

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **I. Giới thiệu về gói thầu**

1. Phạm vi công việc của gói thầu.

a. Mục tiêu đầu tư:

Cải tạo, sửa chữa và mở rộng Trụ sở làm việc Trung tâm Quan trắc Nông nghiệp và Môi trường nhằm bảo đảm sự ổn định của các hạng mục công trình xây dựng; tạo điều kiện làm việc cho viên chức và người lao động; đáp ứng yêu cầu về cơ sở vật chất sau khi tổ chức bộ máy mới và thực hiện tốt nhiệm vụ được giao.

b. Quy mô đầu tư:

Công trình được thực hiện tại số 64, đường Thanh Niên và số 01, đường Nguyễn Trãi, phường Đồng Hới, tỉnh Quảng Trị, gồm các hạng mục chủ yếu sau:

+ Phá dỡ các công trình xuống cấp hiện hữu; xây dựng mới khối nhà làm việc 03 tầng, tổng diện tích sàn khoảng 1.700 m<sup>2</sup>.

+ Cải tạo, nâng cấp khối nhà thí nghiệm hiện hữu 02 tầng và nâng thêm 01 tầng kết nối với khối nhà mới, tổng diện tích sàn khoảng 372 m<sup>2</sup>.

+ Xây dựng đồng bộ các hạng mục phụ trợ gồm công, hàng rào, nhà bảo vệ, sân đường nội bộ và hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngoài nhà

2. Thời hạn hoàn thành: Hoàn thành trước 31/12/2026

#### **II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện**

Nhà thầu phải lập tiến độ thi công chi tiết thể hiện đầy đủ các giai đoạn thực hiện công việc, bao gồm:

- Công tác chuẩn bị.
- Công tác thi công xây dựng.
- Công tác cung cấp thiết bị.
- Công tác lắp đặt thiết bị.
- Công tác chạy thử, hiệu chỉnh.
- Công tác nghiệm thu, bàn giao.

Tiến độ phải bảo đảm tính khả thi, phù hợp với điều kiện thi công thực tế và đáp ứng thời gian thực hiện hợp đồng quy định trong hồ sơ mời thầu.

Trong quá trình thực hiện hợp đồng, nhà thầu có trách nhiệm thường xuyên cập nhật tiến độ và đề xuất các giải pháp cần thiết nhằm bảo đảm hoàn thành công trình đúng thời hạn.

### **III. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật:**

#### **PHẦN I. YÊU CẦU CHUNG**

##### **1. Phạm vi công việc của gói thầu**

Gói thầu bao gồm việc cung cấp hàng hóa và thi công xây dựng công trình theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt đối với công trình: Cải tạo, sửa chữa và mở rộng Trụ sở làm việc Trung tâm Quan trắc Nông nghiệp và Môi trường.

Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện đầy đủ toàn bộ các công việc cần thiết để hoàn thành công trình và đưa công trình vào khai thác, sử dụng theo đúng mục tiêu đầu tư, bao gồm nhưng không giới hạn các nội dung sau:

- Thi công xây dựng, cải tạo, sửa chữa và mở rộng các hạng mục công trình theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt.
- Cung cấp vật tư, vật liệu, nhân công, máy móc thiết bị thi công và các điều kiện cần thiết khác phục vụ thi công công trình.
- Cung cấp, lắp đặt, hiệu chỉnh, vận hành thử và bàn giao các hệ thống thiết bị thuộc phạm vi gói thầu.
- Tổ chức kiểm tra chất lượng, thí nghiệm vật liệu, nghiệm thu nội bộ và nghiệm thu theo quy định.
- Lập hồ sơ quản lý chất lượng, hồ sơ hoàn công, hồ sơ nghiệm thu và hồ sơ bàn giao công trình.
- Đào tạo, hướng dẫn vận hành, chuyển giao công nghệ, chuyển giao tài liệu kỹ thuật đối với các thiết bị, hệ thống thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu.
- Thực hiện nghĩa vụ bảo hành công trình xây dựng và bảo hành thiết bị theo quy định của pháp luật hiện hành và các yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Nhà thầu phải nghiên cứu kỹ hồ sơ mời thầu, hồ sơ thiết kế, hiện trạng công trình và các điều kiện thực tế tại khu vực thi công để xây dựng biện pháp thi công, biện pháp cung cấp và lắp đặt thiết bị phù hợp. Mọi chi phí cần thiết để hoàn thành gói thầu theo đúng yêu cầu được coi là đã được nhà thầu tính toán đầy đủ trong giá dự thầu.

##### **2. Yêu cầu về tiêu chuẩn, quy chuẩn áp dụng**

Toàn bộ công tác cung cấp hàng hóa, thi công xây dựng, lắp đặt thiết bị, chạy thử, nghiệm thu và bàn giao công trình phải tuân thủ các quy định của pháp luật hiện hành về xây dựng, đấu thầu, phòng cháy chữa cháy, bảo vệ môi trường, an toàn lao động và các quy định pháp luật có liên quan.

Nhà thầu phải áp dụng hệ thống tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật hiện hành bao gồm nhưng không giới hạn:

- Các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia (QCVN).
- Các Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN).
- Các tiêu chuẩn ngành còn hiệu lực.

- Các tiêu chuẩn quốc tế được phép áp dụng tại Việt Nam đối với các thiết bị chuyên ngành trong trường hợp chưa có tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng.
- Các tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà sản xuất đối với từng chủng loại thiết bị.

Trường hợp các tiêu chuẩn viện dẫn trong hồ sơ thiết kế đã được sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì nhà thầu phải áp dụng phiên bản hiện hành có hiệu lực tại thời điểm thực hiện hợp đồng.

Trường hợp có sự khác nhau giữa các tiêu chuẩn áp dụng thì ưu tiên áp dụng tiêu chuẩn có yêu cầu kỹ thuật cao hơn nhằm bảo đảm chất lượng công trình và hiệu quả sử dụng lâu dài.

### **3. Yêu cầu đối với hàng hóa, thiết bị cung cấp cho công trình**

Toàn bộ hàng hóa, thiết bị cung cấp trong gói thầu phải là hàng hóa mới 100%, chưa qua sử dụng, được sản xuất đồng bộ, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế, hồ sơ mời thầu và các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng.

Không chấp nhận các thiết bị:

- Đã qua sử dụng.
- Đã qua sửa chữa, tân trang hoặc phục hồi.
- Không rõ nguồn gốc xuất xứ.
- Không còn được nhà sản xuất hỗ trợ kỹ thuật.
- Không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật tối thiểu quy định trong hồ sơ mời thầu.

Các thiết bị, vật tư sử dụng trong công trình phải bảo đảm tính đồng bộ, khả năng tương thích và vận hành ổn định trong điều kiện khí hậu, môi trường thực tế tại khu vực công trình.

Nhà thầu chịu trách nhiệm hoàn toàn đối với chất lượng, tính năng kỹ thuật, độ an toàn, khả năng vận hành và tuổi thọ của các thiết bị do mình cung cấp.

### **4. Yêu cầu về hồ sơ kỹ thuật và tài liệu chứng minh**

Đối với các vật tư, thiết bị chính sử dụng trong công trình, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ tài liệu kỹ thuật phục vụ công tác đánh giá, kiểm tra, nghiệm thu và bàn giao.

Các tài liệu tối thiểu bao gồm:

- Catalogue kỹ thuật của nhà sản xuất hoặc tài liệu kỹ thuật tương đương.
- Tài liệu mô tả tính năng kỹ thuật.
- Hướng dẫn lắp đặt.
- Hướng dẫn vận hành.
- Hướng dẫn bảo trì, bảo dưỡng.
- Chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất (nếu có).

- Chứng nhận xuất xứ của hàng hóa (nếu có).
- Chứng nhận xuất xưởng (nếu có).
- Các tài liệu pháp lý khác theo quy định của pháp luật đối với từng loại thiết bị chuyên ngành.

Các tài liệu kỹ thuật phải đủ cơ sở để chứng minh sự đáp ứng của hàng hóa đối với các yêu cầu kỹ thuật nêu trong hồ sơ mời thầu.

## **5. Yêu cầu về tổ chức thi công**

Nhà thầu phải xây dựng biện pháp tổ chức thi công và cam kết về sự phù hợp với đặc điểm hiện trạng công trình và điều kiện hoạt động của Trung tâm Quan trắc Nông nghiệp và Môi trường.

Trong quá trình thi công, nhà thầu phải có biện pháp bảo đảm:

- Không làm ảnh hưởng đến kết cấu hiện trạng công trình ngoài phạm vi thiết kế.
- Có giải pháp che chắn khu vực công trường nhằm hạn chế tối đa ảnh hưởng đến hoạt động chuyên môn của đơn vị sử dụng.
- Có giải pháp thi công công trình không gây ra hiện trạng sụt lún đối với các khu vực xung quanh
- Bảo đảm giao thông nội bộ và các điều kiện sinh hoạt, làm việc bình thường của cán bộ, viên chức và người lao động tại khu vực công trình. Toàn bộ các sự việc, nội dung phát sinh ngoài ranh giới khu vực công trình thi công không thuộc phạm vi quản lý, xử lý và chịu trách nhiệm của Chủ đầu tư.
- Bảo đảm an toàn cho người, tài sản và các công trình lân cận.

Nhà thầu phải bố trí đầy đủ cán bộ kỹ thuật, cán bộ an toàn lao động, cán bộ quản lý chất lượng và lực lượng thi công phù hợp với tiến độ thực hiện hợp đồng.

## **6. Yêu cầu về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường**

Nhà thầu phải xây dựng và thực hiện đầy đủ các biện pháp bảo đảm an toàn lao động trong suốt quá trình thi công.

Tất cả người lao động làm việc trên công trường phải được trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động phù hợp với tính chất công việc.

- Tại các khu vực nguy hiểm phải bố trí:
- Hàng rào bảo vệ.
- Biển báo cảnh báo.
- Đèn tín hiệu.
- Các biện pháp ngăn ngừa tai nạn cần thiết khác.

Nhà thầu phải có phương án phòng cháy chữa cháy phù hợp với điều kiện thực tế công trường; bố trí đầy đủ các phương tiện chữa cháy ban đầu; tổ chức

kiểm tra thường xuyên nhằm phòng ngừa và xử lý kịp thời các tình huống cháy, nổ.

Trong quá trình thi công, nhà thầu phải áp dụng các biện pháp nhằm hạn chế tối đa bụi, tiếng ồn, chất thải xây dựng và các tác động tiêu cực khác đến môi trường xung quanh.

Mọi chi phí liên quan đến công tác an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường được coi là đã bao gồm trong giá dự thầu.

### **7. Yêu cầu về nghiệm thu, bàn giao và bảo hành**

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các thủ tục nghiệm thu theo quy định hiện hành trước khi bàn giao công trình đưa vào sử dụng.

Việc nghiệm thu phải được thực hiện theo từng công việc, từng bộ phận công trình, từng hạng mục công trình và nghiệm thu hoàn thành công trình theo quy định.

Sau khi hoàn thành công trình, nhà thầu phải bàn giao đầy đủ cho Chủ đầu tư:

- Hồ sơ hoàn công.
- Hồ sơ quản lý chất lượng.
- Kết quả thí nghiệm, kiểm định.
- Hồ sơ thiết bị.
- Hồ sơ vận hành.
- Hồ sơ bảo trì.
- Hồ sơ bảo hành.

Nhà thầu có trách nhiệm thực hiện đầy đủ nghĩa vụ bảo hành công trình xây dựng và bảo hành thiết bị theo quy định của pháp luật hiện hành và các điều kiện của hợp đồng.

## **PHẦN II. YÊU CẦU KỸ THUẬT PHẦN XÂY LẮP**

### **1. Yêu cầu chung đối với công tác xây lắp**

Nhà thầu phải tổ chức thi công xây dựng theo đúng hồ sơ thiết kế được phê duyệt, các quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành, các quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng và các yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Trước khi triển khai thi công, nhà thầu phải tổ chức khảo sát hiện trạng công trình, nghiên cứu đầy đủ hồ sơ thiết kế, lập biện pháp thi công chi tiết cho từng hạng mục và trình Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát xem xét chấp thuận trước khi thực hiện.

Trong quá trình thi công, nếu phát hiện các bất cập, sai khác giữa hồ sơ thiết kế và hiện trạng thực tế hoặc các yếu tố có thể ảnh hưởng đến chất lượng, tiến độ, an toàn công trình thì nhà thầu phải kịp thời báo cáo Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn

thiết kế để xem xét xử lý. Nhà thầu không được tự ý thay đổi thiết kế khi chưa có ý kiến chấp thuận bằng văn bản của cấp có thẩm quyền.

Mọi công tác xây lắp phải được thực hiện bảo đảm chất lượng, mỹ thuật, an toàn lao động, vệ sinh môi trường và đáp ứng tuổi thọ công trình theo yêu cầu thiết kế.

## **2. Công tác chuẩn bị thi công**

Sau khi tiếp nhận mặt bằng, nhà thầu phải thực hiện các công việc chuẩn bị cần thiết bao gồm:

- Kiểm tra hiện trạng khu vực thi công.
- Kiểm tra mốc tọa độ, mốc cao độ.
- Xác định phạm vi thi công.
- Lập biện pháp tổ chức mặt bằng thi công.
- Bố trí kho bãi, lán trại, khu tập kết vật liệu.
- Lắp đặt hệ thống điện, nước tạm phục vụ thi công.
- Bố trí hàng rào bảo vệ, biển báo công trình.
- Bố trí các biện pháp bảo đảm an toàn giao thông nội bộ.

Nhà thầu có trách nhiệm bảo vệ các công trình hiện hữu, hệ thống kỹ thuật hiện hữu và tài sản của Chủ đầu tư trong suốt quá trình thi công.

Mọi hư hỏng do hoạt động thi công gây ra phải được nhà thầu khắc phục bằng chi phí của mình.

## **3. Công tác tháo dỡ và phá dỡ hiện trạng**

Nhà thầu phải khảo sát kỹ hiện trạng trước khi tiến hành tháo dỡ.

\* Việc tháo dỡ phải được thực hiện theo trình tự hợp lý nhằm bảo đảm:

- An toàn cho người, công trình và các công trình lân cận.
- Không làm ảnh hưởng đến các kết cấu được giữ lại.
- Không làm ảnh hưởng đến hoạt động của các khu vực lân cận.
- Hạn chế tối đa hư hỏng đối với các tài sản, vật tư, thiết bị hiện hữu có khả năng thu hồi.

\* Đối với tài sản, vật tư, vật liệu thu hồi từ quá trình tháo dỡ:

- Toàn bộ tài sản, vật tư, vật liệu thu hồi từ quá trình tháo dỡ (bao gồm nhưng không giới hạn: sắt, thép, cống sắt, cửa đi, cửa sổ, cửa nhôm kính, mái tôn, xà gồ, thiết bị điện, thiết bị cấp thoát nước, thiết bị vệ sinh và các tài sản khác theo hiện trạng) thuộc quyền quản lý của Chủ đầu tư.

- Nhà thầu có trách nhiệm tháo dỡ cẩn thận, phân loại, bảo quản và tập kết tại vị trí do Chủ đầu tư chỉ định.

- Việc bàn giao tài sản thu hồi phải được thực hiện theo yêu cầu của Chủ đầu tư và lập biên bản bàn giao có xác nhận của các bên liên quan.

- Nhà thầu không được tự ý sử dụng, thanh lý, bán, vận chuyển ra khỏi công trường hoặc xử lý các tài sản thu hồi dưới bất kỳ hình thức nào khi chưa được Chủ đầu tư chấp thuận bằng văn bản.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm đối với mọi mất mát, thất lạc hoặc hư hỏng tài sản thu hồi do lỗi của mình trong quá trình tháo dỡ, vận chuyển nội bộ và bảo quản.

- \* Đối với vật liệu, phế thải xây dựng:

- Các vật liệu, phế thải không thuộc diện thu hồi hoặc không còn giá trị sử dụng phải được thu gom, phân loại, vận chuyển và xử lý đến địa điểm tiếp nhận, xử lý chất thải theo đúng quy định của pháp luật.

- Nhà thầu không được đổ thải, chôn lấp hoặc tập kết chất thải xây dựng không đúng nơi quy định.

- Trong quá trình tháo dỡ, vận chuyển và xử lý phế thải, Nhà thầu phải áp dụng đầy đủ các biện pháp chống bụi, chống rung, chống ồn, bảo đảm vệ sinh môi trường, an toàn giao thông và không làm ảnh hưởng đến hoạt động của cơ quan cũng như khu vực xung quanh.

#### **4. Công tác bê tông và bê tông cốt thép**

##### **4.1. Yêu cầu chung**

Bê tông sử dụng cho công trình phải đáp ứng đầy đủ các yêu cầu về cường độ, độ bền, khả năng chịu lực và tuổi thọ theo hồ sơ thiết kế.

Nhà thầu phải kiểm soát chặt chẽ toàn bộ quá trình:

- Lựa chọn vật liệu.
- Cấp phối bê tông.
- Trộn bê tông.
- Vận chuyển bê tông.
- Đổ bê tông.
- Đầm bê tông.
- Bảo dưỡng bê tông.

##### **4.2. Vật liệu chế tạo bê tông**

Xi măng, cát, đá, nước và các phụ gia sử dụng trong bê tông phải đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành và phù hợp với yêu cầu thiết kế.

Vật liệu trước khi sử dụng phải được Tư vấn giám sát kiểm tra và chấp thuận.

##### **4.3. Thi công bê tông**

Bê tông phải được đổ liên tục theo từng đợt thi công hợp lý.

Không được đổ bê tông trong điều kiện thời tiết bất lợi làm ảnh hưởng đến chất lượng công trình khi chưa có biện pháp kỹ thuật phù hợp.

Trong quá trình đổ bê tông phải thực hiện đầy đủ các biện pháp đầm chặt, bảo đảm bê tông không bị rỗ, phân tầng hoặc mất nước.

#### **4.4. Bảo dưỡng bê tông**

Sau khi đổ bê tông, nhà thầu phải thực hiện bảo dưỡng liên tục nhằm bảo đảm quá trình phát triển cường độ của bê tông theo yêu cầu thiết kế.

Thời gian và phương pháp bảo dưỡng phải phù hợp với điều kiện thời tiết và quy định của tiêu chuẩn áp dụng.

#### **5. Công tác cốt thép**

Cốt thép sử dụng cho công trình phải đúng chủng loại, đường kính, cấp bền theo hồ sơ thiết kế.

Thép đưa vào công trình phải:

- Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.
- Có chứng chỉ chất lượng của nhà sản xuất.
- Không bị gỉ sét nghiêm trọng.
- Không bị cong vênh, nứt gãy.

Việc gia công, lắp dựng cốt thép phải bảo đảm:

- Đúng kích thước thiết kế.
- Đúng vị trí thiết kế.
- Đúng chiều dài neo, nối thép.
- Đúng lớp bê tông bảo vệ.

Nhà thầu chỉ được phép đổ bê tông sau khi công tác cốt thép đã được nghiệm thu.

#### **6. Công tác xây gạch**

Gạch sử dụng cho công trình phải đồng đều về kích thước, bảo đảm cường độ và không bị nứt vỡ.

Vữa xây phải được trộn đúng thành phần cấp phối thiết kế.

Khối xây phải bảo đảm:

- Đúng vị trí.
- Đúng kích thước.
- Đúng cao độ.
- Mạch xây ngang, thẳng.
- Không nứt.
- Không nghiêng lệch.

Các vị trí tiếp giáp giữa tường xây mới và kết cấu hiện hữu phải có biện pháp liên kết phù hợp nhằm hạn chế nứt và bảo đảm ổn định lâu dài.

## **7. Công tác trát**

Trước khi tiến hành trát, bề mặt tường phải được vệ sinh sạch sẽ và làm ẩm theo yêu cầu kỹ thuật.

Lớp vữa trát phải bảo đảm:

- Bám dính tốt.
- Không bong rộp.
- Không nứt chân chim.
- Bề mặt phẳng đều.

Các góc cạnh, chỉ trang trí, mép cửa và các vị trí hoàn thiện phải sắc nét, đồng đều và bảo đảm yêu cầu mỹ thuật.

## **8. Công tác ốp lát**

Vật liệu ốp lát phải đồng đều về màu sắc, kích thước và chất lượng.

Trước khi thi công, nhà thầu phải trình mẫu vật liệu để Chủ đầu tư xem xét lựa chọn.

Các bề mặt ốp lát phải bảo đảm:

- Phẳng.
- Chắc chắn.
- Không bộp rỗng.
- Không nứt vỡ.
- Không sai lệch cao độ.

Mạch ốp lát phải đều, thẳng và được chít mạch hoàn thiện theo đúng yêu cầu thiết kế.

## **9. Công tác chống thấm**

Các vị trí yêu cầu chống thấm bao gồm nhưng không giới hạn:

- Khu vệ sinh.
- Mái.
- Sân nô.
- Ban công.
- Khu vực tiếp xúc trực tiếp với nước.

Nhà thầu phải lựa chọn vật liệu chống thấm phù hợp với điều kiện sử dụng thực tế của từng hạng mục.

Trước khi bàn giao đưa vào sử dụng, các khu vực chống thấm phải được thử nước và nghiệm thu đạt yêu cầu.

Nhà thầu chịu hoàn toàn trách nhiệm đối với các hiện tượng thấm, đột phát sinh do lỗi thi công trong thời gian bảo hành.

## **10. Công tác sơn hoàn thiện**

Trước khi sơn hoàn thiện, các bề mặt phải được xử lý đạt yêu cầu kỹ thuật.

Hệ thống sơn phải bao gồm đầy đủ các lớp theo hướng dẫn của nhà sản xuất và phù hợp với điều kiện sử dụng của công trình.

Lớp sơn hoàn thiện phải bảo đảm:

- Màu sắc đồng đều.
- Không bong tróc.
- Không phồng rộp.
- Không loang màu.
- Bám dính tốt.

Nhà thầu phải trình mẫu màu để Chủ đầu tư xem xét, lựa chọn trước khi triển khai thi công đại trà.

## **11. Công tác cửa đi, cửa sổ, vách kính**

### **11.1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống cửa đi, cửa sổ, vách kính theo đúng hồ sơ thiết kế được duyệt.

Tất cả các cấu kiện cửa phải được sản xuất đồng bộ, bảo đảm khả năng chịu lực, độ kín khít, khả năng chống thấm nước, chống ăn mòn và phù hợp với điều kiện khí hậu khu vực công trình.

Nhà thầu có trách nhiệm đo đạc kích thước thực tế tại hiện trường trước khi gia công và lắp đặt nhằm bảo đảm độ chính xác và tính đồng bộ của sản phẩm.

### **11.2. Yêu cầu đối với hệ khung**

Khung cửa phải được chế tạo từ vật liệu phù hợp với hồ sơ thiết kế.

Bề mặt hoàn thiện phải:

- Đồng đều màu sắc.
- Không cong vênh.
- Không nứt gãy.
- Không trầy xước nghiêm trọng.
- Không bị ăn mòn.

Các mối ghép phải chắc chắn, kín khít và bảo đảm độ bền trong quá trình sử dụng.

### **11.3. Yêu cầu đối với kính**

Kính sử dụng phải đáp ứng yêu cầu thiết kế và phù hợp với công năng sử dụng của từng vị trí.

Kính phải:

- Phẳng.
- Không rạn nứt.
- Không bọt khí.
- Không sai lệch màu sắc.
- Không ảnh hưởng đến khả năng quan sát.

Đối với các vị trí yêu cầu an toàn, nhà thầu phải sử dụng kính an toàn hoặc vật liệu tương đương theo yêu cầu thiết kế.

#### **11.4. Yêu cầu lắp đặt**

Hệ thống cửa sau khi lắp đặt phải:

- Đóng mở nhẹ nhàng.
- Không kẹt cứng.
- Không rung lắc.
- Không thấm nước.
- Không lọt gió bất thường.

Tất cả phụ kiện phải đồng bộ và phù hợp với chủng loại cửa.

### **12. Công tác mái và tôn lợp**

#### **12.1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu phải thi công hệ mái và tôn lợp đúng theo hồ sơ thiết kế được phê duyệt.

Toàn bộ vật liệu sử dụng phải bảo đảm khả năng chống ăn mòn, chịu được điều kiện thời tiết ngoài trời và có tuổi thọ phù hợp với công trình.

#### **12.2. Yêu cầu kỹ thuật**

Hệ mái phải bảo đảm:

- Chịu được tải trọng thiết kế.
- Không vồng vượt giới hạn cho phép.
- Không bị rung lắc trong điều kiện sử dụng bình thường.
- Không gây thấm dột.

Các tấm lợp phải được liên kết chắc chắn với hệ kết cấu đỡ.

Các vị trí tiếp giáp, khe nối, đỉnh mái, sê nô và máng xối phải được xử lý chống thấm triệt để.

#### **12.3. Yêu cầu nghiệm thu**

Sau khi hoàn thành, hệ mái phải được kiểm tra khả năng thoát nước và chống thấm trước khi nghiệm thu.

### **13. Công tác điện**

#### **13.1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu phải cung cấp, lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống điện theo hồ sơ thiết kế và bảo đảm an toàn vận hành.

Toàn bộ thiết bị điện phải phù hợp với điện áp sử dụng tại Việt Nam và tương thích với hệ thống điện hiện hữu của công trình.

#### **13.2. Dây dẫn điện**

Dây dẫn điện phải:

- Có tiết diện phù hợp thiết kế.
- Có lớp cách điện bảo đảm an toàn.
- Có khả năng chịu tải phù hợp.
- Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.

Không được sử dụng dây dẫn bị hư hỏng, bong tróc lớp cách điện hoặc không bảo đảm chất lượng.

#### **13.3. Thiết bị đóng cắt và bảo vệ**

Các thiết bị đóng cắt, bảo vệ phải:

- Bảo đảm an toàn vận hành.
- Có khả năng chịu dòng điện thiết kế.
- Có khả năng bảo vệ quá tải, ngắn mạch theo yêu cầu thiết kế.

Các thiết bị phải được lắp đặt tại vị trí thuận tiện cho việc vận hành, kiểm tra và bảo trì.

#### **13.4. Hệ thống chiếu sáng**

Hệ thống chiếu sáng phải bảo đảm:

- Độ rọi phù hợp công năng sử dụng.
- Ánh sáng đồng đều.
- Tiết kiệm năng lượng.
- Thuận tiện cho vận hành và bảo trì.

#### **13.5. Hệ thống tiếp địa**

Toàn bộ hệ thống điện phải được đấu nối tiếp địa an toàn theo đúng quy định hiện hành.

Điện trở tiếp địa phải đáp ứng yêu cầu thiết kế và các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng.

#### **13.6. Thử nghiệm và nghiệm thu**

Trước khi bàn giao đưa vào sử dụng, nhà thầu phải thực hiện:

- Đo điện trở cách điện.
- Kiểm tra tiếp địa.
- Kiểm tra vận hành.
- Kiểm tra tải.
- Kiểm tra an toàn điện.

Kết quả thử nghiệm phải được lập thành hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu.

## **14. Công tác cấp nước**

### **14.1. Yêu cầu chung**

Hệ thống cấp nước phải được lắp đặt đúng thiết kế, bảo đảm cung cấp đủ lưu lượng, áp lực và chất lượng nước cho công trình.

### **14.2. Đường ống cấp nước**

Đường ống phải:

- Đúng chủng loại thiết kế.
- Chịu được áp lực làm việc.
- Chống ăn mòn.
- Bảo đảm độ kín.

Việc lắp đặt phải bảo đảm thuận tiện cho vận hành, bảo trì và thay thế khi cần thiết.

### **14.3. Thử áp lực**

Toàn bộ hệ thống cấp nước phải được thử áp trước khi nghiệm thu.

Không chấp nhận hiện tượng:

- Rò rỉ.
- Sụt áp bất thường.
- Biến dạng đường ống.

## **15. Công tác thoát nước**

### **15.1. Yêu cầu chung**

Hệ thống thoát nước phải bảo đảm thu gom và thoát nước nhanh chóng, không gây ứ đọng trong quá trình sử dụng công trình.

### **15.2. Yêu cầu kỹ thuật**

Đường ống thoát nước phải được lắp đặt đúng cao độ và độ dốc thiết kế.

Các mối nối phải kín khít, không rò rỉ.

Các hố ga, phễu thu nước và phụ kiện thoát nước phải được lắp đặt đầy đủ theo thiết kế.

### **15.3. Kiểm tra nghiệm thu**

Trước khi nghiệm thu phải thực hiện kiểm tra khả năng thoát nước thực tế. Không được để xảy ra tình trạng:

- Tắc nghẽn.
- Động nước.
- Rò rỉ nước thải.

## **16. Công tác phòng cháy chữa cháy thuộc phần xây lắp**

### **16.1. Yêu cầu chung**

Việc thi công hệ thống phòng cháy chữa cháy phải tuân thủ hồ sơ thiết kế được duyệt và các quy định hiện hành về phòng cháy chữa cháy.

### **16.2. Yêu cầu lắp đặt**

Các đường ống, giá đỡ, thiết bị và phụ kiện phải được lắp đặt chắc chắn, đúng vị trí thiết kế.

Các thiết bị phải được bố trí thuận tiện cho việc kiểm tra, vận hành và xử lý sự cố.

### **16.3. Thử nghiệm**

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các thử nghiệm cần thiết trước khi nghiệm thu:

- Thử áp lực hệ thống.
- Thử vận hành bơm.
- Thử khả năng hoạt động của các thiết bị.
- Thử liên động (nếu có).

### **16.4. Hồ sơ nghiệm thu**

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu theo quy định của cơ quan quản lý chuyên ngành về phòng cháy chữa cháy.

## **17. Công tác hoàn trả hiện trạng và vệ sinh công trình**

Sau khi hoàn thành thi công, nhà thầu phải thu dọn toàn bộ vật tư dư thừa, phế thải xây dựng, thiết bị tạm và các công trình phụ trợ phục vụ thi công.

Các khu vực bị ảnh hưởng bởi quá trình thi công phải được hoàn trả về hiện trạng hoặc hoàn thiện theo yêu cầu thiết kế.

Công trình chỉ được coi là hoàn thành khi toàn bộ khu vực thi công được vệ sinh sạch sẽ, bảo đảm mỹ quan và đủ điều kiện đưa vào sử dụng.

## **18. Yêu cầu nghiệm thu phần xây lắp**

Toàn bộ các công việc xây lắp phải được nghiệm thu theo trình tự:

- Nghiệm thu vật liệu đầu vào.

- Nghiệm thu công việc xây dựng.
- Nghiệm thu bộ phận công trình.
- Nghiệm thu hạng mục công trình.
- Nghiệm thu hoàn thành công trình.

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu bao gồm:

- Nhật ký thi công.
- Biên bản nghiệm thu.
- Kết quả thí nghiệm.
- Hồ sơ chất lượng.
- Bản vẽ hoàn công.
- Các tài liệu liên quan khác theo quy định.

Chỉ được phép chuyển sang công việc tiếp theo sau khi công việc trước đó đã được nghiệm thu đạt yêu cầu.

### **PHẦN III. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY VÀ CHỮA CHÁY**

#### **1. Yêu cầu chung**

Hệ thống phòng cháy và chữa cháy được cung cấp, lắp đặt trong phạm vi gói thầu phải bảo đảm phù hợp với hồ sơ thiết kế được phê duyệt, các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành về phòng cháy chữa cháy và đáp ứng đầy đủ yêu cầu vận hành thực tế của công trình.

Toàn bộ thiết bị, vật tư sử dụng cho hệ thống phải đồng bộ, tương thích với nhau và bảo đảm khả năng hoạt động ổn định, liên tục trong điều kiện khai thác bình thường của công trình.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính đồng bộ, khả năng vận hành và hiệu quả hoạt động của toàn bộ hệ thống sau khi hoàn thành lắp đặt.

Việc cung cấp, lắp đặt, chạy thử và nghiệm thu hệ thống phải được thực hiện theo đúng các quy định hiện hành về phòng cháy chữa cháy.

#### **2. Yêu cầu đối với vật tư, thiết bị PCCC**

Tất cả các vật tư, thiết bị sử dụng cho hệ thống phòng cháy chữa cháy phải:

- Là hàng hóa mới 100%.
- Có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng.
- Có tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Phù hợp với điều kiện làm việc của công trình.
- Được phép lưu hành theo quy định hiện hành.

Các thiết bị phải bảo đảm khả năng hoạt động ổn định trong điều kiện môi trường có độ ẩm cao, nhiệt độ thay đổi theo mùa và điều kiện khí hậu khu vực miền Trung.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ catalogue, tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn vận hành và các tài liệu liên quan phục vụ công tác kiểm tra, nghiệm thu.

### **3. Yêu cầu đối với bơm chữa cháy**

#### **3.1. Yêu cầu chung**

Bơm chữa cháy phải bảo đảm đáp ứng đầy đủ lưu lượng và áp lực theo yêu cầu thiết kế.

Hệ thống bơm phải vận hành ổn định, liên tục và bảo đảm khả năng hoạt động ngay khi có yêu cầu sử dụng.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ phụ kiện đồng bộ để lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống.

#### **3.2. Bơm chữa cháy động cơ điện**

Bơm chữa cháy động cơ điện phải đáp ứng tối thiểu các yêu cầu sau:

- Lưu lượng đáp ứng yêu cầu thiết kế.
- Cột áp đáp ứng yêu cầu thiết kế.
- Động cơ điện phù hợp nguồn điện sử dụng của công trình.
- Vận hành ổn định trong thời gian dài.
- Có khả năng làm việc liên tục trong điều kiện chữa cháy.

Động cơ điện phải được trang bị các thiết bị bảo vệ cần thiết nhằm bảo đảm an toàn vận hành.

#### **3.3. Bơm chữa cháy động cơ Diesel**

Bơm Diesel phải có khả năng hoạt động độc lập khi mất điện lưới.

Hệ thống phải bao gồm đầy đủ:

- Động cơ Diesel.
- Hệ thống khởi động.
- Hệ thống nhiên liệu.
- Hệ thống làm mát.
- Hệ thống điều khiển.
- Đồng hồ và thiết bị giám sát vận hành.

Bơm phải bảo đảm khởi động nhanh và hoạt động ổn định khi có yêu cầu chữa cháy.

### **4. Yêu cầu đối với hệ thống đường ống chữa cháy**

Đường ống chữa cháy phải được chế tạo từ vật liệu phù hợp với môi trường sử dụng và yêu cầu kỹ thuật của hệ thống.

Toàn bộ đường ống, phụ kiện, van và giá đỡ phải được lắp đặt chắc chắn, bảo đảm:

- Độ bền cơ học.
- Độ kín nước.
- Khả năng chịu áp lực vận hành.
- Khả năng bảo trì, bảo dưỡng.

Các mối nối phải được thực hiện đúng quy trình kỹ thuật của nhà sản xuất và bảo đảm không rò rỉ trong quá trình sử dụng.

### **5. Yêu cầu đối với van và phụ kiện**

Các loại van sử dụng trong hệ thống phải:

- Phù hợp áp lực làm việc của hệ thống.
- Thuận tiện cho vận hành.
- Dễ dàng bảo trì, thay thế.
- Có khả năng đóng mở linh hoạt.

Các phụ kiện kết nối phải đồng bộ với đường ống và thiết bị chính của hệ thống.

### **6. Yêu cầu đối với bình chữa cháy xách tay**

Bình chữa cháy phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phù hợp công năng sử dụng.
- Có tem, nhãn theo quy định.
- Có hướng dẫn sử dụng rõ ràng.
- Bảo đảm khả năng sử dụng ngay khi có sự cố.

Bình chữa cháy phải được bố trí tại các vị trí thuận tiện cho việc tiếp cận và sử dụng.

### **7. Yêu cầu đối với tủ, giá và phụ kiện PCCC**

Tủ chữa cháy, giá treo bình và các phụ kiện đi kèm phải:

- Chắc chắn.
- Chống ăn mòn.
- Thuận tiện cho việc sử dụng.
- Phù hợp kiến trúc công trình.

Các vị trí lắp đặt phải bảo đảm khả năng tiếp cận nhanh khi có sự cố cháy.

---

## **8. Lắp đặt hệ thống**

Trước khi lắp đặt, nhà thầu phải kiểm tra toàn bộ thiết bị và vật tư nhằm bảo đảm chất lượng và sự phù hợp với thiết kế.

Việc lắp đặt phải tuân thủ:

- Hồ sơ thiết kế.
- Quy trình kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.

Trong quá trình lắp đặt phải có các biện pháp bảo vệ thiết bị nhằm tránh hư hỏng do va đập, thời tiết hoặc các nguyên nhân khác.

## **9. Chạy thử và hiệu chỉnh hệ thống**

Sau khi hoàn thành lắp đặt, nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các công việc:

- Kiểm tra toàn bộ hệ thống.
- Kiểm tra đường ống.
- Kiểm tra van.
- Kiểm tra thiết bị điều khiển.
- Kiểm tra bơm chữa cháy.
- Kiểm tra khả năng vận hành đồng bộ của hệ thống.

Việc chạy thử phải được thực hiện theo quy trình kỹ thuật phù hợp và có sự chứng kiến của Chủ đầu tư hoặc đại diện được ủy quyền.

Nhà thầu phải thực hiện hiệu chỉnh toàn bộ hệ thống cho đến khi đáp ứng yêu cầu vận hành.

## **10. Nghiệm thu hệ thống**

Việc nghiệm thu hệ thống chỉ được thực hiện khi:

- Toàn bộ thiết bị đã được lắp đặt hoàn chỉnh.
- Các thử nghiệm kỹ thuật đạt yêu cầu.
- Hồ sơ chất lượng đầy đủ.
- Hồ sơ kỹ thuật đầy đủ.

Nhà thầu phải cung cấp các tài liệu phục vụ nghiệm thu bao gồm:

- Catalogue thiết bị.
- Tài liệu kỹ thuật.
- Hồ sơ xuất xưởng (nếu có).
- Biên bản thử áp.
- Biên bản chạy thử.
- Hồ sơ hoàn công.

- Hồ sơ quản lý chất lượng.

## **11. Hướng dẫn vận hành và bảo hành**

Trước khi bàn giao đưa vào sử dụng, nhà thầu phải tổ chức hướng dẫn vận hành cho cán bộ được Chủ đầu tư chỉ định.

Nội dung hướng dẫn phải bao gồm:

- Quy trình vận hành hệ thống.
- Quy trình kiểm tra định kỳ.
- Quy trình xử lý sự cố thông thường.
- Quy trình bảo trì, bảo dưỡng.

Nhà thầu phải thực hiện bảo hành toàn bộ thiết bị và hệ thống theo quy định của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, khi phát sinh sự cố do lỗi thiết bị hoặc lỗi lắp đặt, nhà thầu phải tổ chức khắc phục kịp thời và chịu mọi chi phí liên quan.

## **PHẦN IV. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ**

### **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, vận chuyển, lắp đặt, đấu nối, chạy thử, hiệu chỉnh và bàn giao hoàn chỉnh hệ thống điều hòa không khí theo đúng hồ sơ thiết kế được duyệt và các yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Toàn bộ thiết bị điều hòa không khí phải là hàng hóa mới 100%, đồng bộ, chưa qua sử dụng và được sản xuất bởi nhà sản xuất có hệ thống quản lý chất lượng phù hợp.

Thiết bị phải bảo đảm hoạt động ổn định trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm của Việt Nam, đáp ứng yêu cầu làm việc liên tục trong môi trường công sở và phòng chuyên môn của Trung tâm.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về tính đồng bộ, khả năng vận hành, hiệu quả làm lạnh và tuổi thọ của toàn bộ hệ thống sau khi hoàn thành lắp đặt.

### **2. Yêu cầu đối với thiết bị điều hòa cục bộ**

#### **2.1. Yêu cầu chung**

Thiết bị điều hòa phải là loại treo tường hoặc loại theo hồ sơ thiết kế được duyệt.

Thiết bị phải bao gồm đầy đủ:

- Dàn nóng.
- Dàn lạnh.
- Điều khiển từ xa.
- Giá đỡ.

- Vật tư kết nối.
- Ống đồng.
- Dây điện điều khiển.
- Ống thoát nước ngưng.
- Các phụ kiện cần thiết khác để lắp đặt hoàn chỉnh.

Nhà thầu phải tính toán đầy đủ các phụ kiện và vật tư cần thiết để bảo đảm hệ thống hoạt động ổn định sau khi bàn giao.

## **2.2. Yêu cầu đối với điều hòa công suất khoảng 1,5 HP**

Thiết bị đề xuất phải đáp ứng tối thiểu các yêu cầu sau:

- Công suất làm lạnh danh định không nhỏ hơn 12.000 BTU/h.
- Công nghệ biến tần (Inverter).
- Sử dụng môi chất lạnh thân thiện môi trường.
- Điện áp sử dụng phù hợp lưới điện Việt Nam.
- Có chức năng tiết kiệm điện năng.
- Có chức năng khử ẩm.
- Có chức năng tự khởi động lại khi mất điện.
- Có chế độ vận hành êm.

Mức hiệu suất năng lượng phải đáp ứng quy định hiện hành của cơ quan quản lý nhà nước.

## **2.3. Yêu cầu đối với điều hòa công suất khoảng 2 HP**

Thiết bị đề xuất phải đáp ứng tối thiểu các yêu cầu sau:

- Công suất làm lạnh danh định không nhỏ hơn 18.000 BTU/h.
- Công nghệ biến tần (Inverter).
- Môi chất lạnh thân thiện môi trường.
- Có chế độ tiết kiệm điện năng.
- Có khả năng vận hành ổn định trong điều kiện nhiệt độ môi trường cao.
- Có chế độ tự bảo vệ khi điện áp bất thường.

Thiết bị phải bảo đảm độ bền và khả năng hoạt động liên tục trong điều kiện sử dụng thực tế của công trình.

## **3. Yêu cầu đối với môi chất lạnh**

Môi chất lạnh sử dụng phải:

- Không gây suy giảm tầng ôzôn.
- Phù hợp quy định bảo vệ môi trường hiện hành.
- Được nhà sản xuất khuyến nghị sử dụng cho thiết bị.

Không chấp nhận các loại môi chất lạnh không còn được khuyến khích sử dụng hoặc không phù hợp quy định hiện hành.

#### **4. Yêu cầu đối với ống đồng và vật tư lắp đặt**

##### **4.1. Ống đồng**

Ống đồng sử dụng cho hệ thống phải:

- Là ống đồng chuyên dùng cho điều hòa không khí.
- Có độ dày phù hợp công suất thiết bị.
- Không bị móp méo.
- Không bị oxy hóa.
- Bảo đảm khả năng chịu áp lực làm việc của hệ thống.

Các đầu nối phải được gia công đúng kỹ thuật, bảo đảm kín gas tuyệt đối.

##### **4.2. Vật liệu bảo ôn**

Lớp bảo ôn phải:

- Có chiều dày phù hợp.
- Chống đọng sương.
- Chống thất thoát nhiệt.
- Chịu được điều kiện môi trường sử dụng.

Toàn bộ đường ống lạnh phải được bọc bảo ôn đầy đủ.

##### **4.3. Ống thoát nước ngưng**

Ống thoát nước ngưng phải:

- Có độ dốc phù hợp.
- Không rò rỉ.
- Không gây đọng nước.
- Không ảnh hưởng đến mỹ quan công trình.

#### **5. Yêu cầu lắp đặt**

Nhà thầu phải khảo sát hiện trường trước khi lắp đặt.

Vị trí lắp đặt dàn nóng và dàn lạnh phải bảo đảm:

- Thuận tiện vận hành.
- Thuận tiện bảo trì.
- Không ảnh hưởng đến kết cấu công trình.
- Không ảnh hưởng đến mỹ quan chung.

Các giá đỡ phải được liên kết chắc chắn với kết cấu công trình và bảo đảm khả năng chịu tải lâu dài.

## **6. Yêu cầu chạy thử và hiệu chỉnh**

Sau khi hoàn thành lắp đặt, nhà thầu phải thực hiện:

- Hút chân không toàn bộ hệ thống.
- Kiểm tra độ kín.
- Kiểm tra áp suất làm việc.
- Kiểm tra dòng điện vận hành.
- Kiểm tra nhiệt độ làm lạnh.
- Kiểm tra độ ổn định của thiết bị.

Thời gian chạy thử phải đủ để đánh giá khả năng vận hành ổn định của hệ thống.

Mọi thông số vận hành phải nằm trong giới hạn cho phép của nhà sản xuất.

## **7. Yêu cầu nghiệm thu**

Hệ thống điều hòa chỉ được nghiệm thu khi đáp ứng đầy đủ các điều kiện sau:

- Lắp đặt hoàn chỉnh.
- Hoạt động ổn định.
- Không rò rỉ môi chất lạnh.
- Không phát sinh tiếng ồn bất thường.
- Đáp ứng yêu cầu làm lạnh theo thiết kế.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ:

- Catalogue kỹ thuật.
- Tài liệu hướng dẫn sử dụng.
- Tài liệu bảo trì bảo dưỡng.
- Hồ sơ chất lượng.
- Hồ sơ hoàn công.

## **8. Yêu cầu hướng dẫn vận hành**

Trước khi bàn giao công trình, nhà thầu phải tổ chức hướng dẫn cho cán bộ vận hành của Chủ đầu tư về:

- Phương pháp sử dụng thiết bị.
- Kiểm tra định kỳ.
- Vệ sinh thiết bị.
- Bảo trì bảo dưỡng cơ bản.
- Xử lý các lỗi thông thường.

## **9. Yêu cầu bảo hành**

Nhà thầu phải thực hiện bảo hành thiết bị theo quy định của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu có trách nhiệm:

- Kiểm tra định kỳ khi được yêu cầu.
- Khắc phục các hư hỏng do lỗi thiết bị.
- Thay thế các linh kiện hư hỏng do lỗi của nhà sản xuất hoặc lỗi lắp đặt.

Mọi chi phí bảo hành thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

## **PHẦN V. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI THIẾT BỊ NỘI THẤT**

### **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, vận chuyển, lắp đặt hoàn chỉnh toàn bộ thiết bị nội thất thuộc phạm vi gói thầu theo đúng hồ sơ thiết kế, hồ sơ mời thầu và các yêu cầu kỹ thuật quy định tại Chương này.

Toàn bộ thiết bị nội thất phải là sản phẩm mới 100%, chưa qua sử dụng, được sản xuất đồng bộ và bảo đảm chất lượng phù hợp với môi trường làm việc của cơ quan hành chính, đơn vị sự nghiệp công lập.

Thiết bị nội thất cung cấp phải bảo đảm:

- Công năng sử dụng.
- Tính thẩm mỹ.
- Độ bền cơ học.
- Tính ổn định trong quá trình sử dụng lâu dài.
- Sự đồng bộ giữa các hạng mục trong cùng không gian sử dụng.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về chất lượng vật liệu, kết cấu sản phẩm, khả năng chịu lực và độ bền của toàn bộ thiết bị nội thất được cung cấp.

### **2. Yêu cầu về vật liệu chế tạo**

#### **2.1. Vật liệu gỗ**

Gỗ sử dụng để chế tạo nội thất phải:

- Được xử lý chống cong vênh.
- Được xử lý chống mối mọt.
- Có độ ổn định cao.
- Phù hợp điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm.

Bề mặt hoàn thiện phải:

- Phẳng.
- Đồng đều màu sắc.
- Không nứt nẻ.
- Không bong tróc.

- Không phòng rộp.

Các cạnh tiếp xúc phải được xử lý nhẵn, bảo đảm an toàn trong quá trình sử dụng.

## **2.2. Vật liệu kim loại**

Các chi tiết kim loại sử dụng trong nội thất phải:

- Có khả năng chịu lực phù hợp.
- Không cong vênh.
- Không gỉ sét.
- Được xử lý bề mặt chống ăn mòn.

Các mối hàn phải chắc chắn, đồng đều và được xử lý hoàn thiện bảo đảm mỹ quan.

## **2.3. Vật liệu bọc nệm, da hoặc vải**

Vật liệu bọc phải:

- Có độ bền cao.
- Chống bám bụi.
- Dễ vệ sinh.
- Không phai màu trong điều kiện sử dụng bình thường.

Màu sắc và chất liệu phải đồng bộ với tổng thể không gian nội thất của công trình.

## **3. Yêu cầu đối với bàn làm việc lãnh đạo**

### **3.1. Yêu cầu chung**

Bàn làm việc lãnh đạo phải bảo đảm tính trang trọng, phù hợp với không gian làm việc của lãnh đạo đơn vị.

Sản phẩm phải được chế tạo chắc chắn, bảo đảm khả năng sử dụng lâu dài và đáp ứng yêu cầu về mỹ thuật.

### **3.2. Yêu cầu kỹ thuật**

Bàn phải:

- Đúng kích thước thiết kế.
- Kết cấu ổn định.
- Không rung lắc khi sử dụng.
- Bề mặt chịu được tác động thông thường trong quá trình làm việc.

Các ngăn kéo, cánh tủ và phụ kiện đi kèm phải hoạt động linh hoạt, đóng mở nhẹ nhàng và bảo đảm độ bền trong quá trình sử dụng.

## **4. Yêu cầu đối với bàn họp**

Bàn họp phải đáp ứng yêu cầu sử dụng cho các cuộc họp, hội nghị và sinh hoạt chuyên môn của đơn vị.

Mặt bàn phải:

- Phẳng.
- Không cong vênh.
- Không nứt nẻ.
- Không phồng rộp.

Kết cấu chân bàn phải bảo đảm khả năng chịu tải và ổn định trong suốt quá trình sử dụng.

Các vị trí ghép nối phải bảo đảm tính thẩm mỹ và độ bền.

### **5. Yêu cầu đối với ghế làm việc**

Ghế làm việc phải bảo đảm tính công thái học và sự thoải mái cho người sử dụng.

Ghế phải có:

- Kết cấu chắc chắn.
- Khả năng chịu tải phù hợp.
- Bề mặt hoàn thiện đồng đều.
- Không gây mất an toàn trong quá trình sử dụng.

Các bộ phận chuyển động (nếu có) phải vận hành ổn định, không phát sinh tiếng ồn bất thường.

### **6. Yêu cầu đối với ghế hội trường**

Ghế hội trường phải phù hợp với công năng sử dụng trong phòng họp, hội trường và các không gian tập trung đông người.

Sản phẩm phải bảo đảm:

- Khả năng chịu tải trọng sử dụng thông thường.
- Độ ổn định cao.
- Dễ dàng vệ sinh, bảo dưỡng.
- Không gây tiếng ồn trong quá trình sử dụng.

Bề mặt hoàn thiện phải đồng đều, không trầy xước, không bong tróc và không có khuyết tật ảnh hưởng đến chất lượng sử dụng.

### **7. Yêu cầu đối với sofa tiếp khách**

Sofa phải bảo đảm:

- Kết cấu khung chắc chắn.
- Đệm ngồi có độ đàn hồi phù hợp.

- Bề mặt hoàn thiện đồng đều.
- Không lún xẹp bất thường trong điều kiện sử dụng bình thường.

Màu sắc, kiểu dáng và chất liệu phải phù hợp với không gian tiếp khách của công trình.

## **8. Yêu cầu đối với tủ tài liệu**

Tủ tài liệu phải bảo đảm:

- Khả năng lưu trữ tài liệu.
- Độ bền cơ học.
- Khả năng chịu tải phù hợp.

Cánh tủ, bản lề, khóa và các phụ kiện đi kèm phải hoạt động ổn định trong suốt quá trình sử dụng.

Bề mặt hoàn thiện phải đồng đều, không bong tróc, không cong vênh và không ảnh hưởng đến mỹ quan.

## **9. Yêu cầu đối với bức phát biểu và bức tượng**

Bức phát biểu và bức tượng phải được chế tạo chắc chắn, bảo đảm tính trang trọng, phù hợp với không gian hội trường và các hoạt động chính trị, chuyên môn của đơn vị.

Kết cấu phải ổn định, không rung lắc trong quá trình sử dụng.

Bề mặt hoàn thiện phải đồng đều, bảo đảm tính mỹ quan và độ bền lâu dài.

## **10. Yêu cầu về hoàn thiện sản phẩm**

Toàn bộ thiết bị nội thất trước khi bàn giao phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Không cong vênh.
- Không nứt nẻ.
- Không bong tróc.
- Không phồng rộp.
- Không trầy xước nghiêm trọng.
- Không có cạnh sắc gây nguy hiểm cho người sử dụng.

Các chi tiết liên kết phải chắc chắn, đồng bộ và bảo đảm khả năng sử dụng lâu dài.

## **11. Yêu cầu về lắp đặt**

Nhà thầu phải thực hiện lắp đặt hoàn chỉnh toàn bộ thiết bị nội thất tại vị trí theo yêu cầu của Chủ đầu tư.

Trong quá trình lắp đặt phải có biện pháp bảo vệ sản phẩm nhằm tránh hư hỏng, trầy xước hoặc ảnh hưởng đến các hạng mục công trình đã hoàn thiện.

Sau khi lắp đặt, nhà thầu phải kiểm tra, căn chỉnh và hoàn thiện trước khi đề nghị nghiệm thu.

## **12. Yêu cầu nghiệm thu**

Việc nghiệm thu thiết bị nội thất được thực hiện trên cơ sở:

- Hồ sơ thiết kế.
- Hồ sơ mời thầu.
- Hồ sơ dự thầu được chấp thuận.
- Tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Kết quả kiểm tra thực tế tại hiện trường.

Các sản phẩm không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hoặc không phù hợp với hồ sơ được duyệt phải được thay thế hoặc khắc phục trước khi nghiệm thu.

## **13. Yêu cầu bảo hành**

Nhà thầu phải thực hiện bảo hành toàn bộ thiết bị nội thất theo quy định của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu có trách nhiệm sửa chữa hoặc thay thế các bộ phận bị hư hỏng do lỗi sản xuất, lỗi vật liệu hoặc lỗi lắp đặt mà không làm phát sinh chi phí đối với Chủ đầu tư.

# **PHẦN VI. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG ÂM THANH HỘI TRƯỜNG**

## **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, vận chuyển, lắp đặt, đấu nối, cấu hình, hiệu chỉnh, chạy thử và bàn giao hoàn chỉnh hệ thống âm thanh hội trường theo đúng hồ sơ thiết kế và yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Hệ thống âm thanh phải bảo đảm đáp ứng nhu cầu tổ chức hội nghị, hội thảo, họp giao ban, tập huấn chuyên môn, tuyên truyền và các hoạt động khác của Trung tâm.

Toàn bộ thiết bị phải là hàng hóa mới 100%, đồng bộ, chưa qua sử dụng và được sản xuất theo quy trình quản lý chất lượng phù hợp.

Hệ thống sau khi hoàn thành phải hoạt động ổn định, bảo đảm chất lượng âm thanh rõ ràng, trung thực, không méo tiếng, không hú rít trong điều kiện sử dụng bình thường.

Nhà thầu chịu trách nhiệm về tính tương thích và đồng bộ của toàn bộ hệ thống âm thanh được cung cấp.

## **2. Yêu cầu đối với loa chính**

### **2.1. Yêu cầu chung**

Loa chính có nhiệm vụ tái tạo âm thanh phục vụ toàn bộ không gian hội trường.

Thiết bị phải bảo đảm:

- Khả năng tái tạo âm thanh trung thực.
- Độ bền cao.
- Hoạt động ổn định liên tục.
- Phù hợp với diện tích và công năng của hội trường.

## **2.2. Yêu cầu kỹ thuật tối thiểu**

Loa đề xuất phải đáp ứng tối thiểu:

- Công suất liên tục (RMS) không nhỏ hơn 500W.
- Dải tần đáp ứng phù hợp cho ứng dụng hội trường.
- Độ nhạy phù hợp để bảo đảm khả năng phủ âm.
- Góc phủ âm phù hợp không gian lắp đặt.

Nhà thầu được phép đề xuất thông số kỹ thuật cao hơn yêu cầu tối thiểu của HSMT.

## **3. Yêu cầu đối với loa siêu trầm (Subwoofer)**

Loa sub phải bảo đảm tái tạo các dải tần số thấp nhằm tăng chất lượng âm thanh tổng thể của hội trường.

Yêu cầu tối thiểu:

- Công suất RMS không nhỏ hơn 800W.
- Dải tần số thấp phù hợp cho ứng dụng hội trường.
- Hoạt động ổn định trong thời gian dài.
- Tương thích hoàn toàn với hệ thống loa chính.

Loa sub phải được bố trí hợp lý nhằm bảo đảm phân bố âm thanh đồng đều trong khu vực sử dụng.

## **4. Yêu cầu đối với bộ khuếch đại công suất (Amplifier)**

Bộ khuếch đại công suất phải được lựa chọn phù hợp với công suất của hệ thống loa.

Thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu sau:

- Công suất đầu ra đáp ứng yêu cầu vận hành của hệ thống.
- Hoạt động ổn định trong thời gian dài.
- Có khả năng bảo vệ quá tải.
- Có khả năng bảo vệ ngắn mạch.
- Có khả năng bảo vệ quá nhiệt.

Thiết bị phải bảo đảm chất lượng tín hiệu âm thanh và không làm suy giảm chất lượng âm thanh của hệ thống.

## **5. Yêu cầu đối với bàn trộn âm thanh (Mixer)**

Bàn trộn âm thanh phải cho phép quản lý và điều chỉnh toàn bộ tín hiệu âm thanh của hệ thống.

Thiết bị phải đáp ứng tối thiểu:

- Có số lượng ngõ vào phù hợp quy mô hệ thống.
- Có khả năng điều chỉnh âm lượng riêng biệt cho từng kênh.
- Có khả năng điều chỉnh các dải tần âm thanh.
- Có chức năng xử lý tín hiệu cơ bản phục vụ hội nghị, hội thảo.

Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ phụ kiện cần thiết để vận hành thiết bị.

## **6. Yêu cầu đối với bộ xử lý tín hiệu số (DSP)**

Bộ xử lý tín hiệu số phải bảo đảm:

- Điều chỉnh tín hiệu âm thanh.
- Cân bằng tần số.
- Kiểm soát phản hồi âm thanh.
- Hạn chế hiện tượng hú rít.
- Tối ưu chất lượng âm thanh của hệ thống.

Thiết bị phải tương thích với các thiết bị khác trong hệ thống và cho phép cấu hình phù hợp với điều kiện thực tế của hội trường.

## **7. Yêu cầu đối với micro không dây**

### **7.1. Yêu cầu chung**

Micro không dây phải bảo đảm khả năng thu âm rõ ràng, ổn định và phù hợp với hoạt động hội nghị, hội thảo.

Thiết bị phải hoạt động ổn định trong điều kiện khai thác thường xuyên.

### **7.2. Yêu cầu tối thiểu**

Micro phải đáp ứng:

- Khả năng thu phát tín hiệu ổn định.
- Chống nhiễu tốt.
- Âm thanh rõ ràng.
- Dễ dàng sử dụng.
- Phù hợp với điều kiện khai thác của đơn vị.

Thiết bị phải bao gồm đầy đủ bộ thu, bộ phát và các phụ kiện cần thiết.

## **8. Yêu cầu đối với tủ thiết bị âm thanh**

Tủ thiết bị phải được thiết kế phù hợp với quy mô hệ thống.

Tủ phải bảo đảm:

- Đủ không gian lắp đặt thiết bị.
- Thuận tiện bảo trì.
- Bảo vệ thiết bị khỏi tác động cơ học.
- Bảo đảm khả năng thông gió làm mát.

Toàn bộ dây dẫn trong tủ phải được bố trí gọn gàng, đánh dấu rõ ràng và thuận tiện cho công tác quản lý vận hành.

### **9. Yêu cầu đối với dây dẫn và phụ kiện**

Toàn bộ dây tín hiệu, dây loa, đầu nối và phụ kiện phải:

- Phù hợp với công suất hệ thống.
- Bảo đảm chất lượng truyền dẫn tín hiệu.
- Chống nhiễu.
- Có độ bền cơ học cao.

Việc đi dây phải gọn gàng, bảo đảm mỹ quan và thuận tiện cho công tác bảo trì sau này.

### **10. Yêu cầu lắp đặt và hiệu chỉnh**

Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh, nhà thầu phải tiến hành:

- Cấu hình toàn bộ hệ thống.
- Cân chỉnh âm thanh.
- Hiệu chỉnh mức tín hiệu.
- Kiểm tra chất lượng âm thanh tại các vị trí sử dụng.

Nhà thầu phải thực hiện các biện pháp kỹ thuật cần thiết nhằm bảo đảm hệ thống không phát sinh hiện tượng hú rít hoặc méo tiếng trong quá trình sử dụng.

### **11. Yêu cầu chạy thử**

Nhà thầu phải tổ chức chạy thử toàn bộ hệ thống âm thanh trước khi nghiệm thu.

Việc chạy thử phải chứng minh được:

- Khả năng hoạt động ổn định của từng thiết bị.
- Khả năng hoạt động đồng bộ của toàn hệ thống.
- Chất lượng âm thanh đáp ứng yêu cầu sử dụng.
- Không phát sinh lỗi kỹ thuật ảnh hưởng đến vận hành.

### **12. Yêu cầu nghiệm thu**

Hệ thống âm thanh được nghiệm thu khi đáp ứng đầy đủ các điều kiện sau:

- Thiết bị được lắp đặt hoàn chỉnh.
- Hệ thống hoạt động ổn định.

- Chất lượng âm thanh đáp ứng yêu cầu sử dụng.
- Không phát sinh lỗi kỹ thuật.
- Hồ sơ kỹ thuật đầy đủ.

Nhà thầu phải cung cấp:

- Catalogue thiết bị.
- Tài liệu kỹ thuật.
- Hồ sơ hoàn công.
- Tài liệu hướng dẫn vận hành.
- Hồ sơ bảo hành.

### **13. Hướng dẫn vận hành và bảo hành**

Nhà thầu phải tổ chức hướng dẫn vận hành hệ thống cho cán bộ được Chủ đầu tư chỉ định.

Nội dung hướng dẫn phải bao gồm:

- Quy trình vận hành.
- Quy trình kiểm tra định kỳ.
- Quy trình bảo trì cơ bản.
- Xử lý các lỗi thông thường.

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ nghĩa vụ bảo hành theo hợp đồng và chịu trách nhiệm khắc phục mọi lỗi kỹ thuật phát sinh do lỗi thiết bị hoặc lỗi lắp đặt.

## **PHẦN VII. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG XỬ LÝ KHÍ THẢI PHÒNG THÍ NGHIỆM**

### **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, vận chuyển, lắp đặt, đấu nối, hiệu chỉnh, chạy thử, nghiệm thu và bàn giao hoàn chỉnh hệ thống xử lý khí thải phòng thí nghiệm theo hồ sơ thiết kế được duyệt và các yêu cầu quy định trong hồ sơ mời thầu.

Hệ thống xử lý khí thải phải được thiết kế và lắp đặt đồng bộ, bảo đảm thu gom, xử lý hiệu quả các loại khí thải phát sinh từ hoạt động chuyên môn của Trung tâm Quan trắc Nông nghiệp và Môi trường.

Toàn bộ hệ thống phải bảo đảm vận hành an toàn, liên tục, ổn định và phù hợp với điều kiện khai thác thực tế của công trình.

Nhà thầu chịu trách nhiệm về tính đồng bộ công nghệ, khả năng vận hành, hiệu quả xử lý và chất lượng toàn bộ hệ thống sau khi bàn giao đưa vào sử dụng.

### **2. Mục tiêu xử lý và yêu cầu đầu ra**

Hệ thống xử lý khí thải phải bảo đảm thu gom và xử lý các khí thải phát sinh trong quá trình hoạt động của phòng thí nghiệm trước khi thải ra môi trường.

Chất lượng khí thải sau xử lý phải đáp ứng các quy chuẩn kỹ thuật môi trường hiện hành áp dụng đối với loại hình hoạt động của công trình.

Nhà thầu có trách nhiệm lựa chọn giải pháp công nghệ phù hợp nhằm bảo đảm hiệu quả xử lý lâu dài và ổn định.

Trong quá trình vận hành, hệ thống không được phát sinh mùi khó chịu, khí độc hại hoặc các yếu tố gây ảnh hưởng đến môi trường làm việc và môi trường xung quanh.

### **3. Yêu cầu đối với giải pháp công nghệ**

#### **3.1. Nguyên tắc công nghệ**

Giải pháp công nghệ do nhà thầu đề xuất phải bảo đảm:

- Thu gom hiệu quả khí thải phát sinh.
- Xử lý ổn định các thành phần ô nhiễm.
- Dễ vận hành.
- Dễ bảo trì.
- Tiết kiệm năng lượng.
- Phù hợp với điều kiện khai thác thực tế của đơn vị sử dụng.

Giải pháp công nghệ phải bảo đảm khả năng vận hành liên tục và ổn định trong thời gian dài.

#### **3.2. Dây chuyền công nghệ**

Hệ thống xử lý khí thải tối thiểu phải bao gồm:

- Hệ thống thu gom khí thải.
- Hệ thống đường ống dẫn khí.
- Thiết bị xử lý sơ bộ (nếu cần).
- Thiết bị hấp thụ hoặc trung hòa khí thải.
- Thiết bị hấp phụ hoàn thiện bằng vật liệu phù hợp.
- Quạt hút chuyên dụng.
- Hệ thống điều khiển.
- Ống khói hoặc điem xả khí sau xử lý.

Nhà thầu được phép đề xuất công nghệ tương đương hoặc cao hơn nhưng phải chứng minh khả năng đáp ứng yêu cầu xử lý.

### **4. Yêu cầu đối với hệ thống thu gom khí thải**

Hệ thống thu gom phải bảo đảm thu gom triệt để khí thải tại nguồn phát sinh.

Các vị trí phát sinh khí thải phải được bố trí hệ thống hút phù hợp nhằm hạn chế phát tán khí thải vào không gian làm việc.

Tốc độ hút phải bảo đảm khả năng thu gom hiệu quả và phù hợp với từng loại nguồn phát sinh.

Việc bố trí hệ thống thu gom phải bảo đảm:

- Không ảnh hưởng đến thao tác chuyên môn.
- Không ảnh hưởng đến an toàn lao động.
- Không ảnh hưởng đến mỹ quan công trình.

## **5. Yêu cầu đối với đường ống dẫn khí**

### **5.1. Yêu cầu chung**

Đường ống dẫn khí phải được chế tạo từ vật liệu có khả năng chống ăn mòn hóa học và phù hợp với môi trường khí thải cần xử lý.

Toàn bộ hệ thống đường ống phải bảo đảm:

- Độ kín.
- Độ bền cơ học.
- Khả năng chống ăn mòn.
- Tuổi thọ sử dụng lâu dài.

### **5.2. Yêu cầu lắp đặt**

Đường ống phải được bố trí hợp lý nhằm giảm tổn thất áp suất và thuận tiện cho công tác vận hành, bảo trì.

Các mối nối phải bảo đảm kín khí tuyệt đối.

Hệ thống giá đỡ phải được thiết kế và lắp đặt chắc chắn, bảo đảm an toàn trong suốt quá trình sử dụng.

## **6. Yêu cầu đối với tháp xử lý**

Tháp xử lý phải được chế tạo từ vật liệu chống ăn mòn hóa học phù hợp với môi trường làm việc.

Kết cấu tháp phải bảo đảm:

- Độ bền cơ học.
- Độ kín.
- Khả năng vận hành liên tục.
- Khả năng bảo trì thuận tiện.

Bên trong tháp phải bố trí đầy đủ các lớp vật liệu đệm, hệ thống phân phối dung dịch và các bộ phận cần thiết nhằm bảo đảm hiệu quả xử lý.

Nhà thầu phải chứng minh sự phù hợp của vật liệu chế tạo và kết cấu tháp đối với công nghệ đề xuất.

## **7. Yêu cầu đối với hệ thống hấp phụ**

Hệ thống hấp phụ có nhiệm vụ xử lý hoàn thiện khí thải sau các công đoạn xử lý chính.

Vật liệu hấp phụ phải:

- Có nguồn gốc rõ ràng.
- Có khả năng hấp phụ phù hợp với loại khí thải cần xử lý.
- Có tuổi thọ sử dụng phù hợp.
- Thuận tiện cho việc thay thế định kỳ.

Nhà thầu phải trình bày rõ phương án thay thế vật liệu hấp phụ trong quá trình vận hành sau này.

### **8. Yêu cầu đối với quạt hút và thiết bị cơ khí**

Quạt hút phải được lựa chọn phù hợp với lưu lượng và áp suất của hệ thống.

Thiết bị phải bảo đảm:

- Hoạt động ổn định.
- Độ rung thấp.
- Độ ồn thấp.
- Khả năng làm việc liên tục.

Vật liệu chế tạo quạt phải phù hợp với môi trường khí thải có tính ăn mòn.

Toàn bộ thiết bị cơ khí phải được cân chỉnh và lắp đặt bảo đảm độ ổn định lâu dài.

### **9. Yêu cầu đối với hệ thống điện và điều khiển**

Hệ thống điều khiển phải bảo đảm vận hành thuận tiện, an toàn và dễ sử dụng.

Tủ điều khiển phải cho phép:

- Khởi động và dừng hệ thống.
- Giám sát trạng thái vận hành.
- Bảo vệ quá tải.
- Bảo vệ ngắn mạch.
- Bảo vệ mất pha (nếu có).

Các thiết bị điện phải được bố trí hợp lý, thuận tiện cho công tác kiểm tra và bảo trì.

### **10. Yêu cầu về vận hành thử**

Sau khi hoàn thành lắp đặt, nhà thầu phải tổ chức vận hành thử toàn bộ hệ thống.

Thời gian vận hành thử liên tục không được ít hơn 72 giờ.

Trong thời gian vận hành thử phải kiểm tra:

- Độ kín của hệ thống.
- Tình trạng rung động.
- Độ ồn.
- Khả năng thu gom khí.
- Khả năng xử lý khí.
- Độ ổn định của hệ thống điều khiển.

Mọi khiếm khuyết phát hiện trong quá trình chạy thử phải được khắc phục hoàn toàn trước khi nghiệm thu.

### **11. Yêu cầu nghiệm thu**

Việc nghiệm thu chỉ được thực hiện khi:

- Hệ thống được lắp đặt hoàn chỉnh.
- Các thử nghiệm kỹ thuật đạt yêu cầu.
- Hệ thống vận hành ổn định.
- Hồ sơ chất lượng đầy đủ.
- Hồ sơ kỹ thuật đầy đủ.

Nhà thầu phải cung cấp:

- Bản vẽ hoàn công.
- Catalogue thiết bị.
- Hồ sơ kỹ thuật.
- Hướng dẫn vận hành.
- Hướng dẫn bảo trì.
- Hồ sơ chất lượng.
- Biên bản chạy thử.

### **12. Đào tạo, chuyển giao công nghệ**

Nhà thầu phải tổ chức đào tạo cho cán bộ vận hành của Chủ đầu tư.

Nội dung đào tạo tối thiểu bao gồm:

- Quy trình vận hành hệ thống.
- Quy trình kiểm tra định kỳ.
- Quy trình bảo dưỡng.
- Quy trình thay thế vật tư tiêu hao.
- Quy trình xử lý các sự cố thông thường.

Tài liệu đào tạo phải được bàn giao đầy đủ cho Chủ đầu tư.

### **13. Bảo hành hệ thống**

Nhà thầu phải bảo hành toàn bộ hệ thống theo quy định của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu có trách nhiệm:

- Kiểm tra định kỳ theo yêu cầu của Chủ đầu tư.
- Khắc phục các sự cố kỹ thuật.
- Thay thế các thiết bị hư hỏng do lỗi sản xuất hoặc lỗi lắp đặt.

Mọi chi phí phát sinh thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

## **PHẦN VIII. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG CẤP KHÍ PHÒNG THÍ NGHIỆM**

### **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu có trách nhiệm cung cấp, vận chuyển, lắp đặt, đấu nối, hiệu chỉnh, vận hành thử và bàn giao hoàn chỉnh hệ thống cấp khí phục vụ hoạt động chuyên môn của phòng thí nghiệm theo hồ sơ thiết kế được duyệt và các yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

Hệ thống cấp khí phải bảo đảm cung cấp ổn định, liên tục và an toàn các loại khí phục vụ hoạt động phân tích, quan trắc và nghiên cứu chuyên ngành của Trung tâm.

Toàn bộ hệ thống phải được thiết kế và lắp đặt đồng bộ, bảo đảm tính tương thích giữa các thiết bị và đáp ứng yêu cầu vận hành lâu dài.

Nhà thầu chịu trách nhiệm về tính đồng bộ, độ an toàn, khả năng vận hành và chất lượng của toàn bộ hệ thống sau khi bàn giao.

### **2. Phạm vi hệ thống**

Hệ thống cấp khí bao gồm nhưng không giới hạn:

- Hệ thống cấp khí Nitơ ( $N_2$ ).
- Hệ thống cấp khí Heli ( $He$ ).
- Hệ thống cấp khí Argon ( $Ar$ ).
- Hệ thống cấp khí P10.
- Hệ thống cấp khí Oxy ( $O_2$ ).
- Hệ thống cấp khí Metan ( $CH_4$ ).
- Hệ thống cấp khí Axetylen ( $C_2H_2$ ).

Cùng toàn bộ các thiết bị và phụ kiện liên quan như:

- Đường ống dẫn khí.
- Van khóa.
- Van giảm áp.
- Đồng hồ áp suất.

- Giá đỡ bình khí.
- Bộ chuyển đổi.
- Đầu nối.
- Thiết bị an toàn.
- Phụ kiện lắp đặt đồng bộ khác.

### **3. Yêu cầu về vật liệu hệ thống**

#### **3.1. Yêu cầu chung**

Toàn bộ vật liệu sử dụng cho hệ thống phải phù hợp với tính chất hóa học của từng loại khí sử dụng.

Vật liệu phải có khả năng:

- Chịu áp lực làm việc.
- Chống ăn mòn.
- Chống rò rỉ.
- Bảo đảm tuổi thọ sử dụng lâu dài.

Không chấp nhận các vật liệu có nguy cơ gây phản ứng hóa học với môi trường khí vận chuyển.

#### **3.2. Đường ống dẫn khí**

Đường ống dẫn khí phải được chế tạo từ vật liệu phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của hệ thống.

Đường ống phải:

- Có bề mặt sạch.
- Không nhiễm bẩn.
- Không có tạp chất bên trong.
- Có khả năng chịu áp lực làm việc của hệ thống.

Đường ống phải được gia công và lắp đặt theo đúng quy trình kỹ thuật nhằm bảo đảm độ kín tuyệt đối.

#### **3.3. Phụ kiện đường ống**

Các phụ kiện như:

- Cút.
- Tê.
- Măng sông.
- Khớp nối.
- Đầu chuyển đổi.

phải đồng bộ với hệ thống và có khả năng chịu áp lực tương ứng với điều kiện vận hành.

#### **4. Yêu cầu đối với van và thiết bị điều áp**

Van khóa và van điều áp phải được lựa chọn phù hợp với từng loại khí sử dụng.

Thiết bị phải bảo đảm:

- Độ kín cao.
- Dễ thao tác.
- Hoạt động ổn định.
- Độ bền lâu dài.

Đồng hồ đo áp suất phải:

- Hiển thị rõ ràng.
- Dễ quan sát.
- Có cấp chính xác phù hợp.

Các thiết bị điều áp phải bảo đảm duy trì áp suất ổn định cho các thiết bị sử dụng khí.

#### **5. Yêu cầu về an toàn hệ thống**

Do hệ thống sử dụng nhiều loại khí có đặc tính vật lý và hóa học khác nhau, nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các biện pháp bảo đảm an toàn.

Toàn bộ hệ thống phải được thiết kế và lắp đặt nhằm:

- Hạn chế tối đa nguy cơ rò rỉ khí.
- Hạn chế nguy cơ cháy nổ.
- Bảo đảm an toàn cho người vận hành.
- Bảo đảm an toàn cho thiết bị phòng thí nghiệm.

Các vị trí lắp đặt bình khí phải bảo đảm:

- Thông thoáng.
- Dễ tiếp cận.
- Thuận tiện cho kiểm tra và thay thế.

Các bình khí phải được cố định chắc chắn bằng giá đỡ hoặc thiết bị chuyên dụng.

#### **6. Yêu cầu lắp đặt**

Trước khi lắp đặt, nhà thầu phải kiểm tra toàn bộ vật tư, thiết bị nhằm bảo đảm chất lượng và sự phù hợp với thiết kế.

Việc lắp đặt phải bảo đảm:

- Đúng tuyến.
- Đúng cao độ.
- Đúng vị trí.
- Thuận tiện vận hành.
- Thuận tiện bảo trì.

Các đường ống phải được đánh dấu nhận biết loại khí theo quy định quản lý an toàn phòng thí nghiệm.

Nhà thầu phải bố trí đầy đủ các biển báo, nhãn nhận diện và ký hiệu kỹ thuật cần thiết.

## **7. Yêu cầu thử kín và thử áp**

Sau khi hoàn thành lắp đặt, nhà thầu phải tiến hành thử kín và thử áp toàn bộ hệ thống.

Việc thử nghiệm phải được thực hiện theo quy trình kỹ thuật phù hợp với từng loại khí và từng cấp áp suất sử dụng.

Hệ thống được coi là đạt yêu cầu khi:

- Không phát hiện rò rỉ.
- Không phát hiện suy giảm áp suất bất thường.
- Không xuất hiện biến dạng hoặc hư hỏng thiết bị.

Toàn bộ kết quả thử nghiệm phải được lập thành hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu.

## **8. Yêu cầu vận hành thử**

Nhà thầu phải thực hiện vận hành thử toàn bộ hệ thống sau khi hoàn thành công tác lắp đặt.

Quá trình vận hành thử phải chứng minh được:

- Khả năng cấp khí ổn định.
- Khả năng duy trì áp suất làm việc.
- Khả năng vận hành đồng bộ của hệ thống.
- Độ an toàn của toàn bộ hệ thống.

Mọi tồn tại hoặc khiếm khuyết phát hiện trong quá trình chạy thử phải được khắc phục trước khi nghiệm thu.

## **9. Yêu cầu nghiệm thu**

Hệ thống cấp khí chỉ được nghiệm thu khi đáp ứng đầy đủ các điều kiện sau:

- Đã hoàn thành lắp đặt.
- Đã thử kín đạt yêu cầu.
- Đã thử áp đạt yêu cầu.

- Đã vận hành thử thành công.
- Hồ sơ kỹ thuật đầy đủ.
- Hồ sơ quản lý chất lượng đầy đủ.

Nhà thầu phải cung cấp:

- Catalogue thiết bị.
- Hồ sơ kỹ thuật.
- Hồ sơ chất lượng.
- Bản vẽ hoàn công.
- Biên bản thử kín.
- Biên bản thử áp.
- Biên bản chạy thử.

## **10. Đào tạo vận hành**

Nhà thầu phải tổ chức đào tạo cho cán bộ được Chủ đầu tư chỉ định.

Nội dung đào tạo tối thiểu bao gồm:

- Quy trình vận hành hệ thống.
- Quy trình thay thế bình khí.
- Quy trình kiểm tra định kỳ.
- Quy trình xử lý sự cố.
- Các biện pháp bảo đảm an toàn.

Tài liệu đào tạo phải được bàn giao đầy đủ bằng văn bản.

## **11. Bảo hành hệ thống**

Nhà thầu phải bảo hành toàn bộ hệ thống theo quy định của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu phải:

- Kiểm tra định kỳ khi có yêu cầu.
- Khắc phục các lỗi kỹ thuật.
- Thay thế các thiết bị hư hỏng do lỗi sản xuất hoặc lỗi lắp đặt.

Mọi chi phí phát sinh thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

# **PHẦN IX. YÊU CẦU VỀ HỒ SƠ CHỨNG MINH KỸ THUẬT TRONG E-HSDT**

## **1. Nguyên tắc chung**

Nhà thầu phải lập hồ sơ đề xuất kỹ thuật đầy đủ, rõ ràng và phù hợp với các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu.

Nhà thầu phải chứng minh sự đáp ứng đối với các yêu cầu kỹ thuật của gói thầu bằng các tài liệu hợp lệ, có khả năng kiểm chứng.

Việc chỉ ghi nhận xét chung như:

- “Đáp ứng”.
- “Tuân thủ”.
- “Theo yêu cầu HSMT”.

mà không có tài liệu chứng minh kèm theo đối với các thiết bị chính sẽ không được xem là cơ sở đầy đủ để đánh giá sự đáp ứng của hàng hóa dự thầu.

Các tài liệu do nhà thầu cung cấp phải trung thực, chính xác và chịu trách nhiệm trước pháp luật về tính xác thực của các thông tin đã kê khai.

## **2. Yêu cầu đối với thuyết minh kỹ thuật**

Nhà thầu phải lập thuyết minh kỹ thuật thể hiện đầy đủ các nội dung:

- Giải pháp thực hiện gói thầu.
- Giải pháp cung cấp thiết bị.
- Giải pháp lắp đặt.
- Giải pháp chạy thử.
- Giải pháp vận hành.
- Giải pháp bảo hành.

Đối với từng thiết bị chính, nhà thầu phải mô tả rõ:

- Tên thiết bị.
- Ký hiệu hoặc model (nếu có).
- Nhà sản xuất.
- Nước sản xuất (nếu có).
- Các thông số kỹ thuật chủ yếu.
- Khả năng đáp ứng yêu cầu của hồ sơ mời thầu.

## **3. Yêu cầu đối với catalogue và tài liệu kỹ thuật**

Đối với các thiết bị chính thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu, nhà thầu phải cung cấp catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.

Catalogue hoặc tài liệu kỹ thuật phải thể hiện được các thông số chủ yếu phục vụ công tác đánh giá.

Các thiết bị khuyến khích cung cấp catalogue bao gồm nhưng không giới hạn:

- Thiết bị điều hòa không khí.
- Thiết bị âm thanh hội trường.
- Thiết bị phòng cháy chữa cháy.
- Thiết bị hệ thống xử lý khí thải.

- Thiết bị hệ thống cấp khí phòng thí nghiệm.
- Thiết bị thuộc khu vi sinh
- Các thiết bị chuyên ngành khác thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu.

Trường hợp catalogue không thể hiện đầy đủ các thông số cần đánh giá, nhà thầu phải bổ sung tài liệu kỹ thuật phù hợp để chứng minh.

#### **4. Yêu cầu đối với hệ thống xử lý khí thải**

Đối với hệ thống xử lý khí thải phòng thí nghiệm, nhà thầu phải cung cấp tối thiểu các tài liệu sau:

- Thuyết minh giải pháp công nghệ.
- Sơ đồ nguyên lý công nghệ.
- Danh mục thiết bị chính.
- Thuyết minh nguyên lý hoạt động.
- Tài liệu kỹ thuật các thiết bị chính.

Tài liệu phải chứng minh được khả năng đáp ứng yêu cầu kỹ thuật quy định tại Chương V.

#### **5. Yêu cầu đối với hệ thống cấp khí phòng thí nghiệm**

Nhà thầu phải cung cấp:

- Sơ đồ hệ thống cấp khí.
- Danh mục thiết bị chính.
- Tài liệu kỹ thuật các thiết bị chính.
- Giải pháp bảo đảm an toàn vận hành.

Các tài liệu phải chứng minh được sự phù hợp của hệ thống đối với mục đích sử dụng của công trình.

#### **6. Yêu cầu đối với khu vi sinh**

Nhà thầu phải cung cấp:

- Danh mục vật tư thiết bị chính.
- Tài liệu kỹ thuật các thiết bị chính.
- Tài liệu mô tả cấu tạo khu vực vi sinh.

#### **7. Yêu cầu đối với nội thất**

Nhà thầu phải cung cấp:

- Hình ảnh minh họa sản phẩm.
- Tài liệu kỹ thuật hoặc catalogue (nếu có).
- Thông tin vật liệu chế tạo.
- Kích thước cơ bản.

Nhà thầu chịu trách nhiệm về tính chính xác của các thông tin đã cung cấp.

## **8. Yêu cầu đối với hồ sơ biện pháp thi công**

Nhà thầu phải lập biện pháp thi công phù hợp với quy mô và tính chất công trình.

Biện pháp thi công tối thiểu phải bao gồm:

- Tổ chức công trường.
- Biện pháp thi công chính.
- Biện pháp bảo đảm chất lượng.
- Biện pháp an toàn lao động.
- Biện pháp bảo vệ môi trường.
- Biện pháp phòng cháy chữa cháy.
- Tiến độ thực hiện.

## **PHẦN X. YÊU CẦU VỀ NGHIỆM THU, BÀN GIAO, ĐÀO TẠO VÀ BẢO HÀNH**

### **1. Yêu cầu chung**

Nhà thầu phải thực hiện đầy đủ các công việc kiểm tra, chạy thử, nghiệm thu, bàn giao, đào tạo vận hành và bảo hành đối với toàn bộ công trình, thiết bị và hệ thống thuộc phạm vi gói thầu.

Chỉ được thực hiện bàn giao khi toàn bộ các hạng mục công việc đã hoàn thành và đáp ứng các yêu cầu của hồ sơ thiết kế, hồ sơ mời thầu và hợp đồng.

### **2. Yêu cầu chạy thử**

Trước khi nghiệm thu hoàn thành, nhà thầu phải thực hiện chạy thử toàn bộ các hệ thống thuộc phạm vi gói thầu.

Việc chạy thử phải chứng minh được:

- Khả năng vận hành ổn định.
- Khả năng vận hành đồng bộ.
- Khả năng đáp ứng yêu cầu sử dụng.
- Khả năng bảo đảm an toàn.

Các kết quả chạy thử phải được lập thành hồ sơ phục vụ công tác nghiệm thu.

### **3. Hồ sơ bàn giao**

Khi bàn giao công trình, nhà thầu phải cung cấp đầy đủ:

- Hồ sơ hoàn công.
- Hồ sơ quản lý chất lượng.
- Nhật ký thi công.

- Biên bản nghiệm thu.
- Kết quả thí nghiệm, kiểm định.
- Catalogue thiết bị.
- Tài liệu kỹ thuật.
- Hướng dẫn vận hành.
- Hướng dẫn bảo trì bảo dưỡng.
- Danh mục vật tư thay thế (nếu có).
- Hồ sơ bảo hành.

Toàn bộ hồ sơ phải được bàn giao bằng bản giấy và bản điện tử (nếu được yêu cầu).

#### **4. Đào tạo vận hành**

Nhà thầu phải tổ chức đào tạo cho cán bộ vận hành do Chủ đầu tư chỉ định.

Nội dung đào tạo bao gồm:

- Vận hành thiết bị.
- Vận hành hệ thống.
- Bảo trì bảo dưỡng định kỳ.
- Xử lý sự cố thông thường.
- Các biện pháp bảo đảm an toàn.

Việc đào tạo phải được thực hiện trước khi bàn giao đưa vào sử dụng.

#### **5. Bảo hành công trình xây dựng**

Nhà thầu phải thực hiện bảo hành công trình xây dựng theo đúng quy định của pháp luật hiện hành và các điều kiện của hợp đồng.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu phải kịp thời sửa chữa các hư hỏng, khiếm khuyết do lỗi thi công hoặc lỗi vật liệu gây ra.

#### **6. Bảo hành thiết bị**

Nhà thầu phải thực hiện bảo hành đối với toàn bộ thiết bị thuộc phạm vi cung cấp của gói thầu.

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu có trách nhiệm:

- Khắc phục các lỗi kỹ thuật.
- Thay thế thiết bị hư hỏng do lỗi sản xuất.
- Thay thế thiết bị hư hỏng do lỗi lắp đặt.
- Hỗ trợ kỹ thuật khi Chủ đầu tư yêu cầu.

Mọi chi phí phát sinh trong thời gian bảo hành thuộc trách nhiệm của nhà thầu.

#### **7. Trách nhiệm sau bàn giao**

Trong thời gian bảo hành, nhà thầu phải duy trì đầu mối liên hệ để tiếp nhận và xử lý các yêu cầu hỗ trợ kỹ thuật của Chủ đầu tư.

Khi nhận được thông báo của Chủ đầu tư về sự cố hoặc hư hỏng, nhà thầu phải có biện pháp xử lý trong thời gian phù hợp nhằm bảo đảm hoạt động bình thường của công trình và thiết bị.

#### **PHẦN XI. LƯU Ý TRONG BẢNG KÊ HẠNG MỤC CÔNG VIỆC:**

Hạng mục công việc trong Bảng kê hạng mục công việc là sản phẩm nhà thầu phải hoàn thành theo yêu cầu kỹ thuật, phạm vi công việc bao gồm toàn bộ các chi phí vật liệu, chi phí khai thác, vận chuyển, biện pháp thi công, tất cả nhà xưởng xây dựng, nhân công, các công việc phụ trợ, quản lý chất lượng, giám sát, nguyên vật liệu, công tác lắp đặt, bảo dưỡng, bảo hiểm, lợi nhuận, chi phí quản lý chung, thuế và phí, cùng với tất cả những rủi ro, trách nhiệm và nghĩa vụ nói chung. Trong đó, có một số yêu cầu đối với một số trường hợp cụ thể như sau:

- Công tác thi công để hoàn thành sản phẩm công trình theo thiết kế đã bao gồm các công tác chuẩn bị mặt bằng, biện pháp thi công và các công việc cần thiết khác như: phát quang mặt bằng phục vụ thi công; đắp, san, hoàn trả bãi tập kết vật liệu; thu gom, vận chuyển, san sạt đổ phế thải đúng nơi quy định và các công việc khác để hoàn thành hạng mục công trình.

- Phạm vi công việc để sản xuất 1m<sup>3</sup> bê tông bao gồm toàn bộ các chi phí vữa, ván khuôn, biện pháp thi công, trung chuyển vật liệu... Nhà thầu phải tính khối lượng vữa, ván khuôn, biện pháp thi công, trung chuyển vật liệu... cho từng hạng mục và tính toán vào trong khối lượng bê tông tương ứng.

- Công tác đắp đất đã bao gồm các khoản chi phí: vật liệu, khai thác, vận chuyển, luân chuyển, biện pháp thi công... để hoàn thành 1m<sup>3</sup> đất đắp theo hồ sơ thiết kế.

- Công tác đào, xúc đất, phá dỡ kết cấu bê tông, bê tông cốt thép, đã bao gồm các khoản chi phí: vận chuyển, trung chuyển, bốc xếp, đổ, san gạt đúng nơi quy định, hoặc tập kết đúng vị trí theo yêu cầu kỹ thuật.

#### **IV. Các bản vẽ**

E-HSMT này gồm có các bản vẽ trong danh mục sau đây:

| STT | Ký hiệu | Tên bản vẽ          | Phiên bản/ngày phát hành                                 |
|-----|---------|---------------------|----------------------------------------------------------|
| 1   |         | Tập bản vẽ thiết kế | Tháng 6/2026 (Quyết định số 2527/QĐ-UBND ngày 29/6/2026) |

## PHỤ LỤC: DANH MỤC THIẾT BỊ

| STT      | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                                        | Đơn vị | Số lượng |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
| <b>1</b> | <b>Thiết bị PCCC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |          |
| 1.1      | Bình chữa cháy ABC 4KG                                                                                                                                                                                                                                                                   | binh   | 30       |
| 1.2      | Bảng tiêu lệnh + nội quy PCCC                                                                                                                                                                                                                                                            | cái    | 5        |
| 1.3      | Biển trạm bơm chữa cháy                                                                                                                                                                                                                                                                  | cái    | 1        |
| 1.5      | Giá đựng bình chữa cháy loại 3 bình                                                                                                                                                                                                                                                      | cái    | 10       |
| 1.7      | Bộ dụng cụ cứu nạn cứu hộ bao gồm (tủ 1200x600x200, búa tạ 5kg, Rìu đồ cán dài 90cm, kìm cộng lực, xà beng                                                                                                                                                                               | Bộ     | 1        |
| 1.8      | Điện thoại liên hệ phòng trực                                                                                                                                                                                                                                                            | Cái    | 1        |
| 1.9      | Bơm chữa cháy động cơ điện $Q \geq 9\text{m}^3/\text{h}$ $H=48$ c.m.n                                                                                                                                                                                                                    | Cái    | 1        |
| 1.10     | Bơm chữa cháy động cơ diesel $Q \geq 9\text{m}^3/\text{h}$ $H=48$ c.m.n                                                                                                                                                                                                                  | Cái    | 1        |
| <b>2</b> | <b>Thiết bị chính</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |
| 2.1      | Điều hòa Inverter 1.5HP tương đương Panasonic, CU/CS-PU12CKH-8D                                                                                                                                                                                                                          | Bộ     | 1        |
| 2.2      | Điều hòa inverter 2HP tương đương Panasonic FTKY50WVMV                                                                                                                                                                                                                                   | Bộ     | 5        |
| 2.3      | Bộ bàn ghế ngồi làm việc Giám đốc và phó giám đốc : Bàn sơn PU cap cấp mặt chữ nhật, có tấm PVC trang trí: Kích thước tương đương: W1800 x D900 x H760 mm; mã DT1890H12<br>- Ghế đệm bọc da chân mạ crom KT tương đương: W645 x D660 x H1130-1180mm mã SG934                             | bộ     | 5        |
| 2.4      | Bộ bàn ghế tiếp khách phòng giám đốc Bộ Bàn Ghế Phòng Khách Gỗ Tự Nhiên Bộ 5 món: 1 ghế dài 2 ghế đơn                                                                                                                                                                                    | bộ     | 1        |
| 2.5      | Bộ bàn ghế tiếp khách phòng phó giám đốc : Bàn hợp tđ CT2010H6: Kích thước: W2000 x D1000 x H760 mm; Chất liệu: Gỗ công nghiệp sơn PU cao cấp.<br>- 06 Ghế hợp cao cấp tđ GH01: Kích Thước tương đương: W620 x D710 x H1040 mm; Chất liệu: khung bằng gỗ, đệm tựa bọc da, da CN hoặc PVC | bộ     | 4        |
| 2.6      | Bàn hội trường gỗ tự nhiên KT tương đương 500x2000x760 (loại bàn 4 ghế)                                                                                                                                                                                                                  | cái    | 11       |
| 2.7      | Ghế hội trường gỗ tự nhiên kích thước (400x400) lưng 1100x chân 450                                                                                                                                                                                                                      | cái    | 80       |
| 2.8      | Bục nói chuyện tương đương LT03<br>KT tương đương: W800 x D600 x H1200 mm                                                                                                                                                                                                                | cái    | 1        |
| 2.9      | Bục tượng Bác tương đương LTS02 KT: W800 x D600 x H1200 mm                                                                                                                                                                                                                               | cái    | 1        |
| 2.10     | Bàn Hợp Lớn tương đương CT5022H1R10                                                                                                                                                                                                                                                      | cái    | 1        |
| 2.11     | Hàng chữ NƯỚC CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM... bằng khung nhôm cánh to chữ cao 120                                                                                                                                                                                                  | bộ     | 1        |
| 2.12     | Rèm công vông                                                                                                                                                                                                                                                                            | m2     | 44       |
| 2.13     | Âm thanh hội trường                                                                                                                                                                                                                                                                      | HT     | 1        |
|          | <b>Loa Full</b><br>Frequency Response:30hz – 18KHz Component HF: 1 X 1.73 (44mmVC)<br>LF: 1 x 15 (100mmVC)                                                                                                                                                                               | Cặp    | 1        |

| STT | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Đơn vị | Số lượng |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|     | AES Power 600W Max Power 1200W Maximum SPL: 128dB<br>Nominal Impedance: 8 ohms Dispersion 90°Hx60°V Crossover 90Hz<br>Enclosure Birch plywood Finish Black ,scrath paint<br>Grill Steel grill with black foam Connector: 2xNeutrik NL 4 Dimension(HWD) tương đương: 690x430X 500mm                                                                             |        |          |
|     | <b>Sub bass</b><br>Frequency Response 35hz – 1500Hz Component LF: 1 x 18 (115mmVC) AES Power 1000W<br>Max Power 2000W Maximum SPL 128dB Nominal Impedance 8 ohms Dispersion 100°Hx15°V Crossover 80Hz<br>Enclosure Birch plywood Finish Black ,scrath paint<br>Grill Steel grill with black foam                                                               | cặp    | 1        |
|     | <b>Đã ≥ 4 kênh</b> Số kênh tối thiểu: 4 kênh<br>• Công suất Stereo: 1000W x 4 kênh @ 80hm<br>• Class H<br>• Tần số đáp ứng: 20Hz - 20kHz ± 0.3dB<br>• Tỷ số nén nhiễu S/N: >80 dB<br>• THD: ≤ 0.05%<br>• Điện áp nguồn: 220V 50Hz/60Hz<br>• Hệ thống làm mát: bằng quạt siêu tốc, biến đổi tốc độ thông minh<br>• Độ nhạy đầu vào: 0.775V/1V/1.4V              | cái    | 1        |
|     | <b>Mixer</b><br>Auxiliarys (MON, FX, AUX) 2 Pre, 2 Post, 2 Pre/Post switchable<br>Channels 6<br>CMRR, MIC input, 1 kHz >80dB<br>Digital Audio Interface Channels: 4 In / 4 Out; AD/DA Conversion: 24-bit;<br>Sampling Rate: 44.1 / 48 / 88.2 / 96kHz; PC Interface: USB2.0, Female Type B;<br>Peak Display: 6 dB before Clip<br>Displays 128 x 64 pixels, OLED | Cái    | 1        |
|     | <b>Bộ Micro không dây</b> được cấu tạo gồm đầu thu và tay micro. Tín hiệu âm thanh thu được thông qua anten. Tính năng dò sóng sạch giúp cho thiết bị tự động chọn đúng kênh tần số tốt nhất.                                                                                                                                                                  | bộ     | 1        |
|     | Bộ xử lý DSP 2 đầu vào và 6 đầu ra, xử lý chip DSP 48 bit, tốc độ lấy mẫu 96kHz, chuyển đổi AD / DA 24 bit kết hợp cùng dải tần rộng 20Hz – 20kHz mang đến cho người nghe âm thanh cực kỳ mạnh mẽ, chân thực, tiếng nhạc hòa quyện với giọng hát                                                                                                               | cái    | 1        |
|     | <b>Bộ Ổn Định Nguồn</b><br>Nguồn điện: 230V/50Hz<br>Ổ cắm: 10 ổ tự động (3 chân) Màn hình hiển thị: 1 Led display hiển thị tất cả thông tin                                                                                                                                                                                                                    | cái    | 1        |
|     | <b>Micro hội hợp TOA EM380-AST</b> trở kháng 750 S2, cân bằng- Độ nhạy Micro-41 dB ±3dB (1 kHz 0 dB=1 V/Pa)- Nguồn điện 3 V DC (2x PIN "AA") hoặc nguồn Phantom (9-52V), đáp tuyến tần số 50Hz - 16,000 Hz                                                                                                                                                     | bộ     | 1        |
|     | <b>Tủ Âm thanh 12U MIXER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | cái    | 1        |

| STT        | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Đơn vị    | Số lượng |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|            | <b>Dây loa 2x2.5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | mét       | 60       |
| 2.14       | Công điện inox 304 tương đương mã heko 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | md        | 12       |
| 2.15       | Bộ mô tơ điện tự động tương đương Jing Yuan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | bộ        | 2        |
| 2.16       | Thang tời mẫu phòng thí nghiệm: Thanh máy tải hàng tải trọng 150kg 3 stop cửa mở lên xuống bằng tay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | bộ        | 1        |
| 2.17       | Máy bơm nước Q >=7,02m3 H=20 tương đương Pentax CM 32-160B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | cái       | 2        |
| <b>3</b>   | <b>Hệ thống khí thải</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>HT</b> | <b>1</b> |
| <b>3.1</b> | <b>HỆ THỐNG XỬ LÝ KHÍ THẢI TRUNG TÂM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Hệ</b> | <b>1</b> |
|            | - Đáp ứng tiêu chuẩn QCVN 19:2009/BTNMT: Quy chuẩn quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ theo thông tư số 25/2009/TT-BTNMT.<br>- Đáp ứng tiêu chuẩn QCVN 20:2009/BTNMT: Quy chuẩn quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất hữu cơ theo thông tư số 25/2009/TT-BTNMT.                                                                                                                    |           |          |
|            | - Hệ thống hoạt động hoàn toàn tự động ở chế độ xử lý và bán tự động ở chế độ bảo dưỡng.<br>- Xử lý tự động theo nguyên lý 2 bước:<br>1- trung hòa( NaOH )<br>2- hấp phụ ( MÀNG LỌC CABON ) .                                                                                                                                                                                                                                    |           |          |
|            | - Độ ồn hệ thống: < 60 dB.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |          |
|            | - Nguồn điện sử dụng: 220V/50Hz, công suất 6-8kw                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |          |
|            | - Điều kiện làm việc của thiết bị:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |          |
|            | + Độ ẩm lớn nhất ≥85% (không ngưng tụ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |          |
|            | + Nhiệt độ lớn nhất ≥40oC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |           |          |
|            | + Thiết bị phù hợp đạt yêu cầu với mặt bằng vị trí lắp đặt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |          |
|            | +Bản vẽ thiết kế chi tiết kèm theo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |          |
|            | <b>Giới thiệu chung về công tác xử dụng</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |          |
|            | Trong công tác hoạt động về phòng thí nghiệm .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |          |
|            | Tủ hút/ Chụp hút .. dùng để pha chế, phá mẫu, là nơi tập trung nồng độ cao nhất các khí độc hại. Các tủ đựng hóa chất cũng sinh ra một lượng hơi hóa chất đáng kể, có thể gây ô nhiễm, ảnh hưởng đến sức khỏe kiểm nghiệm viên và môi trường. Một cách cơ bản nhất khí thải phòng thí nghiệm bao gồm các thành phần chính như sau : dung môi và các chất hữu cơ dễ bay hơi (VOC), ammoniac, hơi acid mang theo các kim loại nặng |           |          |
|            | Hệ thống xử lý khí thải của chúng tôi được thiết kế với các tiêu chí:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |          |
|            | Bao gồm các chỉ số tham khảo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |          |
|            | Hơi HCL, Amoniac ( NH3), Benzen, n-Hexan, n-Butanol, Metanol, Phenol,.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |          |
|            | · Loại bỏ khí thải ô nhiễm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |          |
|            | · Vận hành tự động.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |          |

| STT | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Đơn vị | Số lượng |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|     | · Chi phí vận hành thấp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |
|     | · Dễ dàng bảo dưỡng, thay thế.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |          |
|     | <b>NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          |
|     | Nước chứa dung dịch trung hòa phun từ trên xuống và dòng khí dẫn từ dưới lên. Cũng có thể là phun nước ở bốn phía và dẫn khí đi ngang. Khi có tiếp xúc giữa dòng khí thải mang bụi và những giọt nước thì hạt bụi sẽ bị giữ lại và sẽ bị thải ra khỏi thiết bị ở dạng cặn bùn.                                                                                              |        |          |
|     | Tháp rửa khí gồm một thùng có hình trụ, bên trong có những cánh đồng tâm với nhau để phân phối khí đều ra xung quanh của hộp. Nước thì sẽ được cấp vào chóp hộp thứ hai và sẽ chảy xuôi tạo thành lớp màng mỏng bao quanh hộp nhằm để rửa không khí xuyên qua.                                                                                                              |        |          |
|     | Nước sẽ tiếp tục rơi xuống đến hộp tiếp theo và tương tự sẽ tạo ra màng nước quanh hộp. Số chóp của hộp cần thiết sẽ phụ thuộc vào nhu cầu làm sạch                                                                                                                                                                                                                         |        |          |
|     | <b>Chế độ hoạt động</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |          |
|     | Quy trình hoạt động của hệ thống xử lý khí thải cụ thể như sau:                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |          |
|     | · Khi tín hiệu được bật hoạt động, quạt hút của sẽ hoạt động đồng thời với tủ điều khiển của hệ thống xử lý thải:                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |
|     | · Khí được quạt hút thổi qua đường ống dẫn khí thải đường kính từ từ hút để đưa vào hệ thống xử lý khí.                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |          |
|     | · Khí bắt đầu đi vào hệ thống tháp xử lý sẽ đi qua tầng vật liệu có diện tích tiếp xúc lớn. Tầng vật liệu này sẽ liên tục được phun dung dịch hấp phụ từ bể chứa lên phía trên thông qua hệ thống dàn mưa phân phối. Việc sử dụng vật liệu có diện tích tiếp xúc lớn có tác dụng tăng số lượng các phản ứng trung hoà và hấp phụ giữa dung dịch hấp phụ và các chất ô nhiễm |        |          |
|     | · $H^{+} + OH^{-} = H_2O$ (phản ứng trung hoà)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |          |
|     | · Bụi và các kim loại nặng bay hơi sẽ bị hấp phụ vào dung dịch hấp phụ                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          |
|     | · Một phần khí còn sót lại sẽ đi qua màng than hoạt tính và hấp phụ vào trong lớp than này.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |
|     | Như vậy khí đi ra ngoài môi trường sẽ đảm bảo nồng độ chất ô nhiễm đạt tiêu chuẩn Việt Nam.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |
|     | * Hệ thống tủ điều khiển trung tâm đồng bộ theo hệ thống kết nối vào hệ thống, lắp đặt tích hợp vào hệ thống tủ hút.<br>- Vận hành đồng bộ theo tủ hút<br>- Vận hành độc lập tủ hút với hệ thống xlkt.                                                                                                                                                                      |        |          |
|     | <b>CẤU HÌNH CHUẨN CHO 01 BỘ XỬ LÝ KHÍ TIÊU CHUẨN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |
|     | -Tháp xử lý : chính được chế tạo bằng nhựa PP có độ dày 8mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Cái    | 1        |
|     | Lưu lượng xử lý 8-12.000m <sup>3</sup> /h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |          |
|     | * Khoang trung hòa xử dụng bơm hóa chất Lưu lượng : 21 – 3m <sup>3</sup> /h. đáp ứng đủ nhu cầu cho cả tháp, dàn phun dung môi áp dụng công nghệ hấp thụ ngược dòng, bộ trộn khí bằng vật liệu nhựa giúp tăng khả năng tiếp xúc giữa hơi khí thải với hóa chất trung hòa, công nghệ trung hòa .                                                                             |        |          |
|     | * Bể chứa dung dịch : Hấp thụ trung hòa bằng nhựa PP phía dưới chân đỡ chịu lực liền với thân tháp, hoàn toàn chịu hóa chất, bộ điều khiển trung tâm đồng bộ với hệ thống,                                                                                                                                                                                                  |        |          |
|     | * Bộ lọc hấp phụ cacbon được tích hợp vào tháp xử lý                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          |

| STT          | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                     | Đơn vị | Số lượng |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|              | <b>Bơm trục đứng (750W)</b>                                                                                                                                                                                                           | Cái    | 1        |
|              | Điện áp: 3P/220V-50HZ                                                                                                                                                                                                                 |        |          |
|              | Nhờ cấu tạo vỏ ngoài và cánh bơm bằng nhựa, chống ăn mòn                                                                                                                                                                              |        |          |
|              | Hệ thống đầu phun dung dịch được làm bằng nhựa PP không chứa kim loại, thời gian sử dụng cao, thiết kế dạng xoắn chống tắc.<br>Đường ống kết nối hoàn toàn bằng nhựa PVC, Kết nối với thiết bị dạng ren PVC khớp nối có thể tháo rời. |        |          |
|              | <b>Quạt hút tổng</b>                                                                                                                                                                                                                  | Cái    | 1        |
|              | Công suất: 7.5kW/50Hz/380V<br>- Lưu lượng: 8000-12000 m3/h<br>- Cột áp: 2500-1800 Pa<br>- Tốc độ tương đương: 2900 vòng/phút<br>- Có hệ khung bệ và chân đế chống rung<br>- Loại quạt chuyển động trực tiếp                           |        |          |
|              | <b>Tủ điều khiển trung tâm</b><br><b>Điều khiển Công suất bằng Biến Tần</b>                                                                                                                                                           | Cái    | 1        |
|              | Tủ điều khiển xử dụng theo 02 cơ chế<br>- Hoạt động độc lập từng thiết bị bằng on/of<br>- Hoạt động đồng bộ theo tín hiệu được cung cấp từ vị trí tủ hút khí độc                                                                      |        |          |
|              | <b>Quạt hút li tâm chịu hóa chất</b>                                                                                                                                                                                                  | Cái    | 2        |
|              | - Cánh quạt và lồng quạt làm bằng nhựa polypropylen<br>- Công suất tương đương: 370W<br>- Tốc độ motor tương đương: 2800rpm<br>- Lưu lượng khí tối đa: 2100 m3/giờ<br>- Cột áp tối đa: 750 Pa                                         |        |          |
|              | <b>Quạt hút li tâm chịu hóa chất</b>                                                                                                                                                                                                  | Cái    | 2        |
|              | - Cánh quạt và lồng quạt làm bằng nhựa polypropylen<br>- Công suất tương đương: 1100W<br>- Tốc độ motor tương đương: 2800rpm<br>- Lưu lượng khí tối đa: 4200 m3/giờ<br>- Cột áp tối đa: 750 Pa                                        |        |          |
| <b>3.2</b>   | <b>DANH MỤC ĐƯỜNG ỐNG KHÍ</b>                                                                                                                                                                                                         |        |          |
| <b>3.2.1</b> | <i>Ống PVC D200</i>                                                                                                                                                                                                                   | Mét    | 80       |
| <b>3.2.2</b> | <i>T PVC 200</i>                                                                                                                                                                                                                      | Cái    | 10       |
| <b>3.2.3</b> | <i>Cút góc PVC D200</i>                                                                                                                                                                                                               | Cái    | 2        |
| <b>3.2.4</b> | <i>Ống mềm Vải PVC D200</i>                                                                                                                                                                                                           | mét    | 20       |

| STT    | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                        | Đơn vị    | Số lượng |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
| 3.2.5  | Ống PVC D140                                                                                                                                                                                                                                                             | Mét       | 20       |
| 3.2.6  | Đai treo D250                                                                                                                                                                                                                                                            | Cái       | 20       |
| 3.2.7  | Đai ôm D250                                                                                                                                                                                                                                                              | Cái       | 30       |
| 3.2.8  | Ống PVC D160                                                                                                                                                                                                                                                             | Mét       | 90       |
| 3.2.9  | T PVC D160                                                                                                                                                                                                                                                               | Cái       | 30       |
| 3.2.10 | Ống PVC D110                                                                                                                                                                                                                                                             | Mét       | 30       |
| 3.2.11 | T PVC D110                                                                                                                                                                                                                                                               | Cái       | 10       |
| 3.2.12 | Côn thu PVC D160/140                                                                                                                                                                                                                                                     | Cái       | 10       |
| 3.2.13 | Côn thu PVC D140/110                                                                                                                                                                                                                                                     | Cái       | 10       |
| 3.2.14 | Cút góc PVC D110                                                                                                                                                                                                                                                         | Cái       | 30       |
| 3.2.15 | Cút góc PVC D140                                                                                                                                                                                                                                                         | Cái       | 20       |
| 3.3    | <b>THIẾT BỊ</b>                                                                                                                                                                                                                                                          |           |          |
| 3.3.1  | Chụp hút di động                                                                                                                                                                                                                                                         | Bộ        | 32       |
| 3.3.2  | <b>Quạt hút li tâm chịu hóa chất</b>                                                                                                                                                                                                                                     | Cái       | 2        |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cánh quạt và lồng quạt làm bằng nhựa polypropylen</li> <li>- Công suất tương đương: 1100W</li> <li>- Tốc độ motor tương đương: 2800rpm</li> <li>- Lưu lượng khí tối đa: 4200 m3/giờ</li> <li>- Cột áp tối đa: 750 Pa</li> </ul> |           |          |
| 3.3.3  | <b>Chụp hút mùi 9 nồi hấp thải</b>                                                                                                                                                                                                                                       | Cái       | 1        |
|        | Kích thước tương đương : W600 x R600 x C500mm<br>làm bằng inox 304, có van chỉnh lưu lượng                                                                                                                                                                               |           |          |
| 3.3.4  | <b>Quạt hút li tâm chịu hóa chất</b>                                                                                                                                                                                                                                     | Cái       | 1        |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cánh quạt và lồng quạt làm bằng nhựa polypropylen</li> <li>- Công suất: 370W</li> <li>- Tốc độ motor tương đương: 2800rpm</li> <li>- Lưu lượng khí tối đa: 2100 m3/giờ</li> <li>- Cột áp tối đa: 750 Pa</li> </ul>              |           |          |
| 3.3.5  | Nhân công thực hiện                                                                                                                                                                                                                                                      | Gói       | 1        |
| 3.3.6  | Vật tư phụ                                                                                                                                                                                                                                                               | Gói       | 1        |
| 4      | <b>Hệ thống ống dẫn khí</b>                                                                                                                                                                                                                                              | <b>HT</b> | <b>1</b> |
| 4.1    | <b>Hệ thống khí chạy máy tầng 1, 2</b>                                                                                                                                                                                                                                   | Gói       | 1        |
| 4.1.1  | <b>Hệ thống cấp khí N2, HE, AR, P10, O2, CH4,C2H2</b>                                                                                                                                                                                                                    | HT        | 3        |

| STT          | Nội dung thiết bị                                                                      | Đơn vị    | Số lượng |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|
|              | <b><u>Cấu hình bao gồm:</u></b>                                                        |           |          |
|              | -Bộ van điều tiết áp xuất: đầu phòng máy                                               | Cái       | 3        |
|              | - Bộ van điều tiết áp xuất đầu bình vào: 2 -1                                          | Cái       | 3        |
|              | - Dây kết nối mềm:                                                                     | Cái       | 3        |
|              | - Ống Inox kết nối và phụ kiện, giá treo.                                              | HT        | 01       |
|              | <b><u>Đặc tính kỹ thuật</u></b>                                                        |           |          |
|              | <b>1. Bộ van điều tiết áp xuất: đầu phòng máy</b>                                      |           |          |
|              | Loại: Bán tự động 2x1                                                                  |           |          |
|              | Vật liệu: INOX 304                                                                     |           |          |
|              | Áp suất nhận vào tối đa: 10 kg/cm²                                                     |           |          |
|              | Áp suất điều chỉnh: 0.5 – 9 kg/cm²                                                     |           |          |
|              | Đồng hồ đo: 1 cái (đơn vị: psi)                                                        |           |          |
|              | Nhiệt độ hoạt động: -20~70°C                                                           |           |          |
|              | Van chặn áp đầu vào: 1 cái                                                             |           |          |
|              | <b>2. Bộ van điều tiết áp xuất đầu bình vào: 2 -1</b>                                  |           |          |
|              | Loại hai đầu vào một đầu ra                                                            |           |          |
|              | Vật liệu: INOX 304                                                                     |           |          |
|              | Áp suất đầu vào: tối đa 500 Psi                                                        |           |          |
|              | Áp suất đầu ra của van điều áp: 0 -250 Psi                                             |           |          |
|              | Có đồng hồ theo dõi áp suất đầu ra kèm van bi đóng ngắt và các kết nối vào ra ống 1/4" |           |          |
|              | <b>3. Dây kết nối mềm</b>                                                              |           |          |
|              | Vật liệu: Cao su, lưới thép                                                            |           |          |
|              | Áp xuất làm việc: $\geq 2000$ Psi                                                      |           |          |
|              | Cổng kết nối với chai khí G5/8-RH BS 3                                                 |           |          |
|              | <b>4. Ống Inox</b>                                                                     |           |          |
|              | Vật liệu: Ống thép không gỉ , 6.35(mmOD) x 0.89(mm,wt)                                 |           |          |
| <b>4.1.2</b> | <b>Hệ thống ống kết nối vào thiết bị</b>                                               | <b>HT</b> | <b>1</b> |
|              | <b>1. Ống Inox PHI 1/8 SEAMLESS TUBING 1/8</b>                                         |           |          |
|              | Vật liệu: Ống thép không gỉ A213/269-TP316L, BA, 1/8"(mmOD) x 0.035(mm,wt)             |           |          |
|              | <b>2.Ống Nhựa PU OD 6.35 x ID 4.15 mm</b>                                              |           |          |

| STT | Nội dung thiết bị                                                                                                                                                                                                                        | Đơn vị | Số lượng |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|
|     | Đường Kính Trong tương đương: 4.15 mm<br>Đường Kính Ngoài tương đương: 6.35 mm<br>Chiều Dài: 100M<br>Nhiệt Độ Hoạt Động: -15°C Đến 60°C<br>Thương Hiệu: Pisco<br>Bán Kính Uốn Cong Tối Thiểu: 15 mm<br>Bán Kính Lắp Đặt Tối Thiểu: 23 mm |        |          |
|     | <b>3.Ống Nhựa PU Phi 4 OD4 x ID2 mm</b>                                                                                                                                                                                                  |        |          |
|     | Loại Lắp Ống. Tube<br>Đường Kính Trong. 2 mm<br>Đường Kính Ngoài. 4 mm<br>Màu Sắc. Vàng<br>Vật Liệu. Nhựa PU<br>Áp Suất Âm. 750mmHg<br>Áp Suất Làm Việc. 0 ~ 990Kpa<br>Nhiệt Độ Hoạt Động. 0 ~ 60°C<br>Sử Dụng Cho. Khí                  |        |          |