vụ của bộ điều khiển số trực tiếp. Ví dụ:

+ Ở chế độ tự động, bộ điều khiển số trực tiếp sẽ quản lý việc khởi động và ngừng hoạt động của các máy làm lạnh, các bơm phía bình bay hơi, các bơm phía bình ngưng tụ và tháp giải nhiệt

khi các thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm đang hoạt động. Bộ bộ điều khiển số trực tiếp cũng quản lý sự hoạt động tối ưu của máy làm lạnh thông qua việc vận hành hệ thống điều hoà không khí tại điểm tới hạn. Bộ bộ điều khiển số trực tiếp quay vòng tuần tự nhanh - trễ của các máy làm lạnh tại thời điểm cuối của thời gian ngừng máy (đặt trước), thí dụ 3 ngày.

+ Ở chế độ điều khiển bằng tay, thao tác ấn nút (có đèn báo tại nút bấm) trên bảng điều khiển, bộ điều khiển số trực tiếp sẽ khởi động/ tắt các thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm, các thiết bị quạt – dàn lạnh cục bộ, từng máy nén của mỗi máy làm lạnh, các bơm phía bình bay hơi, các bơm phía bình ngưng tụ và tháp giải nhiệt thông qua các rơ le. Việc ấn các nút trên bảng điều khiển tập trung cũng có thể khởi động/ tắt từng thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm riêng lẻ khi tay gạt tại thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm tương ứng ở vị trí điều khiển từ xa (REMOTE)...

- Nêu quy cách tủ điện cho của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm. Ví dụ: Một tủ điều khiển tại chỗ cho thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm và tủ điều khiển số trực tiếp cho mỗi thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm được đặt tại phòng thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm. Tủ điều khiển tại chỗ có một công tắc lựa chọn cho việc vận hành tại chỗ/ từ xa/ tự động (LOCAL/ REMOTE/ AUTO).

+ Ở chế độ tự động, thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm có thể khởi động/ ngừng từ 2 tín hiệu điều khiển khác nhau. Tín hiệu thứ nhất từ bộ điều khiển số trực tiếp của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm dựa vào chương trình đã được đặt trước. Tín hiệu thứ hai từ bộ điều khiển số trực tiếp của máy làm lạnh khi nó nhận được tín hiệu lỗi từ bộ điều khiển số trực tiếp của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm hoặc khi ở chế độ xác lập trước cho thời gian khởi động/ ngừng thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm ở trạng thái đối lập. Bộ điều khiển số trực tiếp của máy làm lạnh có quyền ưu tiên cao hơn bộ điều khiển số trực tiếp của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm trong việc quản lý khởi động/ ngừng;

+ Ở chế độ tại chỗ, thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm được khởi động/ ngừng bằng thao tác ấn nút (có đèn hiển thị) tại tủ điều khiển tại chỗ của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm;

+ Ở chế độ điều khiển từ xa, thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm sẽ được khởi động/ ngừng thông qua thao tác điều khiển tại bảng điều khiển tập trung.

- Nêu cơ chế điều khiển thông qua cảm biến nhiệt độ phòng và nhiệt độ ngoài trời đặt trước: Ví dụ: Điều khiển thông qua cảm biến nhiệt độ phòng và nhiệt độ ngoài trời đặt trước được thể hiện như sau:

+ Mạch điều khiển cung cấp một nhiệt độ phòng cố định thông qua việc lấy trung bình cộng của 4 thông số nhiệt độ phòng khác nhau và nhiệt độ ngoài trời đặt trước. Các nhiệt độ phòng liên tục được cập nhật bởi 4 cảm biến nhiệt độ phòng. Tín hiệu vào từ các cảm biến nhiệt độ được đưa

tới bộ điều khiển số trực tiếp. Nhờ việc cập nhật nhiệt độ phòng rồi lấy giá trị trung bình, bộ điều khiển sẽ điều chỉnh van 2 chiều để duy trì nhiệt độ phòng theo yêu cầu;

+ Cảm biến nhiệt độ ngoài trời được dùng để cung cấp thông số nhiệt độ ngoài trời. Khi nhiệt độ ngoài trời thấp hơn nhiệt độ giới hạn dưới, nhiệt độ phòng sẽ được chỉnh cao hơn để tiết kiệm năng lượng và tạo cảm giác thoải mái trong phòng. Khi nhiệt độ ngoài trời cao hơn nhiệt độ giới hạn trên, nhiệt độ phòng sẽ được điều chỉnh thấp xuống;

+ Tất cả các thiết bị điều khiển ở trên, các rơ le và các thiết bị giao tiếp phải được trong các rãnh tiêu chuẩn bên trong tủ điện có dán niêm phong

7.3.9.2 Thông số điện của hệ thống điều khiển

Nêu thông số điện của hệ thống điều khiển. Ví dụ: Hệ thống điều khiển sử dụng điện áp 230V xoay chiều, 1 pha, tần số 50Hz.

7.3.9.3 Tủ điện chính

Nêu vật liệu chế tạo và quy cách tủ điện chính. Ví dụ: Tủ điện chính được làm từ thép mạ kẽm có độ dày 2mm và được tạo khung cứng ở các vị trí cần thiết. Tại những vị trí có đục lỗ, bảng điều khiển phải được sơn lót bằng một lớp mạ kẽm và sơn hoàn thiện bằng 2 lớp sơn đã được chấp nhận của bên kiểm định. Tất cả nhãn và chỉ dẫn trên bảng điều khiển phải dập trên các tấm kim loại hoặc nhựa và phải là loại đã được chấp nhận.

7.3.9.4 Tủ điện phụ

- Nêu vị trí lắp đặt, nhiệm vụ của tủ điện phụ. Ví dụ: Các tủ điện phụ được đặt tại các phòng đặt thiết bị quạt- dàn lạnh trung tâm (AHU), có nhiệm vụ điều khiển các thiết bị quạt - dàn lạnh trung tâm và các thiết bị phụ trợ liên quan đặt tại phòng đó.

- Nêu vật liệu chế tạo và quy cách tủ điện phụ. Ví dụ: Tủ điện phụ được làm từ thép mạ kẽm với độ dày 2mm. Tủ điện phụ phải được tạo khung cho cứng cáp. Cánh cửa tủ điện gồm 2 hoặc 3 bản lề dọc theo chiều dài, có một tay nắm và một ổ khóa. Tại những vị trí có đục lỗ, bảng điều khiển phải được sơn lót bằng một lớp mạ kẽm và được hoàn thiện bằng 2 lớp sơn đã được chấp nhận của bên kiểm định. Tất cả các nhãn và chỉ dẫn trên bảng điều khiển phải được dập trên các tấm kim loại hoặc tấm nhựa và là loại đã được chấp nhận.

7.3.9.5 Hệ thống thiết bị điều khiển máy làm lạnh

- Nêu quy cách hệ thống thiết bị điều khiển máy làm lạnh. Ví dụ: Hệ thống phải được kết nối liên động sao cho vừa có thể khởi động bằng tay, vừa có thể khởi động tự động.

- Nêu các thành phần chịu sự điều khiển của hệ thống thiết bị điều khiển. Ví dụ: Hệ thống thiết bị điều khiển hoạt động cho các thành phần sau:

+ Các thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm hoặc các thiết bị quạt – dàn lạnh cục bộ;

- + Các bơm phía bình bay hơi;
- + Các máy làm lạnh.
- Nêu các thiết bị và cơ chế hoạt động của hệ thống điều khiển. Ví dụ: Hệ thống được điều khiển bởi các rơ le thời gian và các thiết bị an toàn liên động khác. Không một máy làm lạnh có thể khởi động được nếu xảy ra một trong các trường hợp sau:
 - + Không có một thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm hoặc các thiết bị quạt – dàn lạnh cục bộ nào được bật;
 - + Không có nước cấp trong đường ống phía bình ngưng;
 - + Không có nước cấp trong đường ống nước lạnh.

7.3.9.6 Dây điều khiển

Nêu yêu cầu đánh số đối với dây điều khiển. Ví dụ: Dây điều khiển phải được đánh số để thuận tiện cho việc sửa chữa sau này.

7.3.9.7 Điều khiển thiết bị lạnh

Nêu tính năng của hệ thống điều khiển thiết bị lạnh. Ví dụ:

- Tự động điều khiển nhiệt độ nước lạnh cấp ra khỏi máy làm lạnh như trong tính toán.
- Tất cả các thiết bị điều khiển cho thiết bị an toàn nhằm bảo vệ hệ thống phải được lắp đặt. Phần điều khiển phải được lắp đặt hoàn chỉnh với các đèn chỉ dẫn.
- Khi làm lạnh trong giới hạn công suất cho phép của khối thiết bị, nhiệt độ nhiệt kế khô được đặt phải được duy trì với sai số khoảng 1°C ...

7.3.9.8 Điều khiển nhiệt độ tự động (bởi bộ điều khiển số trực tiếp - DDC)

- Nêu các thành phần của hệ thống tự động điều khiển nhiệt độ hệ thống điều khiển điện tử với các thiết bị điện cần thiết.
- Nêu yêu cầu đối với hệ thống điều khiển tự động cho thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm,
- Nêu yêu cầu đối với các thiết bị điều khiển thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm.
- Nêu yêu cầu đối với các thiết bị cảm ứng nhiệt độ đặt trong phòng, trên đường ống nước và ống gió của thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm.
- Nêu quy cách van điều khiển bằng động cơ.
- Nêu quy cách van điều khiển bằng tay.

7.3.9.9 Đường nước lạnh hồi

Nêu cơ chế hoạt động của thiết bị điều khiển đường nước lạnh hồi

7.3.9.10 Điều khiển tối ưu máy làm lạnh

- Nêu cơ chế hoạt động của bộ điều khiển số trực tiếp của máy làm lạnh.
- Nêu các thành phần và tính năng của hệ thống điều khiển tối ưu máy làm lạnh.

- Nêu yêu cầu đối với bộ điều khiển số trực tiếp của máy làm lạnh.
- Nêu yêu cầu về sự liên động giữa các máy làm lạnh. Ví dụ:

7.3.9.11 Cảm biến khối

- Nêu quy cách bộ cảm biến khối gắn trong ống gió.
- Nêu vị trí lắp đặt cảm biến khối cho thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm.

7.3.9.12 Công tắc dòng khí

Nêu yêu cầu lắp đặt công tắc dòng khí. Ví dụ: Công tắc dòng khí được lắp đặt cùng chiều với quạt để ngừng thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm khi đai dẫn động bị đứt.

7.3.9.13 Công tắc mực nước

Nêu quy cách công tắc mực nước dung cho hệ thống máy làm lạnh.

7.3.9.14 Thiết bị đo chênh áp

Nêu quy cách thiết bị đo chênh áp. Ví dụ: Thiết bị đo chênh áp được dùng để đo chênh áp giữa 2 môi trường ẩm. Nó bao gồm một cảm biến tức thì loại điện dung với kết quả đưa ra là tín hiệu điện 4-20mA. Thiết bị phải được đưa về khoảng áp suất làm việc và sai số đo chỉ nằm trong khoảng + 3% giá trị đo.

7.3.9.15 Thiết bị đo lưu lượng

Nêu tính năng của thiết bị đo lưu lượng. Ví dụ: Thiết bị đo lưu lượng có tính năng sau:

- Thiết bị đo lưu lượng là loại cầm tay và có bộ vi xử lý có thể hiển thị lưu lượng với màn hình LCD rõ nét.
- Thiết bị đo lưu lượng có thể được dùng tại công trường cho nhiều kích thước ống và lưu lượng khác nhau mà không cần phải thay đổi độ chia. Dữ liệu hiển thị phải được cập nhật sau mỗi 3 đến 5 giây...

7.3.9.16 Cảm biến lưu lượng

Nêu quy cách cảm biến lưu lượng. Ví dụ:

- Cảm biến lưu lượng được làm từ đồng và có khả năng chịu được áp suất tối thiểu là 2700kPa. Nó có thể đo được lưu lượng tối thiểu ở vận tốc 0,3m/s và hoạt động được trong dải nhiệt độ từ 0 đến 55°C.
- Cảm biến lưu lượng điện tử là loại thiết kế không dựa trên nguyên lý từ trường, gồm có một bánh công tác với tối thiểu 6 cánh hướng về phía trước. Với cấu tạo này, hoạt động sẽ tốt hơn ở lưu lượng dòng thấp.
- Số lần đưa ra tín hiệu tương ứng với số lần thay đổi lưu lượng và khoảng cách có thể đạt được 600mm từ nơi lắp đặt cảm biến tới màn hình hiển thị mà không cần qua một khuỷch đại nào.

7.3.9.17 Bộ điều khiển số trực tiếp (DDC)

Nêu quy cách bộ điều khiển số trực tiếp. Ví dụ:

- Bộ điều khiển số trực tiếp với vi xử lý phải có nguồn cung cấp, cùng với các bộ chuyển đổi giữa xoay chiều và 1 chiều, bộ nhớ trong và công suất của bo mạch chủ phải đáp ứng được cho tất cả các kết nối vào/ ra (I/O). Mỗi bộ điều khiển số trực tiếp cũng có ít nhất 2 đầu tín hiệu vào tổng để đo đếm các xung tín hiệu ra và quản lý thời gian trao đổi dữ liệu. Bộ điều khiển số trực tiếp có các thành phần điện tử để đảm bảo khi công suất của nó đã đạt tối đa thì không có thiết bị ngoại vi cắm ngoài nào ngoài rơ le điều khiển tải, bộ chuyển đổi vào/ ra hoặc bộ nhớ khe cắm mở rộng.
- Tất cả các tín hiệu đưa vào phải là các tín hiệu phổ biến như cường độ dòng điện, hiệu điện thế, điện trở hoặc các tín hiệu đóng mở dưới dạng tín hiệu kết hợp của các tín hiệu trên.
- Tín hiệu tương tự đưa vào phải có bộ lập trình biến đổi tầm trung và các bảng chuyển đổi tuyến tính cho các loại cảm biến. Vỏ của tất cả các cảm biến điện trở nhiệt độ (RTD) loại 1000 Ohms hoặc nhỏ hơn. Nhà thầu có trách nhiệm kiểm tra độ chính xác của từng tín hiệu vào. Đối với các tín hiệu vào, dòng và điện áp tương tự với các mức tối thiểu như dưới đây cần được kiểm tra:
 - + 4-20mA;
 - + 0-100mV;
 - + 0-1, 0-10, 0 – 5 và 2 -10 V.
- Các tín hiệu số đưa vào là các loại dưới đây, nhưng không giới hạn:
 - + Các tiếp điểm thường mở;
 - + Các tiếp điểm thường đóng;
 - + Dòng điện/ tín hiệu không dòng điện;
 - + Điện áp/ tín hiệu không điện áp.
- Bộ điều khiển số trực tiếp có thể đưa ra các tín hiệu số và ký hiệu tương tự. Điện áp ($2\div 12V$) và dòng điện ($4\div 10mA$) được sử dụng. Các tín hiệu tương tự đưa ra dưới dạng dòng điện hoặc điện áp với thang chia nhỏ nhất là 0,5% của công suất hoạt động lớn nhất của van hoặc tấm chắn (không phải 5% của tín hiệu ra 0-12V). Tỷ lệ của tín hiệu ra phải phù hợp với toàn bộ dải hoạt động của thiết bị trên thực tế. Giá trị 0 và giá trị lớn nhất của tín hiệu dòng điện hay điện áp đưa ra được sử dụng cho trạng thái tắt/ đóng thiết bị. Để thuận tiện cho việc phân tích và giải quyết trong trường hợp sự cố, giá trị của mỗi tín hiệu ra tương tự phải sẵn sàng trong cơ sở dữ liệu để phục vụ cho việc kiểm tra kết quả và hiển thị. Tín hiệu số đưa ra phải dễ dàng cho thao tác cũng như xung đưa ra tức thời hoặc lưu lại trong mạch từ. Có thể đưa tín hiệu ra dưới 3 chế độ điều khiển khác nhau (nhanh-chậm-tắt) và 2 chế độ điều khiển.
- Việc lắp đặt và kiểm tra cho đường dây tín hiệu phải được hoàn thành trước khi lắp đặt bo mạch điện tử. Tất cả kết nối đến bo mạch được thực hiện dưới dạng khe cắm kết nối để dễ dàng cho việc

sửa chữa, thay thế. Hộp hoàn thiện bao gồm các thiết bị phụ kiện như rơ le, các bộ chuyển đổi, nguồn cấp điện ... phải được lắp sẵn, nối dây sẵn tại nhà máy và được đặt trong một hộp thép kín.

- Bo mạch bộ điều khiển số trực tiếp được lắp sẵn bộ kết nối cho thiết bị điều khiển bằng tay. Khi kết nối thiết bị điều khiển bằng tay, phải đảm bảo không xảy ra xung đột trên hoạt động của bảng điều khiển hoặc trên đường truyền.

- Bộ bộ điều khiển số trực tiếp có các đèn báo LED, nhưng không giới hạn việc truyền tín hiệu, thu tín hiệu, quản lý năng lượng nhận, không đủ năng lượng, quản lý đủ năng lượng và lỗi đường truyền.

- Phần mềm cho bộ điều khiển số trực tiếp bao gồm một hệ điều hành hoàn chỉnh (OS), bộ kết nối, gói quản lý năng lượng như danh nghĩa, thuật toán điều khiển chuẩn và điều khiển đặc trưng và một điều khiển cho người sử dụng cùng với bộ tính toán hoàn thiện.

- Hệ điều hành là loại có trong PROM, hoạt động ở chế độ thời gian thực, cung cấp các lịch trình ưu tiên, tường trình điều khiển thời gian, hiển thị và quản lý giao tiếp giữa các cổng với nhau và giữa các cổng với bộ quản lý giao tiếp, xem xét các vào/ ra. Hệ điều hành cũng có phần chức năng tương tự chuẩn đoán lỗi...

7.3.9.18 Bộ điều khiển cầm tay (POT)

- Nêu quy cách bộ điều khiển cầm tay. Ví dụ:

- + Bộ điều khiển cầm tay được cung cấp để người sử dụng đọc các thông số trong hệ thống điều khiển và thay đổi các thông số;

- + Bộ điều khiển cầm tay có thể cầm tay và có thể cắm trực tiếp vào từng bộ điều khiển số trực tiếp để lấy nguồn nuôi và dữ liệu và được đặt trong bảng điều khiển. Bộ điều khiển cầm tay có trọng lượng 0,5 kg...

- Nêu các chức năng của bộ điều khiển cầm tay. Ví dụ:

- + Đưa trạng thái ở một giá trị cố định hoặc trạng thái cố định;

- + Hiển thị kết quả chuẩn đoán;

- + Hiển thị một cách tuần tự thống kê tại mỗi đối tượng và các cảnh báo;

- + Hiển thị thay đổi trạng thái, điểm giá trị số, giá trị điểm tương tự;

- + Hiển thị thay đổi thời gian và ngày tháng;

- + Hiển thị thay đổi ứng dụng và các thông số của bộ điều khiển số trực tiếp...

7.3.9.19 Lịch trình cho các trạng thái

- Nêu lịch trình các trạng thái cho từng loại thiết bị. Ví dụ:

- + Với mỗi máy làm lạnh:

- a) Điều khiển khởi động/ ngừng;

- b) Điều khiển mở/ tắt.
- c) Cảnh báo sự cố;
- d) Hiện thị tương tự cho nhiệt độ nước đưa tới bình bay hơi...
- + Bơm phía bình bay hơi/ Bơm phía bình ngưng. Với mỗi bơm:
 - a) Điều khiển khởi động/ ngừng;
 - b) Điều khiển mở/ tắt;
 - c) Cảnh báo sự cố...
- + Với tháp giải nhiệt. Với mỗi tháp giải nhiệt:
 - a) Điều khiển khởi động/ ngừng;
 - b) Điều khiển mở/ tắt;
 - c) Cảnh báo sự cố...
- + Ống góp chung. Với mỗi ống góp chung:
 - a) Hiện thị nhiệt độ ống góp vào;
 - b) Hiện thị nhiệt độ ống góp ra;
 - c) Hiện thị áp suất ống góp vào...
- + Bể chứa nước tạm thời
 - a) Cảnh báo mực nước thấp;
 - b) Cảnh báo mực nước cao.
- + Thiết bị quạt – dàn lạnh trung tâm:
 - a) Điều khiển khởi động/ ngừng;
 - b) Điều khiển mở/ tắt;
 - c) Cảnh báo sự cố...

7.3.9.20 Cảnh báo ngừng

Nêu cơ chế cảnh báo hoặc ngừng hoạt động trong hệ thống điều hòa không khí. Ví dụ: Tất cả các cảnh báo hoặc ngừng hoạt động trong hệ thống điều hòa không khí sẽ được gửi tới từng bộ điều khiển số trực tiếp thông qua một cáp tín hiệu, sẽ đưa tín hiệu này tới bộ điều khiển số trực tiếp của máy làm lạnh tại bảng điều khiển tập trung rồi hiển thị một cảnh báo lỗi chung. Với mục đích này, tín hiệu cảnh báo nhận được là cảnh báo chung (nên có khả năng đánh dấu địa chỉ để xác định). Thêm vào đó, tín hiệu cảnh báo lỗi chung sẽ được đưa tới theo dõi ở tủ điều khiển từ xa đặt tại phòng nhân viên vận hành.

7.3.10 Thử nghiệm, đo đạc, điều chỉnh và nghiệm thu hệ thống điều hòa không khí và thông gió

7.3.10.1 Thử nghiệm hệ thống điều hòa không khí và thông gió

a. Thử nghiệm hệ thống đường ống nước

- Nêu đối tượng thử nghiệm. Ví dụ: Việc thử nghiệm cần được tiến hành đối với từng nhánh ống, đoạn ống của hệ thống.
- Nêu yêu cầu đối với đường ống trước khi thử nghiệm độ kín khít. Ví dụ: Phải thổi bỏ tạp chất và bụi bẩn trong đường ống bằng bình khí trơ (N₂).
- Nêu áp suất và thời gian thử nghiệm độ kín khít của đường ống. Ví dụ: Áp suất thử nghiệm phải lớn hơn 1,5 lần áp suất làm việc cao nhất và không được nhỏ hơn 4 kG/cm². Sau thời gian không ít hơn 30 phút, áp suất trong đường ống không bị giảm;
- Nêu yêu cầu thử áp suất riêng cho van đường ống. Ví dụ:
 - + Nếu những quy định về an toàn cho van không bị vi phạm thì có thể không phải thử nghiệm cường độ và độ kín khít;
 - + Áp suất thử nghiệm hệ thống đường ống nước có cường độ bằng 1,5 lần cường độ của áp suất quy ước. Áp suất thử nghiệm độ kín khít có cường độ bằng cường độ của áp suất quy ước. Sau khi thử nghiệm hợp chuẩn, phải giữ cho thân van khô ráo.
- Nêu yêu cầu bọc cách nhiệt cho hệ thống. Ví dụ: Việc bọc cách nhiệt chỉ được thực hiện sau khi thử nghiệm độ kín khít.
- Nêu yêu cầu về trạng thái của hệ thống khi thử nghiệm. Ví dụ: Hệ thống bơm cần được vận hành để toàn bộ hệ thống nước hoạt động tuần hoàn.
- Nêu yêu cầu đối với các thông số thử nghiệm. Ví dụ: Đo kiểm tra áp lực nước tại đầu đẩy và đầu hút của bơm, áp lực nước vào và ra tại các bộ trao đổi nhiệt. Các chỉ số về áp lực phải phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật.
- Nêu yêu cầu về công việc cần thực hiện sau khi thử nghiệm. Ví dụ: Xả sạch nước trong đường ống và tháo rửa các van lọc.

b. Thử nghiệm đường ống hệ thống lạnh

- Nêu đối tượng thử nghiệm. Ví dụ: Việc thử nghiệm cần được tiến hành đối với từng nhánh ống, đoạn ống của hệ thống.
- Nêu yêu cầu đối với đường ống trước khi thử nghiệm độ kín khít. Ví dụ: Phải thổi bỏ tạp chất và bụi bẩn trong đường ống bằng bình khí trơ (N₂).
- Nêu áp suất và thời gian thử nghiệm độ kín khít của đường ống. Ví dụ: Áp suất thử nghiệm phải lớn hơn 1,5 lần áp suất làm việc cao nhất và không được nhỏ hơn 4 kG/cm². Sau thời gian không ít hơn 30 phút, áp suất trong đường ống không bị giảm.
- Nêu yêu cầu đối với việc thử áp suất riêng cho van đường ống lạnh. Ví dụ:

+ Nếu những quy định về an toàn cho van không bị vi phạm thì có thể không phải thử nghiệm cường độ và độ kín khít;

+ Áp suất thử nghiệm hệ thống đường ống lạnh có cường độ bằng 1,5 lần cường độ của áp suất quy ước. Áp suất thử nghiệm độ kín khít có cường độ bằng cường độ của áp suất quy ước. Sau khi thử nghiệm hợp chuẩn, phải giữ thân van khô ráo.

- Nêu yêu cầu bọc cách nhiệt cho hệ thống. Ví dụ: Việc bọc cách nhiệt chỉ được thực hiện sau khi thử nghiệm độ kín khít.

c. Thử nghiệm kiểm tra bộ trao đổi nhiệt

Nêu yêu cầu thử nghiệm kiểm tra bộ trao đổi nhiệt. Ví dụ:

- Nếu bộ trao đổi nhiệt đã qua thử nghiệm tại nơi chế tạo thì chỉ thử nghiệm với áp suất không nhỏ hơn 1,5 lần áp suất làm việc cao nhất trong thời gian 2÷3 phút, áp suất thử nghiệm không được giảm.

- Nếu bộ trao đổi nhiệt chưa qua thử nghiệm tại nơi chế tạo thì cần thử nghiệm không ít hơn 30 phút, áp suất thử nghiệm không được giảm.

d. Thử nghiệm kiểm tra sự làm việc của hệ thống lạnh

- Nêu yêu cầu chuẩn bị trước khi thử nghiệm. Ví dụ: Thổi bỏ tạp chất, thử độ kín khít, kiểm tra rò rỉ, rút chân không, bơm môi chất lạnh...

- Nêu yêu cầu thử nghiệm đối với hệ thống máy nén kiểu piston.

+ Nội dung và điều kiện thử nghiệm. Ví dụ: Chạy thử không tải và có tải theo hướng dẫn của nhà chế tạo khi thân máy được liên kết chặt chẽ, đồng hồ và các thiết bị điện phải chuẩn mực.

+ Thời gian thử nghiệm. Ví dụ: Thời gian chạy thử không tải không dưới 2 giờ và thời gian chạy thử có tải không dưới 4 giờ.

+ Kết quả thử nghiệm. Ví dụ: Sự tăng nhiệt độ của dầu và các bộ phận phải phù hợp với chỉ dẫn kỹ thuật của thiết bị và nhiệt độ nước giải nhiệt không lớn hơn 35°C tại đầu vào và không lớn hơn 45°C tại đầu ra của máy lạnh.

- Nêu yêu cầu thử nghiệm đối với hệ thống máy nén kiểu ly tâm. Ví dụ: Việc chạy thử không tải và có tải phải phù hợp với các quy định trong tài liệu kỹ thuật của thiết bị...

- Nêu yêu cầu về chất lượng nước cấp cho hệ thống. Ví dụ: Chất lượng nước cấp cho hệ thống tuần hoàn nước lạnh và nước giải nhiệt phải đáp ứng yêu cầu nước kỹ thuật với các thông số sau:

+ Độ pH: 7,6;

+ Hàm lượng sắt Fe: 0,05mg/l;

+ Độ cứng toàn phần: 17,8 dH...

e. Thử nghiệm kiểm tra hệ thống đường ống dẫn không khí

- Nêu yêu cầu đối với việc kiểm tra độ kín khít của mỗi đoạn ống, nhánh ống của từng hệ thống. Ví dụ: Dùng khăn để kiểm tra và chỉ được bọc cách nhiệt cho đường ống sau khi kiểm tra độ kín khít...
- Nêu yêu cầu làm sạch. Ví dụ: Chạy quạt gió để thổi bỏ tạp chất và bụi bẩn trong đường ống.
- Nêu yêu cầu về thời gian chạy quạt gió. Ví dụ: Không ít hơn 2 giờ.
- Nêu yêu cầu kiểm tra an toàn. Ví dụ: Kiểm tra bánh xe công tác, cánh quạt không có hiện tượng va quệt, chiều quay chính xác. Nhiệt độ cao nhất tại ổ bi không quá 70°C và nhiệt độ cao nhất tại ổ bạc không quá 80°C.

f. Chạy thử kiểm tra toàn bộ hệ thống

- Nêu điều kiện và nội dung chạy thử. Ví dụ: Nếu thiết bị khi xuất xưởng đã được bơm đầy đủ môi chất lạnh và đóng kín thì chạy thử ở vị trí lắp đặt, thời gian chạy thử không ít hơn 8 giờ. Nếu thiết bị khi xuất xưởng chưa được bơm môi chất lạnh thì khi chạy thử phải tuân theo các chỉ dẫn và yêu cầu của nhà chế tạo thiết bị.
- Nêu nguyên tắc vận hành chạy thử toàn bộ hệ thống. Ví dụ: Khi khởi động, máy nén hoạt động chỉ sau khi các quạt gió hoạt động. Khi chuyển chế độ làm việc hoặc khởi động, phải ngừng máy nén không ít hơn thời gian quy định của nhà chế tạo.
- Nêu quy trình và nội dung chạy thử hệ thống điều hoà không khí trung tâm. Ví dụ:
 - Bước 1: Khởi động hệ thống nước, để hệ thống hoạt động tuần hoàn, xả sạch khí trong hệ thống. Áp suất nước trước và sau máy điều hoà phải phù hợp với thiết bị;
 - Bước 2: Khởi động hệ thống nước giải nhiệt, để hệ thống hoạt động tuần hoàn đối với máy lạnh giải nhiệt nước;
 - Bước 3: Khởi động máy lạnh, hệ thống bơm dầu và quạt ngưng tụ hoạt động trước khi máy nén hoạt động đối với hệ thống giải nhiệt gió;
 - Bước 4: Khởi động quạt thổi, quạt hút tuần hoàn của các hệ thống dẫn không khí;
 - Bước 5: Kết thúc thử nghiệm: Trước hết phải ngừng máy nén, sau 2 phút thì ngừng bơm dầu, tiếp theo ngừng quạt gió và máy bơm nước;
- Nêu thời gian chạy thử toàn bộ hệ thống. Ví dụ: Chạy thử toàn bộ hệ thống không dưới 8 giờ...
- Nêu các yêu cầu cần tuân thủ khi thử nghiệm chi tiết cho hệ thống.
 - + Yêu cầu làm sạch. Ví dụ: Dùng khăn khô để thổi bỏ tạp chất với áp suất 6 kG/cm². Dùng vải trắng để kiểm tra, sau 5 phút mà không có vết bẩn là hợp chuẩn. Sau khi thổi phải tháo các ruột van ra để tẩy rửa (trừ van an toàn);

+ Yêu cầu thử độ kín khít. Ví dụ: Thử độ kín khít trong 24 giờ. Sau 6 giờ đầu, áp suất giảm không quá 0,3 kG/cm², sau 18 giờ tiếp theo, áp suất không giảm là đạt yêu cầu. Áp suất thử nghiệm độ kín khít của hệ thống được quy định trong bảng dưới đây:

Thiết bị	Máy làm lạnh kiểu piston		Máy làm lạnh kiểu ly tâm	
Môi chất lạnh	R717	R 22	R 12	R 11
Hệ thống phía hạ áp	12		10	1
Hệ thống phía cao áp	18		16	1

+ Yêu cầu về áp suất đôi khi thử nghiệm chân không. Ví dụ:

- Đối với hệ amoniac, áp suất thử nghiệm không lớn hơn 60mmHg, duy trì chế độ này trong 24 giờ, nếu áp suất của hệ không thay đổi là đạt yêu cầu;
- Đối với hệ freon, áp suất thử nghiệm không lớn hơn 40mm Hg, duy trì chế độ này trong 24 giờ với áp suất của hệ không tăng hơn 4mmHg là đạt yêu cầu.

+ Yêu cầu về trình tự và nội dung thực hiện khi bơm môi chất lạnh cho hệ thống. Ví dụ: Đầu tiên bơm một lượng môi chất lạnh vừa phải vào hệ thống. Đối với hệ amoniac thì tăng áp suất đến 1÷2 kG/cm², dùng giấy thử chỉ thị màu (fenolftalin) để kiểm tra rò rỉ. Đối với hệ freon thì tăng áp suất đến 2÷3 kG/cm², dùng đèn xì halogen hoặc máy halogen để kiểm tra rò rỉ. Nếu không có hiện tượng rò rỉ thì tiếp tục tăng đến áp suất quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật. Khi bơm phải đề phòng tạp chất hoặc không khí lọt vào...

7.3.10.2 Đo đạc và điều chỉnh hệ thống điều hòa không khí và thông gió

a. Yêu cầu chung

- Nêu mục đích của việc đo đạc và điều chỉnh. Ví dụ: Đo đạc và điều chỉnh nhằm kiểm tra các thông số kỹ thuật của hệ thống. Kiểm tra sự sai lệch giữa thực tế và thiết kế để điều chỉnh cho hệ thống làm việc theo yêu cầu thiết kế.
- Nêu yêu cầu về dụng cụ và thiết bị đo. Ví dụ: Dụng cụ và thiết bị đo phải có chứng chỉ kiểm định hợp chuẩn và có độ chính xác ít nhất cao hơn một cấp so với cấp chính xác của đối tượng được đo.

b. Đo đạc và điều chỉnh khi hệ thống hoạt động không tải

- Nêu các thông số cần đo. Ví dụ: Đo tổng lưu lượng gió, vận tốc và áp suất gió, số vòng quay của từng quạt gió.
- Nêu yêu cầu cân bằng gió cho hệ thống. Ví dụ: Cần cân bằng lưu lượng gió của hệ thống với các cửa gió theo yêu cầu thiết kế.
- Nêu phương pháp điều chỉnh cân bằng gió. Ví dụ: Có thể dùng phương pháp điều chỉnh lưu lượng hoặc phương pháp điều chỉnh áp suất trong hệ thống đường ống gió.

- Nêu trình tự thực hiện. Ví dụ: Công việc được tiến hành từ những điểm bất lợi nhất của hệ thống (thông qua việc điều chỉnh các van gió) rồi tiến dần về các quạt gió.
- Nêu sai số đo lưu lượng gió. Ví dụ:
 - + Sai số cho phép của lưu lượng gió thực đo không lớn hơn 10% so với yêu cầu thiết kế;
 - + Sai số lưu lượng gió tại các cửa gió không lớn hơn +15% so với yêu cầu thiết kế.
- Nêu vị trí đo lưu lượng gió trong ống chính. Ví dụ: Điểm đo cần chọn là nơi mà luồng gió có tốc độ ổn định và ở vị trí cách trở lực phía trước không ít hơn 4 lần, cách trở lực tiếp theo không ít hơn 1,5 lần đường kính ống tiết diện tròn hoặc cạnh dài ống tiết diện chữ nhật. Nếu điều kiện bị hạn chế thì cần tăng điểm đo và lấy trị số trung bình.
- Nêu phương pháp đo tốc độ gió tại các cửa gió. Ví dụ: Phải áp sát đầu đo vào dàn khung hoặc ô lưới của cửa gió. Đo vận tốc trung bình có thể dùng phương pháp đo điểm với số vị trí đo không ít hơn 5 điểm.
- Nêu phương pháp đo lưu lượng ở miệng ra của quạt thông gió. Ví dụ: Phải chọn điểm đo như đã nêu trong mục đo lưu lượng gió trong ống chính. Nếu điều kiện hạn chế thì đo tại điểm đã định cộng với tổn thất về áp suất tính theo lý thuyết của đoạn ống phía trước tới miệng ra của quạt.
- Nêu phương pháp đo lưu lượng ở đầu hút quạt gió. Ví dụ: Phải đo sát miệng vào của quạt. Lưu lượng gió qua quạt là trị số trung bình của lưu lượng gió đầu hút và đầu đẩy.

c. Đo đặc và điều chỉnh khi hệ thống hoạt động có tải

- Nêu thời điểm và trạng thái thực hiện. Ví dụ: Đo đặc và điều chỉnh hệ thống khi có tải nên được thực hiện sau khi đã điều chỉnh không tải cho hệ thống và khi trạng thái không khí tiếp cận với trạng thái khi tính tải trọng thiết kế.
- Nêu yêu cầu phối hợp thực hiện. Ví dụ: Cần có sự phối hợp thực hiện giữa các bên chủ đầu tư, đơn vị thiết kế và đơn vị thi công công trình.
- Nêu các thông số kỹ thuật cần đo đặc. Ví dụ: Bao gồm:
 - + Đo chế độ nhiệt ẩm trong các phòng thông gió và điều hòa không khí;
 - + Đo mức ồn;
 - + Đo các thông số khí động trong các phòng thông gió và điều hoà không khí...
- Nêu vị trí và phương pháp lựa chọn điểm đo.
 - + Đo chế độ nhiệt ẩm trong phòng. Ví dụ: Đối với phòng điều hoà không khí thông thường thì chọn điểm mang tính đặc trưng (nơi có người làm việc nhiều nhất hoặc qua lại nhiều nhất). Đối với phòng có nhu cầu cao về nhiệt độ và độ ẩm thì chọn điểm cách tường 0,5 mét và cách sàn 1,5 mét. Đối với phòng lớn, sảnh, nhà hát...nếu được cấp gió từ trên xuống thì chọn điểm cách tường 0,5 mét và cách sàn 1,5 mét.

+ Đo nồng độ bụi và khí dễ cháy nổ. Ví dụ: Phải căn cứ vào tình hình sản xuất và yêu cầu thiết kế để lựa chọn điểm đo.

+ Vị trí đo mức độ ồn. Ví dụ:

a) Trong các phòng máy; đo mức độ ở bên ngoài phòng máy, đối diện với cửa lấy gió và cửa thải gió (nếu phòng máy đặt gần các khu dân cư thì việc khảo sát đo đặc để chống ồn cho vùng xung quanh phải được tiến hành cả về ban đêm);

b) Trong các phòng được thông gió và điều hoà không khí thì đo mức độ ồn tại điểm giữa phòng và cách sàn 1,2 mét.

- Nêu phương pháp điều chỉnh các thông số kỹ thuật. Ví dụ: Việc điều chỉnh các thông số kỹ thuật được thực hiện thông qua việc điều chỉnh chế độ làm việc của máy nén, máy sấy, máy bơm, tỉ lệ hoà trộn không khí tại buồng hoà trộn... Khi cần điều chỉnh chế độ làm việc của thiết bị thì phải tuân theo yêu cầu của nhà chế tạo thiết bị.

d. Chạy thử để nghiệm thu bàn giao hệ thống điều hoà không khí và thông gió

- Nêu trạng thái không khí khi chạy thử để nghiệm thu bàn giao hệ thống điều hoà không khí và thông gió. Ví dụ: Công việc được thực hiện khi trạng thái không khí bên ngoài gần với thông số thiết kế.

- Nêu trình tự vận hành hệ thống khi chạy thử để nghiệm thu bàn giao. Ví dụ:

+ Cho toàn bộ hệ thống vận hành, kể cả hệ thống điện áp và các điều kiện cần thử nghiệm trong vòng 2 giờ;

+ Sau khi nhiệt độ, độ ẩm và các thông số kỹ thuật khác đạt mức độ ổn định, cho ngừng toàn bộ hệ thống điều hoà không khí trong vòng 3 phút, sau đó khởi động lại và hoạt động tiếp trong 24 giờ;

+ Để hệ thống hoạt động sau 24 giờ, lớp băng trên bề mặt dàn ống không làm giảm tốc độ luồng gió đi qua quá 25% và không có nước nhỏ giọt từ máy ra phòng máy khi hoạt động cũng như khi ngừng;

+ Khi trạng thái không khí gồm nhiệt độ, độ ẩm và các thông số kỹ thuật khác đạt mức độ ổn định, tiến hành thử nghiệm hệ thống điều khiển, sự đóng ngắt của các rơ le cảm ứng nhiệt độ, độ ẩm của trung tâm điều khiển hệ thống điều hoà không khí, sự đóng mở của các cửa gió điện từ.

- Nêu yêu cầu về đánh giá kết quả thử nghiệm. Ví dụ: Công tác thử nghiệm đạt yêu cầu nếu không có sự cố hỏng hóc của các động cơ, các linh kiện điện tử khác và hệ thống dây dẫn điện do quá tải hoặc do bất kỳ nguyên nhân nào khác...

7.3.10.3 Nghiệm thu hệ thống điều hoà không khí và thông gió

- Nêu thành phần của hội đồng nghiệm thu. Ví dụ: Hội đồng nghiệm thu bao gồm các thành viên sau: Chủ đầu tư, các đơn vị thi công, tư vấn và thiết kế.
- Nêu cơ sở của việc nghiệm thu. Ví dụ: Việc nghiệm thu cần dựa trên các yêu cầu thiết kế và các quy định trong các tiêu chuẩn chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu cũng như các yêu cầu về an toàn, thẩm mỹ chung của công trình.
- Nêu yêu cầu đối với hồ sơ nghiệm thu. Ví dụ: Hồ sơ nghiệm thu bao gồm, nhưng không hạn chế, các bản vẽ thiết kế, bản vẽ hoàn công của hệ thống điều hoà không khí và thông gió, các chứng chỉ hợp chuẩn của thiết bị, các biên bản kiểm tra thử nghiệm và nghiệm thu từng bộ phận trong quá trình chế tạo và lắp đặt; biên bản kiểm tra thử nghiệm các thông số kỹ thuật của hệ thống và kiểm tra chứng chỉ hợp chuẩn của các thiết bị trước khi cho tiến hành lắp đặt.
- Nêu trình tự thực hiện việc kiểm tra hệ thống điều hoà không khí và thông gió. Ví dụ:
 - + Hội đồng nghiệm thu kiểm tra bằng mắt thường toàn bộ hệ thống đường ống, các thiết bị chính, các chi tiết quan trọng của hệ thống khi hệ thống vận hành có tải;
 - + Kiểm tra hoạt động của bảng điều khiển vận hành thiết bị của hệ thống, kiểm tra quy trình hướng dẫn vận hành hệ thống;
 - + Sau khi kiểm tra và thống nhất nghiệm thu, các thành viên của hội đồng tiến hành ký các văn bản nghiệm thu theo các biểu mẫu cho ở phần phụ lục của mục này.
- Nêu các văn bản nghiệm thu. Ví dụ: Bao gồm, nhưng không giới hạn, các tài liệu sau:
 - + Các tài liệu thuyết minh và biên bản hoàn công của hệ thống;
 - + Sơ đồ về dòng chảy của chất lỏng, dòng chuyển động của không khí, sơ đồ cân bằng cho một thiết bị hoàn chỉnh, sơ đồ vận hành thiết bị và hệ thống, bản vẽ cấu tạo và chỉ dẫn bảo dưỡng cho từng loại thiết bị;
 - + Giấy chứng nhận xuất xưởng hợp chuẩn hoặc tài liệu kiểm nghiệm của các loại vật liệu, thiết bị, thành phẩm, bán thành phẩm và các đồng hồ đo.
- Nêu danh mục các biên bản nghiệm thu. Ví dụ: Các biên bản nghiệm thu bao gồm, nhưng không giới hạn, các biên bản sau:
 - + Biên bản nghiệm thu liên hợp hệ thống điều hoà không khí;
 - + Biên bản nghiệm thu thử nghiệm và kiểm tra chi tiết từng bộ phận;
 - + Biên bản thử nghiệm vệ sinh đường ống.

Chương 7.4 Chống sét cho công trình

7.5.1 Những vấn đề chung

7.5.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác chống sét cho các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

7.5.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Cần xem xét cùng với các chương sau: Chương 7.2 Hệ thống điện

7.5.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

7.5.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng đối với công tác chống sét, bao gồm nhưng không giới hạn ở các tiêu chuẩn sau:

- TCXDVN 46-2007 Tiêu chuẩn về chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCN 68-174/2008 Tiêu chuẩn ngành bưu chính viễn thông và thông tin. Quy phạm chống sét và tiếp đất cho công trình viễn thông;
- TCVN 5717-1993 Van chống sét = Yêu cầu kỹ thuật

7.5.2 Yêu cầu đối với vật tư, thiết bị

7.5.2.1 Kim thu sét

- Nêu các thông số kỹ thuật của kim thu sét như : chủng loại vật liệu, kích thước hình học, quy cách chế tạo. Ví dụ: là bằng thép CT3, tròn, đường kính $D=16\text{ mm}$, dài 1,00m, đầu trên nhọn,...
- Nêu yêu cầu về biện pháp chống ăn mòn. Ví dụ: Bên ngoài kim thu sét được sơn 2 lớp sơn chống rỉ, riêng 10 cm trên cùng (đầu nhọn) không sơn.

7.5.2.2 Kim thu sét tiên đạo

- Nêu thông số kỹ thuật của kim thu sét tiên đạo như: Mã hiệu hàng hóa, tên nhà sản xuất, tiêu chuẩn áp dụng, tính năng tác dụng.

7.5.2.3 Dây dẫn sét.

Nêu các thông số kỹ thuật như: chủng loại, vật liệu, kích thước hình học, quy cách chế tạo. Ví dụ: Dây dẫn sét là loại 1 lõi bằng nhôm, đồng trục, được bảo vệ bằng nhiều lớp cách điện, kích thước cả vỏ không nhỏ hơn 14mm, đường kính của lõi không nhỏ hơn 6mm,.. hoặc Dây dẫn sét là loại dây đồng trần tròn tiết diện 70 mm²

7.5.2.4 Cọc nổi đất

Nêu các thông số kỹ thuật như : chủng loại, vật liệu, kích thước hình học, quy cách chế tạo của cọc nổi đất. Ví dụ: Là loại cọc đồng, đường kính 16 mm, dài 2,5 m,...

7.5.2.5 Lưới tiếp địa

Nêu các thông số kỹ thuật của lưới tiếp địa như : cấu tạo lưới tiếp địa, vật liệu, kích thước hình học, quy cách chế tạo. Ví dụ: Lưới tiếp địa được cấu tạo lưới ô cờ với kích thước ô 600 x 600 mm , bằng các thanh thép dẹt có chiều rộng 3 cm, dày 5 mm được mạ kẽm nhúng nóng

7.5.3 Thi công

7.5.3.1 Thi công cọc nổi đất

Nêu các yêu cầu kỹ thuật thi công cọc nổi đất, như: chiều sâu chôn cọc, phương pháp thi công, yêu cầu đối với vùng đất xung quanh cọc. Ví dụ: Cọc nổi đất được chôn sâu 2 m so với cốt 0,0 thi công bằng phương pháp ép cọc. Đất xung quanh cọc là đất có khả năng dẫn điện cao. Trường hợp không lựa chọn được khu đất đáp ứng yêu cầu thì phải tiến hành thay thế đất xung quanh cọc với đường kính 1 m bằng đất màu hoặc đất sét.

7.5.3.2 Thi công lưới tiếp địa

Nêu các yêu cầu kỹ thuật thi công lưới tiếp địa, như: yêu cầu về chiều sâu chôn lưới tiếp địa, phương pháp đấu nối khi thi công lưới tiếp địa,. Ví dụ: Lưới tiếp địa được rải ở độ sâu 1,00m so với cốt 0,00. Các dây (hoặc các thanh) tiếp địa được nối với nhau và nối với dây dẫn sét bằng phương pháp hàn.

7.5.3.3 Thi công dây dẫn sét

Nêu các yêu cầu kỹ thuật thi công dây dẫn sét, như: yêu cầu về việc cố định dây dẫn sét vào công trình, phương pháp đấu nối dây (nếu cần),

7.5.3.4 Lắp đặt kim thu sét

Nêu các yêu cầu kỹ thuật thi công lắp đặt kim thu sét, như: khoảng cách giữa các kim thu sét, phương pháp cố định vào công trình, phương pháp đấu nối với dây dẫn sét,...

7.5.4 Kiểm tra, nghiệm thu

7.5.4.1 Đo điện trở tiếp đất.

Nêu các yêu cầu đối với việc đo điện trở tiếp đất, như: yêu cầu về thời tiết khi đo, thiết bị đo, số điểm đo,...

7.5.4.2 Nghiệm thu hệ thống chống sét

Nêu các yêu cầu đối với công tác nghiệm thu, như: yêu cầu về thành phần tham gia nghiệm thu, các điều kiện tối thiểu cần đáp ứng khi nghiệm thu, các mẫu biểu, biên bản nghiệm thu,...

Chương 7.5 PHÒNG CHÁY CHỮA, CHÁY CHO CÔNG TRÌNH

7.6.1 Những vấn đề chung

7.6.1.1 Phạm vi của chương

Nêu phạm vi của chương, Ví dụ: Chương này nêu các định nghĩa, thuật ngữ, các tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu đối với vật liệu, chuẩn bị thi công, thi công và nghiệm thu công tác PCCC cho các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp.

7.6.1.2 Các chương và tài liệu liên quan

Liệt kê các chương và các tài liệu liên quan, ví dụ: Khi xem xét các nội dung chương này cần tham khảo các chương sau của Chỉ dẫn kỹ thuật: Chương 7.1 Cấp thoát nước; Chương 7.2 Hệ thống điện

7.6.1.3 Các định nghĩa

Nêu các định nghĩa, thuật ngữ sử dụng trong chương.

Hệ thống chữa cháy tự động

7.6.1.4 Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

Nêu các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng đối với công tác PCCC, bao gồm nhưng không giới hạn ở các tiêu chuẩn sau:

- Luật Phòng cháy và Chữa cháy;
 - Quy chuẩn XD 06:2010/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia an toàn phòng cháy chữa cháy cho nhà ở và công trình;
 - TCVN 5738:1993 - Hệ thống báo cháy. Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 4879:1989 (ISO 6309 : 87) - Phòng cháy. Dấu hiệu an toàn;
 - TCVN 4878:1989 (ISO 3941 : 77) - Phân loại cháy - Yêu cầu chung;
 - TCVN 3254:1989 - An toàn cháy. Yêu cầu chung;
 - TCVN 5303:1990 - An toàn cháy - Thuật ngữ và định nghĩa;
 - TCVN 5738:2000 - Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 5040 : 1990 - Thiết bị Phòng cháy và chữa cháy - Kí hiệu hình vẽ dùng trên sơ đồ phòng cháy - Yêu cầu kỹ thuật;
 - TCVN 6103:1996 - Phòng cháy chữa cháy - Thuật ngữ - Khống chế khói;
 - TCVN 5760:1993 - Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng;
 - TCVN 7336:2003 - Phòng cháy chữa cháy. Hệ thống sprinkler tự động. Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
 - TCVN 7161-1:2002 Hệ thống chữa cháy bằng khí. Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống.
- Phần 1: Yêu cầu chung;

- TCVN 6100:1996 - Phòng cháy chữa cháy. Chất chữa cháy - Cacbon đioxit
- TCVN 6101:1996 - Thiết bị chữa cháy. Hệ thống chữa cháy cacbon đioxit. Thiết kế và lắp đặt;
- TCVN 6102:1996 - Phòng cháy chữa cháy. Chất chữa cháy. Bột;
- TCVN 7435-1:2004 - Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy- Phần 1: Lựa chọn và bố trí";
- TCVN 7435-2:2004 - Phòng cháy, chữa cháy - Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy. Phần 2: Kiểm tra và bảo dưỡng;
- TCVN 2622:1995 - Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 3991:1985 - Tiêu chuẩn phòng cháy trong thiết kế xây dựng - Thuật ngữ, Định nghĩa ;
- TCVN 6160:1996 - Phòng cháy, chữa cháy - Nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 6161:1996 - Phòng cháy và chữa cháy - Chợ và trung tâm thương mại - Yêu cầu thiết kế ;
- TCXD 218:1998 - Hệ thống phát hiện cháy và báo động cháy - Quy định chung;

7.6.2 Yêu cầu đối với vật tư, thiết bị báo cháy

7.6.2.1 Tủ báo cháy

Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với tủ báo cháy như: khả năng phân vùng cháy, các tính năng kỹ thuật khác của tủ. Ví dụ: Tủ báo cháy gồm 100 kênh, được phân thành 3 vùng cháy, có trang bị đèn báo cháy, chuông báo cháy,...

7.6.2.2 Dây báo cháy

Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với dây báo cháy. Ví dụ: Dây báo cháy là loại dây 1 lõi đồng trục, có khả năng chống cháy, có tiết diện 0,5 mm²

7.6.2.3 Chuông báo cháy

Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với chuông báo cháy, như: cường độ âm thanh, cường độ, điện áp dòng điện cấp cho chuông,...

7.6.2.4 Nút ấn báo cháy

Nêu yêu cầu kỹ thuật đối với nút ấn báo cháy, như: lực tác động, độ nhạy, màu sắc, ...

7.6.2.5 Đầu cảm biến nhiệt

Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với đầu cảm biến nhiệt, như: ngưỡng nhiệt độ báo động cháy, dung sai về nhiệt độ báo động, hình dáng của đầu báo, phương pháp lắp đặt,...

7.6.2.6 Đầu cảm biến khói

Nêu các yêu cầu kỹ thuật đối với đầu cảm biến khói, như: thông số về nồng độ khói trong không khí ở thời điểm phát báo động cháy, dung sai về nồng độ khói, phương pháp lắp đặt (Ví dụ: lắp âm trần),...

7.6.3 Yêu cầu đối với vật tư, thiết bị chữa cháy

7.6.3.1 Máy bơm nước chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với máy bơm nước chữa cháy như: tiêu chuẩn áp dụng, lưu lượng cấp nước, áp lực nước, dòng điện, công suất điện tiêu thụ, yêu cầu về kiểm định trước khi xuất xưởng,...

7.6.3.2 Đường ống cấp nước chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với đường ống cấp nước chữa cháy như: tiêu chuẩn áp dụng, vật liệu chế tạo, kích cỡ, khả năng chịu áp lực, chiều dày tối thiểu, phương pháp đấu nối,...

7.6.3.3 Lăng chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với lăng phun chữa cháy: tiêu chuẩn áp dụng, vật liệu chế tạo, kích cỡ, khả năng chịu áp lực, phương pháp đấu nối,...

7.6.3.4 Vòi phun nước chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với vòi phun chữa cháy: tiêu chuẩn áp dụng, vật liệu chế tạo, kích cỡ, khả năng chịu áp lực, phương pháp đấu nối,...

7.6.3.5 Đầu phun nước tự động

Nêu các yêu cầu đối với đầu phun nước chữa cháy tự động bao gồm: tiêu chuẩn áp dụng, chủng loại, kích cỡ, khả năng chịu áp lực, phương pháp đấu nối, nhiệt độ tác động...

7.6.3.6 Van các loại

Nêu các yêu cầu đối với van chữa cháy như van lưu lượng, van giảm áp, van chặn: tiêu chuẩn áp dụng, chủng loại, kích cỡ, khả năng chịu áp lực, ...

7.6.3.7 Bình chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với bình chữa cháy (bình CO₂, bình bột chữa cháy,...) như: tiêu chuẩn áp dụng, chủng loại, kích cỡ, khả năng tác động, áp lực nén, ...

7.6.4 Thi công

7.6.4.1 Lắp đặt hệ thống báo cháy

a. Lắp đặt tủ báo cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối tủ báo cháy như yêu cầu về độ chắc chắn, về đấu nối với các thiết bị báo cháy tự động và báo tự động, ...

b. Lắp dây báo cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối dây báo cháy như yêu cầu về việc cố định trên thang cáp, máng cáp, về phương pháp đấu nối dây, ...

c. Lắp đặt thiết bị báo cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối dây báo cháy như yêu cầu về việc cố định dây trên thang cáp, máng cáp, về phương pháp đấu nối dây, ...

7.6.4.2 Lắp đặt hệ thống chữa cháy

a. Lắp đặt máy bơm nước chữa cháy

Nêu các yêu cầu và chỉ dẫn kỹ thuật lắp đặt máy bơm nước chữa cháy, bao gồm: tiêu chuẩn áp dụng, yêu cầu về độ kín khít, yêu cầu đối với mối hàn (nếu có) yêu cầu về chống rung, chống ồn, yêu cầu đối với công tác lắp đặt điện cho máy bơm, về công tác tiếp địa,...

b. Thi công đường ống cấp nước chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối đường ống cấp nước chữa cháy như yêu cầu về cao độ ống, giá đỡ ống, biện pháp nối ống, áp suất thử sau khi lắp đặt,...

c. Lắp đặt tủ chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối tủ chữa cháy như yêu cầu về cao độ, giá đỡ ống, áp suất thử sau khi lắp đặt, màu sơn hoàn thiện...

c. Lắp đặt hệ thống chữa cháy tự động

Nêu các yêu cầu đối với công tác lắp đặt, đấu nối hệ thống chữa cháy tự động như yêu cầu về cao độ lắp ống, lắp đầu phun, áp suất thử sau khi lắp đặt, công tác hoàn thiện sau khi lắp đặt ...

7.6.5 Kiểm tra, nghiệm thu

7.6.5.1 Kiểm tra, nghiệm thu hệ thống báo cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác kiểm tra, nghiệm thu hệ thống báo cháy như: tiêu chuẩn nghiệm thu, quy trình chạy thử không tải, có tải, yêu cầu đối với hồ sơ hoàn công,...

7.6.5.2 Kiểm tra, nghiệm thu hệ thống chữa cháy

Nêu các yêu cầu đối với công tác kiểm tra, nghiệm thu hệ thống chữa cháy như: tiêu chuẩn nghiệm thu, quy trình chạy thử không tải, có tải, yêu cầu đối với hồ sơ hoàn công,...

Chương 7.6 HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI

I. CĂN CỨ PHÁP LÝ

1. Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.
2. Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 (sửa đổi, bổ sung 2020).
3. Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
4. Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về quản lý hoạt động xây dựng.
5. Thông tư số 16/2025/TT-BXD ngày 15/3/2025 về quy định lập, thẩm định, phê duyệt thiết kế, dự toán.
6. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2008/BTNMT về nước thải sinh hoạt.
7. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn xây dựng và môi trường hiện hành có liên quan.

II. MỤC ĐÍCH, PHẠM VI ÁP DỤNG

- Áp dụng cho việc thiết kế, cung cấp, lắp đặt, vận hành thử và bàn giao hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt tại Trường THCS ...
- Đảm bảo nước thải đầu ra đạt QCVN 14:2008/BTNMT, cột B, trước khi xả vào hệ thống thoát nước chung.
- Là căn cứ để lập HSMT/HSYC, quản lý thi công, nghiệm thu, bàn giao và bảo hành.

III. YÊU CẦU KỸ THUẬT CHUNG

1. Công suất thiết kế
 - Hệ thống xử lý nước thải được tính toán cho quy mô trường THCS từ 600–1000 học sinh.
 - Lưu lượng nước thải thiết kế: 50–70 lít/người/ngày.
 - Tổng công suất: 30–60 m³/ngày đêm (tùy quy mô trường).
2. Thành phần, đặc tính nước thải đầu vào
 - Chủ yếu từ nhà vệ sinh, rửa tay, căn tin.
 - Chỉ tiêu ô nhiễm chính: BOD₅ = 150–250 mg/l, COD = 250–400 mg/l, TSS = 200–300 mg/l, N tổng ≈ 30–50 mg/l.
3. Chỉ tiêu chất lượng nước thải đầu ra
 - BOD₅ ≤ 50 mg/l, COD ≤ 100 mg/l, TSS ≤ 100 mg/l, N tổng ≤ 30 mg/l.
 - Đạt QCVN 14:2008/BTNMT, cột B.

IV. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ XỬ LÝ

(Đề xuất công nghệ hợp lý, có thể điều chỉnh tùy thiết kế)

1. Song chắn rác: loại bỏ rác thô, giấy, bao nylon.
2. Bể tự hoại 3 ngăn: lắng cặn, phân hủy kỵ khí sơ bộ.
3. Bể điều hòa: cân bằng lưu lượng và nồng độ, có máy thổi khí.
4. Bể sinh học hiếu khí (Aerotank hoặc MBBR): xử lý BOD, COD bằng vi sinh vật hiếu khí.
5. Bể lắng thứ cấp: tách bùn hoạt tính ra khỏi nước đã xử lý.
6. Bể khử trùng (Clorine/UV): diệt vi khuẩn trước khi xả thải.
7. Bể chứa bùn: lưu giữ bùn thải, hút định kỳ.

V. YÊU CẦU VỀ THIẾT BỊ – VẬT TƯ

- Máy thổi khí: loại Root hoặc con sò, hiệu suất cao, chạy êm.
- Máy bơm: bơm chìm nước thải, công suất phù hợp, có phao chống cạn.
- Đường ống: PVC chịu áp lực hoặc HDPE, kích thước theo lưu lượng.
- Tủ điện điều khiển: vận hành tự động, có chế độ tay – tự động.
- Hóa chất khử trùng: NaOCl hoặc Cl₂, bảo quản an toàn.
- Bể xử lý: bê tông cốt thép M200, chống thấm, tuổi thọ ≥ 20 năm.

VI. QUY TRÌNH LẮP ĐẶT

1. Chuẩn bị
 - Khảo sát vị trí đặt trạm xử lý, đảm bảo không ảnh hưởng mỹ quan, thuận lợi vận hành.
 - Tập kết thiết bị, kiểm tra chủng loại, xuất xứ, chứng chỉ.
2. Thi công xây dựng bể
 - Đào móng, đổ bê tông đáy, tường bể, chống thấm, hoàn thiện.
 - Kiểm tra kích thước hình học, chống rò rỉ.
3. Lắp đặt thiết bị
 - Đặt máy thổi khí, máy bơm, tủ điện.
 - Lắp ống dẫn khí, ống nước, hệ thống phân phối khí.
 - Đấu nối điện, chạy thử không tải.
4. Hoàn thiện
 - Lắp nắp bể, nắp kiểm tra, đường ống thoát.
 - Sơn chống gỉ cho thiết bị kim loại.
 - Hoàn trả mặt bằng, vệ sinh sạch sẽ.

VII. VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM

- Vận hành thử 48–72 giờ liên tục.
- Theo dõi các thông số: DO, pH, lưu lượng, màu, mùi.
- Hiệu chỉnh lượng khí, hóa chất khử trùng.
- Lấy mẫu phân tích nước thải đầu ra tại phòng thí nghiệm được công nhận.

VIII. AN TOÀN VÀ MÔI TRƯỜNG

- Công nhân có bảo hộ lao động, an toàn điện, an toàn hóa chất.
- Bể, hồ ga phải có nắp đậy an toàn.
- Không phát sinh tiếng ồn, mùi hôi vượt chuẩn.
- Bùn thải được hút định kỳ và bàn giao đơn vị có chức năng xử lý.

IX. NGHIỆM THU – BÀN GIAO

1. Nghiệm thu thiết bị: đối chiếu hợp đồng, chứng chỉ CO, CQ.
2. Nghiệm thu lắp đặt: kiểm tra kích thước, đấu nối, khả năng vận hành.
3. Nghiệm thu vận hành thử: so sánh kết quả phân tích với QCVN 14:2008/BTNMT.
4. Bàn giao: lập biên bản bàn giao hệ thống, hướng dẫn vận hành cho cán bộ trường.

X. BẢO HÀNH – BẢO TRÌ

- Thời gian bảo hành: tối thiểu 24 tháng.
- Nhà thầu chịu trách nhiệm thay thế, sửa chữa miễn phí thiết bị hỏng do lỗi kỹ thuật.
- Hướng dẫn định kỳ bảo trì: vệ sinh song chắn rác, bảo dưỡng bơm, thay dầu máy thổi khí, kiểm tra hệ thống điện.

Phụ lục trang thiết bị