#### PHẦN 1: NHỮNG CHỈ DẪN CHUNG CHO TOÀN BỘ CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH

# MÔ TẢ CHUNG CÁC HỆ THỐNG

## GIỚI THIỆU

Phần này xác định các hệ thống kỹ thuật cơ và điện của dự án.

Chỉ dẫn kỹ thuật này mô tả toàn bộ các hệ thống cơ khí, hệ thống điện và thang máy của dự án.

## CÁC HỆ THỐNG CƠ khí

Các hệ thống cơ khí bao gồm hệ thống điều hòa không khí, thông gió cưỡng bức, cấp thoát nước, xử lý nước thải, hệ thống khí đốt LPG và chữa cháy.

### Những yêu cầu chung về cơ khí

Các hệ thống cơ khí bao gồm việc lắp đặt đường ống, đường dây cho dàn nóng, dàn lạnh, quạt thông gió cưỡng bức, đường ống cấp thoát nước, đường ống khí đốt LPG và hệ thống chữa cháy.

Hệ thống cơ khí cũng bao gồm các bồn chứa bằng thép, bể FRP hoàn chỉnh phụ kiện cho bể bêtông và các bình chịu áp. Lưu ý rằng bể bêtông được thi công bởi Nhà thầu khác. Nhà thầu thi công có trách nhiệm thể hiện bản vẽ kích thước bồn chứa, chiều sâu, các lỗ mở, cửa thăm . . . khi trình duyệt bản vẽ thi công.

Nhà thầu thi công hệ thống cấp thoát nước chỉ thực hiện cung cấp và lắp đặt đường ống bao gồm nhưng không bị giới hạn: nắp, mặt bích, mặt bích không thấm nước, ống thông hơi, đường ống và các phụ kiện đường ống cấp như van bi, đường ống hút như van đầu hút bơm . . . Nếu các gói thầu được tách riêng, thì nhà thầu cơ khí cung cấp những hệ thống điện liên quan đến các hạng mục cơ khí, để cung cấp một hệ thống làm việc trọn vẹn.

Mức độ ồn thấp được yêu cầu cho dự án. Chú ý cẩn thận và những bước phòng ngừa hợp lý được thực hiện để đảm bảo đạt được mức áp suất âm thanh thiết kế.

Nhà thầu cơ khí chịu trách nhiệm thực hiện việc bảo trì/bảo dưỡng trong giai đoạn bảo hành, bên cạnh trách nhiệm bảo hành thông thường trong giai đoạn này.

### Hệ thống thông gió và điều hòa không khí cục bộ

Hệ thống thông gió và điều hòa không khí cục bộ bao gồm:

* Máy điều hòa: Loại 2 khối, loại điều hòa âm trần gắn ống gió, theo như thiết kế trên bản vẽ. Công việc của nhà thầu lắp đặt hệ thống điều hòa không khí bao gồm lắp đặt ống gas, ống nước ngưng cho các loại máy điều hòa này.
* Quạt: Bao gồm các quạt hút, quạt cấp, quạt điều áp cầu thang và quạt điều áp thang máy dành cho lực lượng chữa cháy.
* Lọc gió: Bao gồm lọc gió cho dàn lạnh và các miệng gió lấy gió tươi.
* Ống gió: Bao gồm tất cả các ống gió cần thiết đáp ứng yêu cầu của hệ thống điều hòa không khí và thông gió cưỡng bức.
* Miệng gió: Yêu cầu phải có thử nghiệm mẫu, để đảm bảo hiệu quả cách âm được đáp ứng.
* Cung cấp và lắp đặt cách nhiệt ống gió.
* Cách nhiệt cho đường ống cơ khí: Bao gồm cách nhiệt cho tất cả đường ống gas lạnh, ống nước ngưng tụ.

### Hệ thống cấp thoát nước

Hệ thống cấp thoát nước bao gồm:

* Hệ thống thoát nước mưa: Bao gồm phễu thu nước mưa, ống thoát nước mưa ngang và ống đứng, hệ thống thoát nước mưa được đấu nối vào hệ thống hố ga nước mưa bên ngoài.
* Hệ thống thoát nước thải: Bao gồm việc cung cấp và lắp đặt hệ thống thoát nước thải vệ sinh nối vào tất cả các thiết bị vệ sinh và phụ kiện, công việc cũng bao gồm hố kiểm tra, hố thu bêtông, tuyến ống thoát, tất cả các khung và nắp đậy hố ga.
* Cung cấp và lắp đặt thiết bị vệ sinh và vòi nước, nếu công việc này được chỉ định trong gói thầu Cơ Điện (M&E) .
* Hệ thống xử lý nước thải: Tất cả các loại nước thải sinh hoạt từ tòa nhà được xử lý qua hệ thống xử lý nước thải được thể hiện trên bản vẽ. Công việc bao gồm các hệ thống thoát nước thải sinh hoạt của tòa nhà đến hệ thống cống thoát nước chung ngay hố ga bên ngoài.
* Hệ thống nước cấp: Bao gồm ống nước chính cấp vào đấu nối với bể nước dự trữ, hệ thống mạng lưới nước cấp đấu nối đến các thiết bị vệ sinh, các vòi nước và thiết bị sử dụng nước khác.
* Máy nước nóng: Vị trí máy nước nóng được lắp đặt theo bản vẽ.
* Hệ thống bơm: Bao gồm bơm nước cấp, bơm nước thải.
* Đường ống cơ khí: Bao gồm các loại vật liệu đường ống và van, phụ kiện khác trên đường ống.

### Hệ thống chữa cháy

Hệ thống chữa cháy được thi công tuân theo qui định pháp luật và các cơ quan nhà nước có thẩm quyền đối với bất cứ phần công tác thi công nào trong quá trình xây dựng, và được thi công theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát. Hệ thống chữa cháy bao gồm:

* Hệ thống họng chữa cháy: Bao gồm một hệ thống kết hợp giữa họng chữa cháy với đầu phun chữa cháy, các tuyến ống cần thiết, các tuyến nhánh, các phụ kiện, van, cuộn vòi chữa cháy.
* Hệ thống đầu phun chữa cháy tự động: Bao gồm với tất cả đường ống chính, ống nhánh, phụ kiện đường ống, van, đầu phun . . .
* Bình chữa cháy: Bao gồm các công cụ chữa cháy di động và hệ thống bình chữa cháy.

### Hệ thống khí đốt

Hệ thống khí đốt trung tâm bao gồm các kho chứa chai gas trong khu vực lân cận, các thiết bị khống chế, điều khiển và các hệ thống phân bố gas riêng biệt.

### Chạy thử và nghiệm thu các hệ thống cơ khí

Một nhóm các chuyên viên được huy động để thực hiện chạy thử và nghiệm thu các hệ thống cơ khí. Nhóm này bao gồm các nhân viên của nhà thầu, nếu kinh nghiệm và năng lực của họ đáp ứng được yêu cầu của đại diện Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát.

Một giai đoạn chạy thử và nghiệm thu đầy đủ được yêu cầu, và lập thành hồ sơ vào cuối dự án.

## CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN

### Những yêu cầu chung về điện

Các qui định chung về lắp đặt điện.

Bao gồm công tắc, dimmer cho đèn và ổ cắm điện, tủ điện hạ thế . . .

Dây cáp điện và dây dẫn bao gồm tất cả các công tác về dây điện yêu cầu cho dự án.

Cung cấp và lắp đặt ống điện và thang máng cáp yêu cầu cho dự án.

### Nguồn cấp động lực

Hệ thống nguồn cấp động lực bao gồm: Nguồn hạ thế được cấp từ tủ điện chính.

### Tủ điện

Hệ thống tủ điện bao gồm:

* Tủ điện: Bao gồm tủ điện chính, hệ thống phân phối nhánh và tủ điện nhánh.
* Hệ thống thiết bị trong tủ điện: Bao gồm thiết bị cho toàn bộ hệ thống tủ điện như cầu dao tự động, đèn báo, rơ le, khởi động từ, thanh cái . . .

### Các hệ thống bảo vệ, an toàn

Hệ thống bảo vệ, an toàn bao gồm:

* Hệ thống chống sét: Bao gồm bởi hệ thống bảo vệ chống sét loại chủ động “điều khiển tia tiên đạo đón bắt sét” lắp đặt trên mái của tòa nhà như thể hiện trên bản vẽ.
* Hệ thống chiếu sáng: Bao gồm tất cả các máng đèn, ống điện, dây cáp điện, tủ điện và thiết bị bảo vệ, điều khiển và phụ kiện cần thiết để lắp đặt hệ thống chiếu sáng cho cả hai hệ thống trong nhà và ngoài trời của tòa nhà.
* Hệ thống chiếu sáng khẩn cấp: Bao gồm hệ thống chiếu sáng có ắcqui dự trữ trong trường hợp khẩn cấp. Hệ thống cũng bao gồm các đèn thoát hiểm như thể hiện trên bản vẽ.
* Hệ thống phát hiện và báo động khi cháy: Bao gồm màn hình lặp lại trạng thái hiển thị (tủ hiển thị báo cháy đặt tại Khu 1), các đầu báo khói, đầu báo nhiệt, các chuông báo động, hộp nút nhấn báo cháy bằng tay và dây dẫn nối liên kết.
* Hệ thống an ninh, kiểm soát: Bao gồm hệ thống camera quan sát và máy thu hình, hệ thống ra/vào kiểm soát bằng mã số, thẻ . . .

### Hệ thống thông tin và truyền thông

Hệ thống thông tin và truyền thông bao gồm:

* Hệ thống thông báo khẩn tích hợp với hệ thống âm thanh công cộng sử dụng hàng ngày: Chức năng cơ bản của một hệ thống âm thanh công cộng và thông báo khẩn khi có cháy, hoặc sự việc nguy hiểm, là chuyển các tín hiệu báo động, các tín hiệu di tản và lời nói rõ ràng xác thực sang các loa phóng thanh được bố trí khắp tòa nhà. Bình thường hệ thống này dùng để phát nhạc nền hoặc thông báo những thông tin công cộng. Tủ âm thanh công cộng đặt tại vị trí như thể hiện trong bản vẽ.
* Hệ thống điện thoại và mạng dữ liệu: Lắp đặt hệ thống điện thoại và mạng dữ liệu trong tòa nhà, sao cho người dân sống trong tòa nhà có thể liên lạc bằng điện thoại và truy cập vào mạng internet của nhà cung cấp dịch vụ.
* Hệ thống truyền hình cáp: Cung cấp và lắp đặt tất cả dây cáp và phụ kiện cần thiết đến ổ cắm và các đường ống chuẩn bị cho truyền hình cáp thể hiện trên bản vẽ.
* Tất cả dây cáp được kéo về trục thông tầng của hệ điện nhẹ (ELV – Extra Low Voltage) và được đánh dấu, thử nghiệm.

Nhà thầu thi công cung cấp hệ thống điện thoại, truyền hình cáp có trách nhiệm liên lạc với cơ quan nhà nước thẩm quyền hoặc nhà cung cấp dịch vụ để đấu nối nguồn và lắp đặt các thiết bị, đường dây của các hệ thống này từ tường rào của dự án vào đến tủ đấu nối chính của tòa nhà, sau đó dẫn vào các tủ đấu nối đặt trong các trục thông tầng. Từ tủ đấu nối đặt tại trục thông tầng đến các ổ cắm điện thoại và truyền hình cáp thuộc về công việc của nhà thầu Cơ Điện (M&E).

### Hệ thống phủ sóng di động

Lắp đặt hệ thống phủ sóng di động trong tòa nhà sao cho ít nhất có thể sử dụng được cho ba nhà mạng cung cấp dịch vụ sóng điện thoại di động là Viettel, Mobiphone, Vinaphone . . . Công việc của nhà thầu cung cấp dịch vụ phủ sóng di động bao gồm cung cấp và lắp đặt trọn gói các thiết bị, sao cho nhận được tín hiệu sóng di động của ít nhất ba nhà mạng kể trên và nối đến các đầu phát sóng di động, chắc chắn đảm bảo rằng người sử dụng điện thoại di động có thể đàm thoại được dễ dàng khi ở trong tòa nhà.

### Chạy thử và nghiệm thu các hệ thống điện

Một nhóm các chuyên viên được sử dụng để thực hiện chạy thử và nghiệm thu các hệ thống điện. Nhóm này bao gồm các nhân viên của nhà thầu, nếu kinh nghiệm và năng lực của họ đáp ứng được yêu cầu của đại diện Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát.

Một giai đoạn chạy thử và nghiệm thu đầy đủ được yêu cầu, và lập thành hồ sơ vào cuối dự án.

## THANG MÁY

Bao gồm việc cung cấp, lắp đặt, chạy thử, phê duyệt của cơ quan chức năng cho toàn bộ các thang máy theo như thể hiện trên bản vẽ kiến trúc, bản vẽ cơ điện, và Bảng kê kỹ thuật.

# HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CỦA NHÀ THẦU

## đỊnh nghĩa

Những định nghĩa sau được sử dụng cho gói thầu này:

* Chất lượng: Là một phần chỉ định của các công tác, có thể bao gồm toàn bộ các công tác. Trong đó, một hệ thống chất lượng độc lập được yêu cầu.
* Chủ Đầu Tư: Là người trưởng đại diện cho Chủ đầu tư hay một bên đại diện khác cho Chủ đầu tư của dự án đang được thực hiện.
* Đơn vị Tư vấn hay Nhà tư vấn: Đại diện của Chủ đầu tư hay một bên khác đại diện cho Chủ đầu tư như mô tả trong các điều kiện của hợp đồng.
* Nhà Thầu: Là nhà thầu chịu trách nhiệm cho một gói thầu hợp đồng, hoặc những nhà thầu phụ của nhà thầu và các nhà cung cấp.
* Hàng hóa: Được cung cấp bởi nhà thầu, có thể là:
* Hữu hình, hay
* Vô hình (bao gồm các công tác dịch vụ như thiết kế và giao hàng của các hàng hóa hữu hình), hoặc
* Cả hai.
* Dịch vụ: Dịch vụ hậu mãi, sửa chữa, bảo trì.

## Yêu cẦu cỦa hỆ thỐng chẤt lưỢng

### Kiểm soát

Thiết kế: Chuẩn bị và tuân thủ hồ sơ, quy định thiết kế, các thủ tục phê duyệt và thẩm định.

Những thay đổi của hồ sơ : Xem xét và phê duyệt các thay đổi của hồ sơ bao gồm bản vẽ, bộ Chỉ dẫn kỹ thuật, kế hoạch, dữ liệu, báo cáo . . .

Ban hành các hồ sơ được phê duyệt và các sổ theo dõi trình duyệt khác, để theo dõi được hồ sơ đã ban hành.

### Mua hàng

Đánh giá bên ngoài: Thực hiện các khảo sát trước khi mở thầu của các nhà thầu phụ và các nhà cung cấp, đánh giá các nhà thầu phụ và nhà cung cấp khi cần. Các khảo sát và đánh giá được thực hiện bởi đánh giá viên được chấp thuận. Bao gồm các kiến nghị đánh giá và giám sát trong kế hoạch chất lượng gói thầu cùng với kết quả khảo sát trước khi mở thầu.

Thẩm tra: Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát có thể thẩm tra từ đầu, hay khi nhận hàng hóa mua sắm có phù hợp với các yêu cầu.

Ban hành kế hoạch mua hàng để tiện việc theo dõi. Chuẩn bị kế hoạch liên kết với tiến độ hợp đồng, thể hiện ngày trình duyệt, ngày phê chuẩn, ngày mua hàng, ngày mở LC (Letter of Credit) nếu có, ngày xuất cảng, ngày nhập cảng, ngày tới công trường, ngày ước tính và thực tế.

### Thiết bị kiểm tra, đo lường và thử nghiệm

Tài liệu kỹ thuật: Trình Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát để thẩm tra thiết bị theo yêu cầu.

### Kế hoạch kiểm tra và thử nghiệm (ITP – Inspection and Test Plan)

ITP: Trình Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát để thẩm định việc lắp đặt và kết quả lắp đặt, các hoạt động thử nghiệm, chạy thử và nghiệm thu, theo yêu cầu và/hoặc theo như đã chỉ định.

Ban hành ITP và bảng theo dõi để thẩm tra tiến trình thực hiện so với kế hoạch hợp đồng.

Đảm bảo rằng các ITP được chuẩn bị và theo dõi.

### Kiểm soát sản phẩm không phù hợp

Sự phê duyệt: Trước khi làm hay sửa chữa hàng hóa không phù hợp, nhà thầu trình duyệt đề nghị cho Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát xem xét phê duyệt. Không được làm hay sửa chữa sự không phù hợp mà không được Chủ đầu tư/ Quản lý dự án phê duyệt..

Lập bảng theo dõi điểm không phù hợp theo mẫu phê duyệt để tiện việc theo dõi.

### Xếp dỡ, lưu kho, bao gói và giao hàng

Bảo vệ: Bảo vệ chất lượng hàng hóa bao gồm ngay cả khi giao hàng đến công trường.

### Hồ sơ chất lượng

Lưu giữ: Lưu giữ hồ sơ chất lượng ít nhất 5 năm từ ngày có giấy chứng nhận sau cùng.

Đánh giá: Trong vòng 2 ngày được yêu cầu, thực hiện hồ sơ chất lượng cho Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát xem xét đánh giá.

Thời gian đánh giá: Được thống nhất ở từng lúc yêu cầu, nhưng tối thiểu 5 ngày làm việc.

### Sự phù hợp

Sự không phù hợp với bất kỳ một yêu cầu chất lượng nào trong hợp đồng, là cơ sở để đánh giá công việc không hoàn tất bởi Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát, và không được xác nhận để thanh toán.

## Các yêu cẦu thêm

**Phê duyệt kế hoạch chất lượng**

Trong vòng 2 tuần kể từ ngày nhận hợp đồng, nhà thầu đệ trình Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát, , một kế hoạch chất lượng cho các công tác để được phê duyệt,. Lưu giữ tại công trường một bản sao kế hoạch chất lượng đã được phê duyệt.

# PHẠM VI ranh giỚi CÔNG VIỆC

## TỔNG QUAN

Thời gian thực hiện công việc: Phụ thuộc vào ngày hoàn tất thực tế.

## CÁC HỆ thỐng tẠm THỜI

### Điện tạm

Tuân thủ các quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam về hệ thống Điện.

Nhà thầu thi công hệ thống Điện chịu trách nhiệm cung cấp điện tạm cho dự án nếu không có thỏa thuận khác. Nhà thầu phải đề nghị một công tác lắp đặt điện tạm cùng với gói thầu của họ. Sự lắp đặt thực tế sẽ dựa trên yêu cầu và sự chỉ đạo trên công trường.

Tất cả hệ thống điện tạm phải được nối đất và tất cả ổ cắm cho điện tạm phải có cực nóng, cực trung tính, cực nối đất cho điện một pha và 3 cực nóng, cực trung tính, cực nối đất cho điện ba pha.

Lắp đặt hệ thống điện tạm phải có cầu dao tự động bảo vệ chạm đất (dòng tác động 30mA) cho mỗi mạch ổ cắm riêng từ tủ điện hạ thế cấp dưới, để cho mỗi mạch bị tác động sẽ không ảnh hưởng đến các mạch khác.

Tối thiểu tại mỗi tủ điện tạm phải có 4 ổ cắm 220 VAC một pha 16A và 2 ổ cắm 380 VAC ba pha 20A, 2 CB 100A cho máy hàn 3 pha.

Nhà thầu thi công hệ thống Điện chỉ cho phép đấu nối các thiết bị và dụng cụ vào hệ thống điện tạm nếu không làm tác động cầu dao tự động bảo vệ chạm đất và có nối đất.

Máy hàn được đấu nối đến cầu dao tự động không có bảo vệ chạm đất nhưng phải được nối đất.

Toàn bộ dây điện bên ngoài tủ điện, sử dụng trên công trường phải là dây bọc 2 lớp, mỗi đoạn không quá 30m và không được kéo vượt quá phạm vi 1 tầng thi công.

Cung cấp nhân công để vận hành và bảo dưỡng hệ thống điện tạm.

### Kiểm tra an toàn các thiết bị và dán nhãn

Nhà thầu thi công hệ thống Điện phải thiết lập một quy trình kiểm tra tất cả các thiết bị điện sử dụng trên công trường. Các trang thiết bị đạt chuẩn sẽ được dán nhãn và được phép sử dụng trong 1 tháng. Trang thiết bị không đạt chuẩn phải mang ra khỏi công trường. Chỉ có các trang thiết bị có dán nhãn mới được sử dụng trên công trường.

Nhà thầu thi công hệ thống Điện phải làm một bảng đăng ký thiết bị điện cho nhà thầu hay mỗi nhà thầu phụ.

### Bảng kê cung cấp điện tạm

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phân loại** | **Chịu trách nhiệm bởi** | **Vị trí** | **Thời gian** | **Phạm vi** | **Ghi chú** |
| Lắp đặt 220V | Nhà thầu | Mỗi tầng | Theo yêu cầu | Tất cả, bao gồm cả thử nghiệm và nghiệm thu hệ thống | Bao gồm cả công tác bảo trì |
| Lắp đặt 380V | Nhà thầu | Mỗi tầng | Theo yêu cầu | Tất cả, bao gồm cả thử nghiệm và nghiệm thu hệ thống | Bao gồm cả công tác bảo trì |
| Chi phí đấu nối với nguồn | Nhà thầu |  | Theo yêu cầu |  |  |
| Chi phí tiêu thụ điện | Thỏa thuận với Chủ đầu tư khi tiến hành ký hợp đồng thi công |  | Theo yêu cầu | Tất cả, bao gồm cả thử nghiệm và nghiệm thu hệ thống |  |
| Cầu chì, dây dẫn, hệ thống đỡ | Nhà thầu |  |  | Nhà thầu sử dụng |  |
| Chiếu sáng nhân tạo | Nhà thầu | Theo yêu cầu | Theo yêu cầu | Tất cả | ≥ 200 lux |

### Chiếu sáng tạm

Nhà thầu thi công hệ thống Điện phải cung cấp sơ đồ bố trí đèn chiếu sáng tạm thời cho dự án như trong hồ sơ dự thầu.

Cung cấp lắp đặt chiếu sáng đạt 200 lux tại các phòng máy kín, phòng máy và nhà vệ sinh tại mỗi tầng, cầu thang bộ và hành lang chung các tầng cao hơn tầng trệt, bao gồm cả việc di dời đèn cho phù hợp theo tiến độ thi công.

Giá trúng thầu phải bao gồm chi phí cho việc bảo vệ và thay thế các bóng đèn và phụ kiện hư hỏng hay bị mất để đảm bảo độ sáng khi làm việc.

## BẢNG KÊ CUNG CẤP CÁC HỆ thỐng tHI CÔNG

### Bảng kê cung cấp các hệ thống trong thi công

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phân loại** | **Chịu trách nhiệm bởi** | **Vị trí** | **Thời gian** | **Phạm vi** | **Ghi chú** |
| Nước cấp | Chủ đầu tư | Các tiện nghi trung tâm | Theo yêu cầu | Tất cả, bao gồm cả kiểm nghiệm và nghiệm thu hệ thống |  |
| Chữa cháy | Nhà thầu | Theo yêu cầu | Theo yêu cầu |  | Bình chữa cháy cầm tay |
| Làm lạnh để điều hòa | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu |  | Nhà thầu sử dụng |  |
| Lắp đặt điện thoại | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu | Theo yêu cầu | Nhà thầu sử dụng |  |
| Chi phí gọi điện thoại | Nhà thầu |  |  | Nhà thầu sử dụng |  |
| Lắp đặt máy fax | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu | Theo yêu cầu | Nhà thầu sử dụng |  |
| Chi phí vào internet | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu | Theo yêu cầu | Nhà thầu sử dụng | Bao gồm cả chi phí bảo trì |
| Chi phí giao dịch fax | Nhà thầu |  |  | Nhà thầu sử dụng |  |
| Máy photo khổ A3 | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu |  | Nhà thầu sử dụng |  |
| Nhà vệ sinh | Nhà thầu | Các tiện nghi trung tâm | Theo yêu cầu |  | Không thu phí |
| Tiện ích giặt rửa | Nhà thầu | Các tiện nghi trung tâm | Theo yêu cầu |  | Không thu phí |
| Phương tiện cấp cứu | Nhà thầu | Văn phòng công trường nhà thầu | Theo yêu cầu |  | Không thu phí |

Nếu có bất kỳ yêu cầu bổ sung nào về phòng cháy chữa cháy từ Sở Cảnh sát phòng cháy chữa cháy, như là một biện pháp an toàn phòng cháy chữa cháy trong quá trình thi công của gói thầu, thì nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt mà không có bất kỳ phát sinh nào.

### Bảng kê phương tiện nâng trong thi công

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Phân loại** | **Chịu trách nhiệm bởi** | **Vị trí** | **Thời gian** | **Phạm vi** | **Ghi chú** |
| Máy nâng và công nhân vận hành | Nhà thầu |  | Theo yêu cầu | Tất cả |  |
| Cầu trục và công nhân vận hành | Nhà thầu |  | Theo yêu cầu | Tất cả |  |
| Nhân công xếp dỡ vật tư | Nhà thầu |  | Theo yêu cầu | Tất cả |  |
| Chi phí nâng và cẩu | Nhà thầu |  | Theo yêu cầu | Tất cả |  |

## Công tác chính

Tham chiếu chéo: Tham chiếu đến các tài liệu hợp đồng khác bao gồm những điều kiện chung, bộ Chỉ dẫn kỹ thuật, bản vẽ và bảng kê.

### Công tác chính – liên đới giữa CƠ VÀ ĐIỆN

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Công tác** | **Nhà thầu Điện tương ứng khác** | **Bản thân nhà thầu thực hiện gói thầu này** | **Nhà thầu Cơ tương ứng khác** | **Ghi chú** |
| **HỆ THỐNG CHỮA CHÁY** | | | | |
| Cáp tín hiệu điều khiển và giám sát nội bộ hệ thống hoặc đấu nối về các thiết bị do nhà thầu điện cung cấp. |  | x |  |  |
| Điều khiển và giám sát hệ thống đầu phun tự động |  | x |  |  |
| Cáp nối từ thiết bị hệ thống chữa cháy về hệ thống báo cháy |  | x |  |  |
| Đấu nối cáp vào hệ thống báo cháy | x |  |  |  |
| **HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC** | | | | |
| Cấp điện nguồn từ tủ cung cấp trên đến tủ MCC điều khiển bơm | x |  |  |  |
| Chi phí phát sinh dây cáp nguồn và thiết bị điện phía trên tủ MCC do thiết bị hoặc động cơ chọn lớn hơn thiết kế ban đầu |  | x |  |  |
| Tủ MCC điều khiển bơm và tất cả các công tác điện từ tủ ra thiết bị |  | x |  |  |
| Các loại dao cắt, công tắc và các công tác điện liên quan, sau tủ MCC, cáp tín hiệu điều khiển và giám sát nội bộ hệ thống hoặc đấu nối về các thiết bị do nhà thầu điện cung cấp |  | x |  |  |
| **HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA VÀ THÔNG GIÓ** | | | | |
| Chi phí phát sinh dây cáp nguồn và thiết bị điện phía trên tủ MCC do thiết bị hoặc động cơ chọn lớn hơn thiết kế ban đầu. |  | x |  |  |
| Cấp điện nguồn đến tủ MCC điều khiển quạt | x |  |  |  |
| Tủ MCC điều khiển quạt và tất cả các công tác điện từ tủ ra |  | x |  |  |
| Cáp tín hiệu điều khiển và giám sát, các loại dao cắt, công tắc và các công tác điện liên quan sau tủ MCC |  | x |  |  |
| **HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI STP** | | | | |
| Cấp điện nguồn từ tủ cung cấp trên đến tủ MCC chung của toàn bộ STP | x |  |  |  |
| Chi phí phát sinh dây cáp nguồn và thiết bị điện phía trên tủ MCC do thiết bị hoặc động cơ chọn lớn hơn thiết kế ban đầu. |  | x |  |  |
| Tủ MCC và tất cả các công tác về điện từ tủ MCC trở đi ra thiết bị. |  | x |  |  |
| Các loại dao cắt, công tắc và các công tác điện liên quan sau tủ MCC, cáp tín hiệu điều khiển và giám sát nội bộ hệ thống cơ hoặc đấu nối về các thiết bị do nhà thầu điện cung cấp. |  | x |  |  |
| Ống nước thải cấp đến STP. |  |  | x |  |
| Ống nước thải ra khỏi STP, đến tận hố ga đầu tiên, bên trong nội bộ dự án. |  | x |  |  |
| Ống nước từ hố ga đầu tiên, mà ống STP thải ra bên trong nội bộ dự án, đến các hố ga khác và thải ra ngoài. |  |  | x |  |
| **HỆ THỐNG KHÍ ĐỐT LPG** | | | | |
| Cấp điện nguồn từ tủ cung cấp trên đến tủ MCC | x |  |  |  |
| Chi phí phát sinh dây cáp nguồn và thiết bị điện phía trên tủ MCC do thiết bị chọn lớn hơn thiết kế ban đầu |  | x |  |  |
| Tủ MCC và tất cả các công tác về điện từ tủ MCC trở đi ra thiết bị |  | x |  |  |
| Các loại dao cắt, công tắc và các công tác điện liên quan sau tủ MCC, cáp tín hiệu điều khiển và giám sát nội bộ hệ thống cơ hoặc đấu nối về các thiết bị do nhà thầu điện cung cấp |  | x |  |  |
| **HỆ THỐNG ĐIỆN ĐỘNG LỰC** | | | | |
| Đấu nối dây dẫn hạ thế từ các tủ điện hạ thế chính (MSB) Khu 1 vào các tủ điện hạ thế chính Khu 2 |  | x |  |  |
| Cấp điện nguồn từ tủ cung cấp trên đến các tủ MCC |  | x |  |  |
| Chi phí phát sinh dây cáp nguồn và thiết bị điện phía trên tủ MCC do thiết bị hoặc động cơ chọn lớn hơn thiết kế ban đầu |  | x |  |  |
| Tủ MCC và tất cả các công tác về điện từ tủ MCC trở đi ra thiết bị, trừ các quạt chạy hay tắt khi có cháy |  | x |  |  |
| Các loại dao cắt, công tắc và các công tác điện liên quan sau tủ MCC, cáp tín hiệu điều khiển và giám sát nội bộ hệ thống cơ hoặc đấu nối về các thiết bị do nhà thầu điện cung cấp |  | x |  |  |

### Bảo vệ các kết quả

Chủ đầu tư: Bảo vệ kết quả sau khi vệ sinh sơ bộ và nhận bàn giao.

Nhà thầu: Bảo vệ kết quả cho đến khi bàn giao và bao gồm cả vệ sinh sơ bộ.

### Vệ sinh công trường

Chủ đầu tư: Đảm bảo các nhà thầu khác hoàn tất công việc một cách sạch sẽ và phù hợp cho các công tác được thực hiện bởi nhà thầu.

Nhà thầu: Thực hiện vệ sinh công trường tích cực, tháo bỏ và đổ bỏ các vật tư dư thừa, rác và chất thải, vệ sinh sơ bộ các công tác hoàn tất. Thực hiện vệ sinh cuối cùng để hoàn tất thực tế.

### Trang thiết bị do Chủ đầu tư cung cấp

Khi được Chủ đầu tư chọn cung cấp vật tư/trang thiết bị, nhà thầu tương ứng phải bao gồm trong đơn giá nhân công các công tác sau:

* Bốc dỡ vật tư/trang thiết bị xuống công trường.
* Chấp nhận trách nhiệm về vật tư/trang thiết bị cho đến khi bàn giao.
* Lưu kho vật tư/trang thiết bị cho đến khi bàn giao.
* Bảo vệ và gìn giữ vật tư/trang thiết bị cho đến khi bàn giao.
* Lắp đặt vật tư/trang thiết bị theo tài liệu tiêu chuẩn kỹ thuật này và theo đề nghị của nhà sản xuất bao gồm cả hệ thống kiểm soát chất lượng.
* Thử nghiệm, chạy thử và nghiệm thu cho tất cả các vật tư/trang thiết bị.
* Sửa chữa và/hoặc thay thế, hoặc bồi thường chi phí cho Chủ đầu tư, mỗi khi có hư hỏng, mất cắp hoặc mất mát tổn thất khác của vật tư/trang thiết bị.
* Bảo vệ vật tư/trang thiết bị khi cần thiết (bao gồm cả gỗ che chắn cho các bồn tắm), sau khi lắp đặt và đến khi bàn giao.
* Bàn giao.

# YÊU CẦU CHUNG

## TỔNG QUAN

### Quyền ưu tiên

Những yêu cầu chi tiết kỹ thuật trong từng chương của tài liệu Chỉ dẫn kỹ thuật, sẽ quan trọng hơn và được xem là ưu tiên hơn khi có mâu thuẫn với các yêu cầu trong phần chung này.

Những chỉ dẫn chung trong mỗi phần về Cơ khí (M), hay Điện (E) sẽ được xem là ưu tiên hơn khi có mâu thuẫn với các yêu cầu trong những chỉ dẫn thuộc phần chung (ME), nếu các yêu cầu trong những chỉ dẫn thuộc phần chung (ME) thấp hơn về mặt chất lượng.

Khi có khác biệt hay có những mâu thuẫn giữa tài liệu Chỉ dẫn kỹ thuật (The Technical Specification) và Bảng liệt kê dữ liệu kỹ thuật (Technical Data Schedule) với Bản vẽ thiết kế hệ thống cơ điện (M&E Drawing), thì tài liệu nào mang đến một sản phẩm tốt hơn, chất lượng cao hơn sẽ được xem là ưu tiên hơn so với các tài liệu còn lại.

Bảng tiên lượng trong hồ sơ mời thầu chỉ có tính chất tham khảo và nhà thầu phải bốc lại khối lượng và tự chịu trách nhiệm về tính chính xác của bảng khối lượng nộp lại khi dự thầu. Bất kỳ hạng mục nào có trong bất kỳ một tài liệu thiết kế nào, mà không có trong bảng khối lượng nộp lại dự thầu, thì vẫn không được xem là một phát sinh, mà đã bao gồm trong giá trị hợp đồng. Đơn giá trong bảng khối lượng nộp lại dự thầu sẽ được sử dụng khi có phát sinh.

### Tài liệu tham chiếu

Các phiên bản hiện hữu

Sử dụng các tài liệu tham chiếu là các phiên bản có sửa đổi, trong khoảng 3 tháng từ ngày kết thúc nộp hồ sơ thầu, ngoại trừ các phiên bản hay chỉnh sửa được yêu cầu bởi cơ quan nhà nước.

Các phiên bản cho công trường: Lưu 01 bộ tại công trường và 01 bộ gốc tại văn phòng thiết kế của nhà thầu đối với các bộ tiêu chuẩn được đề cập trong Chỉ dẫn kỹ thuật. Các tiêu chuẩn có thể được mua tại một trong các địa chỉ sau:

* Thư viện trung tâm 3: 49 Pasteur, Quận 1, TP.HCM.
* Tel: +84 8 3829 4274
* Fax: +84 8 3829 3012
* [www.standards.com.au](http://www.standards.com.au).
* [www.bsi-global.com](http://www.bsi-global.com)
* www.iec.ch

Những yêu cầu trong mỗi chương của bộ Chỉ dẫn kỹ thuật này đều được áp dụng cho tất cả các chương khác. Bất kỳ nhà thầu nào, khi thực hiện các công tác về cơ điện đều phải tham chiếu đến và tuân thủ đúng các chương liên quan. Nếu gói thầu cơ điện được chia nhỏ ra thành nhiều gói thầu như là: gói thầu điện động lực, gói thầu báo cháy, gói thầu chữa cháy, gói thầu điều hòa không khí . . . thì nhà thầu của mỗi gói thầu vẫn phải tuân thủ đúng các chương liên quan trong toàn thể bộ Chỉ dẫn kỹ thuật.

Tất cả các chương của bộ Chỉ dẫn kỹ thuật phải được đọc và hiểu có tham chiếu chéo qua lại với nhau. Bản vẽ thiết kế, Chỉ dẫn kỹ thuật, Bảng kê dữ liệu kỹ thuật các thiết bị là những phần có liên hệ mật thiết với nhau.

Bất kỳ một giá trị qui định, cách thức thi công, vật liệu, hay chỉ tiêu nào có sự lặp lại ở hai hay nhiều chỗ khác nhau, thì phần qui định nào có chất lượng cao hơn sẽ được ưu tiên chọn lựa.

Nếu các nhãn hiệu vật tư trình duyệt không được đại diện Chủ đầu tư phê duyệt thì nhãn hiệu nêu trong các tài liệu này sẽ phải được sử dụng.

Mối quan hệ hợp đồng

Trách nhiệm và nhiệm vụ của Nhà thầu thi công không bị thay đổi bởi các yêu cầu trong các tài liệu tham chiếu.

Các bộ tiêu chuẩn tham chiếu để tạo thành bộ tài liệu Chỉ dẫn kỹ thuật

Tài liệu Chỉ dẫn kỹ thuật (The technical specification) viết ra được tham khảo từ các bộ quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam liên quan đến hệ thống cơ điện, những hạng mục nào mà quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam không có thì tham khảo các bộ tiêu chuẩn quốc tế khác như tiêu chuẩn Anh (British standards), Hội đồng kỹ thuật điện quốc tế IEC (International Electrotechnical Commission), tiêu chuẩn Úc (Australian standards). Nói chung, tuân thủ theo quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam. Nếu các yêu cầu trong quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam không có đủ, hay không qui định, thì cơ bản tham chiếu các tiêu chuẩn quốc tế nêu trên.

Liên quan đến các tiêu chuẩn về công tác thiết kế kết cấu cho các phần kết cấu phục vụ hệ thống cơ điện: Áp dụng theo các mác bêtông thông dụng tại Việt Nam tương thích với trường hợp sử dụng cụ thể, và theo sự phê duyệt của đơn vị Tư vấn thiết kế kết cấu. Nói chung bêtông cho móng máy và đế quán tính không nhỏ hơn mác 400.

Các yêu cầu không có nêu ra chi tiết trong bộ Tài liệu Chỉ dẫn kỹ thuật này, mà có trong các bộ tiêu chuẩn QCVN, QCXD, TCVN, TCN thì nhà thầu cũng phải có trách nhiệm tuân thủ nếu pháp luật bắt buộc, tất cả các đệ trình phát sinh trong trường hợp này sẽ không được Chủ đầu tư xem xét .

### Các giải thích

Trừ khi ngữ cảnh có nghĩa khác đi, các định nghĩa sau được áp dụng:

* Cung cấp: “cung cấp”, “trang bị”, và các thành ngữ tương tự có nghĩa là “chỉ có cung cấp”.
* Chu cấp: “chu cấp” và các thành ngữ tương tự có nghĩa là “cung cấp và lắp đặt”.
* Đã phê chuẩn: “đã phê chuẩn”, “đã xem xét”, “đã chỉ đạo”, “đã bác bỏ”, “đã tán thành”, và các thành ngữ tương tự có nghĩa là “đã được phê chuẩn (xem xét, chỉ đạo, bác bỏ, tán thành) bằng văn bản bởi Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát. Sự phê chuẩn được hiểu là được phép sử dụng, mặc dù không giải phóng trách nhiệm của nhà thầu khỏi trách nhiệm hợp đồng.
* Thông báo: “thông báo”, “đệ trình”, “hỏi ý kiến”, “thông tin” và các thành ngữ tương tự có nghĩa là “thông báo (đệ trình, hỏi ý kiến, thông tin) bằng văn bản cho Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát”.
* Đạt được: “đạt được”, “tìm được” và các thành ngữ tương tự có nghĩa là “đạt được bằng văn bản từ Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát”.
* Thiết bị nguyên bộ chế tạo sẵn: Nghĩa là nhận biết được bằng tên nhà sản xuất, nhà cung cấp, nhà lắp đặt, tên thương mại, nhãn hiệu, mã số tham chiếu do nhà sản xuất qui định, có catalogue của nhà sản xuất đính kèm.
* Hàng mẫu: Bao gồm các mẫu vật, hàng làm mẫu đầu tiên, các bảng đính các hàng mẫu.

Thử nghiệm

Trừ khi có định nghĩa khác đi trong các tài liệu tham chiếu, các định nghĩa sau được áp dụng:

* Thử nghiệm trước khi hoàn tất: Là các thử nghiệm được thực hiện trước các công tác chạy thử cuối cùng.
* Thử nghiệm mẫu: Là các thử nghiệm được thực hiện trên một mẫu xác định với 1 đơn vị sản xuất, trước khi giao hàng tới công trường.
* Thử nghiệm sản phẩm: Là các thử nghiệm được thực hiện trên thiết bị mua sắm, trước khi giao đến công trường.
* Thử nghiệm tại công trường: Là các thử nghiệm được thực hiện tại công trường.
* Thử nghiệm hoàn thiện: Bao gồm 2 công tác, thử nghiệm chấp thuận và thử nghiệm cuối cùng.
* Thử nghiệm chấp thuận: Các thử nghiệm được thực hiện khi hoàn tất công tác lắp đặt hay hoàn tất hệ thống và trước ngày hoàn tất thực tế, ngoại trừ thử nghiệm cuối cùng, để minh họa rằng sự lắp đặt hay hệ thống, bao gồm các phụ kiện, hệ điều khiển và thiết bị, hoạt động đúng, an toàn và hiệu quả, và đáp ứng được các đặc tính và yêu cầu khác.
* Thử nghiệm cuối cùng: Là các thử nghiệm chấp thuận được thực hiện trước khi hoàn tất giai đoạn bảo trì.

Giai đoạn bảo trì

Thực hiện cùng lúc với giai đoạn trách nhiệm sửa chữa khuyết tật.

Các chữ viết tắt cơ bản:

* FRP or GRP: Glass-fibre reinforced polyester.
* PTFE: Polytetrafluoroethylene.
* AS: Australian Standards.
* BS: British Standards.
* CFCs: Chloroflourocarbons.
* UV: Ultra violet light.
* MIMS: Mineral-insulated metal-sheathed.
* uPVC: Unplasticised polyvinyl chloride.

### Thiết kế

Trách nhiệm thiết kế

Nhà thầu thi công có trách nhiệm thiết kế/thể hiện thêm chi tiết thi công dựa trên các thiết bị chọn lựa cụ thể để hoàn tất các công tác được chỉ ra trong đó, nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động tốt nhất. Nhà thầu thi công cũng tự chịu các chi phí cho việc thực hiện thiết kế/thể hiện bổ sung lại, các vật tư và thiết bị cần thiết để đáp ứng các yêu cầu trong văn bản hợp đồng.

Yêu cầu về không gian

Kiểm tra lại không gian yêu cầu cho trang thiết bị và hệ thống, được trình bày trong các văn bản hợp đồng và đệ trình một báo cáo về các thay đổi phát sinh ảnh hưởng đến thiết kế. Nhà thầu thi công tự chịu chi phí cho các sự thay đổi cần thiết.

Trở lực của hệ thống cơ học

Tính toán trở lực của hệ thống và kiểm tra độ sụt áp của các thiết bị lệ thuộc theo bản vẽ thi công thực tế mà nhà thầu đề xuất. Đệ trình báo cáo các thay đổi hệ quả ảnh hưởng đến thiết kế.

Sự phối hợp

Nhà thầu thi công tự chịu chi phí cho sự phối hợp chi tiết của tất cả các hệ thống trong phạm vi các khu vực hoặc phòng.

Bố trí của các hệ thống là tạm thời và phụ thuộc vào việc tái bố trí của Chủ đầu tư, do các nhà thầu thi công tự chịu chi phí.

Tất cả cũng đã bao gồm các chi phí cho các tài liệu, thời gian và chi phí lắp đặt cần thiết liên quan.

Những bao gồm khác

Nhà thầu thi công tự chịu chi phí cho tất cả các hệ thống phụ trợ khác được yêu cầu để hoàn tất các hệ thống theo tiêu chuẩn, được yêu cầu bởi các tiêu chuẩn tham chiếu, được yêu cầu bởi kinh nghiệm thực hành thi công tốt, hay được yêu cầu để hoàn tất và đầy đủ chức năng cho hệ thống hoạt động.

Giá trúng thầu đã bao gồm chi phí cho tất cả các thiết kế cần thiết, các tài liệu, sự mua sắm, thời gian và chi phí lắp đặt liên quan.

Giá trúng thầu đã bao gồm chi phí để hiệu chỉnh thiết kế điện và những thay đổi đối với tủ điện, dây dẫn, phụ kiện… cho hệ thống tải điện thực tế theo các thiết bị tiêu thụ điện do nhà thầu chọn lựa, và cho các chiều dài dây dẫn thực tế.

Giá trúng thầu đã bao gồm chi phí thực hiện những thay đổi hoặc bổ sung thiết kế trọn gói để đáp ứng các qui định kỹ thuật mô tả trong bộ Chỉ dẫn kỹ thuật này.

## CHẤT LƯỢNG

### Giám định

Thông báo trước

Những điểm chứng kiến: Thông báo yêu cầu Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát kiểm tra về các phần của công việc, thông báo rõ phần công việc này có bị che lấp hay không và thời điểm các phần công tác này được kết thúc hay che lấp.

Những điểm ngừng: Thông báo đề nghị Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát kiểm tra về các phần của công việc, phải ngừng toàn bộ các công tác thi công tiếp theo cho đến khi nội dung kiểm tra được phê duyệt.

Thời hạn báo trước tối thiểu cho công tác kiểm tra: 4 giờ cho kiểm tra viên có mặt thường xuyên tại công trường, hoặc 2 ngày làm việc cho kiểm tra viên không có mặt tại công trường.

Các hệ thống thi công âm: Báo trước để cho các hệ thống này được kiểm tra trước khi bị che lấp.

### Thử nghiệm

Sự báo trước

Cung cấp các thông báo trước hạn đủ để cho các công tác thử nghiệm đã được chỉ định được chứng kiến.

Những điểm ngừng: Không thực hiện các công tác thử nghiệm khi không được chấp thuận.

Thời hạn báo trước tối thiểu cho việc chứng kiến các công tác thử nghiệm:

* 1 ngày làm việc cho các thử nghiệm tại công trường.
* 5 ngày làm việc cho các thử nghiệm tại chỗ trước khi giao hàng.

Các cơ quan có chức năng thử nghiệm

Ngoại trừ các thử nghiệm tại công trường, phải thực hiện các thử nghiệm bởi các cơ quan hay một tổ chức được chấp thuận bởi Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát. Yêu cầu hợp tác với các cơ quan có chức năng thử nghiệm.

Các loại đồng hồ đo mức độ tiêu thụ để tính chi phí, như đồng hồ nước, khí đốt, và đồng hồ điện phải được hiệu chuẩn và chấp nhận bởi cơ quan nhà nước.

Thử nghiệm tại công trường: Sử dụng các thiết bị đo kiểm được hiệu chuẩn bởi các cơ quan, hoặc tổ chức được Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát chấp thuận.

Báo cáo

Đệ trình các báo cáo thử nghiệm, bao gồm giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu, chỉ ra sự theo dõi và kết quả thử nghiệm, sự phù hợp hay không phù hợp với các yêu cầu.

Chứng thực

Nếu thử nghiệm được thực hiện trên các phần của công tác, thì không được kết thúc các phần này và không được bắt đầu công tác tiếp theo trên các phần đó, cho đến khi kết quả thử nghiệm hoàn tất thỏa mãn và sự phù hợp đã được thẩm tra.

### Thử nghiệm trước khi hoàn tất

Chiều quay động cơ

Kiểm tra chiều quay đúng của động cơ trong khi đảm bảo đúng thứ tự pha tại tủ điện điều khiển, thay đổi đấu nối nếu cần.

### Mẫu vật tư và catalogue

Các vật tư, thiết bị phải đáp ứng theo quy định hiện hành của cơ quan ban ngành nhà nước,

Tất cả các vật tư, thiết bị cho dự án phải đáp ứng QCVN09:2013/BXD

Tất cả các nguyên liệu, vật tư, thiết bị . . . phải mới 100%, chưa qua sử dụng.

Phối hợp trình duyệt các mẫu vật tư có liên quan với nhau. Không được gây ra chậm trễ trong việc trình duyệt mẫu hay trình duyệt các mẫu không tương xứng, không đúng với bộ Chỉ dẫn kỹ thuật.

Tài liệu kỹ thuật/dữ liệu sản phẩm: Tất cả các loại vật tư, nguyên vật liệu, trang thiết bị chính hay phụ, dùng trong thi công đều phải được trình duyệt trước khi mua hàng và mang vào công trường để thi công, cho dù có hay không có liệt kê ra trong bộ Chỉ dẫn kỹ thuật này.

Nêu rõ những điểm không phù hợp với yêu cầu của dự án, và các đặc điểm có thể gây bất lợi cho sự thực hiện thành công của công việc được hoàn tất. Tô màu, đánh đám mây các nội dung chọn lựa trên tài liệu catalogue.

Không bắt đầu công việc có sử dụng vật tư chưa được phê duyệt cho đến khi các mẫu vật tư này được phê duyệt. Đệ trình bổ sung thêm mẫu vật tư khi cần thiết.

Giữ các mẫu vật tư được phê duyệt ở điều kiện tốt trên công trường cho đến khi hoàn tất thực tế.

Hợp nhất các mẫu vật tư đã được đồng ý sử dụng, không sử dụng các mẫu vật tư khác.

Sử dụng vật tư đúng với các mẫu vật tư/tài liệu kỹ thuật được phê duyệt trong suốt thời gian thi công.

### Trình duyệt catalogue

Thời điểm

Trình duyệt tài liệu đúng thời gian, đáp ứng được tiến độ thi công.

Nếu các tài liệu có lỗi, trình lại tài liệu mới hay sửa đổi cho phù hợp, chỉ ra các thay đổi so với lần trình duyệt trước.

Chậm trễ: Phối hợp trình duyệt các hạng mục có liên quan với nhau. Không được gây ra chậm trễ trong việc trình duyệt hay thực hiện các trình duyệt không tương xứng.

Tài liệu trang thiết bị: Đối với các thiết bị nguyên bộ chế tạo sẵn, trình duyệt tài liệu trang thiết bị của nhà sản xuất:

* Đặc điểm kỹ thuật và bản vẽ.
* Báo cáo thử nghiệm mẫu.
* Bảng xếp loại và hiệu suất.
* Các hướng dẫn lắp đặt và bảo trì.
* Model: Tên, số.
* Nước sản xuất và nhà sản xuất.
* Khả năng tải của hệ thống và tất cả các chi tiết cấu thành.
* Kích thước, không gian cần thiết cho lắp đặt, vận hành, bảo trì.
* Vật tư cần thiết cho thi công.

Số lượng

Tối thiểu 3 bộ hoặc theo yêu cầu của đại diện Chủ đầu tư tùy theo số nào lớn hơn.

Kích thước bản vẽ theo hợp đồng: A0, A1, A2, A3, tỉ lệ 1:100 đến 1:25.

Bản sao các tập tin của tất cả các bản in giấy: 1 bộ trên dĩa CD.

### Trình duyệt

Bản vẽ thi công

Bản vẽ: Trước khi bắt đầu công việc, xác định các kích thước và thông tin cần thiết. Trình các bản vẽ có ghi rõ kích thước các chi tiết chế tạo và lắp đặt các hệ thống và thiết bị, bao gồm các sự liên quan với kết cấu tòa nhà và các hệ thống khác.Bản vẽ cũng chĩ rõ các chi tiết lỗ xuyên tường, sàn, mái . . . chi tiết móng cho thiết bị, chủng loại và kích thước dây cáp, và đánh dấu các chi tiết phù hợp với ý tưởng thi công và thiết bị cụ thể do nhà thầu chọn lựa.

Cao độ: Các cao độ tuyến ống nhánh, đầu nguồn được ưu tiên hơn trên các tuyến bao và tuyến nghiêng so với mặt đất.

Bố trí: Phối hợp các công tác được thể hiện có tính chất sơ đồ trong các tài liệu hợp đồng, và trình duyệt các bản vẽ có kích thước chi tiết.

Định dạng của bản vẽ: Sử dụng AutoCad 2013 để lập các bản vẽ. Trình các phân lớp đề nghị, khối và định dạng nét vẽ.

Chi tiết trang thiết bị: Thể hiện cho mỗi một trang thiết bị các dữ liệu hiệu suất liên quan bao gồm nhà sản xuất, model, tốc độ, công suất . . . cho phù hợp.

Tải: Trình duyệt chi tiết của tất cả các loại tải (tải tĩnh và tải động tác động lên kết cấu).

Trình duyệt lại: Trình duyệt lại các bản vẽ sau khi sửa đổi và in lại bản vẽ mới có cập nhật.

Ban hành cho thi công: Ban hành các bản vẽ cho thi công với số lượng có thể lên đến 5 bộ hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát.

Tiến độ: Bản vẽ thi công sẽ được phê duyệt trong vòng 10 ngày, cần trình bản vẽ ít nhất 2 tuần trước khi cần cho việc thi công.

Soát xét: Đảm bảo rằng các bản vẽ luôn sử dụng thiết kế kiến trúc, thiết kế kết cấu và các chi tiết thiết kế khác mới nhất. Sửa đổi và ban hành lại bản vẽ thi công phù hợp với:

* Các góp ý.
* Các thay đổi của các hệ thống.
* Các thay đổi của kiến trúc, kết cấu và các hệ thống khác.
* Các thông tin do Chủ đầu tư và các bên liên quan cung cấp.
* Các thông tin từ nhà cung cấp.
* Các biện pháp giải quyết trên công trường.
* Các sự điều phối.
* Các thay đổi khác tác động lên công tác thi công.

Bản vẽ cho công tác điều phối: Cung cấp bản vẽ thi công dạng điện tử với các phân lớp phù hợp theo tỉ lệ 1:100 thể hiện toàn bộ các hệ thống, và 1:25 cho các bản vẽ chi tiết như là trục thông tầng, phòng máy . . .

Các góp ý: Bất kỳ các góp ý trên bản vẽ thi công hay trên các tài liệu trình duyệt chỉ nhằm mục đích làm cho phù hợp với bộ Chỉ dẫn kỹ thuật và các bản vẽ. Bất chấp các góp ý này hay việc thiếu các góp ý, phải trang bị tất cả các công việc và vật tư cần thiết để hoàn tất các công việc và cho sự phối hợp với các dịch vụ khác.

Cơ quan nhà nước

Phê duyệt của cơ quan nhà nước: Trình các văn bản thể hiện sự phê duyệt của các cơ quan nhà nước có yêu cầu đối với vật tư và công tác thi công, theo đúng yêu cầu của luật pháp.

Tất cả các thiết bị sử dụng, tất cả các kết quả thi công, phải được cơ quan nhà nước liên quan phê duyệt, ví dụ như Cảnh sát phòng cháy chữa cháy, Cơ quan an toàn lao động, Sở Xây Dựng . . . theo đúng yêu cầu của luật pháp.

Thử nghiệm

Tiến độ thử nghiệm: Đệ trình một tiến độ thử nghiệm và chạy thử nghiệm thu thích hợp với tiến độ thi công, bao gồm cả các giai đoạn thử nghiệm và thủ tục thực hiện.

Hồ sơ thử nghiệm: Đối với các thử nghiệm được chỉ định, bao gồm thử nghiệm trước khi giao hàng, lập hồ sơ thử nghiệm và trình duyệt báo cáo hay giấy chứng nhận theo mẫu để có thể đính kèm chung với sổ tay vận hành và bảo trì.

Thực hiện thi công

Cố định các hệ thống: Trình duyệt các chi tiết điển hình về vị trí, kiểu và cách thức lắp các hệ thống vào các kết cấu trước khi thi công.

Các hệ thống âm: Trình duyệt các đề nghị để thi công âm các hệ thống trong tường hoặc sàn bêtông, hay đục tường bêtông hoặc tường gạch, thì phải tiến hành trước khi nó bị che khuất và bố trí các thiết bị gần với cửa thăm để thuận tiện cho việc kiểm tra, bảo trì, sửa chữa.

Các hệ thống không thể tiếp cận: Khi hệ thống sẽ bị che lấp và không thể tiếp cận được, thì trình duyệt các đề nghị về vị trí thi công và các phụ kiện.

Sự chấp thuận của điều kiện thi công (ví dụ như phòng máy, trục xuyên tầng kỹ thuật . . .) do nhà thầu khác bàn giao sang: Trình quan điểm của mình, trước khi bắt đầu lắp đặt phải thẩm tra lại rằng điều kiện thi công đã thỏa mãn cho việc thi công lắp đặt.

## VẬT TƯ VÀ CÁC CHI TIẾT PHỤ KIỆN

### Mô tả

Nguồn gốc

Vật tư, và/hay các chi tiết phụ kiện có nguồn gốc từ Việt Nam với hồ sơ được công bố và các hỗ trợ dịch vụ được khuyến khích hơn. Trang thiết bị, vật tư, và/hay các chi tiết phụ kiện này có thể tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế được công nhận (mà không nhất thiết phải là BS, AS, IEC, hay NFPA), khác với những gì đã được định ra theo sự đề nghị của Nhà Tư vấn thiết kế, với điều kiện là trang thiết bị, vật tư, và/hay các chi tiết phụ kiện đó đáp ứng được mức chất lượng dự tính của tiêu chuẩn theo quan điểm của Nhà tư vấn thiết kế, và có Giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu phù hợp.

Tính mới mẻ và liên tục

Phải trình xác nhận của nhà sản xuất rằng model của trang thiết bị trình duyệt sẽ vẫn được tiếp tục sản xuất trong thời gian 05 năm sắp tới, và phụ tùng sửa chữa thay thế sẽ vẫn được sản xuất trong thời gian 10 năm sắp tới.

Trang thiết bị đưa về dự án phải có ngày sản xuất không lâu hơn 01 năm, từ ngày đặt mua hàng, và là hàng mới chưa qua sử dụng.

Những trang thiết bị nguyên bộ chế tạo sẵn

Sự liên quan: Sự nhận dạng rõ 1 loại nhãn hiệu trang thiết bị nguyên bộ chế tạo sẵn không ngụ ý dành thiên vị độc quyền cho hạng mục được xác định, mà chỉ rõ ra những đặc tính cần thiết phải có của hạng mục. Nhà thầu có quyền trình duyệt một nhãn hiệu khác nếu chứng minh được là có các đặc tính hoàn toàn tương đương.

Những sự tùy chọn: Nếu có nhiều chọn lựa được đề xuất, trình duyệt kèm theo hàng mẫu, lý do và chi phí cho các thay thế đề nghị. Khi cần thiết, cung cấp 01 bản dịch tiếng Việt. Nêu rõ nếu như các sự chọn lựa là cần thiết để thay thế những phần khác của công tác thi công và thông báo rõ các chi phí cần thiết.

Những yêu cầu của Nhà sản xuất hay Nhà cung cấp

Những chỉ dẫn: Đệ trình các lời khuyên/chỉ dẫn, và chỉ rõ những mâu thuẫn với các yêu cầu khác.

Hiệu chỉnh cho dự án: Thông báo các hành động bổ sung, hay đi ngược với các lời khuyên/chỉ dẫn văn bản của nhà sản xuất hay nhà cung cấp.

Giấy chứng nhận trang thiết bị: Nếu trang thiết bị có giấy chứng nhận đính kèm thì yêu cầu phải cung cấp các giấy chứng nhận này.

Những công ten nơ kín

Nếu trang thiết bị vật tư được cung cấp bởi nhà sản xuất trong các dạng đóng gói thùng hay công ten nơ kín hoặc có niêm phong, thì chuyển trang thiết bị vật tư đến nơi sử dụng ở dạng nguyên như vậy.

Tính thống nhất

Sử dụng cùng nhà sản xuất, nguồn cung cấp. Thống nhất cung cấp toàn bộ khối lượng vật tư trang thiết bị cùng chủng loại, kích thước, chất lượng và hình thức.

## THỰC HIỆN THI CÔNG

### Lắp đặt

Lắp đặt trang thiết bị và các hệ thống thẳng đứng, gắn chắc chắn và tổ chức các hệ thống đan xen mắt lưới chặt chẽ. Lắp đặt trang thiết bị và các hệ thống bao gồm các sự di chuyển trong cả hai hệ kết cấu và hệ thống cơ điện.

Bố trí: Bố trí các hệ thống sao cho các hệ thống cùng nhau hoạt động song song với nhau.

### Cắt đục tường

Nếu yêu cầu khoan lỗ và cắt đục tường gạch, cung cấp các đề xuất nhằm đảm bảo cấu trúc của tường. Phải tiến hành cắt đục bằng máy, không được sử dụng búa và đục. Không được cắt đục các tường được chỉ định là tường chống cháy hay tường cách âm. Các đường cắt song song hay âm trên các mặt đối diện của tường không được gần nhau hơn 600 mm.

Cắt đục tường gạch block bêtông: Chỉ thực hiện ở các tường gạch đã được lấp đầy các lỗ bằng bêtông hay gạch đúc đặc mà chúng không được chỉ định như là kết cấu chính và tuân thủ theo (hoặc chỉ đạo) của đơn vị Tư vấn kết cấu:

Bảng công tác cắt đục tường gạch block bêtông

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | **Chiều dày gạch đúc (mm)** | **Độ sâu cắt đục tối đa (mm)** | | --- | --- | | 190 | 35 | | 140 | 25 | | 90 | 20 | |

### Đấu nối các hệ thống cơ điện với hệ thống công cộng bên ngoài công trình

Yêu cầu của cơ quan nhà nước

Nếu cơ quan nhà nước thực hiện một phần của công tác thi công, nhà thầu phải bố trí cung cấp các công tác phối hợp cần thiết.

Đấu nối

Đấu nối vào các hệ thống công cộng. Đào đất để định vị và làm lộ ra các điểm đấu nối. Khi hoàn tất, tái lập lại bề mặt và các phương tiện hỗ trợ bị ảnh hưởng.

Sự phê duyệt

Nhà thầu đại diện cho Chủ đầu tư tự chịu chi phí cho sự liên lạc với cơ quan nhà nước để được mọi sự phê duyệt, cung cấp và lắp đặt cần thiết được yêu cầu cho hệ thống điện và hệ thống cơ khí, bao gồm nhưng không bị giới hạn:

* Sự phê duyệt hệ thống phòng cháy chữa cháy.
* Sự phê duyệt thiết bị áp lực.
* Đấu nối và bàn giao hệ thống điện.
* Đấu nối và bàn giao hệ thống cấp nước (nếu có yêu cầu).
* Đấu nối hệ thống thoát nước thải.
* Hệ thống xử lý nước thải.
* Đấu nối hệ thống thoát nước mưa.
* Những sự phê duyệt hay đấu nối khác, nếu có yêu cầu từ cơ quan nhà nước.

### Phối hợp các hệ thống

Phối hợp các thành phần hệ thống với nhau sao cho toàn bộ việc lắp đặt thực hiện được những chức năng yêu cầu.

Tài liệu: Chuẩn bị bản vẽ chi tiết vị trí đề nghị của phòng máy và trang thiết bị:

* Đảm bảo phối hợp với các dịch vụ trong tòa nhà và các hệ thống dịch vụ khác.
* Thể hiện vị trí điều chỉnh và ghi nhận vào bản vẽ.
* Cung cấp chi tiết các tải trọng tác động lên kết cấu.

### Các lỗ xuyên sàn/tường

Ống lót

Lắp đặt các ống lót thép mạ kẽm hoặc uPVC cắt ra từ những đoạn ống, cho các lỗ xuyên qua kết cấu xây dựng dành cho các tuyến ống. Các ống lót xuyên tường vây là ống thép mạ kẽm theo tiêu chuẩn BS1387-1985 độ dày ống lót tùy theo kích cỡ ống và được quy định trong bản vẽ, trong trường hợp bản vẽ có những ghi chú kích cỡ ống bằng nhau, nhưng độ dày khác nhau thì ghi chú có độ dày lớn nhất sẽ được chọn..

Đường kính ống lót (đối với các kết cấu xây dựng không chịu lửa): Đủ lớn để tạo ra một khe hở vòng xuyến xung quanh ống hoặc cho cách nhiệt ống ít nhất 12mm.

Chiều dày ống lót tối thiểu:

* Thép mạ kẽm: 1mm.
* uPVC: 3mm.

Phần cuối của ống lót:

* Nếu tấm bít được sử dụng thì ống lót bằng mặt với các kết cấu xây dựng.
* Trong các sàn nhà thoát nước về phía phễu thu: 30mm cao hơn sàn.
* Trong các kết cấu xây dựng chịu lửa và cách âm: 30mm vượt quá bề mặt các kết cấu xây dựng.
* Mái nhà: 20mm cao hơn mái.
* Những vị trí khác: 20mm vượt quá bề mặt các kết cấu xây dựng.

Hoàn thiện: Trét kín bằng bông đá ngăn cháy rockwool và niêm kín hai đầu bằng mat tit butyl hoặc mat tit nổi. Sử dụng tấm bít mặt đầu ở những nơi không có trần che.

Ống lót cho dây cáp điện

Lắp đặt các ống lót uPVC tạo thành từ những đoạn ống xuyên qua sàn trệt, đà và tường bên ngoài để cáp điện không luồn được trong ống điện đi xuyên qua.

Các kết cấu xây dựng chịu lửa như sàn và tường ngăn cháy

Lấp đầy các lỗ xuyên bởi các vật liệu ngăn cháy.

Các kết cấu xây dựng không chịu lửa

Lấp kín các lỗ xuyên xung quanh ống điện và ống lót. Lấp kín xung quanh dây cáp điện tại nơi có ống lót. Nếu các kết cấu xây dựng là cách âm, phải đảm bảo độ cách âm.

Các giới hạn

Không thi công xuyên qua hay gắn lên trên các kết cấu sau mà không được phê duyệt:

* Các kết cấu xây dựng bao gồm tường ngoài, tường ngăn cháy, cửa ngăn cháy và các cửa thăm, các kết cấu lắp ráp đã thử nghiệm và xếp loại, sàn nhà và đà.
* Các kết cấu dạng màng bao gồm gạch đá chống thấm, màng chống thấm và mái che.
* Các dạng màng: Nếu được chấp thuận cho thi công xuyên qua màng chống thấm, phải thi công niêm kín chống thấm giữa kết cấu màng và chi tiết xuyên qua.

Mặt bích ngăn ẩm/nước

Những chỗ mà có các hệ thống cơ khí đi xuyên qua các kết cấu chống thấm như thành hồ, phải sử dụng mặt bích ngăn ẩm/nước.

Mặt bích ngăn ẩm/nước điển hình bao gồm:

* Các kết cấu bằng thép không rỉ 304.
* Các mặt bích bằng thép không rỉ 304 có nối đến các hệ thống khác.
* Mặt bích nằm bên trong kết cấu chống thấm.
* Một hợp chất chống thấm giãn nở ra để tiếp xúc với nước.
* Tích hợp với hệ thống chống thấm của kết cấu.

### Móng bêtông

Thi công

Lắp đặt thép tráng kẽm chữ L/V xung quanh cao ít nhất 50mm AFFL và dày 1.6mm, cố định vào sàn nhà bằng bulon móng. Đổ đầy bằng bêtông.

Hoàn thiện: Bằng thép bằng mặt với xung quanh.

### Giảm rung

Giảm thiểu tối đa rung động và tiếng ồn từ các trang thiết bị quay và chuyển động đến các kết cấu xây dựng.

Đấu nối các hệ thống

Lắp đặt những liên kết mềm đến các máy móc chuyển động và các hệ thống có chứa các thiết bị chuyển động. Cách ly tuyến ống gió bằng các ống mềm. Cách ly tuyến đường ống bằng cách sử dụng ống nối mềm vào tuyến ống hoặc sử dụng những nối ống mềm nguyên bộ chế tạo sẵn để lắp đặt sao cho không có lực căng trên tuyến ống do phản ứng ở cuối tuyến.

Tốc độ

Tốc độ thiết bị cần dẫn động trực tiếp không được vượt quá 1500 v/ph ở những nơi không có qui định tốc độ tối đa.

Trang thiết bị yêu cầu có chân đế cách ly rung động

Ngoại trừ các trang thiết bị bên ngoài không kết nối với các kết cấu xây dựng, sử dụng các chân đế cho thiết bị chuyển động như sau:

* Đối với độ võng tĩnh < 15 mm: Chân đế cao su tổng hợp độ võng đơn hay kép tích hợp với tấm trên và tấm nền có lỗ ren để bắt bulon với trang thiết bị.
* Đối với độ võng tĩnh >=15 mm: Dùng đỡ lò xo.

Chân đế lò xo

Chủng loại: Lò xo đứng tự do ổn định có ít nhất khe hở 12mm giữa lò xo với các chi tiết khác như bulon và hộp che.

Đặc tính:

* Tỉ lệ giữa đường kính cuộn lò xo với chiều dài nén tại độ võng tĩnh tối thiểu chỉ định:>= 0.8:1.
* Khoảng dịch chuyển tối thiểu đến khi cứng tổi thiểu bằng 150% độ võng tĩnh tối thiểu chỉ định.
* Có tấm lót cách ly ồn bằng neoprene dày 5mm giữa tấm đáy với khung đỡ.
* Có bulon chỉnh cao độ và đai ốc khóa.
* Cái chặn giới hạn đàn hồi đứng: Để ngừa lò xo bị bật khi tháo tải, dùng như là cái khóa khi lắp đặt, và không đụng tới khi hoạt động bình thường.
* Đầu chặn lò xo: Chặn lò xo lại ngay lập tức để ngăn ngừa bật lên khi khởi động.

Lắp đặt

Lắp đặt và cân chỉnh chân đế cách ly rung động để tạo ra khe hở tương thích cho chuyển động tự do của các chi tiết.

Đế quán tính

Lắp đặt đế quán tính có trọng lượng tương thích với mức độ yêu cầu cách ly rung động.

Thi công: Thép, hay khung thép với bêtông cốt thép. Định vị bulon móng cho trang thiết bị trước khi đổ bêtông.

### Ống kim loại chôn ngầm

Bảo vệ chống ăn mòn

Cung cấp biện pháp chống ăn mòn cho: Ống kim loại chôn ngầm.

Phương pháp bảo vệ: Dùng băng keo nhựa hóa dầu nguyên bộ chế tạo sẵn quấn liên tục, sơn phủ plastic dẻo không thấm nước hoặc quấn lót bằng băng polyethylene.

### Đường ống

Vệ sinh

Trước khi lắp đặt, vệ sinh sạch các rỉ, cáu, gai, vẩy, đóng cục . . . Bảo vệ: Trong quá trình thi công, ngăn ngừa sự rơi rớt các vật lạ vào trong hệ thống ống bằng cách niêm kín tạm thời các đầu cuối hở của ống và van bằng các nắp đậy bằng thép hay nhựa cứng.

Thi công

Lắp đặt đường ống theo đường thẳng có độ dốc đồng nhất không bị võng.

Bố trí: Bố trí và đỡ tuyến ống sao cho không bị rung động trong khoảng cho phép dịch chuyển cần thiết. Sử dụng thật ít các mối nối nhưng cần đảm bảo các tính năng cần thiết cho bảo trì sửa chữa. Bố trí đường ống sao cho không bị nghẹt gió. Lắp đặt các nối sống, mặt bích và van cách ly để có thể tháo được đường ống khi bảo trì và thay thế trang thiết bị.

Khe hở: Ít nhất phải có khe hở 25mm giữa các tuyến ống và giữa tuyến ống với các kết cấu xây dựng, kể cả lớp cách nhiệt.

Kim loại không đồng nhất: Nối các kim loại khác nhau bằng các vật liệu tương thích, hoặc cách ly bằng các vật liệu phi kim loại.

Đặc tính tiếp cận

Phải tạo ra lối vào cho các phụ kiện yêu cầu bảo trì hay kiểm tra, thay thế, bao gồm các van điều khiển và các mối nối để tháo ráp tuyến ống. Bố trí tuyến ống sao cho không ảnh hưởng đến việc tháo ráp, hay bảo trì thay thế thiết bị hỗ trợ, hay các van điều khiển hay làm kẹt lối vào hay các lỗ thông gió.

Ống bị che lấp

Sự giãn nở hay co rút: Làm màng bao che hay ống lót cho ống kim loại trong hồ hay trong bêtông để sự giãn nở hay co rút có thể xảy ra mà không làm hư ống hay hư vật liệu hoặc hư bề mặt hoàn thiện của các chi tiết xung quanh.

Tấm đậy

Nếu ống lồi ra bề mặt các kết cấu xây dựng trong tầm nhìn, lắp các tấm đậy phi kim loại hay thép không rỉ vào đó, sơn phủ hoàn thiện tương thích với ống.

Hệ thống đỡ

Lắp đặt hệ thống đỡ nguyên bộ chế tạo sẵn bằng kết cấu thép tráng hay mạ kẽm.

Ống đứng: Lắp đặt các neo cố định và các thanh dẫn để duy trì vị trí các ống dài, và các thanh đỡ để cân bằng trọng lượng ống và các tải trọng.

### Sơn các hệ thống dịch vụ và trang thiết bị

Nếu lộ ra trong tầm nhìn, sơn các hệ thống và trang thiết bị trong phòng máy, ngoại trừ vật liệu chrome, nhôm đúc, GRP, uPVC, thép không rỉ, phi kim loại dẻo và các bề mặt bôi trơn. Sơn lại các chi tiết nguyên bộ chế tạo sẵn khi bị hư.

### Đánh dấu

Đánh dấu trang thiết bị, dây điện, tuyến ống, van, ống điện, và ống gió, để cung cấp các phương cách nhận biết.

Nhãn

Chủng loại: Chọn một trong các cách sau:

* Chỉ áp dụng trong nhà: Nhựa 2 màu khắc chữ. Chữ khắc và sơn đen trên thép không rỉ hay thau.
* Đối với đường ống và ống gió: Nhãn vinyl tự dính.

Chiều cao ký tự tối thiểu

* Nhãn thiết bị: 40 mm
* Nhãn van và bơm: 20mm
* Thông báo nhắc nhở: 7mm
* Điều khiển tự động và thiết bị điện: 5mm
* Công tắc cách ly: 5mm
* Bên trong các tủ điện: 3,5mm
* Khác: 3mm

Vị trí

Gắn tại các vị trí sao cho dễ dàng nhìn thấy và lắp đặt, bên dưới hay bên cạnh trang thiết bị được đánh dấu.

Gắn lắp

Lắp cơ khí, không xuyên qua lớp cản hơi.

Van và bơm: Dùng vít cấy vào thân hay đính vào tay van bằng vòng chìa khóa.

Nội dung

Sử dụng cùng thuật ngữ trên bản vẽ.

Van và bơm: Tương thích giữa bơm, van và các bộ khởi động.

Thiết bị chịu áp lực

Treo giấy chứng nhận nhà sản xuất trong khung kính lên tường bên cạnh thiết bị.

Đường ống

Nhận biết suốt chiều dài, cả trong các nơi bị che khuất.

Phần điện

Đánh dấu dụng cụ điều khiển cho phép vận hành, công tắc cách ly và các ổ cắm để cung cấp các phương cách nhận biết.

## HOÀN TẤT

### Mô tả

Vật tư mẫu

Bàn giao các vật tư mẫu không dùng để lắp đặt cho Chủ đầu tư.

Bảo hành

Tên của Chủ đầu tư là người được hưởng bảo hành. Đăng ký với nhà sản xuất nếu cần thiết. Giữ lại các hồ sơ đi kèm với phụ kiện và trang thiết bị.

Thời gian: Bắt đầu thời gian bảo hành kể từ ngày hoàn tất thực tế hoặc ngày sự thi công được chấp thuận, nếu sự hoàn tất thi công không trùng với ngày hoàn tất thực tế.

Sự phê duyệt của nhà lắp đặt: Nếu nhà sản xuất không lắp đặt, và sự bảo hành sản phẩm đòi hỏi điều kiện sự phê chuẩn của nhà sản xuất đối với nhà lắp đặt, phải trình duyệt văn bản chấp thuận sự lắp đặt của nhà sản xuất.

### Hồ sơ bản vẽ

Trình duyệt hồ sơ bản vẽ. Thể hiện các vị trí lắp đặt thực tế “hoàn công” của các kết cấu xây dựng, trang thiết bị và máy móc có các model, mã số thiết bị cụ thể. Thể hiện các tuyến trục nơi có thể.

Các hệ thống

Thể hiện kích thước, chủng loại và vị trí trang thiết bị, tuyến cáp, tuyến ống, và ống gió tương quan với các đặc tính nổi bật cố định của công trường và các hệ thống ngầm. Bao gồm cả mối liên hệ giữa các kết cấu xây dựng và các hệ thống khác, và các thay đổi trong quá trình chạy thử và nghiệm thu và giai đoạn bảo trì. Bao gồm các bản vẽ giản đồ của mỗi hệ thống thể hiện tuyến ống và tuyến dây dẫn và thiết bị.

Định dạng

Sử dụng cùng loại khung tên như bản vẽ trong hợp đồng, có thêm ô “BẢN VẼ HOÀN CÔNG” theo yêu cầu của Nhà nước.

### Sổ tay vận hành và bảo dưỡng

Trình duyệt sổ tay vận hành và bảo dưỡng của các công tác thi công.

Người chuẩn bị tài liệu: Là những người có kinh nghiệm trong việc vận hành và bảo trì hệ thống và trang thiết bị được lắp đặt, và có khả năng chuẩn bị, chỉnh sửa các tài liệu.

Sự phân chia nhỏ: Tùy thuộc vào dự án lớn hay nhỏ, phân chia theo sự lắp đặt hay hệ thống.

Bản gốc: Bao gồm tất cả các bản gốc tài liệu của nhà sản xuất trong các sổ tay vận hành (bao gồm cả các tài liệu mua hàng).

Số lượng

Cung cấp Sổ tay vận hành và bảo trì theo hình thức và số lượng như sau:

* Bản giấy: 3 bản.
* Bản điện tử: 1 bản.

Bản giấy

Khổ A4 có thể tháo rời từng tờ, theo chất lượng thương mại, loại 4 còng giữ có bìa cứng, mỗi cái được chỉ mục, chia nhỏ và đặt tên bìa. Bao gồm các đặc tính sau:

* Phân trang: Đánh số trang liên tiếp nhau.
* Bìa: Nhận biết mỗi bìa bằng tên in “SỔ TAY VẬN HÀNH”, và ghi trên gáy. Ghi rõ tên dự án, số thự tự cuốn, tên hệ thống, ngày ban hành.
* Tài liệu: Tài liệu in ấn của nhà sản xuất, bao gồm các sơ đồ liên đới hay các bản in, trên giấy một mặt.
* Tấm ngăn: Dùng tấm ngăn cứng cho mỗi hệ thống riêng biệt, có đánh chữ mô tả hệ thống và các phụ kiện trang thiết bị chính. In rõ ràng tiêu đề rút gọn đặt dưới các nhãn nhựa ép lớp.

Bản vẽ

Xếp bản vẽ A3 lại theo khổ A4 và đặt chung vào các bìa để có thể tháo rời chúng ra mà không cần lấy ra khỏi vòng. Sử dụng các vòng gia cường cho chỗ bấm lỗ.

Cung cấp thêm 3 bộ bản vẽ khổ A1 đóng cuốn toàn bộ hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát.

Bản điện tử

Phạm vi: Cung cấp cùng loại chỉ định thể hiện trên bản giấy cho dạng điện tử.

Định dạng tập tin: Autocad 2013.

Nội dung bao gồm

Bảng liệt kê nội dung: Cho mỗi cuốn, tên phù hợp với bìa.

Thư mục: Tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của Chủ đầu tư, Nhà tư vấn, Nhà thầu, Nhà thầu phụ và tên của các bên có trách nhiệm liên quan.

Mô tả sự lắp đặt: Mô tả chung sự lắp đặt.

Mô tả hệ thống: Mô tả kỹ thuật hệ thống lắp đặt, viết sao cho đảm bảo rằng những nhân viên của Chủ đầu tư thấu hiểu toàn bộ pham vi và những tiện ích được lắp đặt. Nhận biết rõ tính năng, đặc tính vận hành bình thường và các điều kiện giới hạn.

Đặc tính của hệ thống: Mô tả kỹ thuật các chế độ vận hành của hệ thống lắp đặt.

* Mô tả trang thiết bị:
* Tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất cho thiết bị lắp đặt, lắp ráp riêng cho dự án, không bao gồm các điểm không liên quan. Đánh dấu trên mỗi tờ tài liệu sản phẩm để xác định rõ các sản phẩm, phần phụ kiện sử dụng cho lắp đặt, và các dữ liệu sử dụng trong lắp đặt.
* Bổ sung thêm vào các số liệu sản phẩm để minh họa mối quan hệ giữa các phụ kiện. Có thể mô tả thêm nếu cần.
* Tên, địa chỉ, số điện thoại và số fax của nhà sản cuất và nhà cung cấp của các trang thiết bị, hạng mục lắp đặt.
* Lập bảng liệt kê (theo từng hệ thống) trang thiết bị, ghi rõ vị trí, nhiệm vụ, những con số hiệu suất và đặc tính, và ngày sản xuất, model, số serial. Sử dụng một mã số tham chiếu đồng nhất trên hồ sơ và bản vẽ sơ đồ và bảng liệt kê, bao gồm cả bảng liệt kê phụ tùng dự trữ đề xuất, cho mỗi trang thiết bị và hạng mục lắp đặt.
* Thủ tục bảo trì:
* Tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất cho tương thích. Đăng ký với nhà sản xuất nếu cần thiết. Giữ lại các bản tài liệu đi kèm với trang thiết bị máy móc.
* Những lời khuyên chi tiết về thủ tục và tần số bảo trì phòng ngừa.
* Xử lý sự cố, tháo rời, sửa chữa và lắp ráp lại, vệ sinh, chỉnh đồng trục, cân bằng và các thủ tục kiểm tra. Chỉ rõ thứ tự logic các bước thực hiện cho mỗi thủ tục.
* Bảng liệt kê các phụ tùng dự trữ đề nghị nên có sẵn tại dự án, là các phụ tùng có thể bị mòn hay hư hỏng mà có thể Chủ đầu tư bị chậm trễ do giao hàng lâu khi cần thay thế. Bao gồm cả mục lục và số model và nơi cung cấp trong nước.
* Lập bảng liệt kê của các hạng mục tiêu dùng thường xuyên, nguồn cung cấp trong nước, và những sự thay thế dự đoán ngắt quãng đến 40.000 giờ. Bao gồm cả dầu nhớt bôi trơn và kế hoạch bôi trơn cho thiết bị.
* Những chỉ dẫn cho việc sử dụng dụng cụ và thiết bị thử nghiệm.
* Thủ tục đối với trường hợp khẩn cấp, bao gồm số điện thoại phục vụ khẩn cấp, thủ tục truy tìm lỗi.
* Thông tin an toàn sản phẩm (MSDS-Material Safety Data Sheets).
* Giấy chứng nhận:
* Giấy bảo hành của nhà sản xuất.
* Giấy chứng nhận từ cơ quan nhà nước.
* Giấy chứng nhận sản phẩm.
* Hồ sơ C.O (Certificate of Origin) và C.Q (Certificate of Quality).
* Giấy chứng nhận thử nghiệm cho hệ thống cơ khí và các trang thiết bị sử dụng trong lắp đặt.
* Báo cáo thử nghiệm và cân bằng hệ thống.
* Bản vẽ:
* Bảng liệt kê sơ đồ lắp ráp tủ điện và tủ điều khiển bao gồm đặc tính điện, sự điều khiển và sự giao tiếp qua lại.
* Biểu đồ số nhãn van, với vị trí và tính năng mỗi van, khóa dòng chảy và sơ đồ điều khiển.
* Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật: Cần thiết cho sự vận hành và bảo trì hệ thống hiệu quả.
* Thủ tục vận hành:
* Thủ tục khởi động an toàn, chạy thử, vận hành và dừng hệ thống. Chỉ rõ thứ tự logic các bước thực hiện cho mỗi thủ tục.
* Trình tự điều khiển và sơ đồ dòng chảy của hệ thống lắp đặt.
* Chú giải màu sắc của các hệ thống.
* Bảng liệt kê của các thông số cài đặt cố định và thay đổi của trang thiết bị trong quá trình chạy thử và nghiệm thu và bảo trì.

Thời điểm và số lượng

Bản phác thảo: 8 tuần trước ngày hoàn tất thực tế, trình duyệt 2 bản phác thảo để những nhân viên của Chủ đầu tư có thể làm quen với các hệ thống lắp đặt. Bao gồm cả hồ sơ bản vẽ và dữ liệu thực hiện sơ bộ.

Định dạng: Giống như bản cuối cùng, với những phần tạm thời cho các hạng mục chưa kết thúc được cho đến khi hệ thống được chạy thử và nghiệm thu và thử nghiệm.

Bản thảo được chỉnh sửa: 2 tuần trước ngày chạy thử và nghiệm thu, trình duyệt bản dự thảo đã chỉnh sửa. Đối với các thiết bị được sử dụng trong quá trình thi công và được vận hành bởi chủ đầu tư, cung cấp sổ tay trong vòng 2 tuần sau khi được chấp thuận.

Bản dự thảo cuối cùng: Trình duyệt sau khi hoàn tất chạy thử nghiệm thu và không trễ hơn 2 tuần trước ngày hoàn tất thực tế. Nếu có sẵn thì bao gồm cả giấy chứng nhận của các cơ quan nhà nước và giấy bảo hành.

Bản chính sau cùng: Trình duyệt 3 bộ của bản chính sau cùng trong vòng 2 tuần sau khi hoàn tất thực tế. Thống nhất các xem xét và các huấn luyện cho nhân viên của Chủ đầu tư, bao gồm cả sự thực hiện và thêm vào các số liệu bổ sung.

Soát xét: Trình duyệt 3 bộ các thay đổi trên giấy rời để chèn thêm vào sổ tay, tích hợp các phản hồi trong giai đoạn bảo trì, trong vòng 2 tuần sau khi hoàn tất giai đoạn bảo hành.

### Huấn luyện

Sổ tay vận hành và bảo trì: Sử dụng các hạng mục và thủ tục được liệt kê trong bản dự thảo cuối cùng của sổ tay vận hành và bảo trì. Đánh giá lại những nội dung chi tiết với các nhân viên của Chủ đầu tư.

Thực hiện huấn luyện vào thời gian đã thống nhất, tại vị trí lắp đặt trang thiết bị hay hệ thống, số lần lặp lại cho đến khi thỏa mãn yêu cầu của Chủ đầu tư.

Vận hành/Bảo trì

Ngay sau khi hoàn tất thực tế, giải thích và minh họa mục đích, tính năng và vận hành của hệ thống cho nhân viên của Chủ đầu tư.

Người thuyết trình

Đại diện đủ tư cách của nhà sản xuất và nhà thầu thi công, người nắm bắt rành rẽ về các hệ thống lắp đặt.

### Phụ tùng

Bảng liệt kê: Ít nhất 8 tuần trước ngày hoàn tất thực tế, trình duyệt một bảng liệt kê các phụ tùng cần thiết cho bảo trì của hệ thống. Chỉ rõ số lượng nên có, giá hiện hữu của nhà sản xuất cho mỗi hạng mục, bao gồm cả:

* Chi phí đóng gói và giao hàng đến nơi dự án.
* Bảng liệt kê các trang thiết bị tham chiếu trong sổ tay bảo trì và vận hành.
* Sơn, bôi mỡ và đóng gói để ngăn ngừa hư hỏng trong quá trình lưu kho.

### Dụng cụ

Khi hoàn tất thực tế, cung cấp 2 bộ dụng cụ đặc biệt và phổ thông, các thiết bị đo cầm tay cần thiết cho vận hành và bảo trì cùng với các phương tiện nhận biết, lưu kho và bảo vệ cho dụng cụ và thiết bị đo.

### Chạy thử và nghiệm thu

Báo cáo

Trình duyệt các báo cáo chỉ ra những quan sát và kết quả thử nghiệm và sự phù hợp hay không phù hợp với yêu cầu.

Đệ trình các biểu mẫu nghiệm thu cho mỗi công việc thi công, mỗi giai đoạn thi công, mỗi khu vực thi công, và toàn bộ công trình, cần thiết để đảm bảo quản lý được chất lượng thi công theo yêu cầu của Chủ đầu tư, và theo yêu cầu của Nhà nước.

Thông báo

Thông báo sớm thích đáng để việc kiểm tra được thực hiện cho chạy thử và nghiệm thu hệ thống lắp đặt.

Khởi động

Phối hợp các kế hoạch để khởi động các hệ thống và trang thiết bị khác nhau. Thông báo trước 05 ngày khi khởi động mỗi hệ thống.

Kiểm tra: Trước khi khởi động, thẩm tra lại rằng mỗi phần/bộ phận của trang thiết bị đã được kiểm tra bôi trơn đúng đắn, chiều dẫn động, sức căng đai, trình tự điều khiển, mạch bảo vệ hoặc những điều kiện khác có thể gây ra hư hỏng.

Thử nghiệm: Thẩm tra lại rằng các thử nghiệm, kết quả chỉ số và các đặc tính điện riêng biệt phù hợp với các giá trị được nhà sản xuất yêu cầu.

Đấu dây: Kiểm tra rằng đấu dây và hệ thống đỡ trang thiết bị đã hoàn tất và thử nghiệm.

Đại diện nhà sản xuất: Phải có mặt đại diện nhà sản xuất trên công trường để kiểm tra và phê duyệt trang thiết bị hay hệ thống được lắp đặt trước khi khởi động, và giám sát thiết bị giao cho và khởi động.

Khởi động: Thực hiện khởi động dưới sự giám sát của đại diện nhà sản xuất và những nhân sự tương thích của nhà thầu, tuân theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Báo cáo: Trình duyệt báo cáo minh họa được rằng trang thiết bị đã được lắp đặt đúng đắn và vận hành đúng tính năng.

Mạch bảo vệ

Xác nhận rằng dụng cụ bảo vệ mạch điện là đúng kích cỡ và đã được điều chỉnh để bảo vệ mạch điện lắp đặt.

Điều khiển

Hiệu chuẩn, cài đặt và điều chỉnh các thiết bị đo, hệ thống điều khiển và kiểm soát an toàn.

### Kiểm tra hoàn tất

Thực hiện các thử nghiệm chấp thuận và các thử nghiệm sau cùng.

Kiểm tra tính năng

Thực hiện các kiểm tra vận hành và kiểm tra tính năng đối với các trang thiết bị đã hoạt động và các mạch điện và điều chỉnh các thiết bị an toàn để hoạt động chính xác.

Thử nghiệm thủy lực tại công trường

Chuẩn bị thử áp lực: Siết chặt các neo đường ống và phụ kiện để ngăn ngừa di chuyển trong quá trình thử nghiệm. Chừa các chỗ nối ống để có thể quan sát thấy được trong khi thử nghiệm. Cách ly các trang thiết bị không được thiết kế cho thử áp lực.

Kiểm tra tính năng

Thiết bị bảo vệ chống rò đất: Kiểm tra dòng điện và thời gian ngắt khi rò đất.

### Vệ sinh

Khi hoàn tất thực tế, phải vệ sinh:

* Bóng đèn, chóa đèn.
* Bên trong các tủ điện và tủ điều khiển.
* Tủ điện và các tiếp điểm khởi động từ, và các tiếp điểm điện khác.
* Toàn bộ hệ thống cho đến khi được chấp nhận.

### Bảo dưỡng

Thực hiện bảo dưỡng/bảo trì trong thời gian bảo hành. Trong suốt quá trình bảo trì, thực hiện những kiểm tra định kỳ và thực hiện bảo trì theo lời khuyên của nhà sản xuất của thiết bị cung cấp, và sửa chữa các lỗi ngay lập tức.

Tình trạng khẩn cấp: Đáp ứng (có mặt) ngay các cuộc gọi khẩn cấp.

Kế hoạch bảo trì

Trình duyệt chi tiết kế hoạch và thủ tục bảo trì của các trang thiết bị và máy móc lắp đặt, 6 tuần lễ trước ngày hoàn tất thực tế. Chỉ ra những ngày sẽ đến thực hiện. Chỉ ra số điện thoại liên lạc của những nhân viên thực hiện bảo trì và vạch ra ứng phó đối với các cuộc gọi khẩn cấp.

Hồ sơ bảo trì

Trình duyệt tương tự như trong sổ tay vận hành, trong các trang hồ sơ tháo rời được, để ghi nhận lại các hoạt động thực hiện hoàn tất. Bao gồm các thủ tục vận hành và bảo trì, vật tư đã sử dụng, kết quả thử nghiệm, những góp ý cho lần bảo trì sắp tới và các ghi chú về tình trạng của hệ thống. Ngoài ra, cũng bao gồm những trang ghi chép hoàn tất của các hoạt động vận hành và bảo trì thực hiện cho đến ngày hoàn tất thực tế.

Những chuyến đến bảo trì hay sửa chữa: Ghi chép lại những nhận xét về hoạt động của hệ thống, công việc thực hiện, các hạng mục cần có hành động khắc phục, những điều chỉnh được thực hiện và tên của người thực hiện bảo trì. Xin chữ ký của đại diện chỉ định của Chủ đầu tư.

# KEO DÁN, CHẤT TRÁM KÍN VÀ PHỤ KIỆN KẸP CHẶT

## 

## TỔNG QUAN

Keo dán, chất trét kín, và phụ kiện kẹp chặt được sử dụng trong dự án phải tuân thủ các qui định kỹ thuật được trình bày như bên dưới.

## CHẤT LƯỢNG

* 1. **Vật tư mẫu**

Bảng vật tư mẫu

Tổng quát: Trình duyệt một bảng vật tư mẫu mỗi loại keo dán, chất trét kín và phụ kiện kẹp chặt.

* 1. **Trình duyệt**

Thông tin từ nhà sản xuất

Tài liệu thiết bị: Trình duyệt các bằng chứng, chứng minh rằng hệ thống được chỉ rõ phù hợp với các yêu cầu đã mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Những chỉ dẫn: Trình duyệt các chỉ dẫn của nhà sản xuất liên quan đến hệ thống được mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Thông tin an toàn sản phẩm (MSDS - Material Safety Data Sheet): Trình duyệt MSDS cho hệ thống.

## VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN

* 1. **Keo dán**

Đặc tính

Cung cấp các loại keo dán có khả năng truyền được tải trọng tác động, đủ để đảm bảo độ cứng của mối ghép và không gây ra sự đổi màu của bề mặt hoàn thiện.

* 1. **Chất trét kín**

Chất trét kín co giãn

Phải là loại trung tính, có đặc tính chống rêu, mốc.

Hợp chất trét kín (polyurethane, polysulphide, acrylic).

Thành phần trét kín (silicone).

* 1. **Phụ kiện kẹp chặt**

Tổng quát

Cung cấp các phụ kiện lắp đặt có khả năng truyền được tải trọng tác động, đủ để đảm bảo độ cứng của mối ghép.

Đặc tính

Neo trong hồ: Loại co giãn nguyên bộ chế tạo sẵn theo mục đích sử dụng hay kiểu hóa chất.

Vòng đệm: Cung cấp các vòng đệm tại đầu bulon và đai ốc hay vít lục giác.

Tắc kê: Làm bằng chất dẻo theo mục đích sử dụng.

Hoàn thiện

Mạ điện.

Tráng kẽm.

Phụ kiện kẹp chặt thép mềm: Tráng kẽm ở những nơi:

* Lộ ra dưới thời tiết.
* Chôn trong vữa hồ.
* Trong sàn gỗ hay trong những tấm ván đặt ngoài trời.
* Tiếp xúc với gỗ có xử lý hóa chất.

## THI CÔNG

Lỗ được khoan bằng máy khoan điện hay khí ở những nơi có thể.

**Không được phép sử dụng Tắc kê gỗ**.

Trước khi khoan lên các đà, kiềng, sàn chịu tải, hay tường phải được sự phê duyệt.

Bulon móng kiểu kim loại giãn nở được sử dụng để cố định vào bêtông, hay là gạch bêtông.

Ngoại trừ các cầu thang ngăn lửa, ống điện có thể bắt vào tường hoặc trần nhà.

Bulon máy hay vít với đai ốc, vòng đệm và các linh kiện chống rung phải được dùng ở nơi nào bắt vào kim loại.

Tắc kê được sử dụng cho bulon bắt vào các kết cấu xây dựng thì những tắc kê này chỉ được dùng cho tải nhỏ dạng kéo. Các lỗ, chốt và tắc kê PVC thì tuân thủ theo nhà sản xuất.

Toàn bộ đai ốc và vít, bulon phải có sử dụng vòng đệm, vòng đệm hãm.

# CHẤT NGĂN CHÁY

1. **TỔNG QUAN**

Nơi nào có hệ thống điện, điện tử, đường ống, thông gió cơ khí, máy điều hòa không khí hoặc những hệ thống khác xuyên qua một kết cấu xây dựng (không phải là mái hay tường ngoài), yêu cầu có một cấp độ chịu lửa hoặc chịu được sự chớm lan của lửa, thì sự lắp đặt đó phải duy trì được sự tích hợp với các kết cấu xây dựng đó bằng cách sử dụng một trong các biện pháp được phê duyệt được nêu dưới đây:

* Biện pháp cho ống thông gió và điều hòa không khí: Niêm kín xung quanh đường ống và kết cấu xây dựng bằng bông đá ngăn cháy rockwool loại 60kg/m3 hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát khi có yêu cầu khác. Bông đá ngăn cháy rockwool được hoàn thiện với một loại hợp chất ngăn cháy (fire stop sealant).
* Biện pháp cho đường ống kim loại (ống gas, ống nước chữa cháy): Tiếp xúc với kết cấu xây dựng là ống lót bằng tôn mạ kẽm, giữa ống lót và đường ống niêm kín bằng bông đá ngăn cháy rockwool loại 60kg/m3 hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát khi có yêu cầu khác. Bông đá ngăn cháy rockwool được hoàn thiện với một loại hợp chất ngăn cháy (fire stop sealant).
* Biện pháp cho busduct điện, các lỗ xuyên ngang và xuyên đứng xung quanh máng cáp và thang cáp: Tiếp xúc với kết cấu xây dựng là ống lót bằng tôn mạ kẽm, niêm kín xung quanh busduct, máng cáp, thang cáp và ống lót bằng bông đá ngăn cháy rockwool loại 60kg/m3 hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát khi có yêu cầu khác.
* Biện pháp để niêm kín đường ống chất dẻo uPVC, PPR,… hoặc ống kim loại được cách nhiệt với vật liệu cách nhiệt không phân cấp: Niêm kín xung quanh đường ống và kết cấu xây dựng bằng bông đá ngăn cháy rockwool hoặc theo yêu cầu của Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà Tư vấn giám sát khi có yêu cầu khác. Bông đá ngăn cháy rockwool được hoàn thiện với một loại hợp chất ngăn cháy (fire stop sealant).

Hợp chất ngăn cháy phải có catalogue của nhà sản xuất chứng minh là phù hợp cho từng đường kính cụ thể của đường ống, nếu không thì nhà thầu phải sử dụng băng quấn ngăn cháy (fire wrap) hay vòng cổ ngăn cháy (fire collar).

Tất cả các hệ thống ngăn cháy phải được phê duyệt bởi Cảnh sát phòng cháy chữa cháy có thẩm quyền.

Ghi chú rằng, nếu các hệ thống được lắp trong trục thông tầng đứng, là một buồng ngăn cháy, thì không cần phải ngăn cháy cho các hệ thống giữa các tầng, trong phạm vi trục thông tầng đó.

Tất cả các hệ thống ngăn cháy phải được lắp đặt hoàn tất, với tất cả sự chèn đầy, chất niêm kín, chất hoàn thiện … cần thiết, theo như yêu cầu của hệ thống được phê chuẩn và chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Những buồng ngăn cháy

Buồng ngăn cháy thường được thể hiện trên bản vẽ kiến trúc (tối thiểu theo liệt kê dưới đây) và được tuân thủ cho mọi hệ thống khác.

Tối thiểu mỗi trục thông tầng được chia thành một buồng ngăn cháy theo phương ngang hoặc đứng. Nếu theo phương ngang, hệ thống ngăn cháy được yêu cầu cho mỗi tầng. Nếu theo phương đứng, hệ thống ngăn cháy được lắp đặt cho bất cứ khi nào có lỗ xuyên qua trục đứng hoặc có một lỗ xuyên cho cửa tiếp cận.

Mỗi khu vực sau được xem như là một buồng ngăn cháy riêng biệt:

* Cầu thang cách ly cháy.
* Mỗi một khoang ngăn cháy của một sàn.
* Mỗi căn hộ.
* Kho chứa chất dễ cháy.
* Phòng tủ điện chính.
* Phòng điều khiển.
* Phòng máy của thang máy.
* Giếng thang máy.

1. **CHẤT LƯỢNG**

### Giám định

Những vị trí chứng kiến

Cung cấp các thông báo trước hạn dư đủ để có thể kiểm tra:

* Các lỗ xuyên để lắp đặt hệ thống được hoàn tất và sẵn sàng cho chất ngăn cháy.
* Chất ngăn cháy đã được hoàn tất lắp đặt, trước khi che lấp.

Hệ thống

Mỗi và mọi hệ thống có chất ngăn cháy phải được chụp hình và lập thành sách.

### Mẫu vật tư

Bảng treo vật tư mẫu

Trình một bảng treo vật tư mẫu của mỗi kiểu sử dụng chất ngăn cháy, trên một nền tượng trưng. Nếu được lắp tại chỗ thi công, phải đánh dấu chúng.

Kích thước: 200mm chiều dài cho mối niêm và 500 x 500 mm diện tích cho các lỗ xuyên.

### Trình duyệt

Thông tin nhà sản xuất

Thử nghiệm mẫu: Trình duyệt giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu, bao gồm bản vẽ các chi tiết thử nghiệm cho mỗi hệ thống chất ngăn cháy được đề nghị hay chỉ rõ.

Tài liệu kỹ thuật dữ liệu sản phẩm: Trình duyệt các bằng chứng, chứng minh rằng hệ thống được chỉ rõ phù hợp với các yêu cầu đã mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Những chỉ dẫn: Trình duyệt các chỉ dẫn của nhà sản xuất liên quan đến hệ thống được mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Thông tin an toàn sản phẩm (MSDS - Material Safety Data Sheet): Trình duyệt MSDS cho hệ thống.

Thông báo trước

Thông báo nếu như nền móng hay lỗ xuyên không phù hợp cho chất ngăn cháy.

Bảng liệt kê

Trình duyệt bảng liệt kê tất cả các lỗ xuyên ngăn cháy và các mối nối kiểm soát.

1. **VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN**

Vật liệu

Tuổi thọ xác định: Đảm bảo rằng vật liệu sử dụng không vượt quá tuổi thọ xác định của nó.

Vật liệu độc: Không chứa sợi khoáng và chì, không chứa và không yêu cầu sử dụng dung dịch độc.

Đặc tính độc khi cháy: Không độc.

Đặc tính ăn mòn khi cháy: Không ăn mòn.

Hợp chất công thức của sợi không cháy

Vật liệu: Hợp chất công thức trộn với sợi khoáng, không co rút, chịu được ẩm. Không tan trong nước sau khi lắp đặt.

Bông nhồi sợi

Vật liệu: Sử dụng bông nhồi sợi khoáng rockwool, khô và không bị nhiễm tạp chất.

Chất trét kín ngăn cháy

Vật liệu: Chất trét kín co giãn, mềm, đàn hồi vĩnh cửu, không cong, không co rút, chịu được ẩm. Có khả năng ngăn khói, ngăn khí và kín nước khi sử dụng đúng. Không tan trong nước sau khi lắp đặt.

Bột mactit ngăn cháy

Vật liệu: Hợp chất đơn, có thể đúc khuôn, đàn hồi vĩnh cửu, không co rút, chịu được ẩm, hợp chất phồng sẽ giãn nở khi gặp bề mặt nóng, tạo thành lớp than cách nhiệt thể tích lớn, lấp đầy các khe hở và khoảng trống, chống lại sự lan rộng của một ngọn lửa lớn.

Không tan trong nước sau khi lắp đặt.

Phụ kiện lắp đặt

Cung cấp kẹp, cổ, phụ kiện kẹp chặt, các chặn tạm, cái ngăn nước, và các phụ kiện khác yêu cầu để định vị, đỡ và chứa chất chống cháy cũng như các phụ kiện.

1. **THI CÔNG**

### Thi công nói chung

Tính thông gió: Phải thông gió cho vật liệu lưu hóa dung dịch không nước.

Tỉ trọng: Sử dụng vật liệu ngăn cháy có tỉ trọng thống nhất.

Chất ngăn cháy nơi nhìn thấy: Hoàn thiện bề mặt đến các trạng thái đồng đều và thống nhất.

Cách ly cáp điện: Phải duy trì.

Bảo vệ: Bảo vệ các bề mặt cận kề không bị hư hỏng xảy ra trong suốt quá trình thi công chất ngăn cháy. Bảo vệ chất ngăn cháy đã thi công hoàn tất không bị hư hỏng do các công tác khác.

Vật liệu ngăn cháy bị sút hay hư: Tháo bỏ và thay mới.

Phòng ngừa di chuyển: Gia cố hay đỡ chất ngăn cháy bằng vật liệu không cháy khi:

* Nhịp không đỡ được của chất ngăn cháy lớn hơn 100 mm, hoặc
* Vật liệu chất ngăn cháy không đủ cứng (trừ khi chứng tỏ là đã thỏa mãn bởi thử nghiệm).

Các lỗ mở lớn: Cung cấp các chất ngăn cháy có khả năng chịu được tải như các kết cấu xung quanh hoặc lắp đặt hệ đỡ tương tự xung quanh lỗ.

Chuẩn bị

Vệ sinh: Vệ sinh sạch nền khỏi bụi, dơ, mỡ, dầu, vật liệu nới lỏng, và các vật lạ khác có thể ảnh hưởng đến tính dính của vật liệu ngăn cháy.

Lớp lót: Vệ sinh và làm khô nền để quét lớp lót và chất trét kín.

Bộ phận giữ: Lắp đặt cái ngăn chặn, bồi lại để không cho các chất lỏng bị rò rỉ. Tháo bỏ các cái chặn tạm sau khi vật liệu khô.

### Các hệ thống

Chất nhồi sợi rockwool

Lắp đặt: Nén đến 40% của thể tích không nén của nó.

Chất trét kín ngăn cháy

Điều kiện môi trường: Không sử dụng ngoài khoảng nhiệt độ yêu cầu của nhà sản xuất. Không sử dụng khi độ ẩm vượt quá giới hạn của nhà sản xuất để đảm bảo an toàn.

1. **HOÀN TẤT**

### Trình duyệt hoàn tất

Bảng liệt kê: Đệ trình bảng liệt kê các lỗ xuyên và mối nối được lắp đặt chất ngăn cháy.

### Bảo dưỡng

Gỡ bỏ các vật liệu ngăn cháy tràn và dư thừa mà không làm ảnh hưởng đến các công tác khác.

# KIM LOẠI VÀ HOÀN THIỆN BỀ MẶT

1. **CHẤT LƯỢNG**

### Vật tư mẫu

Bảng treo vật tư mẫu

Trình một bảng treo vật tư mẫu sản phẩm kim loại sử dụng như đường ống, ống gió, móc treo và các chi tiết tương tự.

### Trình duyệt

Tài liệu của nhà sản xuất

Thử nghiệm mẫu: Trình duyệt giấy chứng nhận thử nghiệm mẫu, bao gồm bản vẽ các chi tiết thử nghiệm cho mỗi hệ thống chất ngăn cháy được đề nghị hay chỉ rõ.

Tài liệu kỹ thuật dữ liệu sản phẩm: Trình duyệt các bằng chứng, chứng minh rằng hệ thống được chỉ rõ phù hợp với các yêu cầu đã mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Những chỉ dẫn: Trình duyệt các chỉ dẫn của nhà sản xuất liên quan đến hệ thống được mô tả mà không tham chiếu đến nhãn hiệu.

Thông tin an toàn sản phẩm (MSDS - Material Safety Data Sheet): Trình duyệt MSDS cho hệ thống.

1. **BỀ MẶT HOÀN THIỆN KIM LOẠI**

### Tay nghề công nhân

Chuẩn bị

Trước khi thực hiện lớp hoàn thiện sơ bộ có tính chất bảo vệ hoặc trang trí cho các kết cấu kim loại, hoàn tất các công tác hàn, cắt, khoan và các gia công khác, và chuẩn bị bề mặt bằng phương pháp phù hợp.

Sơn lớp lót đầu bề mặt thép: Nơi mà có chỉ định sơn tại công trường, nếu không thì đối với thép mềm không sơn hoặc các bề mặt tương tự.

Sơn lớp lót đầu sau khi chế tạo và trước khi bàn giao tới công trường;

Sau khi lắp đặt, sửa chữa các chỗ sơn bị hư và hoàn tất sơn phủ các chỗ chưa sơn.

Hàn thau

Đảm bảo các mối hàn có đủ độ chồng mí để tạo ra mối ghép cứng vững. Đối với mối nối đối đầu, không được chỉ dựa vào phần kim loại hàn.

Hoàn thiện

Mối nối nhìn thấy: Hoàn thiện mối nối nhìn thấy bằng hàn điện, hàn thau, hay hàn bằng các phương pháp tương thích với cấp độ công tác (bao gồm cả việc mài hoặc đánh bóng) trước khi thực hiện công tác tiếp theo như sơn, mạ điện hay tráng kẽm. Đảm bảo các kim loại tự hoàn thiện không bị đổi màu sau khi nối.

Hư hỏng

Nếu lớp hoàn thiện sơ bộ bị hư, bao gồm cả các hư hỏng do công tác cắt hay khoan không được phép trên công trường, tháo bỏ và thay mới chi tiết bị hư.

### Tráng kẽm

Chất lượng mạ

Liên tục, dính chắc, phẳng hoặc có hoa văn đều và đồng nhất, không có khuyết tật ảnh hưởng đến mục đích sử dụng cuối cùng của chi tiết hoàn thiện như những đốm phủ sót, đốm đen hoặc ăn mòn axít, dính xỉ hoặc chất gây cháy.

### Sơn tĩnh điện

Sơn tĩnh điện phản ứng nhiệt

Khi hoàn thiện: Bóng.

Chuẩn bị

Sử dụng hóa chất để xử lý sơ bộ. Nếu được yêu cầu, sử dụng lớp phủ để biến đổi.

Thép không được bảo vệ: Tẩy rửa lớp rỉ sét theo yêu cầu. Vệ sinh bằng cách ngâm trong trichloroethylene hoặc dung dịch kiềm, và phủ lên một lớp phosphat sắt.

Thép tráng kẽm: Vệ sinh bằng cách ngâm trong dung dịch acid hoặc kiềm phù hợp, phủ lên lớp biến đổi hóa chất phosphat kẽm, súc rửa sạch và khử khí độc.

### Sơn

Sản phẩm kim loại trước khi sơn

Chủng loại: Không thấp hơn loại tương đương với lĩnh vực sử dụng.

Hệ thống sơn cho trang thiết bị

Quét cọ hay sơn phun như sau:

* Sơn lớp lót đầu cho các bề mặt kim loại nói chung.
* Sơn lớp lót đầu cho các bề mặt mạ kẽm.
* Lớp sơn nền.
* Sơn phủ hoàn thiện men bóng, chịu dầu và xăng: tổi thiểu 2 lớp. Xem thêm chương Sơn.

# XI MẠ TỈ TRỌNG CAO

## TỔNG QUAN

Nói chung tất cả các hệ thống kim loại lộ ra dưới thời tiết bên ngoài, như phụ kiện treo đỡ ngoài trời và âm dưới mặt đất phải được xi mạ theo bộ Chỉ dẫn kỹ thuật này.

## CHẤT LƯỢNG

Trình duyệt

Thử nghiệm lớp xi mạ

Khối lượng xi mạ và độ bám dính: Trình duyệt báo cáo thử nghiệm.

## GIA CÔNG

Xi mạ nói chung

Mạ nhúng nóng

Đối với các phụ kiện treo đỡ âm dưới mặt đất hay trong các phòng máy như ty ren, đai ốc, bulon, vòng đệm, sắt L/V/U/I …, nói chung sẽ không chấp nhận các phụ kiện treo đỡ làm bằng hàng chợ gia công sẵn của Việt Nam, mà phải là mạ nhúng nóng lại hoặc loại mạ nhúng nóng nhập khẩu.

Thép không rỉ (inox) có thể được thay thế.

Sự bảo dưỡng

Cơ tính: Tránh các hư hỏng do va chạm, đảm bảo rằng cơ tính của kim loại nền không bị thay đổi.

Tránh các biến đổi về kích thước.

Tính giòn: Phải cẩn thận trong quá trình gia công thép dễ bị giòn.

Chuẩn bị bề mặt

Lớp phủ và các chất nhiễm bẩn: Vệ sinh bằng hóa chất và acid tẩy.

Lớp phủ và các chất nhiễm bẩn không tẩy sạch được bằng hóa chất: Đánh nhám.

Hoàn thiện bề mặt

Chất lượng xi mạ: Liên tục, dính chắc, phẳng hoặc có hoa văn đều và đồng nhất, không có khuyết tật ảnh hưởng đến mục đích sử dụng cuối cùng của chi tiết hoàn thiện như những đốm phủ sót, đốm đen hoặc ăn mòn axít, dính xỉ hoặc chất gây cháy.

Mối nối bulon kiểu ma sát: Xử lý bề mặt tiếp xúc để đạt hệ số trượt yêu cầu.

Phương pháp: Chải sắt hoặc thổi cát nhuyễn.

Kẽm dư thừa trên ren khóa: Vệ sinh sạch.

Bảng kê mạ kẽm nhúng nóng

| **Chi tiết** | **Mục đích sử dụng** | **Hệ số trượt bulon ma sát** | **Chế độ làm việc** | **Khối lượng phủ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Móc treo, chi tiết đỡ | Ngoài trời, trục thông tầng, hành lang chung, sảnh chung, trong trần nhà không có điều hòa không khí, phòng máy không có điều hòa. |  |  | 500g/m2 |
| Móc, chi tiết treo đỡ ngầm | Treo đỡ hệ thống ngầm |  |  | 600g/m2 |

Lưu kho các chi tiết mạ

Tổng quát: Lưu chứa trong điều kiện khô, thông thoáng tốt.

## THI CÔNG

Giao hàng

Vận chuyển trong điều kiện khô, thông thoáng tốt.

Hàn tại công trường

Mài cạnh: Được phép.

Vùng hàn: Tái tạo lại lớp phủ.

Tái tạo lớp mạ tại công trường

Phương pháp: Chải sạch hoặc đánh bóng cơ học bề mặt. Sơn lớp lót bằng vật liệu giàu kẽm đạt đến chiều dày 150 µm khi khô. Dặm lại các cạnh của chỗ sơn lót.

Sơn bên ngoài: Ở các vùng bị hư trong quá trình vận chuyển, ở chỗ bị cháy do cắt tại công trường, ở chỗ lắp ghép.

# CÔNG TÁC SƠN

## CHẤT LƯỢNG

Vật tư mẫu

Trình duyệt tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng của tất cả các loại sơn.

Trình duyệt trên một mẫu nền tượng trưng, diện tích khoảng 0.25 m2 hay trên mẫu ống thực dài khoảng 300 mm, mỗi hệ sơn thể hiện sự chuẩn bị bề mặt, màu, độ bóng, hoa văn và tính chất vật lý.

## VẬT LIỆU

Vật liệu và phụ kiện

Sơn

Chất lượng: Sử dụng các dòng sản phẩm chất lượng cao. Sử dụng các lớp sơn lót phù hợp với bề mặt: Thép đen, tráng kẽm, . . .

Đối với sơn ngoài trời, sử dụng sơn chống tia cực tím và chịu được thời tiết. Nếu trong giai đoạn bảo hành mà sơn này bị suy giảm chất lượng, có thể nhìn thấy bằng mắt, thì nhà thầu phải trình duyệt sản phẩm tốt hơn hẳn để sơn lại toàn bộ sản phẩm và cung cấp bảo hành cho sơn mới trong vòng 2 năm từ ngày sơn lại.

Sự kết hợp

Không kết hợp các loại sơn từ nhiều nhà sản xuất khác nhau trong cùng một hệ sơn.

Giao hàng

Giao sơn đến công trường trong thùng chứa có nhãn và còn niêm kín của nhà sản xuất. Đảm bảo các thùng chứa sơn được tiêu chuẩn hóa bởi một mã số được ghi nhãn phù hợp.

Màu sắc

Chỉ sử dụng các sản phẩm có màu được pha do chính nhà sản xuất hoặc nhà cung cấp.

Pha màu bởi nhà sản xuất: Cho thêm màu sắc, chất tạo màu chỉ nếu khi nó không gây ảnh hưởng đến độ bền hoặc đặc tính thẩm mỹ của sản phẩm.

Bột trét

Gốc dầu hoặc polyme.

## THI CÔNG

### Sơn

Thứ tự công việc

Những công tác khác: Trước khi sơn, hoàn tất công việc của các hệ thống khác trong khu vực thực hiện sơn, ngoại trừ sự lắp đặt các phụ kiện, lót cát sàn và lát vật liệu sàn.

Bảo vệ

Đồ đạc: Tháo rời cửa, nắp công tác, máng đèn, và các đồ đạc cố định khác trước khi bắt đầu sơn, và gắn lại đúng chỗ khi hoàn tất lắp đặt.

Các bề mặt lân cận: Bảo vệ các bề mặt hoàn thiện lân cận có khả năng bị hư hỏng khi thực hiện công tác sơn.

Cảnh báo “Sơn ướt”

Đặt bảng cảnh báo dễ thấy và không tháo xuống cho đến khi sơn khô hoàn toàn.

Sự tu bổ lại

Vệ sinh sạch các dấu vạch, đốm sơn, vết bẩn và tái tạo lại nguyên gốc các bề mặt bị hư hỏng. Dặm lại các chỗ sơn bị hỏng hay sót chỉ với mẻ sơn đã sử dụng khi sơn ban đầu.

Chuẩn bị bề mặt nền

Chuẩn bị tốt bề mặt nền sẽ được sơn.

Vệ sinh: Chải sạch bề mặt nền. Không gây hư hỏng quá mức cho bề mặt nền hoặc làm nhiễm bẩn cho các đồ đạc xung quanh.

Làm kín: Trét kín các khe hở và lỗ bằng vật liệu làm đầy, chất trét kín, bột trét hoặc ximăng lỏng phù hợp với hệ thống và bề mặt nền, đánh nhám phẳng.

Hoàn thiện sạch: Sử dụng chất có màu tương thích với bề mặt nền.

Tiến hành sơn

Sơn lớp thứ nhất ngay lập tức sau khi chuẩn bị xong bề mặt nền và trước khi sự nhiễm bẫn bề mặt nền có thể xảy ra. Đảm bảo rằng mỗi lớp sơn hoặc lớp hoàn thiện sạch là đồng nhất về màu sắc, độ bóng, độ mịn và hoa văn, không chảy thành đường, lõm, phồng hoặc các trạng thái không liên tục khác.

Sơn dặm các bề mặt mạ

Ở những nơi được phép, cho các bề mặt mạ được hàn sau đó, sơn lót lại các chỗ hàn bị hư lớp mạ.

Sơn lót: 2 lần.

### Các hệ thống sơn

Mô tả hệ sơn

Lớp phủ cuối cùng: Nếu một hệ sơn hoặc lớp hoàn thiện sạch được yêu cầu cho lớp cuối cùng (ví dụ như bởi cùng nhãn hiệu của nhà sản xuất, hoặc cùng gốc sơn) bổ sung thêm vào lớp phủ cuối cùng thuốc màu, sơn lót, chất làm kín và lớp lót dưới, phù hợp với bề mặt nền và tương thích với lớp phủ hoàn thiện cũng như tương thích lẫn nhau.

Số lớp sơn phủ

Trừ khi có chỉ định sơn 1 lớp, mỗi hệ sơn có tối thiểu 2 lớp. Cung cấp thêm các lớp cần thiết để:

* Chuẩn bị các bề mặt nền xốp hoặc có phản ứng hấp thu bằng sơn lót hoặc lớp phủ làm kín đúng với yêu cầu của nhà sản xuất.
* Đạt được tổng độ dày lớp phủ hay hoa văn, hoặc
* Đạt được độ đục cần thiết (nhìn bằng mắt).

Màu sắc

Pha màu mỗi lớp phủ bằng hệ sơn mờ đục, để cho mỗi lớp có màu khác đáng kể so với lớp phủ trước.

Những yêu cầu tối thiểu – Mã màu và Nhận dạng đường ống

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên Thiết Bị** | **Bảng màu (hệ thống pha màu)** | | |
|  | **Ống** | **Dãi** | **Mũi tên** |
| Tuyến chữa cháy | Đỏ | Không có | Đen |
| Nước lạnh sinh hoạt | Trắng mờ | Xanh lá nhạt | Đen |
| Nước nóng 60oC | Trắng mờ | Xanh lá | Đen |
| Nước thải tắm rửa | Xám | Không có | Vàng |
| Nước thải bồn cầu | Đen | Không có | Vàng |
| Khí đốt LPG | Vàng | Đỏ | Đỏ |

Các ký hiệu chính để đánh dấu áp suất bằng dãy màu:

Áp suất âm, 1 at (atmosphere) hoặc thấp hơn. Dãy ngang dài 2 lần đường kính ống hoặc tương đương.



Lớn hơn 1 at (atmosphere), nhưng nhỏ hơn 2



Lớn hơn 2 at (atmosphere) nhưng nhỏ hơn 3



Từ 3 at (atmosphere) trở lên.



Chiều dòng chảy

30

Khoảng cách là 30m đến van khóa gần nhất. Các dải cho áp suất và nhóm các ký hiệu khác thể hiện ở đây được đánh dấu không xa hơn mỗi 30m và ít nhất 1 ký hiệu trong mỗi khu vực kín

# HỆ THỐNG MƯƠNG

## CHẤT LƯỢNG

### Kiểm tra

Những vị trí chứng kiến

Thông báo trước để có thể kiểm tra ở những giai đoạn sau:

* Mương đã được đào trước khi lắp đặt hệ thống.
* Hệ thống ống được đặt vào mương và sẵn sàng cho san lấp.

Chụp ảnh kỹ thuật số tất cả các mương khi đã đào xong, khi lớp vật liệu lót nền được hoàn tất, khi ống được đặt trong khi san lấp và khi hoàn tất. Lập báo cáo hàng tháng bao gồm các ảnh chụp này.

### Kiểm nghiệm

Thử nghiệm tỉ trọng lớp vật liệu lót nền

Thẩm quyền thử nghiệm: Sử dụng phương pháp thử nghiệm tỉ trọng của vật liệu lót nền ống và vật liệu san lấp được Chủ đầu tư/Quản lý dự án/Nhà tư vấn thiết kế chấp thuận.

## MƯƠNG

### Công tác đào mương

Bề mặt đào

Trước khi đào mương, cưa cắt bề mặt bêtông và nhựa đường hiện hữu (nếu bề mặt đào là bêtông hay nhựa đường) theo mỗi cạnh của mương để có một mối cắt thẳng đều. Nâng lên và lưu giữ các khối bề mặt để tái tạo lại sau đó.

Đào mương

Công tác đào mương phải theo hàng thẳng, dốc theo ống và cong theo yêu cầu. Đáy mương phải có chiều rộng đủ để thi công lắp đặt ống và các khớp nối, trừ ra các yêu cầu này, phải giữ cho chiều rộng đào nhỏ nhất.

Trước khi bắt đầu bất cứ công tác nào, mương ống phải được chỉnh sửa. Đối với chiều dài tuyến ống cong trên mặt ngang hay theo phương đứng, đường cong phải được tạo thành từ cách uốn ống ở các điểm nối. Không được thực hiện bất kỳ công tác nào cho đến khi chi tiết kiến nghị được đánh giá bởi đại diện Chủ đầu tư.

Nói chung, đào mương thẳng ngay giữa lối đi, điểm kiểm tra và ngã chia, có cạnh đứng và độ dốc đồng nhất.

Không được sử dụng chất nổ phục vụ công tác đào mương.

Chiều rộng mương

Giữ cho chiều rộng mương nhỏ nhất đúng với các hệ thống cần lắp đặt và lớp vật liệu lót nền của hệ thống liên quan và cấu tạo của lối đi thi công và hố thăm.

Chiều dài mương

Đào mương theo từng đoạn có chiều dài phù hợp.

Chiều sâu mương

Theo yêu cầu của hệ thống liên quan và biện pháp lót nền. Tuy nhiên, chiều sâu tối thiểu của mương theo bảng sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Hệ thống nước cấp | Chiều sâu mương dưới cao độ sàn hoàn thiện (AFFL) tương đương chiều sâu lớp lót nền cộng với đường kính ngoài của ống và lớp lấp tối thiểu hoặc 800mm tùy theo thông số nào lớn hơn. |
| Hệ thống thoát nước thải hoặc nước mưa | Chiều sâu mương dưới cao độ sàn hoàn thiện (AFFL) tương đương chiều sâu lớp lót nền cộng với đường kính ngoài của ống và lớp lấp tối thiểu hoặc 1000mm tùy theo thông số nào lớn hơn. |
| Hệ thống điện | Chiều sâu mương dưới cao độ sàn hoàn thiện (AFFL) tương đương chiều sâu lớp lót nền cộng với đường kính ngoài của ống và lớp lấp tối thiểu hoặc 800mm tùy theo thông số nào lớn hơn. |

Lớp lấp tối thiểu phải là 800mm nếu dưới mặt đường xe chạy và 600mm cho các trường hợp khác.

Đóng vách gỗ cho công tác đào mương

Nơi nào cần an toàn và đào nhanh, lắp dựng cột chống và vách gỗ cứng đủ và tốt để ngăn ngừa đất và các vật liệu khác trượt hay rớt trong quá trình đào.

Toàn bộ công tác này phải tuân thủ các yêu cầu của các qui định và luật lệ an toàn liên quan.

Chướng ngại vật

Làm sạch các chi tiết lồi sắc cạnh. Cắt các rễ cây đâm vào mương. Dọn sạch các chướng ngại vật khác như đá, gốc cây có thể cản trở hệ thống hoặc lớp lót nền.

Khử nước

Giữ cho mương không bị có nước. Lắp đặt vật liệu lót nền, hệ thống và san lấp trên bề mặt đất cứng không có nước.

Đào quá sâu

Nếu đào sâu quá chiều sâu cần thiết, tái tạo lại đúng chiều sâu và khả năng chịu tải bằng vật liệu lót nền đầm chặt hoặc bêtông.

### San lấp

San lấp mương càng sớm càng tốt sau khi hệ thống được lắp đặt, nếu được thì trong cùng ngày. San lấp theo từng lớp dày ≤ 150 mm và đầm đến tỉ trọng thích hợp của mương để giảm thiểu lún sụt, và như vậy các đường ống được vững chắc thêm bởi vách mương.

Đánh dấu hệ thống

Băng đánh dấu hệ thống ngầm được lắp đặt phía trên tất cả các hệ thống ngầm.

Vật liệu san lấp

Dưới con đường và vỉa hè có lát và trong vòng 4m từ tòa nhà: Cát thô hoặc đá xay nhỏ.

Tại lớp đất mặt: Hoàn chỉnh san lấp lớp đất mặt dày ít nhất 50mm.

### Tái tạo bề mặt

Tái tạo các bề mặt hiện hữu bị lấy đi hay hư hỏng do công tác đào mương để phù hợp với các công tác hiện hữu và lân cận

Khu vực trồng cỏ

Tái tạo lớp mùn dày 150mm và trồng lại cỏ phía trên mương và các khu vực bị ảnh hưởng khác.

Vỉa hè và mặt đường

Tái tạo cho phù hợp với công tác xung quanh, bề mặt có lát và các bề mặt khác bị hư hỏng hay bị lấy đi trong khi thực hiện đào mương.

Bề mặt bêtông

Tái tạo bề mặt bêtông về lại cao độ ban đầu. Nếu cần thiết, cung cấp thép gia cố gắn dính vào bêtông lân cận và đặt sao cho ngăn ngừa lớp bêtông mới bị lún và nứt.

Bề mặt nhựa đường

Cung cấp lớp nền và lớp lót nền đá xay nhỏ để phù hợp với bề mặt hiện hữu. Sơn lót cạnh rìa của bề mặt hiện hữu bằng nhựa đường. Rải và đầm chặt lớp nhựa đường nóng sao cho các cạnh là bằng mặt nhau và đường tâm nhô cao lên 10mm so với bề mặt hiện hữu. Nếu không có hỗn hợp nhựa nóng, có thể sử dụng hỗn hợp nhựa nguội.

Chiều dày tối thiểu lớp nhựa đường: 50mm hoặc bằng chiều dày lớp mặt xung quanh, tùy theo cái nào dày hơn.

Các bề mặt có lát

Cung cấp lớp cát lót nền và nếu cần thiết, sử dụng đá xay nhỏ đầm chặt. Lát lại bề mặt như cũ.

# HẠN CHẾ ỒN VÀ RUNG ĐỘNG

## TỔNG QUAN

Mức độ cách âm tối ưu được yêu cầu cho dự án, và nhà thầu được yêu cầu không vượt quá độ ồn chỉ định.

Chú ý cẩn thận và thực hiện các bước phòng ngừa và hợp lý để đảm bảo đạt được cấp độ áp suất âm thanh yêu cầu.

Yêu cầu độ ồn môi trường

Độ ồn từ các trang thiết bị cơ và điện, không được quá cao đến mức gây khó chịu và không được quá thấp để tạo môi trường cho tiếng nói xâm nhập vào sự yên tĩnh và tiếng ồn từ các hoạt động khác bị chú ý. Tuân thủ theo quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam về độ ồn cho các loại khu vực hoặc theo bảng dưới đây được tham khảo từ Sổ Tay Kỹ Thuật Úc AIRAH (Chương 9 - Chống rung và cách âm),

Những chỉ số yêu cầu khách quan cho trong bảng không nhằm mục đích cho ra một giá trị tối đa hay tối thiểu, nhưng là các giá trị được khuyến cáo. Vượt quá 1 hoặc 2 dB hoặc sự thiếu hụt lớn hơn sẽ được chấp nhận nếu cần thiết để đáp ứng các yêu cầu khác.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kiểu không gian** | **Mức ồn** | **Cảm quan** |
| Căn hộ | 40 dB,A | Vừa đủ nghe và dễ chịu. |
| Phòng ngủ | 35 dB,A | Vừa đủ nghe và rất dễ chịu. |
| Hành lang | 50 dB,A | Nghe được, nhưng chỉ nghe rõ khi có rất ít tiếng ồn. |
| Phòng làm việc của tòa nhà, phòng bảo vệ, phòng điều khiển trung tâm trong tòa nhà. | 50 dB,A | Nghe được, nhưng chỉ nghe rõ khi có rất ít tiếng ồn. |

Lưu ý:

Âm thanh từ môi trường không có các đặc tính đặc biệt như âm sắc tiếng nhạc cụ hoặc dao động bất thường.

Độ ồn được đo vào buổi tối khi độ ồn nền có giá trị thấp nhất, và so sánh với ban ngày khi độ ồn nền cao hơn.

Rung động

Thiết bị cơ khí phải có chất lượng và trạng thái cân bằng, được treo đỡ có chân đế, và phần kết cấu xây dựng không có các rung động có thể cảm nhận được.

Sự rung động truyền sang tòa nhà không được tạo ra độ ồn vượt quá các yêu cầu mô tả trên đây.

## CHẤT LƯỢNG

Trình duyệt

Thử nghiệm mẫu

Thử kiểm tra độ ồn cơ khí: Máy lạnh, bơm, quạt và máy phát điện.

Vật tư và cụm chi tiết

Trình duyệt các tài liệu sản phẩm cho tất cả các chân đế cao su, lò xo cách ly và vật liệu tiêu âm nếu có.

## VẬT TƯ VÀ CỤM CHI TIẾT

Các chi tiết, thiết bị nguyên bộ chế tạo sẵn

Lò xo cách ly và chân đế cao su được mua của những nhà cung cấp chuyên biệt có đầy đủ các thông số kỹ thuật và khả năng chịu tải.

Các vật tư không nguyên bộ chế tạo sẵn

Phiếu thông tin vật liệu: Được yêu cầu cho những nơi được phép sử dụng tấm cao su neoprene và cho tất cả các loại vật liệu cách âm khác.

## THI CÔNG

### Cách âm

Giảm thiểu sự lan truyền âm thanh từ tất cả các trang thiết bị trong tòa nhà, để phù hợp các tiêu chuẩn yêu cầu.

### Giảm rung

Giảm thiểu rung động và độ ồn lan truyền từ các thiết bị quay và chuyển động xoay chiều đến các kết cấu xây dựng của tòa nhà.

Trang thiết bị yêu cầu có chân đế cách ly rung động

Ngoại trừ các trang thiết bị bên ngoài không kết nối với các kết cấu xây dựng, sử dụng các chân đế cho thiết bị chuyển động như sau:

* Đối với độ võng tĩnh < 15 mm: Chân đế cao su tổng hợp độ võng đơn hay kép tích hợp với tấm thép trên và tấm nền có lỗ ren để bắt bulon với trang thiết bị.
* Đối với độ võng tĩnh ≥15 mm: Sử dụng chân đế lò xo.

Sử dụng lò xo

Loại: Lò xo tự đứng ổn định có ít nhất khe hở 12mm giữa lò xo với các chi tiết khác như bulon và hộp che.

Đặc tính:

* Tỉ lệ giữa đường kính cuộn lò xo với chiều dài nén tại độ võng tĩnh tối thiểu chỉ định:  0.8:1.
* Khoảng dịch chuyển tối thiểu đến khi cứng tổi thiểu bằng 150% độ võng tĩnh tối thiểu chỉ định.
* Có bulon chỉnh cao độ và đai ốc khóa.
* Có tấm lót cách ly ồn bằng neoprene dày 5mm giữa tấm đáy với khung đỡ.
* Đầu chặn lò xo: Chặn lò xo lại ngay lập tức để ngăn ngừa bật lên khi khởi động.

Lắp đặt

Lắp đặt và cân chỉnh chân đế cách ly rung động để tạo ra khe hở tương thích cho chuyển động tự do của các chi tiết.

Đế quán tính

Lắp đặt đế quán tính có trọng lượng ít nhất bằng với trọng lượng thiết bị chịu đỡ.

Thi công: Thép, bêtông cốt thép trên khung thép. Đặt bulon móng cho thiết bị trước khi đổ bêtông.

Bảng liệt kê chi tiết cách ly rung động (Với độ võng tĩnh SD có đơn vị mm)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thiết bị** | **Đế quán tính** | **Đầu nối mềm** | **Chân đế**  **lò xo** | **Chân đế cao su** |
| Dàn lạnh nhỏ loại âm trần | Không | Có, đường gió hồi và đường gió cấp | Không | Có |
| Dàn nóng | Không | Không | Không | Có |
| Quạt | Không | Có | Có  SD=15mm | Không |
| Bơm tăng áp và bơm hồ bơi | Không | Có, theo yêu cầu thiết bị | Có  SD=15mm | Không |
| Bơm nước sinh hoạt khác | Có | Có, theo yêu cầu thiết bị | Có  SD=15mm | Không |
| Bơm nước chữa cháy | Có | Có, theo yêu cầu thiết bị | Có  SD=15mm | Không |
| Ống nước | Không | Có, theo yêu cầu thiết bị | Không | Không |
| Máy phát điện | Có | Không | Có  SD=15mm  Được cung cấp bởi chính nhà sản xuất máy phát điện | Không |

## 

## HOÀN TẤT

### Kiểm nghiệm hoàn tất

Đo độ ồn

Các mức ồn: Đo các mức ồn và các mức ồn nền ở những điểm chỉ định. Vị trí đo độ ồn theo quy định của quy chuẩn, tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.

Các vị trí đo: Nếu 1 vị trí thử nghiệm được chỉ định chỉ bằng cách tham chiếu đến phòng hay khoảng trống, không đo gần hơn 1m từ sàn nhà, mặt đất hoặc tường.

#### NHỮNG CHỈ DẪN CHUNG CHO TOÀN BỘ CÁC HỆ THỐNG KỸ THUẬT CƠ

#### ĐIỆN TRONG CÔNG TRÌNH

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG ME- 01. MÔ TẢ CHUNG CÁC HỆ THỐNG 1](#_Toc445529460)

[1. GIỚI THIỆU 1](#_Toc445529461)

[2. CÁC HỆ THỐNG CƠ khí 1](#_Toc445529462)

[Những yêu cầu chung về cơ khí 1](#_Toc445529463)

[Hệ thống thông gió và điều hòa không khí cục bộ 1](#_Toc445529464)

[Hệ thống cấp thoát nước 2](#_Toc445529465)

[Hệ thống chữa cháy 3](#_Toc445529466)

[Hệ thống khí đốt 3](#_Toc445529467)

[Chạy thử và nghiệm thu các hệ thống cơ khí 3](#_Toc445529468)

[3. CÁC HỆ THỐNG ĐIỆN 3](#_Toc445529469)

[Những yêu cầu chung về điện 3](#_Toc445529470)

[Nguồn cấp động lực 4](#_Toc445529471)

[Tủ điện 4](#_Toc445529472)

[Các hệ thống bảo vệ, an toàn 4](#_Toc445529473)

[Hệ thống thông tin và truyền thông 4](#_Toc445529474)

[Hệ thống phủ sóng di động 5](#_Toc445529475)

[Chạy thử và nghiệm thu các hệ thống điện 5](#_Toc445529476)

[4. THANG MÁY 6](#_Toc445529477)

[CHƯƠNG ME- 02. HỆ THỐNG QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG CỦA NHÀ THẦU 7](#_Toc445529478)

[1. ĐỊNH NGHĨA 7](#_Toc445529479)

[2. YÊU CẦU CỦA HỆ THỐNG CHẤT LƯỢNG 7](#_Toc445529480)

[2.1. Kiểm soát 7](#_Toc445529481)

[2.2. Mua hàng 7](#_Toc445529482)

[2.3. Thiết bị kiểm tra, đo lường và thử nghiệm 8](#_Toc445529483)

[2.4. Kế hoạch kiểm tra và thử nghiệm (ITP – Inspection and Test Plan) 8](#_Toc445529484)

[2.5. Kiểm soát sản phẩm không phù hợp 8](#_Toc445529485)

[2.6. Xếp dỡ, lưu kho, bao gói và giao hàng 8](#_Toc445529486)

[2.7. Hồ sơ chất lượng 8](#_Toc445529487)

[2.8. Sự phù hợp 9](#_Toc445529488)

[3. CÁC YÊU CẦU THÊM 9](#_Toc445529489)

[CHƯƠNG ME- 03. PHẠM VI ranh giỚi CÔNG VIỆC 10](#_Toc445529490)

[1. TỔNG QUAN 10](#_Toc445529491)

[2. CÁC HỆ THỐNG TẠM THỜI 10](#_Toc445529492)

[2.1. Điện tạm 10](#_Toc445529493)

[a) Kiểm tra an toàn các thiết bị và dán nhãn 10](#_Toc445529494)

[b) Bảng kê cung cấp điện tạm 11](#_Toc445529495)

[2.2. Chiếu sáng tạm 11](#_Toc445529496)

[3. BẢNG KÊ CUNG CẤP CÁC HỆ THỐNG THI CÔNG 12](#_Toc445529497)

[3.1. Bảng kê cung cấp các hệ thống trong thi công 12](#_Toc445529498)

[3.2. Bảng kê phương tiện nâng trong thi công 13](#_Toc445529499)

[4. Công tác chính 13](#_Toc445529500)

[4.1. Công tác chính – liên đới giữa CƠ VÀ ĐIỆN 13](#_Toc445529501)

[4.2. Bảo vệ các kết quả 16](#_Toc445529502)

[4.3. Vệ sinh công trường 16](#_Toc445529503)

[4.4. Trang thiết bị do Chủ đầu tư cung cấp 16](#_Toc445529504)

[CHƯƠNG ME- 04. YÊU CẦU CHUNG 18](#_Toc445529505)

[1. TỔNG QUAN 18](#_Toc445529506)

[1.1. Quyền ưu tiên 18](#_Toc445529507)

[1.2. Tài liệu tham chiếu 18](#_Toc445529508)

[1.3. Các giải thích 20](#_Toc445529509)

[1.4. Thiết kế 22](#_Toc445529510)

[2. CHẤT LƯỢNG 23](#_Toc445529511)

[2.1. Giám định 23](#_Toc445529512)

[2.2. Thử nghiệm 23](#_Toc445529513)

[2.3. Thử nghiệm trước khi hoàn tất 24](#_Toc445529514)

[2.4. Mẫu vật tư và catalogue 24](#_Toc445529515)

[2.5. Trình duyệt catalogue 25](#_Toc445529516)

[2.6. Trình duyệt 26](#_Toc445529517)

[3. VẬT TƯ VÀ CÁC CHI TIẾT PHỤ KIỆN 28](#_Toc445529518)

[3.1. Mô tả 28](#_Toc445529519)

[4. THỰC HIỆN THI CÔNG 29](#_Toc445529520)

[4.1. Lắp đặt 29](#_Toc445529521)

[4.2. Cắt đục tường 30](#_Toc445529522)

[4.3. Đấu nối các hệ thống cơ điện với hệ thống công cộng bên ngoài công trình 30](#_Toc445529523)

[4.4. Phối hợp các hệ thống 31](#_Toc445529524)

[4.5. Các lỗ xuyên sàn/tường 31](#_Toc445529525)

[4.6. Móng bêtông 33](#_Toc445529526)

[4.7. Giảm rung 33](#_Toc445529527)

[4.8. Ống kim loại chôn ngầm 34](#_Toc445529528)

[4.9. Đường ống 35](#_Toc445529529)

[4.10. Sơn các hệ thống dịch vụ và trang thiết bị 36](#_Toc445529530)

[4.11. Đánh dấu 36](#_Toc445529531)

[5. HOÀN TẤT 37](#_Toc445529532)

[5.1. Mô tả 37](#_Toc445529533)

[5.2. Hồ sơ bản vẽ 38](#_Toc445529534)

[5.3. Sổ tay vận hành và bảo dưỡng 38](#_Toc445529535)

[5.4. Huấn luyện 42](#_Toc445529536)

[5.5. Phụ tùng 42](#_Toc445529537)

[5.6. Dụng cụ 43](#_Toc445529538)

[5.7. Chạy thử và nghiệm thu 43](#_Toc445529539)

[5.8. Kiểm tra hoàn tất 44](#_Toc445529540)

[5.9. Vệ sinh 44](#_Toc445529541)

[5.10. Bảo dưỡng 45](#_Toc445529542)

[CHƯƠNG ME- 05. KEO DÁN, CHẤT TRÁM KÍN VÀ PHỤ KIỆN KẸP CHẶT 46](#_Toc445529543)

[1. TỔNG QUAN 46](#_Toc445529545)

[2. CHẤT LƯỢNG 46](#_Toc445529546)

[3. VẬT LIỆU VÀ PHỤ KIỆN 46](#_Toc445529547)

[4. THI CÔNG 47](#_Toc445529548)

[CHƯƠNG ME- 06. CHẤT NGĂN CHÁY 49](#_Toc445529549)

[2.1. Giám định 50](#_Toc445529550)

[2.2. Mẫu vật tư 51](#_Toc445529551)

[2.3. Trình duyệt 51](#_Toc445529552)

[4.1. Thi công nói chung 52](#_Toc445529553)

[4.2. Các hệ thống 53](#_Toc445529554)

[5.1. Trình duyệt hoàn tất 53](#_Toc445529555)

[5.2. Bảo dưỡng 53](#_Toc445529556)

[CHƯƠNG ME- 07. KIM LOẠI VÀ HOÀN THIỆN BỀ MẶT 54](#_Toc445529557)

[1.1. Vật tư mẫu 54](#_Toc445529558)

[1.2. Trình duyệt 54](#_Toc445529559)

[2.1. Tay nghề công nhân 54](#_Toc445529560)

[2.2. Tráng kẽm 55](#_Toc445529561)

[2.3. Sơn tĩnh điện 55](#_Toc445529562)

[2.4. Sơn 55](#_Toc445529563)

[CHƯƠNG ME- 08. XI MẠ TỈ TRỌNG CAO 57](#_Toc445529564)

[1. TỔNG QUAN 57](#_Toc445529565)

[2. CHẤT LƯỢNG 57](#_Toc445529566)

[3. GIA CÔNG 57](#_Toc445529567)

[4. THI CÔNG 58](#_Toc445529568)

[Giao hàng 58](#_Toc445529569)

[Hàn tại công trường 58](#_Toc445529570)

[Tái tạo lớp mạ tại công trường 58](#_Toc445529571)

[CHƯƠNG ME- 09. CÔNG TÁC SƠN 59](#_Toc445529572)

[1. CHẤT LƯỢNG 59](#_Toc445529573)

[2. VẬT LIỆU 59](#_Toc445529574)

[3. THI CÔNG 60](#_Toc445529575)

[3.1. Sơn 60](#_Toc445529576)

[3.2. Các hệ thống sơn 61](#_Toc445529577)

[CHƯƠNG ME- 10. HỆ THỐNG MƯƠNG 63](#_Toc445529578)

[1. CHẤT LƯỢNG 63](#_Toc445529579)

[1.1. Kiểm tra 63](#_Toc445529580)

[1.2. Kiểm nghiệm 63](#_Toc445529581)

[2. MƯƠNG 63](#_Toc445529582)

[2.1. Công tác đào mương 63](#_Toc445529583)

[2.2. San lấp 65](#_Toc445529584)

[2.3. Tái tạo bề mặt 65](#_Toc445529585)

[CHƯƠNG ME- 11. HẠN CHẾ ỒN VÀ RUNG ĐỘNG 67](#_Toc445529586)

[1. TỔNG QUAN 67](#_Toc445529587)

[2. CHẤT LƯỢNG 68](#_Toc445529588)

[3. VẬT TƯ VÀ CỤM CHI TIẾT 68](#_Toc445529589)

[4. THI CÔNG 68](#_Toc445529590)

[4.1. Cách âm 68](#_Toc445529591)

[4.2. Giảm rung 68](#_Toc445529592)

[6. 70](#_Toc445529593)

[5. HOÀN TẤT 70](#_Toc445529594)

[Kiểm nghiệm hoàn tất 70](#_Toc445529595)