

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Mục 1. Yêu cầu về kỹ thuật

1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

- Tên dự án: Trung tâm điều hành cấp nước thông minh – chuyển đổi số (SCADA), Số 50 Hùng Vương, Phường Lâm Viên – Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.
- Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần Cấp thoát nước Lâm Đồng.
- Tên gói thầu: Gói thầu số 02: Cung cấp, lắp đặt thiết bị và tích hợp hệ thống Trung tâm điều hành cấp nước thông minh – chuyển đổi số (SCADA).
- Địa chỉ cung cấp hàng hóa: Số 50 Đường Hùng Vương, Phường Lâm Viên – Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.
- Hình thức lựa chọn nhà thầu: Đấu thầu rộng rãi, qua mạng.
- Phương thức lựa chọn nhà thầu: 01 giai đoạn 01 túi hồ sơ.
- Loại hợp đồng: Hợp đồng trọn gói.
- Thời gian thực hiện hợp đồng: 100 ngày.

2. Yêu cầu về kỹ thuật:

2.1. Yêu cầu chung

Trung tâm vận hành cấp nước thông minh - Chuyển đổi số được thiết kế, xây dựng và đưa vào vận hành đồng bộ, hoàn thiện toàn bộ hệ thống theo các tiêu chuẩn và yêu cầu kỹ thuật tối thiểu nhưng không giới hạn như trình bày sau đây:

a) Phòng máy chủ Server dữ liệu lớn (Big data)

Các máy chủ mới NOC Server#1 và Server#2 cùng các thiết bị Core switch, bộ định tuyến, firewall mới phải được lắp đặt và bảo vệ tốt trong các tủ racks, và đặt trong phòng máy chủ Server hiện hữu của Công ty cấp thoát nước Lâm Đồng (Lầu 3) để có được điều kiện vận hành tốt nhất, như mô hình dưới đây:



(Hình minh họa tủ rack phòng Server)

Trong đó, bao gồm:

- Hệ thống máy chủ NOC Server#1 là máy chủ của Trung tâm chuyển đổi số
- Hệ thống máy chủ NOC Server#2 là máy chủ để thu thập và quản lý giám sát Camera được kết nối để hiển thị và xem live tại trung tâm Chuyển đổi số từ các trạm địa phương.
- Hệ thống Firewall , Core switch, bộ định tuyến mạng nội bộ cho trung tâm chuyển đổi số
- Bộ lưu trữ nguồn dự phòng UPS để cấp nguồn cho các máy chủ NOC server và hệ thống mạng nội bộ.
- Giám sát nhiệt độ và độ ẩm phòng Server tích hợp lên phần mềm Trung tâm chuyển đổi số
- Tủ rack và phụ kiện lắp đặt hoàn chỉnh

b) Trung tâm vận hành cấp nước thông minh - Chuyển đổi số

Trung tâm vận hành cấp nước thông minh - Chuyển đổi số là đầu não công nghệ, là bộ mặt của Công ty cấp nước, vì vậy cần được thiết kế và xây dựng theo hướng khang trang, thiết kế nổi bật, ưa nhìn và sử dụng công nghệ hiện đại. Theo đó, yêu cầu:

- Trang bị hệ thống màn hình SCADA treo tường ghép 4x3x55” chuẩn công nghiệp, được thiết kế treo trên tường chính giữa trung tâm để hiển thị nội dung SCADA tổng thể mạng lưới cấp nước online theo các kịch bản khác nhau.
- Cải tạo và nâng cấp toàn bộ nội thất bên trong trung tâm, bao gồm, tường, sàn-thảm, trần nhà, máy lạnh, chiếu sáng, báo cháy, tủ hồ sơ, hệ thống điện, hệ thống mạng Wi-fi, phòng họp, phòng làm việc của lãnh đạo trung tâm ...

- Trang bị mới nội thất kang trang, thiết kế hiện đại, kiến trúc phù hợp với trung tâm giám sát và điều hành công nghệ cao (Control center), bao gồm bàn ghế, kệ, tủ, trang trí thẩm mỹ.
- Trang bị các máy tính Workstation dùng cho nhân viên vận hành trong trung tâm đồng thời dùng để xuất dữ liệu lên màn hình treo tường 4x3x55” theo các nội dung và kịch bản hiển thị tùy chọn theo chế độ của người vận hành.
- Trang bị 01 máy in kỹ thuật số đa chức năng A3 trong trung tâm để phục vụ nhu cầu in ấn tài liệu, dữ liệu và hình ảnh, giao diện họa đồ của hệ thống SCADA.
- Tủ kết nối mạng, bộ chuyển mạch, bộ lưu điện nguồn dự phòng 1kVA, bộ Wifi...

c) Đặc tính kỹ thuật của màn hình ghép chuẩn công nghiệp treo tường

Hệ thống màn hình SCADA treo tường ghép 4x3x55” chuẩn công nghiệp, được thiết kế treo trên tường chính giữa trung tâm NOC để hiển thị nội dung SCADA tổng thể mạng lưới truyền dẫn nước sạch online theo các kịch bản khác nhau.

d) Đặc tính kỹ thuật của Platform phần mềm Trung tâm Chuyển đổi số

Platform phần mềm của Trung tâm chuyển đổi số là trung tâm thu thập, quản lý và xử lý dữ liệu, là trái tim công nghệ của hệ thống, là nền tảng quan trọng nhất đi xuyên suốt quá trình phát triển của dự án. Do đó, Chúng tôi yêu cầu sử dụng bản quyền phần mềm chuẩn công nghiệp, xuất xứ từ các nước công nghệ tiên tiến (EU/G7), sử dụng công nghệ hiện đại để chuyển đổi số cho toàn bộ hệ thống điều khiển vận hành sản xuất SCADA tại các nhà máy trạm bơm, Data logger mạng lưới, các trạm quan trắc, van điều khiển thông minh...lên hệ thống phần mềm này.

e) Thuyết minh phương án thi công, lắp đặt, vận hành:

- Phương án tích hợp và vận hành các phần mềm SCADA, Phần mềm quản lý và kết nối dữ liệu Data logger trên mạng lưới gọi về qua mạng 4G/NB-IoT, Phần mềm ghi hình, quản lý camera và các phần mềm khác trong hệ thống
- Tích hợp toàn bộ dữ liệu có sẵn từ các hệ thống hiện hữu
- Tích hợp các dữ liệu Camera hiện hữu từ các trụ sở, xí nghiệp, nhà máy xử lý nước và các trạm bơm về hiển thị xem được trên Trung tâm chuyển đổi số (nếu có).
- Kết nối và đồng bộ dữ liệu với các hệ thống máy chủ hiện hữu của Công ty, như: GIS, Data logger, CRM, Billing system, giám sát và điều khiển DMAs (Theo yêu cầu từ Chủ đầu tư).
- Xây dựng hệ thống giao diện phần mềm để quản lý, phân tích và hiển thị các dữ liệu có sẵn trên nhằm phục công tác quản lý và vận hành mạng lưới được tốt hơn, nhanh chóng và tối ưu hơn.
- Xây dựng các cổng kết nối và tích hợp dữ liệu theo hướng chuẩn công nghiệp IoT (Industrial IoT) để sẵn sàng tích hợp toàn diện trong hệ thống

thông minh của chủ đầu tư cũng như trong tổng thể quy hoạch Thành phố thông minh (khi có yêu cầu).

- Tất cả các dây đầu nối phải được gắn nhãn tại điểm cuối, các tủ điện, 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 là loại nhãn chuyên dùng được cố định chắc chắn trên cáp và phù hợp với kích cỡ cáp.
- Các cáp cho mạng truyền thông, các cáp tín hiệu cho các thiết bị đo lường phải sử dụng cáp có bọc giáp chống nhiễu, ruột dẫn mềm bằng đồng (ngoại trừ cáp chuyên dùng được cấp kèm theo thiết bị).
- Các cáp điện nguồn, cáp điện điều khiển kéo trong ống hay trong máng cáp, thang cáp (bên ngoài tủ điện) phải sử dụng cáp có vỏ bọc PVC chung (cáp nhiều lõi).
- Các cáp điện nguồn, cáp điện điều khiển, cáp tín hiệu đầu 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 điện lắp trong tủ phải được lắp trên rail;
- Việc thi công lắp đặt phải đảm bảo không làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất liên tục của nhà máy.
- Tài liệu kỹ thuật tối thiểu phải có trước khi thi công, lắp đặt:

+ Phương án kỹ thuật thi công bao gồm các bản vẽ 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. Phương án kỹ thuật thi công phải được chủ đầu tư thống nhất trước khi triển khai thi công lắp đặt;

+ Tiến độ thi công chi tiết cho việc thi công lắp đặt được chủ đầu tư thống nhất, 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)

Phương án kỹ thuật thi công phải cung cấp kèm đĩa CD hoặc DVD hoặc USB lưu tài liệu dạng file.

2.2. Yêu cầu chi tiết kỹ thuật.

Danh mục trang thiết bị phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật chi tiết như sau:

STT	Danh mục thiết bị và thông số kỹ thuật	Mã hiệu, xuất xứ	ĐVT	SL
I	HỆ THỐNG SERVER - TRUNG TÂM DỮ LIỆU LỚN (Đặt tại phòng Server hiện hữu của Lawaco - Lần 3)			
1.1	Máy chủ NOC Server 1 (IoT platform)		Bộ	1
	Kiểu dáng thiết kế:			
	- Kiểu dáng: Rackmount 1U (hoặc hơn)			
	- Hỗ trợ tối thiểu 8 khe cắm ổ cứng dung lượng 2.5-inch, hỗ trợ tháo lắp nóng (Hot-swap).			
	Bộ vi xử lý (CPU):			
	- Số lượng: 02 bộ vi xử lý chuyên dụng cho máy chủ.			

	2 x Intel Xeon Silver 4510 (12C/24T, 2.4GHz, 30MB Cache, 150W, DDR5-4400)			
	- Số lõi (Cores): Tối thiểu 12 lõi / 24 luồng (Threads) trên mỗi bộ vi xử lý.			
	- Tốc độ xung nhịp cơ bản: Tối thiểu 2.4 GHz.			
	- Bộ nhớ đệm (Cache): Tối thiểu 30MB.			
	- Công suất tiêu thụ (TDP): Tối đa 150W.			
	- Hỗ trợ công nghệ bộ nhớ: Tối thiểu DDR5-4400.			
	Bộ nhớ trong (RAM):			
	- Dung lượng: 32GB dung lượng mỗi thanh (Tổng dung lượng tối thiểu 64GB).			
	- Số lượng: 2 thanh (hoặc hơn)			
	- Công nghệ: DDR5, tốc độ bus tối thiểu 5600MHz, hỗ trợ công nghệ sửa lỗi tự động (ECC Registered DIMMs).			
	Bộ điều khiển RAID:			
	- Bộ điều khiển RAID phần cứng chuyên dụng tích hợp (Hardware RAID Controller).			
	- Hỗ trợ các chuẩn RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.			
	- Giao tiếp: SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s, NVMe PCIe.			
	- Bộ nhớ đệm (Cache): Tối thiểu 8GB NV Cache.			
	Ổ cứng thể rắn (SSD):			
	- Dung lượng: Tối thiểu 1.92TB mỗi ổ.			
	- Số lượng: 02 bộ (hoặc hơn)			
	- Chuẩn giao tiếp: SATA 3 (6Gb/s), kích thước 2.5-inch.			
	- Loại ổ cứng: Chuyên dụng cho doanh nghiệp/máy chủ (Enterprise SSD), hỗ trợ tháo lắp nóng.			
	- Đi kèm đầy đủ khay ổ cứng (Tray/Caddy) nguyên bản tương thích với hệ thống khung gầm của máy chủ.			
	- Ít nhất 02 khay ổ cứng loại 2.5-inch đồng bộ, tương thích hoàn toàn với hệ thống máy chủ chào thầu để lắp đặt ổ cứng SSD.			
	Bộ tản nhiệt (Heatsink)			
	- Bộ tản nhiệt tiêu chuẩn đồng bộ đi kèm theo máy chủ, tương thích với cấu hình chạy 2 bộ vi xử lý.			
	- Số lượng: 02 bộ			
	Khe cắm mở rộng (PCIe):			
	- Hỗ trợ tối thiểu lên đến 03 khe cắm PCIe Gen4 hoặc tối thiểu 02 khe cắm PCIe Gen5.			
	Cổng kết nối ngoại vi:			
	- Tối thiểu 02 x USB 2.0.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng Micro-USB.			
	- Tối thiểu 02 x Cổng hiển thị VGA.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng mạng RJ-45.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng nối tiếp (Serial Port - tùy chọn).			
	Bộ nguồn (Power Supply):			
	- Hệ thống nguồn kép gắn trong (Dual, Hot-plug).			
	- Chế độ hoạt động: Dự phòng nóng (Redundant 1+1).			
	- Công suất mỗi bộ nguồn: Tối thiểu 800W.			
	- Đạt chứng nhận hiệu suất năng lượng cao (tương đương 80 Plus Platinum).			
	Hệ điều hành:			
	- Windows Server IOT STD 2022 64 Bit MultiLang OEI			

1.1.1	Bản quyền phần mềm IoT Platform chuẩn công nghiệp	EU/G7	Gói	1
	Là hệ thống phần mềm nền tảng IoT Platform chuẩn công nghiệp để xây dựng Trung tâm chuyển đổi số, phần mềm này phải có các tính năng chính sau:			
	- Phần mềm Industrial IoT and Web Visualization software solution			
	- Kiểu bản quyền mua 1 lần sử dụng mãi mãi không bị giới hạn thời gian			
	- Không bị giới hạn số lượng dữ liệu (Data points, Tag points)			
	- Không bị giới hạn số điểm/trạm kết nối (Sites connection)			
	- Có thể hỗ trợ kỹ thuật/cập nhật trong phiên bản mới trong tương lai (nếu cần)			
	- Dùng để thu thập và quản lý dữ liệu lớn cho toàn bộ Trung tâm chuyển đổi số			
	- Cho phép lập trình thiết kế linh hoạt, không bị giới hạn để thiết lập các giao diện đồ họa Web visualization, đồ thị Graphics, Dashboard và các bảng biểu báo cáo số liệu			
	- Cho phép lập trình thiết kế các giao diện HMI/SCADA để giám sát và quản lý các trạm bơm, nhà máy xử lý nước, trạm tăng áp, trạm quan trắc online, Data logger giám sát áp lực, đồng hồ lưu lượng, van điều áp PRV thông minh... bằng công nghệ HTML5 mới nhất.			
	- Web Visualization: To provide the platform with a pure web HMI/SCADA interface for industrial applications. Based entirely on HTML5 technology.	-		
	- Lưu trữ dữ liệu (Historian): Cung cấp nền tảng truyền thông với hệ thống lưu trữ dữ liệu chuỗi thời gian hiệu suất cao dựa trên cơ sở dữ liệu MongoDB.	-		
	- Hỗ trợ các giao thức kết nối dữ liệu chuẩn công nghiệp 4.0 gồm: MQTT Client, OPC DA Client, Modbus Client, PLC S7 Siemens Client, REST API Client			
	- Hỗ trợ cổng kết nối Cổng Dịch vụ công tỉnh/thành phố, tuân thủ chuyển đổi số quốc gia (Thành phố thông minh): REST API Server			
	<u>ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CHI TIẾT:</u>			
	Khả năng tiếp cận hệ thống:			
	+) Số lượng khách truy cập/ nhà phát triển có quyền truy cập vào nền tảng là không giới hạn và họ có thể truy cập từ bất kỳ thiết bị nào, không phụ thuộc vào hệ điều hành được sử dụng, bao gồm cả iOS và Android.			
	+) Không cần cài đặt thêm phần mềm nào trên thiết bị của khách hàng/nhà phát triển để truy cập nền tảng từ trình duyệt Web, ngoại trừ các trình duyệt web thông thường.			
	+) Cập nhật là tức thì. Một khi có sự thay đổi được thực hiện đối với dự án, nó sẽ được cập nhật tự động, tránh chi phí cho bảo dưỡng.			
	Khả năng Mở rộng:			
	+) Hệ thống phải có tính chất mô-đun và có khả năng mở rộng, cho phép tích hợp các sửa đổi trong tương lai một cách nhanh chóng và hiệu quả, với ảnh hưởng thấp đối với hệ thống sản xuất đang chạy.			
	Đa nền tảng:			

	+) Hệ thống phải có khả năng chạy trên các phiên bản phổ biến nhất của Windows và Linux và trên các thiết bị nhẹ như Raspberry Pi và ARM.			
	Cơ sở dữ liệu:			
	+) Hệ thống có thể kết nối đồng thời với nhiều cơ sở dữ liệu như dự án yêu cầu. Nền tảng sẽ sử dụng MongoDB làm cơ sở dữ liệu để lưu trữ dữ liệu lịch sử. Phần mềm cũng phải có khả năng kết nối với các cơ sở dữ liệu SQL phổ biến như SQL Server, MySQL, MariaDB và Postgre.			
	Kiến trúc Mô-đun:			
	+) Phần mềm phải có tính mô-đun để chỉ cần trang bị bản quyền bao gồm những nhu cầu thực sự của dự án, có thể mua thêm các mô-đun khác khi cần mở rộng chức năng trong tương lai.			
	Khả năng kết nối:			
	+) Bao gồm các cổng thu thập dữ liệu: MQTT Client, OPC DA Client, Modbus Client, PLC S7 Siemens Client, REST API Client			
	+) Bao gồm các cổng chia sẻ dữ liệu: REST API Server			
	+) Nền tảng sẽ có khả năng hỗ trợ các kết nối cho các giao thức phổ biến nhất, bao gồm:			
	- Modbus RTU/TCP, server và client			
	- DNP3, server và client			
	- Profinet			
	- IEC 60870-5-102			
	- OPC XML client và DA			
	- OPC UA Client và Server			
	- MQTT client, tiếp tục đăng ký và xuất bản dữ liệu qua MQTT đến bất kỳ Broker nào, bao gồm cả AWS IoT core, Azure IoT Hub và Google IoT Core, và hỗ trợ các phiên bản 3.1, 3.1.1 hoặc 5.			
	- MQTT Spark Plug B của khách hàng.			
	- REST server cho phép truy cập vào các dịch vụ của bên thứ ba thông qua REST API, kết nối HTTP và HTTPS. Mọi dữ liệu sẽ được tiếp cận qua phương tiện này, không phụ thuộc vào việc chúng có giá trị thời gian thực hay lịch sử, cả về biến và cảnh báo. Ngoài ra, thông tin khác cũng có thể được trao đổi và sửa đổi, chẳng hạn như liên quan đến chẩn đoán hệ thống, sao lưu và quản lý giấy phép, v.v.			
	- REST client, nền tảng sẽ cho phép truy cập thông qua REST API vào bất kỳ dịch vụ nào có khả năng này, bao gồm ít nhất việc sử dụng các phương pháp sau: POST, PUT và PATCH. Kết nối sẽ có thể thông qua HTTP và HTTPS.			
	+) Ngoài ra, phần mềm có khả năng phát triển các kết nối cho bất kỳ giao thức nào khác, thông qua một module cụ thể cho nó hoặc với kịch bản thông qua việc sử dụng thư viện công cộng và riêng.			
	Nhập và Xuất Tệp Tin:			
	+) Nền tảng cho phép xuất và nhập tệp tin trong định dạng CSV và XML, cả trực tiếp và thông qua máy chủ FTP và SFTP.			
	Giấy phép/Bản quyền:			
	+) Giấy phép phần mềm sẽ không bị giới hạn, được tính theo giấy phép mỗi máy chủ từ ngay từ khâu khắc đầu tiên:			
	- Số lượng điểm dữ liệu (Data points) không giới hạn.			

	- Số lượng khách hàng truy cập và nhà phát triển không giới hạn.			
	- Không giới hạn trên các thiết bị.			
	- Số lượng kết nối không giới hạn.			
	Thiết Kế và Phát Triển:			
	+) Công cụ thiết kế và phát triển sẽ là miễn phí và không đòi hỏi bất kỳ giấy phép nào, và có thể truy cập từ bất kỳ máy tính từ xa nào mà không cần cài đặt thêm phần mềm. Nó cũng tạo điều kiện cho phát triển hướng đối tượng.			
	+) Với thiết kế phản ứng, mỗi bố cục sẽ có khả năng điều chỉnh hoàn hảo với kích thước thiết bị của khách hàng mà không mất độ phân giải. Đối với độ phân giải chất lượng cao, khuyến khích sử dụng tệp tin vector SVG.			
	Xác Thực:			
	+) Các cấp độ truy cập và xác thực người dùng khác nhau được phép từ công cụ thiết kế và công cụ hiển thị. Cũng có khả năng sử dụng các hệ thống xác thực bên ngoài, chẳng hạn như Windows Active Directory.			
	Tính Nguyên Vẹn:			
	+) Các công cụ bảo tồn lịch sử phải có chức năng Lưu trữ & Chuyển tiếp. Như vậy, tính nguyên vẹn của dữ liệu lịch sử được đảm bảo ngay cả khi mất kết nối với cơ sở dữ liệu.			
	Sao Lưu:			
	+) Hệ thống phải có khả năng lưu trữ và khôi phục bản sao lưu của tất cả thông tin cần thiết để đảm bảo quay trở lại sản xuất hoặc di chuyển máy chủ trong thời gian dưới một giờ.			
	Nhật Ký Sự Kiện:			
	+) Hệ thống phải bao gồm một bản đăng ký cho phép theo dõi và gỡ lỗi bất kỳ vấn đề hoặc sự cố nào.			
	Đăng Ký Sự Kiện:			
	+) Hệ thống phải bao gồm một hồ sơ cho phép chẩn đoán và gỡ lỗi bất kỳ vấn đề hoặc sự cố nào.			
	Bảo Mật và Đăng Ký:			
	+) Bảo mật hệ thống sẽ dựa trên người dùng, vai trò và khu vực bảo mật (nhóm biên và/hoặc máy chủ). Tất cả các giao tiếp và quyền truy cập vào hệ thống sẽ được mã hóa qua TLS và HTTPS, sử dụng chứng chỉ của riêng họ hoặc của một đơn vị có thẩm quyền.			
	Dự Phòng:			
	+) Hệ thống SCADA phải hỗ trợ tính dự phòng ở cấp độ của chính máy chủ, cũng như về mặt kết nối với các máy chủ và/hoặc thiết bị khác, như OPC, REST, MQTT brokers, cơ sở dữ liệu SQL, v.v.			
	Thông Báo:			
	+) Công cụ sẽ có hệ thống báo cáo với nội dung linh hoạt.			
	Báo Động:			
	+) Hệ thống phản ứng đối với một bộ quản lý, phân tích, nhận diện, lưu trữ và thông báo đầy đủ của cảnh báo. Có ít nhất hai kênh khác nhau để gửi: email và SMS.			
	Lịch Sử:			
	+) Hệ thống SCADA sẽ bao gồm một cơ chế để lưu trữ dữ liệu lịch sử sử dụng MongoDB làm cơ sở dữ liệu hỗ trợ phân vùng và xóa dữ liệu cũ.			

	+) Biểu Đồ của dữ liệu lịch sử phải nhanh chóng và đơn giản để triển khai, thông qua mô-đun cấu hình chính nó, thông qua đồ họa hoặc dưới dạng bảng, và có thể xuất chúng dưới dạng tệp tin CSV.			
	Giao Dịch với CSDL SQL:			
	+) Hệ thống SCADA phải tích hợp một tin nhắn cho phép cấu hình giao dịch thông tin hai chiều trên các dịch vụ OPC, REST, MQTT, v.v. và cơ sở dữ liệu liên quan đến SQL.			
	Viết Scripts:			
	+) Phần mềm cung cấp một mô-đun để tạo Scripts bằng cách sử dụng một trong những ngôn ngữ phổ biến nhất và thực hiện chúng qua sự kiện hoặc một cách định kỳ.			
	Hỗ Trợ Kỹ Thuật:			
	+) Nhà cung cấp phần mềm phải cung cấp hỗ trợ kỹ thuật đảm bảo thời gian phản hồi trong vòng 48 giờ trong trường hợp sự cố và yêu cầu hỗ trợ kỹ thuật.			
	Công Nghệ:			
	+) Hệ thống phải sử dụng các công nghệ tiêu chuẩn phổ biến trong các bộ phận công nghệ thông tin, như Node.js, HTML5, CSS, SQL, MQTT, OPC UA, REST API, v.v.			
	Quản Lý Tập Trung:			
	+) Một ứng dụng hoặc dịch vụ có sẵn cho phép truy cập vào nó tập trung và tại thời điểm cài đặt phần mềm. Có thể theo dõi trạng thái của từng nút, cũng như truy cập từ xa không chỉ vào nút mà phần mềm đang chạy mà còn vào máy tính và hệ thống trong cùng mạng cục bộ như nút, để giúp phát hiện sớm vấn đề mà không cần phải kích hoạt kết nối đến tường lửa của nhà máy.			
	Mã nguồn của các chương trình:			
	+) Bàn giao tất cả mã nguồn để có thể chỉnh sửa được và huấn luyện để có thể tự chủ, phát triển sau này.			
1.1.2	Phần mềm quản lý và kết nối dữ liệu Data logger trên mạng lưới gởi về qua mạng 4G/NB-IoT.	EU/G7	Gói	1
	Là phần mềm có chức năng thu nhận và quản lý dữ liệu từ các bộ data logger và bộ điều khiển van điều áp PRV hiện hữu ngoài mạng lưới gởi về qua mạng 3G/4G/NB-IoT			
	Hỗ trợ cập nhật tối thiểu trong 2 năm (2-years licensed)			
	Đặc tính kỹ thuật			
	- Có khả năng kết nối và thu thập dữ liệu từ các bộ data logger Cello và bộ điều khiển Regulo hiện hữu trên mạng lưới thông qua mạng 3G/4G/NB-IoT			
	- Khả năng hiển thị các địa điểm			
	- Phân tích và cấu hình dữ liệu cho các địa điểm “khi đang di chuyển”			
	- Cấu hình từ xa và quản lý các sản phẩm			
	- Tương thích hoàn toàn với tất cả các trình duyệt web hiện đại			
	- Phù hợp để cài đặt trên máy chủ nội bộ và mạng nội bộ của doanh nghiệp			
	- Cung cấp quản lý nhiều tài khoản đăng nhập.			
	- Người dùng được chỉ định sẽ có Bảng điều khiển cá nhân hóa, cung cấp khả năng hiển thị ngay lập tức về các địa điểm, trạng thái, liên lạc và hiệu suất.			

	- Công cụ xem phân tích cung cấp cả giao diện dạng bảng và bản đồ để hiển thị trạng thái liên lạc của địa điểm và xác minh dữ liệu.			
	- Các nhóm điều khiển áp suất có thể được người dùng tự định nghĩa.			
	- Dễ dàng tạo đồ thị cho các địa điểm, với các tùy chọn để tổng hợp dữ liệu và so sánh các hồ sơ.			
	- Điều hướng đồ thị linh hoạt và trực quan.			
	- Có thể xem nhiều địa điểm hoặc kênh trên một đồ thị duy nhất bằng cách đơn giản "kéo và thả," ví dụ như so sánh lưu lượng tối thiểu ban đêm hoặc tác động của lưu lượng đối với nhiều điểm áp suất trong mạng phân phối.			
	- Dữ liệu đọc từ xa tự động (AMR) có thể được hiển thị dưới dạng bảng dễ đọc.			
	- Google Maps được tích hợp sẵn. Các vị trí địa điểm có thể được đánh dấu để dễ dàng xác định vị trí của các bộ ghi dữ liệu và bộ điều khiển áp suất			
	- Hỗ trợ Google 'Street View' để cho phép quan sát trực quan các vị trí địa điểm. Ảnh chụp địa điểm và lắp đặt có thể được tải lên.			
	- Các chế độ xem bản đồ vệ tinh và địa hình.			
	- Vận hành trên cơ sở dữ liệu lớn, cho phép thu thập và lưu trữ nhiều thông số địa điểm, bao gồm thông tin tài sản, nguy cơ tại địa điểm, chi tiết lắp đặt, nhận xét về địa điểm, v.v.			
	- Bảng điều khiển cung cấp các liên kết đến tất cả các cảnh báo và cảnh báo hiện tại của địa điểm.			
	- Cảnh báo địa điểm có thể tự động được chuyển tiếp đến một hoặc nhiều thiết bị di động hoặc địa chỉ email dựa trên các tiêu chí do quản trị viên đặt ra.			
	- Người nhận cảnh báo trên thiết bị di động có thể yêu cầu thêm thông tin về địa điểm bằng cách gửi tin nhắn SMS đến máy chủ.			
	- Có thể dễ dàng tạo các nhóm hiển thị trạng thái hiện tại của các địa điểm trong một khu vực cung cấp nước cụ thể.			
	- Cho phép cấu hình từ xa hoàn toàn các bộ ghi dữ liệu và bộ điều khiển áp suất tiên tiến			
	- Việc điều chỉnh các cài đặt của bộ ghi dữ liệu và bộ điều khiển áp suất dựa trên quyền đăng nhập của người dùng, bao gồm tần suất liên lạc và truyền tải, hồ sơ cảnh báo, ngưỡng, tốc độ ghi và các yếu tố tỷ lệ.			
	- Bộ điều khiển PRV và bơm từ xa có thể được cấu hình từ xa với các hồ sơ mới hoặc chuyển đổi giữa các chế độ điều khiển khác nhau, chẳng hạn như Thời gian, Lưu lượng, hoặc Vòng lặp kín (điều khiển ngang hàng theo thời gian thực).			
	- Dữ liệu địa điểm có thể được xuất thủ công hoặc tự động sang các định dạng khác, bao gồm CSV, để dễ dàng thao tác thêm trong các phần mềm bảng tính.			
	- Máy chủ OPC hoàn toàn tương thích với các thành phần giao thức OPC AE (Cảnh báo và Sự kiện) và OPC HDA (Dữ liệu Lịch sử); dữ liệu ghi nhận và cảnh báo có thể được gửi đến các máy khách khác cũng hỗ trợ OPC AE và HDA.			
	- Hỗ trợ xuất chỉ số đồng hồ đo để phục vụ việc lập hóa đơn và phân tích chỉ số đồng hồ ngoại tuyến.			

1.2	Máy chủ NOC Server 2 (Services & CCTV management)		Bộ	1
	Kiểu dáng thiết kế:			
	- Kiểu dáng: Rackmount 1U (hoặc hơn)			
	- Hỗ trợ tối thiểu 8 khe cắm ổ cứng dung lượng 2.5-inch, hỗ trợ tháo lắp nóng (Hot-swap).			
	Bộ vi xử lý (CPU):			
	- Số lượng: 01 bộ vi xử lý chuyên dụng cho máy chủ.			
	1 x Intel Xeon Silver 4509Y (8C/16T, 2.6GHz, 22.5MB Cache, 125W, DDR5-4400)			
	- Số lõi (Cores): Tối thiểu 8 lõi / 16 luồng (Threads) trên bộ vi xử lý.			
	- Tốc độ xung nhịp cơ bản: Tối thiểu 2.6 GHz.			
	- Bộ nhớ đệm (Cache): Tối thiểu 22.5MB.			
	- Công suất tiêu thụ (TDP): Tối đa 125W.			
	- Hỗ trợ công nghệ bộ nhớ: Tối thiểu DDR5-4400.			
	Bộ nhớ trong (RAM):			
	- Dung lượng: 32GB dung lượng mỗi thanh.			
	- Công nghệ: DDR5, tốc độ bus tối thiểu 5600MHz, hỗ trợ công nghệ sửa lỗi tự động (ECC Registered DIMMs).			
	Bộ điều khiển RAID:			
	- Bộ điều khiển RAID phần cứng chuyên dụng tích hợp (Hardware RAID Controller).			
	- Hỗ trợ các chuẩn RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.			
	- Giao tiếp: SAS 12Gb/s, SATA 6Gb/s, NVMe PCIe.			
	- Bộ nhớ đệm (Cache): Tối thiểu 8GB NV Cache.			
	Ổ cứng thể rắn (SSD):			
	- Dung lượng: Tối thiểu 1.92TB mỗi ổ.			
	- Chuẩn giao tiếp: SATA 3 (6Gb/s), kích thước 2.5-inch.			
	- Loại ổ cứng: Chuyên dụng cho doanh nghiệp/máy chủ (Enterprise SSD), hỗ trợ tháo lắp nóng.			
	- Đi kèm đầy đủ khay ổ cứng (Tray/Caddy) nguyên bản tương thích với hệ thống khung gầm của máy chủ.			
	- Khay ổ cứng loại 2.5-inch đồng bộ, tương thích hoàn toàn với hệ thống máy chủ chào thầu để lắp đặt ổ cứng SSD.			
	Bộ tản nhiệt (Heatsink)			
	- Bộ tản nhiệt tiêu chuẩn đồng bộ đi kèm theo máy chủ, tương thích với cấu hình chạy bộ vi xử lý.			
	- Số lượng: 01 bộ			
	Khe cắm mở rộng (PCIe):			
	- Cấu hình linh hoạt thông qua bộ chuyển đổi (Riser): Hỗ trợ tối thiểu lên đến 03 khe cắm PCIe Gen4 hoặc tối thiểu 02 khe cắm PCIe Gen5.			
	Cổng kết nối ngoại vi:			
	- Tối thiểu 02 x USB 2.0.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng Micro-USB.			
	- Tối thiểu 02 x Cổng hiển thị VGA.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng mạng RJ-45.			
	- Tối thiểu 01 x Cổng nối tiếp (Serial Port - tùy chọn).			
	Bộ nguồn (Power Supply):			
	- Hệ thống nguồn kép gắn trong (Dual, Hot-plug).			
	- Chế độ hoạt động: Dự phòng nóng (Redundant 1+1).			

	- Công suất mỗi bộ nguồn: Tối thiểu 800W.			
	- Đạt chứng nhận hiệu suất năng lượng cao (tương đương 80 Plus Platinum).			
	Hệ điều hành:			
	- Windows 11 Professional 64 bits			
1.2.1	Phần mềm ghi hình, quản lý camera lên đến 128 cam		Gói	1
	Là nền tảng phần mềm giám sát camera an ninh thế hệ mới, được thiết kế theo cấu trúc Server/Client hiện đại. Với Server được xây dựng bằng Python và Client sử dụng React, có hiệu suất vượt trội, ổn định và giao diện người dùng trực quan, thân thiện trên mọi trình duyệt web phổ biến.			
	- Phải có giấy chứng nhận bản quyền (license) chính hãng			
	- Kiến trúc hệ thống: Phát triển theo mô hình Server/Client hiện đại.			
	- Backend (Server): Xây dựng trên ngôn ngữ Python, tối ưu hiệu suất và độ ổn định.			
	- Frontend (Client): Sử dụng framework React, mang lại giao diện trực quan, thân thiện và tương thích tốt trên mọi trình duyệt web phổ biến hiện nay.			
	- Quản lý luồng dữ liệu chuyên sâu: Hỗ trợ xử lý song song hai luồng video nhằm tối ưu hóa băng thông và hiệu suất hệ thống			
	- Chuẩn nén & Định dạng Video: * Hỗ trợ ghi video luồng mã hóa chuẩn H.264 / MPEG4, H.265.			
	- Khả năng quản lý quy mô từ 32 / 64 / 128 đến 256 Camera.			
	- Định dạng file xuất bản hỗ trợ phát lại đa dạng: avi, mp4, mov, mkv, webm, ogg, wmv, flv, m4v, 3gp.			
	- Chế độ ghi hình: Linh hoạt với 3 chế độ chính bao gồm Ghi liên tục, Ghi theo sự kiện, và Dừng ghi.			
	- Điều khiển PTZ (nếu có): Điều khiển pan/tilt/zoom trực tiếp từ dashboard			
	- Hạ tầng lưu trữ: Hỗ trợ lưu trữ đồng thời hoặc độc lập trên ổ đĩa nội bộ (Local Drive) và ổ đĩa mạng (NAS/Network Drive)			
	- Quản lý giao diện (View) linh hoạt: Hỗ trợ tùy biến bố cục hiển thị theo số hàng/cột, sử dụng các mẫu định sẵn hoặc gộp các ô nhỏ thành ô lớn để tối ưu hóa không gian giám sát cho các vị trí trọng điểm.			
	- Quản lý thiết bị tập trung: Phân loại hệ thống camera theo Khu vực/Nhóm; quản lý chi tiết thông số kỹ thuật và cho phép Khóa/Mở khóa camera tạm thời.			
	- Quản lý người dùng và phân quyền multi-user, role admin/user, phân quyền camera theo user			
	- Nhật ký sự kiện			
	- Cảnh báo trạng thái: Gởi (push) cảnh báo qua tin nhắn Telegram, Tự động gửi Email hoặc SMS khi camera thay đổi trạng thái kết nối (yêu cầu kết nối mạng hoặc trang bị GSM Modem + SIM)			
1.3	Thiết bị lưu trữ dữ liệu lớn NAS (Trung tâm dữ liệu lớn - Big data)		Bộ	1
	Thông số kỹ thuật			
	Form Factor: Rackmount 4U (Railkit included)			
	CPU: AMD Ryzen V1780B, 4 nhân (Quad-Core) 3.35 GHz, xung nhịp turbo lên tới 3.6 GHz.			
	Memory: 32GB DDR4 ECC UDIMM (32 GB (16 GB x 2))			

	Drive Bays: 16 x HDD 24TB			
	Khả năng mở rộng: Mở rộng lên tới 28 khay ổ đĩa khi kết nối với bộ mở rộng Synology RX1225RP.			
	Hot swappable Drive: Yes			
	Cổng mạng tích hợp: 2 cổng 1GbE RJ-45 và 1 cổng 10GbE RJ-45.			
	Khe mở rộng (PCIe): 1 khe PCIe Gen3 x8 (x4 link) hỗ trợ gắn thêm card mạng 10GbE hoặc 25GbE.			
	Hệ thống nguồn: Nguồn điện kép (Redundant Power Supply) có thể thay nóng, công suất 550W.			
1.4	Managed Switch 24 Ports hỗ trợ mạng 10GB		Bộ	1
	Layer 2+ Managed Gigabit Switch			
	L2+ 24-Port 100/1000X SFP + 8-Port Shared TP + 4-Port 10G SFP+			
	Supports redundant ring technology ERPS, and complies with ITU-T G.8032			
	Cybersecurity Network supports SSHv2 and TLS			
	Flow Control according to IEEE 802.3x, IEEE 802.3ae 10Gb/s			
	Regulatory Compliance: FCC Part 15 Class A, CE			
	<u>Phụ kiện đi kèm:</u>			
	- 10G SFP+ Direct Attach Cable 1m (04 sợi)			
	- Module quang 1000BASE-T RJ45 SFP (12 cái)			
1.5	Bộ tường lửa Firewall & quản lý mạng		Bộ	1
	AI-Powered and Machine Learning Security Services including 2 x WAN ports, 1 x DMZ port, 1 x Mgmt port, 2 x HA ports, 16 x Switch ports with 4 SFP port shared media), 4 SFP ports, 2x 10G SFP+			
	- Form Factor: 1U rack-mountable			
	- Storage: 480GB onboard storage			
	- Power: Dual redundant power supplies			
	- Compliance: FCC Part 15B, Class A, CE, RCM, VCCI, UL/cUL, CB, BSMI			
	- Certifications: USGv6/IPv6			
	- Ports: 36 total			
	+ 22 x GE RJ45 ports (2 WAN, 1 DMZ, 1 Mgmt, 2 HA, 16 switch)			
	+ 4 x GE SFP ports			
	+ 2 x 10 GE SFP+ FortiLink slots			
	+ 4 x GE RJ45/SFP shared media pairs			
1.6	Bộ lưu trữ nguồn dự phòng UPS 6kVA có dự phòng (redudancy)		Bộ	2
	Hệ UPS dự phòng online, nếu 1 UPS bị shutdown thì UPS còn lại vẫn duy trì hệ thống bình thường, gồm các thiết bị chính sau:			
	APC Easy UPS On-Line, 6kVA/6kW, Rackmount 5U, 230V, Hard wire 3-wire(P+N+E) outlet, Intelligent Card Slot, LCD, Extended Runtime, W/ rail kit			
	APC Easy UPS On-Line SRV Parallel Kit for 6 & 10kVA 1:1			
1.7	Tủ server racks và các phụ kiện lắp đặt		Hệ	1
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>			
	- Tủ RACK Standard 19" 42U - 1000 (W600mm x H2050mm x D1000mm), cửa lưới có khóa trước & sau, bao gồm 2 quạt làm mát			

	- Thanh nguồn 8 ổ cắm đa năng Universal, phích cắm công nghiệp 32A			
	- Cáp mạng Commscope/AMP CAT6			
	- Cáp quang nối từ tủ Server xuống Trung tâm điều hành cấp nước thông minh			
	- Phụ kiện lắp đặt			
II	TRUNG TÂM ĐIỀU HÀNH CẤP NƯỚC THÔNG MINH - CHUYỂN ĐỔI SỐ (Gộp phòng ghi thu + phòng SCADA - Tầng trệt)			
2.1	Hệ thống màn hình SCADA treo tường ghép 4x3x55" chuẩn công nghiệp		Hệ	1
	- Hệ thống màn hình SCADA treo tường ghép 4x3x55" chuẩn công nghiệp, được thiết kế treo trên tường chính giữa Trung tâm chuyển đổi số để hiển thị nội dung SCADA tổng thể mạng lưới truyền dẫn nước sạch online theo các kịch bản khác nhau.			
	- Trên màn hình ghép có thể hiển thị đồng thời nhiều nội dung khác nhau cùng lúc theo chế độ vận hành mà người vận hành lựa chọn.			
	<u>Các thiết bị bao gồm:</u>			
	a) Màn hình ghép FHD 700 nit 55" có đường viền đều nhau (12 cái)			
	Thông số kỹ thuật			
	- Kích thước: 55"			
	- Công nghệ tấm nền: IPS			
	- Ánh sáng nền: Direct LED			
	- Tỷ lệ hình: 16:9			
	- Độ phân giải: 1920 x 1080 (FHD)			
	- Độ sáng: 700cd/m2			
	- Hệ số tương phản tĩnh: 1.100:1			
	- Hệ số tương phản động: 500.000:1			
	- Góc nhìn (Ngang x dọc): 178 x 178			
	- Gam màu: NTSC 72%			
	- Thời gian đáp ứng: 8ms(G to G)			
	- Tuổi thọ: 60.000 giờ			
	- Thời gian hoạt động: 24 giờ			
	- Hướng lắp đặt: Dọc và ngang			
	- Hệ số làm tươi: 60Hz			
	- Kết nối			
	- Ngõ vào			
	- Số HDMI: Có(2), HDCP2.2			
	- DP: Có, HDCP2.2			
	- USB: Có			
	- Ngõ ra			
	- DP: Có			
	- Âm thanh ra: Có			
	- Cổng điều khiển			
	- Cổng RS232C: 2 cổng (cổng vào, cổng ra)			
	- Cổng RJ45: 2 cổng (cổng vào, cổng ra)			
	- Cổng hồng ngoại IR: Có			
	- Viền màn hình: 0,44mm đều nhau			
	- Kích thước (Ngang x Cao): 1210.51 x 681.22mm			

	- Độ dày màn hình: 86,5mm			
	- Khối lượng: 18,4 Kg			
	- VESA: 600 x 400			
	- Tính năng nổi bật			
	- Độ phân giải hỗ trợ: 4K 3840x2160			
	- Tích hợp System on Chip: Có			
	- Hệ điều hành: webOS			
	- Bộ nhớ trong: 8GB			
	- Phím cứng điều khiển: Có			
	- Cảm biến nhiệt độ: Có			
	- Chế độ ghép video wall: 15 hàng x 15 cột			
	- Khởi chạy trang web khi khởi động: Có			
	- Tự động phát nội dung từ USB: Có			
	- Lập lịch phát nội dung: USB, bộ nhớ trong			
	- Thay đổi hình nền khi không có tín hiệu: Có			
	- Hỗ trợ xoay nguồn nội dung đầu vào: Có			
	- Hỗ trợ SNMP: Có			
	- Hỗ trợ webRTC			
	- Tự động thiết lập ID điều khiển: Có			
	- Chế độ cân bằng màu: Có			
	- Bật màn hình qua mạng LAN: Có			
	- Chứng chỉ IP5x: Có			
	- Tương thích OPS: Có			
	- Chứng chỉ Crestron: Có			
	- Phần mềm quản lý tập trung CMS			
	- Phần mềm giám sát: Control/Control +			
	- Tiêu thụ điện năng			
	- Smart Energy Saving: 105W			
	- DPM: 0.5W			
	- Power off: 0.5W			
	- Chuẩn an toàn: CB / NRTL			
	- EMC: FCC Class "B" / CE / KC			
	- Phụ kiện: Bộ điều khiển từ xa (bao gồm 2 pin), Dây nguồn, cáp RS232C, cáp LAN, cáp DP, Bộ thu IR, Hướng dẫn sử dụng			
	b) Bộ điều khiển màn hình ghép: Bộ điều khiển màn hình treo tường 04 In/12Out HDMI 1920 x 1080@60Hz (1 bộ)			
	c) Khung treo màn hình chuyên dụng, cân chỉnh 8 hướng, dễ bảo trì, lắp đặt (12 bộ)			
	d) Hệ khung định hình + Gia cố vào tường, sàn (1 bộ)			
	e) Dây tín hiệu HDMI 20m (4 sợi)			
	f) Dây tín hiệu HDMI 5m (12 sợi)			
2.2	Máy tính Workstation (Kết nối nội dung lên màn hình treo tường)		Bộ	1
	Chassis PowerEdge R550 3.5inch - 2 X 800W Power Supply 8x HDD HotSwap			
	Mainboard PowerEdge R550			
	RAID Controller PERC H755			
	1 x Intel Xeon Silver 4314 (16C/32T, 2.4GHz, 24MB Cache, 135W, DDR4-2666) (hoặc tương đương)			
	2 x Bộ nhớ RAM 16GB DDR4 3200MHz ECC Registered DIMM			

	1 x Ổ Cứng HDD 2TB 3.5inch 7.2K SATA 6Gb/s			
	External USB Slim DVD ROM Optical Drive			
	1 x Heatsink PowerEdge R550			
	1 x Tray 3.5inch for 14G 15G 16G Server 0X7K8W X7K8W			
	- Windows 11 Professional			
	Có ít nhất 4 cổng output HDMI để kết nối lên màn hình treo tường			
2.3	Máy tính nhân viên vận hành tại trung tâm Chuyển đổi số		Bộ	6
	Máy tính vận hành workstation Intel Core i7, RAM 16GB DDR5, 256GB SSD ; 1TB HDD, Windows 11 Pro			
	- 2 x HDMI hoặc DisplayPort để xuất lên màn hình LCD và màn hình treo tường			
	- Windows 11 Professional			
	- LCD 27" full HD, Chuột, bàn phím và dây cáp nguồn			
2.4	Máy in và photocopy kỹ thuật số đa năng khổ A3 - kết nối mạng		Bộ	1
	Thông số kỹ thuật:			
	- Tốc độ in: 45 trang/phút.			
	- Sao chụp liên tục 9,999 copies.			
	- Scan TIFF, PDF, hoặc JPEG một cách nhanh chóng.			
	- Bộ nhớ 5 GB (copy/print shared), 128 GB SSD. Tùy chọn: 512 GB.			
	- Thời gian khởi động máy: 14 giây.			
	- Màn hình LCD cảm ứng màu 10.1 inch			
	- Loại Máy Đa chức năng kỹ thuật số: đen trắng			
	- Khổ bản gốc/ Khổ giấy đã in: A4, A3, 8 1/2" x 11", 11" x 17"			
2.5	Tủ rack mạng tại trung tâm chuyển đổi số		Hệ	1
	Tủ được lắp đặt bao gồm:			
	Tủ rack mạng kích thước 9 đến 12U (1 cái)			
	Thanh nguồn 8 ổ cắm đa năng Universal, phích cắm công nghiệp (1 cái)			
	24-Port 10/100/1000T 802.3at PoE + 2-Port 1G/10G SFP Gigabit Ethernet Switch (1 cái)			
	Bộ phát wifi Dual Band 802.11ax 3000Mbps Ceiling-mount Wireless Access Point w/802.3at PoE+ and 2 10/100/1000T LAN Ports (1 cái)			
	Bộ lưu điện UPS 230V, 50Hz Công suất: 600 Watts / 1.0kVA (1 cái)			
	Phụ kiện lắp đặt (1 gói)			
2.6	Dịch vụ thiết kế, cung cấp, lắp đặt, thi công trọn gói nội thất, trang thiết bị trung tâm giám sát và vận hành mạng lưới	Việt Nam	Trọn gói	1
	Thiết kế kỹ thuật thi công, cung cấp, lắp đặt và thi công hoàn thiện: công tác cải tạo, hệ thống mạng, hệ thống điện, hệ thống chiếu sáng, trang thiết bị, nội thất, theo bản vẽ 3D đính kèm, bao gồm:			
	- Tháo dỡ tấm vách ngăn giữa phòng SCADA và phòng Ghi thu hiện hữu có diện tích 6 x 3m (18 m ²)			
	- Dặm vá và sơn sửa tân trang lại Trần thạch cao diện tích 6 x 9m (54m ²)			
	- Dặm vá và sơn sửa tân trang lại Sơn nước 4 vách có diện tích 2 x 6 x 3m + 2 x 9 x 3m (tổng cộng 90m ²)			
	- Vệ sinh công nghiệp toàn bộ cửa ra vào, cửa sổ và vách kính (1 gói)			

	- Dặm vá và vệ sinh công nghiệp toàn bộ sàn văn phòng 6x9m (54m ²)			
	- Cung và lắp đặt trọn gói hệ thống chiếu sáng hoàn chỉnh, bao gồm đèn LED, dây dẫn, ống luồn, máng cáp, thiết bị đóng cắt, phụ kiện, đấu nối...			
	- Cung cấp và lắp đặt trọn gói hệ thống mạng nội bộ trung tâm, bao gồm cáp mạng, phụ kiện...			
	- Cung cấp và lắp đặt trọn gói hệ thống cấp nguồn điện nội bộ, bao gồm dây cáp, ống luồn, ổ cắm, CB bảo vệ, phụ kiện...			
	- Cung cấp 01 máy điều hòa không khí công suất 2 HP, bao gồm dàn nóng, dàn lạnh, giá đỡ, ống đồng, dây điện, ống thoát nước ngưng, vật tư phụ (Nhãn hiệu Daikin hoặc tương đương)			
	- Bàn làm việc (12 bộ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước: 1000 x 600 x 750 mm (D x R x C) Chất liệu MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm; ray trượt không giảm chấn; bản lề giảm chấn Vickini hoặc tương đương.			
	- Tủ chia giữa (06 bộ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 1.050 x 400 x 1.050 mm (D x R x C). Chất liệu MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm; ray trượt không giảm chấn; bản lề giảm chấn Vickini hoặc tương đương.			
	- Kính ngăn bàn: (06 bộ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 900 x 300 mm (D x C). Kính ghép dày 8 mm, mài cạnh hoàn thiện.			
	- Bàn trưởng phòng (01 bộ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 1.800 x 800 x 750 mm (D x R x C). MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm; ray trượt không giảm chấn; bản lề giảm chấn Vickini hoặc tương đương.			
	- Ghế nhân viên (12 cái) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 600 x 600 x 1.000 mm (R x S x C). Ghế lưới, chân xi mạ, thương hiệu Hòa Phát hoặc tương đương.			
	- Ghế trưởng phòng (12 cái) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 700 x 700 x 1.000 mm (R x S x C). Ghế bọc simili, chân xi mạ			
	- Tủ hồ sơ 1 (01 tủ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 6.000 x 400 x 3.000 mm (D x R x C). Chất liệu MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm; ray trượt không giảm chấn; bản lề giảm chấn Vickini hoặc tương đương.			
	- Chữ bảng hiệu (01 bộ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Chữ mica uốn theo mẫu thiết kế, không sử dụng đèn LED.			
	- Tủ hồ sơ 2 (01 tủ) - Nhãn hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 6.000 x 400 x 750 mm (D x R x C). Chất liệu MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm; ray trượt không giảm chấn; bản lề giảm chấn Vickini hoặc tương đương.			

	- Ốp vách (01 bộ) - Nhân hiệu Hòa Phát hoặc tương đương Kích thước 6.000 × 3.000 mm (D × C). Chất liệu MDF lõi xanh chống ẩm KES dày 17 mm, hậu MDF dày 8 mm.			
	- Khung sắt (01 bộ) Kích thước 6.000 × 3.000 mm (D × C). Chất liệu: sắt hộp 50 × 100 × 1,2 mm, khung gia cường chịu lực phía sau vách gỗ phục vụ lắp đặt màn hình trung tâm.			
	Dịch vụ thiết kế kỹ thuật thi công (trọn gói)			
	Dịch vụ thi công, lắp đặt hoàn thiện (Trọn gói)			
III	TẠI NHÀ MÁY NƯỚC ĐAN KIA - SUỐI VÀNG			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Mức nước thô/Mức nước hồ (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Sản lượng khai thác nước thô (Từ tủ quan trắc nước thô)			
	- Chất lượng nước thô (Từ tủ quan trắc nước thô)			
	- Chất lượng nước sạch (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Giám sát trạm bơm cấp 1 (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Giám sát trạm bơm cấp 2 (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Tích hợp hệ thống điều khiển lắng lọc (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Tích hợp hệ thống điều khiển châm hóa chất tự động (Từ SCADA hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
3.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm		Bộ	1
	<u>Thông số kỹ thuật:</u>			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: Dây cáp nguồn			
3.2	Hệ thống mạng cáp quang nội bộ nhà máy: Kết nối từ trạm quan trắc nước thô & đồng hồ nước thô về nhà điều khiển SCADA		Hệ	1
3.3	Phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhãn cáp... và Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh		Trọn gói	1
	<u>Lưu ý:</u>			
	- Hệ thống phải có khả năng kết nối mở rộng trong tương lai, sau khi Chủ đầu tư nâng công suất nhà máy & Cải tạo hệ thống điện & điều khiển tự động của hệ thống cũ hiện hữu.			
IV	TẠI NHÀ MÁY NƯỚC ĐA THIỆN			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Chất lượng nước thô (Từ tủ quan trắc nước thô hiện hữu)			

	- Chất lượng nước sạch (Từ các tủ quan trắc nước sạch hiện hữu)			
	- Hệ thống điều khiển châm hóa chất tự động (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống cào bùn (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống điều khiển lọc tự động (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
4.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm (Trên lầu và dưới trệt)		Bộ	2
	Thông số kỹ thuật:			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: RS232/485/422 To Ethernet Module			
4.2	Bộ điều khiển PLC VIPA M13-CCF0001 và I/Os giám sát trạm bơm nước thô và Hệ thống máy khuấy bể lắng (Tủ 1MCP và 3 MCP)		Bộ	1
	- Thiết kế dạng Module nguyên khối nhỏ gọn (Compact CPU), tích hợp sẵn các cổng Vào/Ra (I/O) trên thân máy, hỗ trợ gá lắp trên thanh DIN Rail tiêu chuẩn.			
	- Bộ nhớ làm việc (Work memory): Tối thiểu 64 KB			
	- Bộ nhớ lưu trữ (Load memory): Tối thiểu 128 KB.			
	- Tốc độ xử lý lệnh: Tối thiểu 0.02 μ s đối với lệnh bit và lệnh từ (Word).			
	- Tối thiểu 16 ngõ vào, điện áp 24 VDC. Hỗ trợ tối thiểu 4 ngõ vào đếm tốc độ cao (HSC) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 12 ngõ ra, loại Transistor (24 VDC, dòng định mức tối thiểu 0.5A). Hỗ trợ tối thiểu 2 ngõ ra xung tốc độ cao (PWM/PTO) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 02 cổng kết nối RJ45 (tích hợp tính năng Switch chuyển mạch), hỗ trợ các giao thức: TCP/IP, UDP, Modbus TCP (Client/Server), Ethernet IP, PROFINET IO Controller/Device			
	- Tối thiểu 01 cổng giao tiếp RS485, hỗ trợ linh hoạt các giao thức: MPI, Modbus RTU (Master/Slave), ASCII, STX/ETX.			
	- Nguồn cấp: 24 VDC (dải cho phép từ 20.4 VDC đến 28.8 VDC), có bảo vệ ngược cực.			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ 0°C đến 60°C.			
4.3	Bộ điều khiển PLC VIPA M13-CCF0001 và I/Os giám sát trạm bơm nước sạch (Tủ 2 MCP)		Bộ	1
	- Thiết kế dạng Module nguyên khối nhỏ gọn (Compact CPU), tích hợp sẵn các cổng Vào/Ra (I/O) trên thân máy, hỗ trợ gá lắp trên thanh DIN Rail tiêu chuẩn.			
	- Bộ nhớ làm việc (Work memory): Tối thiểu 64 KB			
	- Bộ nhớ lưu trữ (Load memory): Tối thiểu 128 KB.			

	- Tốc độ xử lý lệnh: Tối thiểu 0.02 μ s đối với lệnh bit và lệnh từ (Word).			
	- Tối thiểu 16 ngõ vào, điện áp 24 VDC. Hỗ trợ tối thiểu 4 ngõ vào đếm tốc độ cao (HSC) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 12 ngõ ra, loại Transistor (24 VDC, dòng định mức tối thiểu 0.5A). Hỗ trợ tối thiểu 2 ngõ ra xung tốc độ cao (PWM/PTO) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 02 cổng kết nối RJ45 (tích hợp tính năng Switch chuyển mạch), hỗ trợ các giao thức: TCP/IP, UDP, Modbus TCP (Client/Server), Ethernet IP, PROFINET IO Controller/Device			
	- Tối thiểu 01 cổng giao tiếp RS485, hỗ trợ linh hoạt các giao thức: MPI, Modbus RTU (Master/Slave), ASCII, STX/ETX.			
	- Nguồn cấp: 24 VDC (dải cho phép từ 20.4 VDC đến 28.8 VDC), có bảo vệ ngược cực.			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ 0°C đến 60°C.			
4.4	Đồng hồ đo đếm điện năng tiêu thụ tổng nhà máy, kết nối Modbus & phụ kiện lắp đặt kết nối về hệ thống		Bộ	1
	- Đo lường và hiển thị hệ thống điện: 3 pha - 4 dây, 3 pha - 3 dây, 2 pha - 3 dây hoặc 1 pha - 2 dây.			
	- Khả năng đo đầy đủ các thông số điện năng cơ bản: Điện áp (V L-L, V L-N), Dòng điện (I), Tần số (Hz), Hệ số công suất (PF).			
	- Đo công suất: Công suất tác dụng (kW), Công suất phản kháng (kVar), Công suất biểu kiến (kVA) cho từng pha và tổng 3 pha.			
	- Đo điện năng tích lũy: Điện năng tiêu thụ tác dụng (kWh), Điện năng phản kháng (kVarh), Điện năng biểu kiến (kVAh).			
	- Loại màn hình: LCD có đèn nền (Backlight), thiết kế hiển thị tối thiểu 3 hàng, mỗi hàng tối thiểu 4 chữ số cho các thông số đo và 1 hàng 8 chữ số cho điện năng tích lũy.			
	- Ngõ vào điện áp (Dải đo): Từ 11V đến 300V AC (L-N) / 19V đến 520V AC (L-L).			
	- Ngõ vào dòng điện (Qua biến dòng CT): Dòng định mức secondary cấu hình linh hoạt 1A hoặc 5A.			
	- Cấp chính xác đối với đo Điện năng tác dụng (Active Energy): Tối thiểu Cấp 1.0 (Class 1.0) theo tiêu chuẩn IEC 62053-21.			
	- Tích hợp cổng truyền thông nối tiếp chuyên dụng: RS485, Modbus RTU			
	- Nguồn cấp thiết bị: Dải nguồn AC rộng, tối thiểu từ 100V đến 240V AC (tần số 50/60Hz).			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải từ -10°C đến 55°C.			
	- Lắp đặt trên cửa tủ điện hoặc trong tủ			
4.5	Cảm biến radar giám sát mực nước & trữ lượng hồ nước thô (Hồ Đa thiện) + Phụ kiện lắp đặt ngoài hồ	EU/G7	Bộ	1
	Thông số kỹ thuật:			
	- Công nghệ đo bằng sóng radar (Non-contacting Radar Level Gauge)			
	- Nguyên lý đo: FMCW Radar, tần số 77~81GHz			
	- Tầm đo từ 0 - 10 m			
	- Ngõ ra: Loop Power System (2-wire) with 4-20mA hoặc RS-485			
	- Nguồn nuôi: 12~36VDC			
	- Lắp đặt ngoài trời: IP66/67 IP68 (IEC 60529)			

	- Phụ kiện lắp đặt ngoài trời & Cấp tín hiệu			
4.6	Cảm biến radar giám sát mực nước & trữ lượng bể chứa nước sạch + Phụ kiện lắp đặt trong bể nước sạch. Giám sát trữ lượng nước sạch, đảm bảo cấp nước an toàn.	EU/G7	Bộ	1
	Thông số kỹ thuật:			
	- Công nghệ đo bằng sóng radar (Non-contacting Radar Level Gauge)			
	- Nguyên lý đo: FMCW Radar, tần số 77~81GHz			
	- Tầm đo từ 0 - 10 m			
	- Ngõ ra: Loop Power System (2-wire) with 4-20mA hoặc RS-485			
	- Nguồn nuôi: 12~36VDC			
	- Lắp đặt ngoài trời: IP66/67 IP68 (IEC 60529)			
	- Phụ kiện lắp đặt trong bể chứa & Cấp tín hiệu			
4.7	Hệ thống mạng cáp quang nội bộ nhà máy: Kết nối từ trạm quan trắc nước thô & đồng hồ nước thô về nhà điều khiển SCADA		Hệ	1
4.8	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhân cấp... và		Trọn gói	1
V	TẠI NHÀ MÁY NƯỚC HỒ THAN THỔ			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Chất lượng nước thô (Từ tủ quan trắc nước thô hiện hữu)			
	- Chất lượng nước sạch (Từ các tủ quan trắc nước sạch hiện hữu)			
	- Hệ thống điều khiển châm hóa chất tự động (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống điều khiển châm Javen tự động (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống cào bùn (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống điều khiển lọc tự động (Từ hệ thống hiện hữu)			
	- Hệ thống bơm biến tần tăng áp Thái Phiên - Tây Hồ (bơm 1 & 2)			
	- Mực nước& Trữ lượng nước sạch trong bể chứa (từ hệ tủ bơm C2 hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
5.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm (Nhà hóa chất, trạm bơm C2, nhà lọc)		Bộ	3
	Switch có đặc tính kỹ thuật tối thiểu như sau:			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: RS232/485/422 To Ethernet Module			
5.2	Bộ điều khiển PLC VIPA M13-CCF0001 và I/Os giám sát trạm bơm nước sạch (2 tủ bơm 3 & 4)		Bộ	1

	- Thiết kế dạng Module nguyên khối nhỏ gọn (Compact CPU), tích hợp sẵn các cổng Vào/Ra (I/O) trên thân máy, hỗ trợ gá lắp trên thanh DIN Rail tiêu chuẩn.			
	- Bộ nhớ làm việc (Work memory): Tối thiểu 64 KB			
	- Bộ nhớ lưu trữ (Load memory): Tối thiểu 128 KB.			
	- Tốc độ xử lý lệnh: Tối thiểu 0.02 μ s đối với lệnh bit và lệnh từ (Word).			
	- Tối thiểu 16 ngõ vào, điện áp 24 VDC. Hỗ trợ tối thiểu 4 ngõ vào đếm tốc độ cao (HSC) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 12 ngõ ra, loại Transistor (24 VDC, dòng định mức tối thiểu 0.5A). Hỗ trợ tối thiểu 2 ngõ ra xung tốc độ cao (PWM/PTO) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 02 cổng kết nối RJ45 (tích hợp tính năng Switch chuyển mạch), hỗ trợ các giao thức: TCP/IP, UDP, Modbus TCP (Client/Server), Ethernet IP, PROFINET IO Controller/Device			
	- Tối thiểu 01 cổng giao tiếp RS485, hỗ trợ linh hoạt các giao thức: MPI, Modbus RTU (Master/Slave), ASCII, STX/ETX.			
	- Nguồn cấp: 24 VDC (dải cho phép từ 20.4 VDC đến 28.8 VDC), có bảo vệ ngược cực.			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ 0°C đến 60°C.			
5.3	Hệ thống mạng cáp quang nội bộ nhà máy: Kết nối từ nhà hóa chất, trạm bơm cấp 2 và trạm xử lý		Hệ	1
5.4	Đồng hồ đo đếm điện năng tiêu thụ tổng nhà máy, kết nối Modbus & phụ kiện lắp đặt kết nối về hệ thống		Bộ	1
	- Đo lường và hiển thị hệ thống điện: 3 pha - 4 dây, 3 pha - 3 dây, 2 pha - 3 dây hoặc 1 pha - 2 dây.			
	- Khả năng đo đầy đủ các thông số điện năng cơ bản: Điện áp (V L-L, V L-N), Dòng điện (I), Tần số (Hz), Hệ số công suất (PF).			
	- Đo công suất: Công suất tác dụng (kW), Công suất phản kháng (kVAr), Công suất biểu kiến (kVA) cho từng pha và tổng 3 pha.			
	- Đo điện năng tích lũy: Điện năng tiêu thụ tác dụng (kWh), Điện năng phản kháng (kVArh), Điện năng biểu kiến (kVAh).			
	- Loại màn hình: LCD có đèn nền (Backlight), thiết kế hiển thị tối thiểu 3 hàng, mỗi hàng tối thiểu 4 chữ số cho các thông số đo và 1 hàng 8 chữ số cho điện năng tích lũy.			
	- Ngõ vào điện áp (Dải đo): Từ 11V đến 300V AC (L-N) / 19V đến 520V AC (L-L).			
	- Ngõ vào dòng điện (Qua biến dòng CT): Dòng định mức secondary cấu hình linh hoạt 1A hoặc 5A.			
	- Cấp chính xác đối với đo Điện năng tác dụng (Active Energy): Tối thiểu Cấp 1.0 (Class 1.0) theo tiêu chuẩn IEC 62053-21.			
	- Tích hợp cổng truyền thông nối tiếp chuyên dụng: RS485, Modbus RTU			
	- Nguồn cấp thiết bị: Dải nguồn AC rộng, tối thiểu từ 100V đến 240V AC (tần số 50/60Hz).			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải từ -10°C đến 55°C.			
	- Lắp đặt trên tủ điện hoặc trong tủ			
5.5	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm		Gói	1

	phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhân cáp...			
VI	TAI TRẠM BƠM NƯỚC THÔ CHIẾN THẮNG (cáp về NMN Hồ Than Thở)			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Tích hợp dữ liệu từ tủ điều khiển PLC (Tủ do Lawaco thực hiện)			
	- Tích hợp dữ liệu điện năng tiêu thụ từ đồng hồ trên tủ PLC (Tủ do Lawaco thực hiện)			
	- Tích hợp dữ liệu áp lực sau trạm bơm trên tủ PLC (Tủ do Lawaco thực hiện)			
	- Tích hợp dữ liệu sản lượng khai thác nước thô từ đồng hồ hiện hữu			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
6.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm (4G/5G)		Bộ	1
	Bộ định tuyến di động công nghiệp (Industrial Cellular Router):			
	- Hỗ trợ công nghệ: 4G LTE (Cat 4), 3G, 2G.			
	- Tốc độ truyền dữ liệu di động: Tối thiểu 150 Mbps (Download) và 50 Mbps (Upload).			
	- Số lượng: Tối thiểu 02 khe cắm SIM độc lập (Dual SIM).			
	- Cổng Ethernet: Tối thiểu 04 cổng RJ45 (10/100 Mbps), trong đó cấu hình linh hoạt gồm: 01 cổng WAN (hỗ trợ tự động chuyển dự phòng - Auto MDI/MDIX) và 03 cổng LAN.			
	- Giao thức định tuyến: Static routing, Dynamic routing (BGP, OSPF v2, RIP v1/v2, EIGRP, NHRP).			
	- Hỗ trợ các giao thức mạng: TCP, UDP, IPv4, IPv6, ICMP, NTP, DNS, HTTP, HTTPS, SFTP, FTP, SMTP, OpenVPN, IPsec, GRE, PPTP, L2TP.			
	- Tường lửa (Firewall): Hỗ trợ chuyển tiếp cổng (Port forwarding), quy định lọc lưu lượng, kiểm soát truy cập.			
	- Hỗ trợ các giao thức truyền thông công nghiệp phục vụ kết nối SCADA/IoT: Modbus TCP (Master/Slave), Modbus RTU (Master/Slave thông qua chuyển đổi), MQTT Gateway, DNP3, SNMP v1/v2c/v3.			
6.2	Cảm biến radar giám sát mực nước & trữ lượng hồ nước thô (Hồ Chiến thắng) + Phụ kiện lắp đặt ngoài hồ	EU/G7	Bộ	1
	Thông số kỹ thuật:			
	- Công nghệ đo bằng sóng radar (Non-contacting Radar Level Gauge)			
	- Nguyên lý đo: FMCW Radar, tần số 77~81GHz			
	- Tầm đo từ 0 - 10 m			
	- Ngõ ra: Loop Power System (2-wire) with 4-20mA hoặc RS-485			
	- Nguồn nuôi: 12~36VDC			
	- Lắp đặt ngoài trời: IP66/67 IP68 (IEC 60529)			
	- Phụ kiện lắp đặt trong bể chứa & Cáp tín hiệu			
6.3	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhân cáp...		Gói	1

VII	TẠI TRẠM BƠM TĂNG ÁP HÙNG VƯƠNG			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Tích hợp dữ liệu từ tủ điều khiển PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Tích hợp dữ liệu áp lực sau trạm bơm trên tủ PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
7.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm		Bộ	1
	Switch có đặc tính kỹ thuật tối thiểu như sau:			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: RS232/485/422 To Ethernet Module			
7.2	Cảm biến radar giám sát mực nước & trữ lượng bể chứa nước sạch + Phụ kiện lắp đặt trong bể nước sạch. Giám sát trữ lượng nước sạch, đảm bảo cấp nước an toàn.	EU/G7	Bộ	1
	Thông số kỹ thuật:			
	- Công nghệ đo bằng sóng radar (Non-contacting Radar Level Gauge)			
	- Nguyên lý đo: FMCW Radar, tần số 77~81GHz			
	- Tầm đo từ 0 - 10 m			
	- Ngõ ra: Loop Power System (2-wire) with 4-20mA hoặc RS-485			
	- Nguồn nuôi: 12~36VDC			
	- Lắp đặt ngoài trời: IP66/67 IP68 (IEC 60529)			
	- Phụ kiện lắp đặt trong bể chứa & Cấp tín hiệu			
7.3	Đồng hồ đo đếm điện năng tiêu thụ tổng nhà máy, kết nối Modbus & phụ kiện lắp đặt kết nối về hệ thống		Bộ	1
	- Đo lường và hiển thị hệ thống điện: 3 pha - 4 dây, 3 pha - 3 dây, 2 pha - 3 dây hoặc 1 pha - 2 dây.			
	- Khả năng đo đầy đủ các thông số điện năng cơ bản: Điện áp (V L-L, V L-N), Dòng điện (I), Tần số (Hz), Hệ số công suất (PF).			
	- Đo công suất: Công suất tác dụng (kW), Công suất phản kháng (kVAr), Công suất biểu kiến (kVA) cho từng pha và tổng 3 pha.			
	- Đo điện năng tích lũy: Điện năng tiêu thụ tác dụng (kWh), Điện năng phản kháng (kVArh), Điện năng biểu kiến (kVAh).			
	- Loại màn hình: LCD có đèn nền (Backlight), thiết kế hiển thị tối thiểu 3 hàng, mỗi hàng tối thiểu 4 chữ số cho các thông số đo và 1 hàng 8 chữ số cho điện năng tích lũy.			
	- Ngõ vào điện áp (Dải đo): Từ 11V đến 300V AC (L-N) / 19V đến 520V AC (L-L).			
	- Ngõ vào dòng điện (Qua biến dòng CT): Dòng định mức secondary cầu hình linh hoạt 1A hoặc 5A.			
	- Cấp chính xác đối với đo Điện năng tác dụng (Active Energy): Tối thiểu Cấp 1.0 (Class 1.0) theo tiêu chuẩn IEC 62053-21.			

	- Tích hợp công truyền thông nối tiếp chuyên dụng: RS485, Modbus RTU			
	- Nguồn cấp thiết bị: Dải nguồn AC rộng, tối thiểu từ 100V đến 240V AC (tần số 50/60Hz).			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải từ -10°C đến 55°C.			
	- Lắp đặt trên cửa tủ điện hoặc trong tủ			
7.4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhãn cáp...	Gói	1	
VIII	TẠI TRẠM BƠM TĂNG ÁP MĂNG LINH			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Tích hợp dữ liệu từ tủ điều khiển PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Tích hợp dữ liệu áp lực sau trạm bơm trên tủ PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Tích hợp dữ liệu điện năng tiêu thụ trên tủ PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Tích hợp dữ liệu mực nước & trữ lượng bể chứa nước sạch trên tủ PLC (Tủ hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
8.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm	Bộ	1	
	Switch có đặc tính kỹ thuật tối thiểu như sau:			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: Dây cáp nguồn			
8.2	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhãn cáp...	Gói	1	
IX	TẠI Nhà máy nước Bảo Lâm			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Tích hợp dữ liệu Sản lượng khai thác nước thô & mực nước giếng (Từ tủ quan trắc hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (Nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
9.1	Bộ điều khiển PLC VIPA M13-CCF0001 và I/Os giám sát trạm bơm nước sạch (Giếng 1 + 3 + 4 + 5 + 7 + 8). Giám sát và điều khiển tự động từ xa.	Bộ	6	
	- Thiết kế dạng Module nguyên khối nhỏ gọn (Compact CPU), tích hợp sẵn các cổng Vào/Ra (I/O) trên thân máy, hỗ trợ gá lắp trên thanh DIN Rail tiêu chuẩn.			
	- Bộ nhớ làm việc (Work memory): Tối thiểu 64 KB			
	- Bộ nhớ lưu trữ (Load memory): Tối thiểu 128 KB.			

	- Tốc độ xử lý lệnh: Tối thiểu 0.02 μ s đối với lệnh bit và lệnh từ (Word).			
	- Tối thiểu 16 ngõ vào, điện áp 24 VDC. Hỗ trợ tối thiểu 4 ngõ vào đếm tốc độ cao (HSC) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 12 ngõ ra, loại Transistor (24 VDC, dòng định mức tối thiểu 0.5A). Hỗ trợ tối thiểu 2 ngõ ra xung tốc độ cao (PWM/PTO) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 02 cổng kết nối RJ45 (tích hợp tính năng Switch chuyên mạch), hỗ trợ các giao thức: TCP/IP, UDP, Modbus TCP (Client/Server), Ethernet IP, PROFINET IO Controller/Device			
	- Tối thiểu 01 cổng giao tiếp RS485, hỗ trợ linh hoạt các giao thức: MPI, Modbus RTU (Master/Slave), ASCII, STX/ETX.			
	- Nguồn cấp: 24 VDC (dải cho phép từ 20.4 VDC đến 28.8 VDC), có bảo vệ ngược cực.			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ 0°C đến 60°C.			
9.2	Biến tần 18.5kW điều khiển tự động trạm bơm (Giếng 1 + 3 + 4 + 5 + 7 + 8)	EU/G7	Bộ	6
	- Điện áp nguồn cấp: 3 pha, dải điện áp từ 380V đến 480V AC (sai số cho phép $\pm 10\%$), tần số 50/60Hz (sai số $\pm 5\%$).			
	- Công suất định mức của thiết bị: Tối thiểu 18.5 kW (tương đương 25 HP).			
	- Tần số ngõ ra: Dải điều chỉnh linh hoạt tối thiểu từ 0.1 Hz đến 400 Hz.			
	- Dòng điện ngõ ra định mức: Tối thiểu 38A.			
	- Khả năng chịu quá tải: Tối thiểu 150% dòng định mức trong vòng 60 giây (đối với tải nặng) hoặc 120% trong vòng 60 giây (đối với tải nhẹ).			
	- Thuật toán điều khiển: Hỗ trợ điều khiển V/f (Điện áp/Tần số) linh hoạt, điều khiển vector vòng hở (Sensorless Vector Control) giúp tối ưu mô-men xoắn ở tốc độ thấp.			
	- Mô-men khởi động: Tối thiểu 150% tại tần số 1 Hz.			
	- Tích hợp sẵn bộ lọc nhiễu EMC tiêu chuẩn công nghiệp.			
	- Tích hợp sẵn bộ điều khiển PID giúp tự động tối ưu hóa áp suất, lưu lượng cho các ứng dụng bơm, quạt, HVAC.			
	- Ngõ vào số (Digital Inputs): Tối thiểu 05 ngõ vào có thể lập trình chức năng (chạy thuận/ngược, đa cấp tốc độ, đặt lại lỗi,...).			
	- Ngõ vào tương tự (Analog Inputs): Tối thiểu 02 ngõ vào (0 - 10 VDC và 4 - 20 mA) phục vụ nhận tín hiệu cài đặt tốc độ hoặc phản hồi từ cảm biến.			
	- Ngõ ra rơ-le (Relay Output): Tối thiểu 01 ngõ ra rơ-le cấu hình cảnh báo lỗi hoặc trạng thái hoạt động.			
	- Ngõ ra tương tự (Analog Output): Tối thiểu 01 ngõ ra (0 - 10 VDC hoặc 4 - 20 mA) để giám sát tần số/dòng điện thực tế.			
	- Tích hợp sẵn cổng truyền thông nối tiếp: RS485 + Modbus RTU			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ tối thiểu từ -10°C đến 50°C.			
9.3	Cảm biến áp lực 0-10 bar, giám sát áp lực vào mạng & Phụ kiện lắp đặt		Cái	6
9.3	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm		Gói	6

	phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhãn cáp...			
X	TẠI Nhà máy nước Lâm Hà			
10.1	Nhà máy nước Tân Hà			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>			
	- Tích hợp dữ liệu từ tủ điều khiển PLC cụm xử lý & Hóa chất (Tủ hiện hữu)			
	- Sản lượng cung cấp nước sạch vào mạng lưới (từ hệ thống logger hiện hữu)			
	- Dữ liệu Camera giám sát trạm (Nếu có)			
	<u>Cung cấp và lắp đặt bổ sung các thiết bị sau:</u>			
10.1.1	Modem kết nối và bảo mật đường truyền từ nhà máy về Trung tâm		Bộ	1
	Switch có đặc tính kỹ thuật tối thiểu như sau:			
	- Ethernet Ports 5x 10/100/1000 Gigabit			
	- Architecture: MMIPS			
	- CPU: MT7621A, 2 Core & 4 Threads , 880 MHz			
	- Switch chip model: MT7621A			
	- Operating System: RouterOS			
	- Power supply: 8-30 V DC			
	- Certification: CE, EAC, ROHS			
	- Accessories: Dây cáp nguồn			
10.1.2	Bộ điều khiển PLC VIPA M13-CCF0001 vào tủ điều khiển trạm hóa chất hiện hữu (Bộ PLC cũ không có cổng Ethernet TCP/IP)		Bộ	1
	- Thiết kế dạng Module nguyên khối nhỏ gọn (Compact CPU), tích hợp sẵn các cổng Vào/Ra (I/O) trên thân máy, hỗ trợ gá lắp trên thanh DIN Rail tiêu chuẩn.			
	- Bộ nhớ làm việc (Work memory): Tối thiểu 64 KB			
	- Bộ nhớ lưu trữ (Load memory): Tối thiểu 128 KB.			
	- Tốc độ xử lý lệnh: Tối thiểu 0.02 μ s đối với lệnh bit và lệnh từ (Word).			
	- Tối thiểu 16 ngõ vào, điện áp 24 VDC. Hỗ trợ tối thiểu 4 ngõ vào đếm tốc độ cao (HSC) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 12 ngõ ra, loại Transistor (24 VDC, dòng định mức tối thiểu 0.5A). Hỗ trợ tối thiểu 2 ngõ ra xung tốc độ cao (PWM/PTO) tần số lên đến 100 kHz.			
	- Tối thiểu 02 cổng kết nối RJ45 (tích hợp tính năng Switch chuyển mạch), hỗ trợ các giao thức: TCP/IP, UDP, Modbus TCP (Client/Server), Ethernet IP, PROFINET IO Controller/Device			
	- Tối thiểu 01 cổng giao tiếp RS485, hỗ trợ linh hoạt các giao thức: MPI, Modbus RTU (Master/Slave), ASCII, STX/ETX.			
	- Nguồn cấp: 24 VDC (dải cho phép từ 20.4 VDC đến 28.8 VDC), có bảo vệ ngược cực.			
	- Nhiệt độ vận hành: Hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ từ 0°C đến 60°C.			
10.1.3	Hệ thống mạng cáp quang nội bộ nhà máy: Kết nối từ trạm bơm và trạm hóa chất		Hệ	1

10.1.4	Dịch vụ kỹ thuật lắp đặt, đấu nối và lập trình kết nối hoàn thiện về Trung tâm điều hành cấp nước thông minh bao gồm phụ kiện như cáp tín hiệu, đầu cos, đầu đấu dây (domino), nhãn cáp...		Gói	1
XI	Tại mạng lưới, DMAs và các bể chứa thuộc địa bàn TP. Đà Lạt			
	<u>Dịch vụ kỹ thuật tích hợp những dữ liệu có sẵn về Trung tâm, gồm:</u>		Gói	1
	- Dữ liệu giám sát các bể chứa			
	- Dữ liệu giám sát các DMA/DMZs			
	- Dữ liệu Data logger trên mạng lưới			
	- Dữ liệu giám sát đồng hồ khách hàng lớn			
XII	DỊCH VỤ KỸ THUẬT LIÊN QUAN		Gói	1
	Thiết kế kỹ thuật chi tiết cho toàn bộ hệ thống			
	Triển khai thiết lập hệ thống, lắp đặt thiết bị phần cứng, server và hệ thống mạng			
	Thiết kế và lập trình hệ thống phần mềm			
	Lắp đặt thiết bị và lập trình kết nối các trạm địa phương về trung tâm			
	Vận hành thử nghiệm, hướng dẫn sử dụng, huấn luyện và chuyển giao công nghệ			

2.3. Yêu cầu khác:

2.3.1. Nguồn gốc, xuất xứ, năm sản xuất hàng hóa:

- **Máy chủ NOC Server 1 (IoT platform); Máy chủ NOC Server 2 (Services & CCTV management), Máy tính Workstation (Kết nối nội dung lên màn hình treo tường); Thiết bị lưu trữ dữ liệu lớn NAS (Trung tâm dữ liệu lớn - Big data):** Ưu tiên sử dụng thiết bị của các nhà sản xuất từ các quốc gia có nền công nghiệp phát triển trong khối Châu Âu (EU) hoặc trong nhóm G7
- **Bản quyền phần mềm IoT Platform chuẩn công nghiệp và phần mềm Quản lý data logger:** bắt buộc phải sử dụng phần mềm của các nhà sản xuất từ các quốc gia có nền công nghiệp phát triển trong khối Châu Âu (EU) hoặc trong nhóm G7 để đảm bảo sự tương thích với hệ thống thiết bị hiện hữu, tính ổn định, bảo mật tốt, độ đáp ứng cao.
- **Giấy chứng nhận xuất xứ (CO), Giấy chứng nhận chất lượng (CQ):** bản gốc các giấy chứng nhận phải được cung cấp cùng với hàng hóa tại thời điểm bàn giao các thiết bị: **Máy chủ NOC Server 1 (IoT platform); Máy chủ NOC Server 2 (Services & CCTV management), Máy tính Workstation (Kết nối nội dung lên màn hình treo tường); Thiết bị lưu trữ dữ liệu lớn NAS (Trung tâm dữ liệu lớn - Big data), Màn hình treo tường 55', Máy in và photocopy kỹ thuật số.** (nếu cấp bản sao phải có bản chính để đối chiếu.)
- Hàng hóa do Nhà thầu cung cấp mới 100% và được sản xuất từ năm 2025 trở lại đây.

2.3.2. Năng lực thực hiện hợp đồng:

- **Bản quyền phần mềm IoT Platform chuẩn công nghiệp và phần mềm Quản lý data logger, Bộ điều khiển PLC và Biến tần, Màn hình treo tường chuẩn công nghiệp 55”**: phải có Giấy phép hoặc Giấy ủy quyền bán hàng của nhà sản xuất, đại lý phân phối hoặc Giấy chứng nhận quan hệ đối tác hoặc tài liệu khác có giá trị tương đương để bảo đảm khả năng cung cấp, thiết lập, triển khai phần mềm cho toàn bộ trung tâm chuyển đổi kỹ thuật số và có sự hỗ trợ kỹ thuật của nhà sản xuất trong suốt thời gian chủ đầu tư sử dụng phần mềm.

2.3.3. Nhân sự thực hiện hợp đồng

- Nhân sự chủ chốt của nhà thầu phải có kinh nghiệm chuyên môn ít nhất 10 năm trong lĩnh vực công nghệ thông tin và đã từng thực hiện các hợp đồng tương tự trong lĩnh vực thiết kế, lắp đặt dự án “Trung tâm vận hành cấp nước thông minh – Chuyển đổi số” cho công ty cấp nước.

2.3.4. Huấn luyện và chuyển giao công nghệ

- + Việc huấn luyện phải có tài liệu theo thực tế hệ thống đã lắp và tổ chức thực hành ngay trên hệ thống đã lắp đặt.
- + 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, điều khiển hệ thống;
- + Bản vẽ sơ đồ nguyên lý, sơ đồ điều khiển hệ thống;
- + Chức năng các thiết bị trong hệ thống;
- + Hướng dẫn từng bước thực hiện việc vận hành hệ thống ở các chế độ điều khiển, vị trí điều khiển khác nhau;
- + Các cảnh báo, lỗi, các thông số hoạt động của các thiết bị trong hệ thống hệ thống;
- + Cách cài đặt, kiểm tra theo dõi các thiết bị;
- + Các hư hỏng thường gặp trong hệ thống và cách khắc phục;
- + Hướng dẫn việc theo dõi, kiểm tra các thiết bị trong quá trình sử dụng, hướng dẫn chi tiết việc bảo trì các thiết bị trong hệ thống.
- + Hướng dẫn sử dụng phần mềm.

2.3.5. Yêu cầu bảo hành

- Thời gian bảo hành: 12 tháng kể từ ngày nghiệm thu toàn bộ thiết bị theo hợp đồng
- Kế hoạch bảo trì: thực hiện bảo trì theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

2.3.6. Yêu cầu về phần mềm

- Cung cấp mã nguồn các phần mềm đã viết trong hệ thống điều khiển, hệ thống IoT Platform để điều khiển hệ thống.
- Các phần mềm sử dụng trong hệ thống điều khiển phải có bản quyền cho người sử dụng.

2.3.7. Kiểm tra hàng hóa

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... Kèm theo ổ cứng USB lưu tài liệu dạng file.

a. Kiểm tra ngoại quan:

- Thiết bị không có khuyết tật.
- Thiết bị không có dấu hiệu bất thường khác.

b. 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 thông số kỹ thuật như thỏa thuận trong hợp đồng.

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.

2.3.8. Nghiệm thu bàn giao đưa vào sử dụng, vận hành

- Công tác lắp đặt được thực hiện hoàn tất và đạt yêu cầu đúng theo phương án kỹ thuật thi công được duyệt.
- Các chức năng hoạt động của hệ thống đạt yêu cầu, hệ thống hoạt động ổn định.
- Các chức năng hoạt động của các thiết bị và của hệ thống điều khiển đạt yêu cầu, hệ thống hoạt động ổn định sau 72 giờ;
- 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:
 - + Biên bản nghiệm thu
 - + Các thông số cài đặt trong các thiết bị của hệ thống.
 - + Bàn giao tất cả mã nguồn để có thể chỉnh sửa được để chủ đầu tư có thể tự chủ, phát triển sau này
 - + Hướng dẫn sử dụng toàn bộ hệ thống phần cứng và phần mềm bằng tiếng Việt.
 - + Bản vẽ hoàn công cho toàn bộ hệ thống.

- Cung cấp đĩa CD hoặc DVD hoặc USB lưu các tài liệu nêu trên dạng file. Đối với bản vẽ hoàn công phải cấp file vẽ từ AutoCAD và file Scan bản vẽ được chủ đầu tư duyệt.

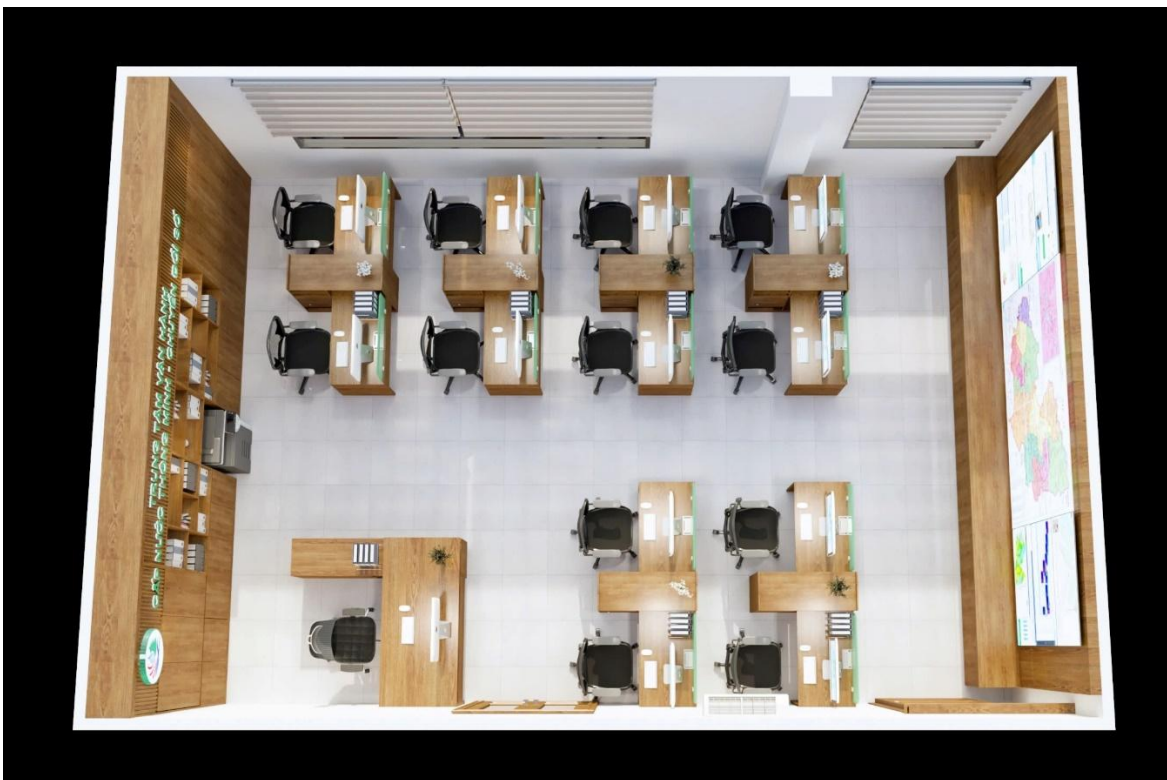
2.3.9. Tiến độ thực hiện hợp đồng: 100 ngày.

Mục 2. Bản vẽ

Phối cảnh 3D Trung tâm giám sát và điều hành mạng lưới cấp nước Lawaco:







Mục 3. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm cần tiến hành gồm có: Theo quy định hiện hành.