

## Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

### Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

#### 1.1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

##### a) Mô tả về dự án

- Tên dự án: Cải tạo hệ thống châm clo tại Trạm bơm Hòa Phú.
- Chủ đầu tư: Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn TNHH Một thành viên.
- Đơn vị được giao quản lý dự án: Nhà máy nước Tân Hiệp
- Nguồn vốn: vốn kinh doanh của Tổng Công ty Cấp nước Sài Gòn - TNHH MTV.
- Mục tiêu đầu tư:
  - + Tình hình chất lượng nước sông ngày càng có diễn biến xấu, độ màu tăng cao, hàm lượng chất hòa tan trong nguồn nước lớn. Hệ thống Chlorine mới (sau cải tạo) cần thiết phải được bố trí lại thiết bị hợp lý trên toàn bộ hệ thống, trang bị đồng bộ các thiết bị trong quy trình khai thác clo và đảm bảo hiệu quả hoạt động tiền xử lý (oxy hóa) nước thô không bị gián đoạn trong suốt quá trình vận hành.
  - + Đảm bảo hoạt động định lượng clo vào nước thô của Trạm bơm Hòa Phú được liên tục và an toàn.
- Địa điểm thực hiện: Trạm bơm Hòa Phú, xã Bình Mỹ, Tp. Hồ Chí Minh
- Quy mô đầu tư:
  - + Đơn vị cung cấp khảo sát thực tế, lập phương án kỹ thuật thi công, cung cấp toàn bộ vật tư thiết bị để lắp đặt hoàn chỉnh hệ thống châm clo mới, hệ thống đường ống cấp nước, cấp khí clo, lắp đặt kết nối điều khiển lên hệ thống Scada và đưa hệ thống mới vào hoạt động bao gồm các hạng mục sau đây:

STT	THIẾT BỊ, VẬT TƯ	KHỐI LƯỢNG
<b>1</b>	<b>Thiết bị trên ống góp (pressure switch, van điện, van tay cách ly, hệ ống góp - manifold)</b>	
<i>a</i>	<i>Van kẹp đầu bình clo</i>	<b>16 bộ</b>
<i>b</i>	<i>Thiết bị đóng khẩn cấp van đầu bình clo</i>	<b>16 bộ</b>
<i>c</i>	<i>Van ống góp (van ống góp kết nối bình clo với van trên manifold)</i>	<b>16 bộ</b>
<i>d</i>	<i>Ống mềm nối bình Clo lên ống góp (Flexible connections)</i>	<b>16 bộ</b>
<i>e</i>	<i>Van bi tay gạt trên đường ống áp lực DN25 PN40</i>	<b>16 bộ</b>
<i>f</i>	<i>Van vệ sinh</i>	<b>02 bộ</b>
<i>g</i>	<i>Đồng hồ đo áp suất điện tử</i>	<b>02 bộ</b>
<i>h</i>	<i>Hệ ống góp (Manifold) và phụ kiện kết nối</i>	<b>trọn gói</b>
<i>i</i>	<i>Phụ kiện đường ống góp DN25 (co, tê,...)</i>	<b>trọn gói</b>
<b>2</b>	<b>Bộ chuyển đổi nhánh clo tự động (Automatic changeover)</b>	<b>01 bộ</b>

	modules)	
3	Bình điều áp (Liquid Line Pressure Relief System)	03 bộ
4	Tủ hoá hơi (Evaporator)	02 bộ
5	Thiết bị chuyển đổi chân không	06 bộ
6	Tủ định lượng	06 bộ
7	Thiết bị injector	06 bộ
8	Bộ lọc (Filter)	02 bộ
9	Van giảm áp	02 bộ
10	Đồng hồ đo áp suất màng dải đo 0 – 16 BAR	02 bộ
11	Van bi điện DN25	12 bộ
12	Van bi điện DN50	06 bộ
13	Bơm tiếp áp Q=28m <sup>3</sup> /h, H=120m	06 bộ
14	Hệ đường ống tiếp áp DN150	trọn gói
15	Hệ đường ống nội bộ phòng chân không	trọn gói
16	Tủ điện điều khiển chung cho hệ thống clo	01 tủ
17	Kết nối tín hiệu điều khiển với hệ thống SCADA của Trạm bơm	trọn gói
18	Vật tư, phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh và đưa vào vận hành toàn bộ hệ thống châm clo	trọn gói

### b) Mô tả về gói thầu

- Tên gói thầu: Cung cấp và lắp đặt thiết bị thuộc dự án Cải tạo hệ thống châm clo tại trạm bơm Hòa Phú
- Nguồn vốn: vốn kinh doanh
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi trong nước, qua mạng
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: 01 giai đoạn, 01 túi hồ sơ
- Thời gian tổ chức lựa chọn nhà thầu: 80 ngày.
- Thời gian bắt đầu tổ chức lựa chọn nhà thầu: từ Quý I - II/2026
- Thời gian thực hiện gói thầu: 240 ngày.
- Loại hợp đồng: Trọn gói.
- Tùy chọn mua thêm: Không áp dụng.

## 1.2. Yêu cầu về kỹ thuật

### 1.2.1. Yêu cầu chung

- Nhà thầu khảo sát thực tế hiện trạng công trình và máy móc thiết bị, cơ chế vận hành của hệ thống châm clo hiện hữu, cung cấp toàn bộ các vật tư máy móc thiết bị cho hệ thống châm dung dịch clo mới, lập phương án kỹ thuật thi công chi tiết, thi công lắp đặt hoàn chỉnh và đưa vào vận

hành hệ thống châm clo mới, kết nối điều khiển với hệ thống Scada của Trạm bơm Hòa Phú cụ thể gồm:

- Nhà clo mới sau cải tạo được thiết kế thành hai nhánh vận hành theo chế độ 01 chạy/01 dự phòng. Mỗi nhánh được thiết kế vận hành cho 08 bình clo có khối lượng 1000kg/01 bình.
- Giữa các nhánh clo (nhánh chạy/nhánh dự phòng) phải có lắp đặt bộ chuyển đổi nhánh Clo tự động (automatic changeover modules).
- Thay mới toàn bộ đường dẫn khí từ bình Clo lên đường ống góp (manifold). Bổ sung van kẹp (loại yoke valve) tại các van đầu bình Clo. Lắp thêm thiết bị đóng khẩn cấp van đầu bình clo khi có sự cố rò rỉ.
- Thay mới toàn bộ các đường ống góp, đường ống dẫn khí Clo từ đường ống góp đến các máy bốc hơi và máy châm clo.
- Lắp đặt van điều khiển điện cho các ống khí clor vào và ra của từng máy định lượng để có thể cô lập máy khi không vận hành.
- Khoảng cách giữa vị trí lấy khí clo từ bình clo đến đường ống góp phải đáp ứng với yêu cầu của Nhà sản xuất.
- Đường ống góp và các bình điều áp (Liquid Line Pressure Relief System) lắp trên đường ống góp và ống dẫn khí phải được gia cố vững chắc đảm bảo an toàn vận hành và bảo trì bảo dưỡng.
- Tủ hóa hơi (còn gọi là máy bốc hơi Clo) và tủ định lượng (còn gọi là máy châm Clo) phải có kích thước và bố trí lắp đặt phù hợp vị trí và không gian của phòng chân không tại Nhà Chlorine giai đoạn 2.
- Thiết kế mới để đỡ máy bốc hơi và tủ định lượng phải phù hợp với kích thước thiết bị, trong trường thi công mới thì chiều cao đế phải đảm bảo sau khi lắp đặt máy móc thiết bị thuận tiện trong công tác vận hành và bảo trì bảo dưỡng.
- Các bộ van điều áp, van điều chỉnh chân không, injector,... của hệ thống châm clo phải được gia cố độ cứng vững (có đế đỡ), lắp đặt với cao trình phù hợp đảm bảo an toàn vận hành và bảo trì bảo dưỡng.
- Các đường ống dẫn khí clo, dung dịch clo được gia cố và lắp đặt bố trí rõ ràng, có đánh mã ký hiệu theo quy định.
- Đường ống dẫn Clo áp lực (đoạn từ bình chứa Clo vào máy bốc hơi Clo và bộ chuyển đổi chân không) phải bằng thép cacbon, loại sử dụng cho khí Clo. Đường ống dẫn khí Clo chân không (từ sau bộ chuyển đổi chân không) và sau injector (dẫn dung dịch Clo) phải bằng nhựa uPVC, loại sử dụng trong công nghiệp.
- Van trên đường ống dẫn Clo áp lực (đoạn từ bình chứa Clo vào máy bốc hơi Clo và bộ chuyển đổi chân không) phải bằng thép cacbon, loại sử dụng cho khí Clo. Van trên đường ống dẫn khí Clo chân không (đoạn từ sau bộ chuyển đổi chân không) và sau injector (dẫn dung dịch Clo) phải bằng nhựa uPVC, loại sử dụng trong công nghiệp.
- Van cấp nước vào injector bằng nhựa uPVC công nghiệp, gang cầu hoặc gang xám có phủ lớp sơn lót phía ngoài và trong thân van để chống ăn mòn hóa chất.
- Ống cấp nước cho máy châm clo và ống dung dịch clo sử dụng loại ống nhựa chuyên dùng chịu được hoá chất ăn mòn (clo).

- Các ống Clo, ống cấp nước cho máy châm clo, ống dung dịch clo được lắp đặt theo kiểu sử dụng mặt bích tại các vị trí cần thiết để có thể dễ dàng tháo lắp phục vụ công tác sửa chữa thay thế thiết bị sau này.

- Tất cả thiết bị hay vật tư đầu tư mới phải phù hợp với các máy móc thiết bị được sử dụng lại từ hệ thống châm clo hiện hữu.

- Tất cả các đường ống góp, ống dẫn khí clo, ống dung dịch đều phải được gia cố, chống đỡ phù hợp với không gian công trình hiện hữu, đảm bảo cứng vững trong quá trình vận hành và thuận tiện trong quá trình bảo trì bảo dưỡng.

- Đế bơm tiếp áp phải phù hợp với đế hiện hữu, trong trường thi công mới phải đảm bảo không gian và vị trí tại trạm bơm kỹ thuật của nhà máy.

- Nhà thầu thực hiện tháo dỡ các máy móc thiết bị của hệ thống châm clo và hệ thống bơm tiếp áp hiện hữu đảm bảo không bị hư hỏng sau khi tháo dỡ và bàn giao lại cho Nhà máy, lắp đặt đấu nối hoàn chỉnh toàn bộ hệ thống châm dung dịch clo mới (bao gồm cả hệ thống điện).

- Hệ thống châm dung dịch clo mới được kết nối vào hệ thống SCADA hiện hữu để điều khiển hoạt động và thông báo trạng thái hoạt động.

- Bổ sung tủ điện điều khiển cho hệ thống Clo mới và kết nối tín hiệu về Scada hiện hữu Trạm bơm.

- Bổ sung giao diện điều khiển hệ thống châm clo mới trên màn hình hệ thống SCADA của Trạm bơm.

- Hệ thống được điều khiển và giám sát tại chỗ (tại tủ định lượng) và từ xa (trên màn hình hệ thống SCADA hiện hữu) riêng cho từng tủ định lượng. Tại một thời điểm, chỉ cho phép vận hành tại chỗ hoặc từ xa, không cho phép vận hành hai nơi cùng lúc.

- Tất cả các thiết bị cung cấp phải là mới hoàn toàn

- Trong quá trình thi công lắp đặt hệ hống châm dung dịch clo mới không làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất liên tục của Trạm bơm.

### **1.2.2 Yêu cầu về phụ tùng, công cụ, dụng cụ**

- Các vật tư, phụ tùng phải thay thế theo quy định của Hãng sản xuất (nếu có) khi bảo trì, bảo dưỡng trong 2 năm đầu kể từ khi đưa hệ thống mới vào hoạt động phải được cung cấp kèm theo khi giao hàng.

### **1.2.3 Yêu cầu về huấn luyện và chuyển giao công nghệ**

- Việc huấn luyện phải thực hiện trước khi chuyển giao, số lượng người được huấn luyện ít nhất 10 người, địa điểm huấn luyện tại Trạm bơm Hòa Phú.

- Việc huấn luyện phải có tài liệu theo thực tế hệ thống máy móc thiết bị mới lắp và tổ chức thực hành ngay trên hệ thống đã lắp.

- + Chương trình huấn luyện trước khi chuyển giao tối thiểu phải có các nội dung sau:

- + Các yêu cầu về an toàn trong việc sử dụng, vận hành máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.

- + Chức năng các bộ phận chi tiết của hệ thống máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.

- + Các thông số hoạt động của máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.

- + Cách cài đặt, điều chỉnh thông số hoạt động của máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.
- + Các cảnh báo, lỗi trong quá trình vận hành.
- + Các hư hỏng thường gặp của máy bốc hơi Clo, máy châm Clo trong quá trình hoạt động và cách khắc phục.
- + Hướng dẫn từng bước vận hành máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.
- + Hướng dẫn việc theo dõi, kiểm tra hệ thống máy bốc hơi Clo và máy châm Clo trong quá trình vận hành, hướng dẫn chi tiết việc bảo trì hệ thống máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.

#### **1.2.4 Yêu cầu đối với hãng sản xuất**

- Tủ hóa hơi (còn gọi là máy bốc hơi Clo) và tủ định lượng (còn gọi là máy châm Clo) phải có xuất xứ từ các nước EU/G7.
- Hãng sản xuất, chế tạo Tủ hóa hơi (còn gọi là máy bốc hơi Clo) và tủ định lượng (còn gọi là máy châm Clo) phải có hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001:2015 hoặc hệ thống quản lý chất lượng khác tương đương còn hiệu lực.

#### **1.2.5 Yêu cầu về thi công lắp đặt**

- Việc lắp đặt phải thực hiện đúng theo hướng dẫn của hãng sản xuất máy bốc hơi, máy châm Clo.
- Thời gian thi công lắp đặt không làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất của Trạm bơm Hòa Phú.
- Các van, đường ống dẫn nước cấp bằng vật liệu chống ăn mòn như: uPVC, Inox 304 hoặc tương đương.
- Các van, đường ống dẫn khí Clo bằng thép cacbon, chuyên dùng để sử dụng cho Clo khí hay Clo lỏng.
- Tất cả các dây điện đấu nối trong hệ thống phải được gắn nhãn tại điểm cuối, các hộp chức năng, các thiết bị trong hệ thống phải có nhãn tên. Các nhãn sẽ tương ứng trên bản vẽ và sơ đồ đi dây của hệ thống.
- Nhãn cho các loại cáp điện là loại nhãn chuyên dùng được cố định chắc chắn trên cáp và phù hợp với kích cỡ cáp.
- Các cáp điện điều khiển có ruột dẫn mềm bằng đồng, đường kính ruột dẫn  $\geq 1,5\text{mm}^2$ .
- Các cáp điện nguồn, cáp điện điều khiển kéo trong ống hay trong máng cáp (bên ngoài tủ điện) phải sử dụng cáp có vỏ bọc PVC chung (cáp nhiều lõi).
- Các cáp điện nguồn, điện điều khiển đấu nối vào ra tủ phải thông qua terminal bên trong tủ.
- Các cáp đi trong tủ điện phải đặt trong máng dẫn (trunking). Thiết bị lắp trong tủ phải được lắp trên rail.
- Toàn bộ các cáp điện nguồn, cáp điện điều khiển phải được lắp như sau:
- Toàn bộ các cáp được lắp trên máng cáp chuyên dùng bằng thép mạ kẽm hoặc thép không gỉ dày  $\geq 1,5\text{mm}$ , sử dụng máng cáp loại kín có nắp đậy.
- Các cáp từ máng cáp đến thiết bị được luồn trong ống mềm chuyên dùng (ống ruột gà lõi thép mạ kẽm bọc nhựa PVC với các đầu nối bằng kim loại).

- Tủ hệ thống điều khiển phải bằng tole thép sơn tĩnh điện hoặc bằng Inox 304 dày ít nhất 1mm.
- Trong quá trình lập phương án kỹ thuật thi công chi tiết và trước khi thi công, Nhà thầu phải gửi mẫu toàn bộ các vật tư thiết bị phụ (các loại cáp, các vật tư thiết bị điện, v.v. . .) cho Nhà máy nước Tân Hiệp kiểm tra xem xét, nếu được đồng ý mới được thi công lắp đặt.

Tài liệu kỹ thuật tối thiểu phải có trước khi thi công, lắp đặt:

- Phương án kỹ thuật thi công chi tiết thể hiện đầy đủ, chi tiết tất cả các phần việc sẽ thực hiện trong quá trình thi công.
- Đối với bản vẽ điện phải thể hiện bản vẽ bố trí các thiết bị trong tủ, bản vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ đầu dây chi tiết của các terminal giữa các tủ. Toàn bộ bản vẽ thiết kế phải được chủ đầu tư duyệt trước khi triển khai thi công lắp đặt.
- Tiến độ, phương án thi công chi tiết cho việc thi công lắp đặt được chủ đầu tư phê duyệt, trong đó thể hiện chi tiết từng công đoạn thực hiện, thời gian thực hiện từng công đoạn, thời gian cô lập hệ thống hiện hữu một phần hay toàn bộ (nếu có).

#### **1.2.6 Yêu cầu hệ thống điều khiển**

- Hệ thống được điều khiển tại chỗ (tại khu vực lắp thiết bị) và từ xa (điều khiển từ hệ thống SCADA hiện hữu). Tại một thời điểm chỉ cho phép điều khiển ở một vị trí (không cho phép điều khiển 02 nơi cùng lúc).

##### **Đối với hệ thống chuyển nhánh bình clo:**

- Chế độ điều khiển tự động/bằng tay.
- Chế độ tự động (cho tại chỗ và từ xa): hệ thống sẽ tự động chuyển nhánh bình clo khi áp lực giám đến giá trị cài đặt.
- Chế độ bằng tay (cho tại chỗ và từ xa): Điều khiển đóng mở các van để chuyển nhánh bình clo theo yêu cầu của người vận hành.
- Các hiển thị tối thiểu phải có (cho tại chỗ và từ xa).
- Trạng thái Đóng/Mở/Lỗi các van.
- Vị trí điều khiển tại chỗ/SCADA.
- Áp lực clo cho từng nhánh bình.

##### **Đối với các máy châm clo:**

##### **❖ Điều khiển tại chỗ:**

- Điều khiển đóng cắt nguồn cấp cho từng tủ định lượng;
- Điều khiển đóng mở các van điều khiển bằng điện (van cấp nước vào, van clo vào và ra) cho từng tủ định lượng;
- Việc điều khiển lượng clo cần châm sẽ điều chỉnh trực tiếp trên tủ định lượng.

##### **❖ Các hiển thị tại chỗ tối thiểu phải có:**

- Trạng thái Đóng/Mở/Lỗi các van.
- Trạng thái Chạy dừng của máy châm clo.

- Chế độ điều khiển tại chỗ từ xa cho từng máy châm clo.
- Chế độ vận hành tự động bằng tay cho từng máy châm clo.

❖ **Điều khiển từ xa bằng tay:**

- Điều khiển đóng mở các van điều khiển bằng điện (van cấp nước vào, van clo vào ra) cho từng máy châm cho.
- Điều khiển lượng clo cần châm cho từng cụm máy châm clo bằng cách nhập giá trị lưu lượng cần châm vào SCADA, hệ thống sẽ tự động điều khiển máy châm clor để giữ lượng clor cần châm luôn đúng theo giá trị cài đặt.

❖ **Điều khiển từ xa tự động:**

- Khi chọn cụm máy châm và cho máy châm clo cần vận hành tự động, hệ thống sẽ tự động cấp nguồn cho máy, mở các van nước, van clo tương ứng và vận hành máy.
- Chế độ châm tự động theo giá trị clo dư: lượng clo cần châm sẽ được tự động điều chỉnh để đạt giá trị clo dư được đo sau điểm châm clo tương ứng. Giá trị đo clo dư được lấy từ đầu dò đo clo dư hiện hữu.
- Chế độ châm tự động theo giá trị lưu lượng nước qua điểm châm: Lượng clo cần châm được nhập vào hệ thống SCADA khi bắt đầu châm, hệ thống sẽ tự động điều khiển máy châm clor để lượng clo cần châm thay đổi tương ứng với sự thay đổi lưu lượng nước qua điểm châm tương ứng. Giá trị lưu lượng qua điểm châm được lấy từ giá trị đo lưu lượng hiện hữu hoặc được tính toán từ các giá trị đo lưu lượng hiện hữu.

❖ **Các hiển thị từ xa tối thiểu phải có:**

- Trạng thái Đóng/Mở/Lỗi các van.
- Trạng thái Chạy/Dừng của máy châm clo.
- Chế độ điều khiển tại chỗ từ xa cho từng máy châm clo.
- Chế độ vận hành tự động bằng tay cho từng máy châm clo.
- Giá trị lưu lưu lượng khí clo của máy châm clo đang vận hành.
- Thời gian vận hành của từng nhánh bình clor.

### 1.2.7 Yêu cầu về kiểm định và an toàn

- Tất cả các đồng hồ áp lực, van xả áp an toàn (nếu có) phải được tiến hành kiểm định, dán tem hoặc bấm niêm chì. Mọi chi phí sẽ do đơn vị cung cấp chi trả.
- Các tủ điện, máng cáp, thiết bị bằng vật liệu dẫn điện phải có dây nối đất vào hệ thống nối đất hiện hữu của Nhà máy.

### 1.2.8 Bảo hành - bảo trì

- Thời gian bảo hành toàn bộ các thiết bị cung cấp tối thiểu 12 tháng kể từ ngày ký biên bản nghiệm thu bàn giao.
- Trong thời gian bảo hành đơn vị cung cấp phải có kế hoạch bảo trì, bảo dưỡng và thực hiện việc bảo trì, bảo dưỡng đúng theo đúng yêu cầu của hãng sản xuất thiết bị.

### **1.3. Yêu cầu kỹ thuật chi tiết thiết bị, vật tư**

#### **1.3.1 Thiết bị trên ống góp**

##### **a) Van kẹp đầu bình clo**

- Loại: YOKE
- Kết nối ngõ vào: dạng kẹp (captive yoke connection)
- Kết nối ngõ ra: ren 3/4"
- Vật liệu: Hợp kim đồng

##### **b) Thiết bị đóng khẩn cấp van đầu bình clo**

- Động cơ
- + Điện áp hoạt động: 24VDC;
- + Vận hành: chỉ đóng theo chiều kim đồng hồ;
- + Cấp bảo vệ tối thiểu: IP65
- + Thời gian đóng ngắt van:  $\leq 4$  giây
- + Vật liệu: Vỏ, trục động cơ phù hợp sử dụng cho khí clor.
- Tủ điện điều khiển
- + Nguồn cấp: 220VAC hoặc 120 – 230 VAC, 1 pha, 50 Hz, nếu là nguồn khác thì phải có bộ chuyển đổi phù hợp;
- + Trang bị màn hình LED hoặc LCD hiển thị để theo dõi tình trạng các van đầu bình;
- + Cấp bảo vệ tối thiểu: IP65;
- + Trang bị pin sạc dự phòng cung cấp nguồn hoạt động độc lập khi mất điện  $\geq 12$  giờ.

##### **c) Van ống góp (van ống góp kết nối bình clo với van trên manifold)**

- Kết nối ngõ vào: ren 3/4" NPT
- Kết nối ngõ ra: ren 3/4"
- Vật liệu: Hợp kim đồng

##### **d) Ống mềm nối bình clo lên ống góp dẫn khí clo (Flexible connections)**

- Đường kính ngoài: 3/8"
- Đường kính kết nối: 3/4"
- Chiều dài: 10ft ( $\approx 3$  mét)
- Vật liệu: đồng

##### **e) Van bi tay gạt trên đường ống áp lực DN25 PN40**

- Kích thước: DN25



- Kiểu van: tay gạt
- Kết nối: ren
- Cấp áp lực: tối thiểu PN40
- Vật liệu:
  - + Thân: thép 1.0619 hoặc vật liệu tương đương
  - + Bi: 2.4360 - Monel 400 hoặc vật liệu tương đương
  - + Ball seat: PTFE hoặc vật liệu tương đương
  - + Gioăng (Gaskets): PTFE hoặc vật liệu tương đương

**f) Van vệ sinh**

- Kết nối ngõ vào: ren 3/4" NPT
- Kết nối ngõ ra: ren 3/4"
- Vật liệu: Hợp kim đồng

**g) Đồng hồ đo áp suất điện tử:**

- Kết nối cảm biến: ren G 1/2
- Nguồn cấp: 21 – 32 VDC hoặc dải rộng hơn
- Dải đo: 0 - 16 bar
- Tín hiệu ngõ ra: 4 – 20 mA
- Cấp bảo vệ: tối thiểu IP65
- Vật liệu:
  - + Đầu kết nối: 316/316L hoặc vật liệu tương đương
  - + Màng: Hastelloy/ 316L/ CSM (Hypalon)

**h) Hệ ống góp (Manifold) và phụ kiện kết nối**

- Kích thước: DN25
- Độ dày: sch80
- Vật liệu: thép mác ASTM A106/ ASME SA106 hoặc vật liệu tương đương

**i) Phụ kiện đường ống góp DN25 (co, tê,...):**

- Co ren 90°:
- + Kích thước: DN25
- + Độ dày: sch80
- + Vật liệu: thép mác ASTM A105/ ASME SA105 hoặc vật liệu tương đương

- Tên ren:
- + Kích thước: DN25
- + Độ dày: sch80
- + Vật liệu: thép mác ASTM A105/ ASME SA105 hoặc vật liệu tương đương

### **1.3.2. Bộ chuyển đổi nhánh Clo tự động (Automactic Changeover modules)**

- Lưu lượng: Tối thiểu 200 kg/giờ.
- Áp lực vận hành tối đa: 25 bar (362 PSI).
- Áp lực chuyển đổi:  $\geq 1$  bar (14.5 PSI).
- Ngưỡng nhiệt độ hoạt động:  $(2 \div 50)^{\circ}\text{C}$  hoặc dãi rộng hơn.
- Van hoạt động bằng điện: Điện áp cấp: 24/220 VAC  $\pm 10\%$  (nếu sử dụng nguồn khác phải có bộ chuyển đổi phù hợp).
- Có đồng hồ đo áp lực khí Clo:
- + Dạng đồng hồ kim có tín hiệu điện.
- + Đơn vị thể hiện trên đồng hồ: PSI, kgf/cm<sup>2</sup>, bar, inHg, kPa, mmHg v.v..

### **1.3.3 Bình điều áp (Liquid Line Pressure Relief System)**

- Đường kính kết nối (pipe size): DN25
- Có công tắc áp suất (Pressure Switch) và màng bảo vệ (Diaphragm Seal)
- Thể tích bình điều áp:  $\leq 0.015\text{m}^3$
- Áp lực vận hành tối đa: 1800 PSI

### **1.3.4 Tủ hóa hơi (Evaporator) (còn gọi là máy bốc hơi Clo)**

- Công suất: tối thiểu 200 kg/giờ (10000PPD).
- Nguồn điện cấp: 380VAC, 3 pha, 50 Hz.
- Công suất bộ gia nhiệt:  $\geq 18$  kW
- Có bộ bảo vệ điện cực bằng Magnesium (Magnesium anode cathodic protection).
- Vật liệu gia công bình máy bốc hơi Clo: Bằng thép không gỉ (Stainless Steel) hoặc thép chịu áp lực mạ kẽm (Galvanized Steel) hoặc vật liệu tương đương chịu được môi trường Clo.
- Áp suất nguồn cấp khí Clo: từ 30 đến 140 PSI hoặc dãi rộng hơn
- Áp suất nguồn cấp nước tối thiểu: 10 PSI.
- Áp suất làm việc của bình máy bốc hơi Clo:  $\geq 550$  PSI.
- Có bơm nước nóng tuần hoàn.

- Có chức năng điều chỉnh nhiệt độ và mực nước tự động.
- Có trang bị đồng hồ báo nhiệt độ nước.
- Có trang bị bộ chỉ thị mực nước.
- Có công tắc cảnh báo mực nước thấp.
- Có công tắc cảnh báo nhiệt độ thấp.
- Có công tắc cảnh báo nhiệt độ cao.
- Có trang bị đồng hồ hiển thị nhiệt độ khí Clo.
- Có trang bị đồng hồ hiển thị áp lực khí Clo.

### **1.3.5 Thiết bị chuyển đổi chân không**

- Lưu lượng: 3.000 PPD (60kg/giờ).
- Áp lực khí cấp:  $(18 \div 120)$  PSI.
- Áp lực chân không làm việc:  $(13 \div 35)$  inch cột nước.
- Van điều chỉnh chân không hoạt động bằng điện: Điện áp cấp: 110/220 VAC  $\pm 10\%$  (nếu sử dụng nguồn khác phải có bộ chuyển đổi phù hợp).
- Có công tắc cảnh báo nhiệt độ thấp.
- Có bộ sấy (điện trở) khí Clo.

### **1.3.6 Tủ định lượng (còn gọi là máy châm Clo)**

- Công suất định lượng theo yêu cầu: 60 kg/giờ.
- Công suất định lượng max: 60 kg/giờ.
- Độ chính xác:  $\pm 4\%$  giá trị lưu lượng hiển thị thang hoạt động.
- Kiểu lắp đặt: Lắp đặt trên sàn (Floor mounted model).
- Ống định lượng:
  - + Max 60 kg/giờ (3000PPD).
  - + Đơn vị thể hiện trên ống định lượng: Lbs/day hoặc kg/h.
- Bộ điều chỉnh lưu lượng tự động:
  - + Cấp bảo vệ:  $\geq$  IP 66.
  - + Có chế độ điều khiển lưu lượng bằng tay thông qua nút vặn ở mặt trước của máy.
  - + Điện áp vào: 220V AC  $\pm 10$ , 50Hz (nếu sử dụng nguồn khác phải có bộ chuyển đổi phù hợp).
  - + Tín hiệu đầu vào tương tự:  $\geq 1$  ngõ.

- + Tín hiệu ra (analog output):  $0/4 \div 20\text{mA}$ .
- Có màn hình cảm ứng độ phân giải cao, có tính trực quan giúp vận hành dễ dàng.
- Trang bị đồng hồ đo chân không cung cấp cho máy châm Clo (supply vacuum) lắp ở mặt trước của máy.
- Trang bị đồng hồ đo chân không của injector (injecter vacuum) lắp ở mặt trước máy châm Clo.

### **1.3.7 Thiết bị Injector**

- Sử dụng cho khí Clo.
- Công suất: 3.000 PPD (60kg/giờ) hoặc theo công suất bộ định lượng khí clo.
- Áp lực nước cung cấp: Theo yêu cầu áp lực đầu ra của điểm châm
- Vật liệu chế tạo: nhựa uPVC hoặc vật liệu tương đương.
- Có chức năng điều chỉnh lưu lượng nước qua injector (throat adjustment).

### **1.3.8 Bộ lọc (Filter)**

- Kết nối ngõ vào: 1"
- Kết nối ngõ ra: 1"
- Áp suất làm việc: tối thiểu 200 PSI
- Vật liệu: gang xám hoặc thép cacbon

### **1.3.9 Van giảm áp**

- Công suất định lượng: 200 kg/giờ (10000PPD)
- Áp suất hoạt động:
  - + Áp suất đầu vào lớn nhất: 560 PSI (38,5 bar);
  - + Áp suất đầu ra có thể cài đặt: (5 ÷ 35) PSI (0,3 ÷ 2,5) bar
  - + Sai số áp suất ở đầu ra:  $\pm 5$  PSI.
- Nhiệt độ hoạt động tối đa: 82°C (180°F)
- Điện áp: 120V AC $\pm$ 10%, 50Hz; nếu sử dụng nguồn cung cấp khác thì phải có bộ chuyển đổi phù hợp
- Vật liệu:
  - + Thân van: gang cầu được phủ lớp chống ăn mòn hoặc tương đương

### **1.3.10 Đồng hồ đo áp suất màng dải đo 0-16 bar**

- Loại sử dụng cho khí clo
- Kết nối: ren G 1/2

- Đường kính mặt đồng hồ: tối thiểu Ø100mm
- Dải đo (0 ÷ 16) bar
- Vật liệu:
  - + Thân: gang xám có sơn phủ epoxy
  - + Màng: thép cacbon mác tối thiểu 1.0501

### **1.3.11 Van bi điện DN25**

#### **a) Van bi**

- Loại van: van bi
- Kích thước: DN25
- Cấp áp lực:  $\geq$  PN10
- Vật liệu:
  - + Vật liệu thân van: PVC-U/PVC-C/PTFE/PVDF hoặc vật liệu tương đương;
  - + Ball: PVDF, hoặc tương đương, hoặc inox mác tối thiểu 304, hoặc phủ PTFE;
  - + Trục van: PVDF hoặc tương đương hoặc inox mác tối thiểu 304 và phần tiếp xúc trực tiếp với dung dịch hóa chất được phủ PTFE;
  - + O-ring/seal: PTFE hoặc vật liệu tương đương;
  - + Seat: PTFE hoặc vật liệu tương đương.

#### **b) Bộ điều khiển cho các van bằng điện**

- Nguồn cấp cho bộ điều khiển van: 220VAC  $\pm$  10 %, 50Hz, nếu sử dụng nguồn khác phải có bộ chuyển đổi phù hợp;
- Nhiệt độ làm việc: (10 ÷ 50)°C hoặc khoảng rộng hơn;
- Vật liệu vỏ bộ điều khiển: nhựa Polyamide/ABS/PP/PVC/CPVC hoặc vật liệu tương đương;
- Cấp bảo vệ tối thiểu: IP65;

### **1.3.12 Van bi điện DN50**

#### **a) Van bi**

- Loại van: van bi
- Kích thước: DN50
- Cấp áp lực:  $\geq$  PN10
- Vật liệu:
  - + Vật liệu thân van: PVC-U/PVC-C/PTFE/PVDF hoặc vật liệu tương đương;
  - + Ball: PVDF, hoặc tương đương, hoặc inox mác tối thiểu 304, hoặc phủ PTFE;

- + Trục van: PVDF hoặc tương đương hoặc inox mác tối thiểu 304 và phần tiếp xúc trực tiếp với dung dịch hóa chất được phủ PTFE;
- + O-ring/seal: PTFE hoặc vật liệu tương đương;
- + Seat: PTFE hoặc vật liệu tương đương.

#### **b) Bộ điều khiển cho các van bằng điện**

- Nguồn cấp cho bộ điều khiển van: 220VAC  $\pm$  10 %, 50Hz, nếu sử dụng nguồn khác phải có bộ chuyển đổi phù hợp;
- Nhiệt độ làm việc:  $(10 \div 50)^{\circ}\text{C}$  hoặc khoảng rộng hơn;
- Vật liệu vỏ bộ điều khiển: nhựa Polyamide/ABS/PP/PVC/CPVC hoặc vật liệu tương đương;
- Cấp bảo vệ tối thiểu: IP65;

#### **1.3.13 Bơm tiếp áp Q=28m<sup>3</sup>/h, H=120m:**

- Kiểu bơm: trục đứng đa tầng cánh, loại cánh kín
- Lưu lượng tại điểm làm việc: 28 m<sup>3</sup>/h;
- Cột áp tại điểm làm việc: 120 m;
- Lưu chất: Nước
- Hiệu suất tại điểm làm việc: > 60%
- Kiểu làm kín: bằng cơ khí (mechanical seal) hoặc gland packing
- Vật liệu:
  - + Vỏ bơm (intermediate casing): thép không gỉ SUS304 hoặc tương đương
  - + Cánh bơm: thép không gỉ SUS304 hoặc tương đương
  - + Trục bơm: thép không gỉ SUS304 hoặc tương đương
- Công suất:  $\leq 15$  kW;
- Điện áp: 03 pha – 380  $\pm$  10% V AC, 50Hz.
- Cấp cách điện: class F.
- Cấp bảo vệ:  $\geq$  IP55

#### **1.3.14 Hệ đường ống tiếp áp DN150:**

##### **a) Ống HDPE D160:**

- Đường kính ngoài: Ø160mm
- Cấp áp lực: tối thiểu 12,5 bar
- Nhiệt độ làm việc: tối đa 40<sup>0</sup>C.

- Vật liệu: Nhựa PE100

**b) Ống thép DN150:**

- Kích thước: DN150
- Vật liệu: thép cacbon

**c) Co, tê, phụ kiện HDPE:**

- Kích thước: Ø160mm
- Cấp áp lực: tối thiểu 12,5 bar
- Nhiệt độ làm việc: tối đa 40°C.
- Vật liệu: Nhựa PE100

**d) Co, tê, phụ kiện thép:**

- Kích thước: DN150
- Vật liệu: thép cacbon

**1.3.15 Hệ đường ống nội bộ phòng chân không**

**a) Ống:**

- Kích thước: DN25, DN50, DN150
- Độ dày: SCH80
- Nhiệt độ làm việc: tối đa 55°C.
- Vật liệu: Nhựa uPVC

**b) Co, tê, phụ kiện:**

- Kích thước: DN25, DN50
- Nhiệt độ làm việc: tối đa 55°C .
- Vật liệu: Nhựa uPVC

**1.3.16 Tủ điện điều khiển chung cho hệ thống clo**

- Tủ điện có kích thước danh định theo thiết kế: DxRxC: 2400x500x2100mm, chân đế đặt tủ điện phù hợp với kích thước tủ.
- Tủ hệ thống điều khiển phải bằng tole thép sơn tĩnh điện hoặc bằng Inox 304 dày ít nhất 1mm.
- Phù hợp với các yêu cầu điều khiển của hệ thống clo.

**1.3.17 Kết nối tín hiệu điều khiển với hệ thống SCADA của Trạm bơm**

- Cài đặt và kết nối toàn bộ tín hiệu của hệ thống châm clo vào tủ điều khiển hiện hữu.

- Kết nối hệ thống SCADA hiện hữu:
- Thiết kế giao diện vận hành:
  - + Thiết kế giao diện vận hành trên nền tảng SCADA hiện hữu.
  - + Tạo trang giao diện mới, nhưng vẫn liên kết với trang giao diện vận hành hiện hữu.
  - + Sử dụng lại các Faceplate hiện hữu của các thiết bị cho hệ thống mới, đảm bảo đồng nhất về vận hành.
- Lưu trữ, xử lý dữ liệu: Lưu trữ các thông số vận hành của hệ thống tại máy IO server hiện hữu của Trạm bơm.

**Mục 2. Bản vẽ:** có bản vẽ đính kèm E-HSDT.

### **Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm**

**\* Các yêu cầu về kiểm nhận, nghiệm thu các vật tư mua sắm:**

#### **3.1 Kiểm nhận hàng hóa:**

##### **a) Hồ sơ kèm theo khi giao hàng:**

- Bản chính giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và giấy chứng nhận chất lượng (CQ), nếu cấp bản sao phải có bản chính để đối chiếu.
- Đối với đồng hồ áp lực phải dán tem kiểm định còn hiệu lực sử dụng (trên 09 tháng) do cơ quan có chức năng cấp.
- Đối với van xả áp an toàn phải kèm theo giấy chứng nhận kiểm định (còn thời hạn kiểm định) do cơ quan có chức năng cấp.
- Tài liệu kỹ thuật tối thiểu phải có khi giao hàng:
- Tài liệu kỹ thuật kèm theo của tất cả các thiết bị cung cấp gồm tài liệu hướng dẫn lắp đặt, cài đặt thông số, vận hành, hướng dẫn bảo trì, hướng dẫn khắc phục sự cố, v.v
- Danh mục các bộ phận (Part list) của máy bốc hơi Clo, máy châm Clo.
- Các bản vẽ tối thiểu phải có: bản vẽ bố trí bộ đồ máy bốc hơi và tủ định lượng, bản vẽ thi công chi tiết đầu nối đường ống cấp nước, đường ống cấp khí Clo vào và ra máy bốc hơi Clo, máy định lượng clo, đường ống cấp khí Clo Bypass, đường ống xả đáy theo thực tế đầu nối tại Phòng máy châm Clo, trong đó có thể hiện kích thước thực tế, các bản vẽ đầu nối dây (gồm sơ đồ đơn tuyến, sơ đồ đầu nối chi tiết) của mạch điện động lực và điều khiển, bản vẽ vị trí lắp tủ điện điều khiển (kèm theo các USB lưu các tài liệu dạng file).

##### **b) Kiểm tra hàng hoá:**

- Kiểm tra ngoại quan:
  - + Không có khuyết tật trên thiết bị.
  - + Thiết bị không có dấu hiệu bất thường khác.



- Kiểm tra chi tiết :
- + Số lượng, mã hiệu, chủng loại, xuất xứ hàng hóa đúng như trong hợp đồng.
- Các thông số chính của các thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật trong hồ sơ mời thầu và phần kỹ thuật trong hồ sơ dự thầu.

***Nếu một trong các điều kiện trên không đáp ứng thì hàng hoá sẽ không được kiểm nhận và không được đưa vào lắp đặt.***

### **3.2 Nghiệm thu bàn giao đưa vào vận hành:**

- Công tác lắp đặt được thực hiện hoàn tất và đạt yêu cầu đúng theo hồ sơ thiết kế được duyệt.
- Các đồng hồ đo áp lực, đồng hồ đo nhiệt độ nước và khí Clo phải được tiến hành kiểm định, dán tem hoặc bấm niêm chì và còn thời hạn sử dụng.
- Cho máy bốc hơi Clo, máy châm Clo hoạt động trong 07 ngày và kiểm tra theo dõi quá trình hoạt động, kiểm tra hoạt động theo chế độ đã được cài đặt, đảm bảo máy bốc hơi Clo, máy châm Clo hoạt động ổn định.
- Bình clo được lấy ở dạng lỏng trong quá trình hoạt động 3 ngày vào một số thời điểm trong giờ hành chính để kiểm tra theo dõi quá trình hoạt động.
- Công tác huấn luyện trước khi chuyển giao được thực hiện hoàn tất và đạt yêu cầu.
- Tài liệu kỹ thuật tối thiểu phải có khi nghiệm thu bàn giao:
- Các thông số cài đặt trong các thiết bị của hệ thống.
- Hướng dẫn sử dụng máy bốc hơi Clo và máy châm Clo bằng tiếng Việt.
- Sau khi công tác nghiệm thu hoàn tất, nhà thầu phải cung cấp bản vẽ hoàn công cho toàn bộ hệ thống.