

Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

I. GIỚI THIỆU VỀ GÓI THẦU

Mục 1. Giới thiệu về dự án và gói thầu

1.1. Giới thiệu chung về công trình

- Tên công trình: Xây dựng Trung tâm dịch vụ, kỹ thuật điện phục vụ sản xuất tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc.
- Loại, cấp công trình: Công trình xây dựng dân dụng cấp III
- Đại diện chủ đầu tư: Ban Quản lý dự án Phát triển điện lực Hà Nội
- Địa điểm xây dựng: Lô đất HTKT-05 - Khu công nghiệp CNC1 - Khu CNC Hòa Lạc, Km 29 Đại lộ Thăng Long, xã Hòa Lạc, TP Hà Nội.
- Chủ đầu tư: Tổng Công ty điện lực TP Hà Nội

1.2. Mục tiêu đầu tư công trình

- Quản lý, điều hành, kinh doanh lưới điện; cung cấp điện an toàn, liên tục, chất lượng cao cho Khu Công nghệ cao Hòa Lạc. Cung cấp dịch vụ kỹ thuật điện: lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng, thí nghiệm thiết bị điện, khắc phục sự cố tại chỗ, kịp thời cho Khu Công nghệ cao Hòa Lạc. Tập kết, lưu kho vật tư điện phục vụ cho việc lắp đặt, sửa chữa, bảo trì mạng lưới cung cấp điện cho Khu Công nghệ cao Hòa Lạc.

1.3. Quy mô, chỉ tiêu kỹ thuật, giải pháp thiết kế chủ yếu (theo Thiết kế bản vẽ thi công được duyệt):

1.3.1. Giải pháp về bố trí tổng mặt bằng.

- Tổng diện khu đất xây dựng là 3.836 m². Phía Đông giáp trạm biến áp 110/35/22kV; Phía Bắc giáp lô đất dự trữ hạ tầng kỹ thuật; Phía Nam giáp dải cây xanh và tuyến đường 10*; Phía Tây giáp tuyến đường D - Khu CNC Hòa Lạc.
- Hạng mục chính công trình được bố trí thành hai khối nhà (nhà làm việc và nhà thí nghiệm) nằm ở giữa trung tâm của khu đất xây dựng, mạng lưới giao thông sân đường nội bộ nằm xung quanh. Giao thông nội bộ độc lập giữa khối công trình chức năng trung tâm dịch vụ với khối kỹ thuật phục vụ sản xuất, đảm bảo yêu cầu đường tiếp cận PCCC cho công trình theo quy định. Cổng mở ra tuyến đường 10* - Khu CNC Hòa Lạc. Nhà trực bảo vệ xây dựng cạnh cổng ra vào. Cây xanh được bố trí dọc hàng rào mặt tiếp giáp đường Khu CNC Hòa Lạc.

1.3.2. Giải pháp thiết kế chủ yếu các hạng mục công trình.

1.3.2.1 Nhà văn phòng làm việc.

- Diện tích xây dựng 804m², quy mô 5 tầng nổi + 1 tầng hầm + 1 tầng tum; chiều cao công trình là 29,9 m (chiều cao 5 tầng + 1 tầng tum từ cốt 0,00 là 26,8 m, chiều cao tầng hầm từ cốt 0,00 là -3,1 m); tổng diện tích sàn xây dựng là 4.872m². Thiết kế 02 thang máy, 02 thang bộ trong nhà, hành lang rộng 2,1m, tại mỗi tầng bố trí 01 khu vệ sinh chung chia 2 ngăn nam nữ riêng biệt.
- Giải pháp bố trí công năng: Tầng hầm bố trí khu vực để xe và phòng đặt máy bơm, kho, phòng kỹ thuật, điện...; Tầng 1 và tầng 2 bố trí các phòng làm việc và các phòng chức năng cho Công ty Thí nghiệm điện Điện lực Hà Nội; Tầng 3 và tầng 4 bố trí các phòng làm việc và các phòng chức năng cho Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội; Tầng 5 bố trí

hội trường các phòng họp, phòng làm việc và phòng kỹ thuật điện; Tầng áp mái bố trí phòng kỹ thuật thang máy, bể nước.

- Giải pháp kiến trúc và vật liệu hoàn thiện: Giải pháp thiết kế khai thác hiệu quả ánh sáng và thông gió tự nhiên, sử dụng gam màu sáng chủ đạo, tạo sự hài hòa với cảnh quan xung quanh khu vực dự án. Nền sàn lát gạch granite, WC lát gạch granite chống trơn, sàn tầng hầm, thang bộ và phòng kỹ thuật sơn epoxy chống trơn trượt, phòng trung tâm điều khiển và phòng máy chủ làm sàn nâng; Trần thạch cao khung xương chìm và nổi phù hợp theo từng loại phòng; Cửa đi, cửa sổ, vách kính sử dụng khung nhôm hệ, kính an toàn, cửa hội trường sử dụng cửa gỗ công nghiệp, cửa chống cháy theo quy định vị trí phòng; Tường khu WC ốp gạch granite, mặt ngoài thang máy ốp gạch marble, còn lại bề mặt sơn 3 nước.

- Giải pháp kết cấu: Móng cọc BTCT, thân sử dụng giải pháp khung BTCT chịu lực, sàn sườn toàn khối bằng BTCT, tường bao che xây gạch không nung. Mái đổ bê tông và chống thấm, chống nóng theo quy định.

- Giải pháp chiếu sáng: Thiết bị chiếu sáng trong hạng mục công trình sử dụng chủ yếu là đèn led panel 36W/600x600 lắp âm trần, đèn led downlight 12w/D175 lắp âm trần. Các khu vực sảnh và hành lang dùng đèn led ốp trần 20w/D300. Khu vực vệ sinh dùng các đèn downlight âm trần chống thấm 9w/D150.

1.3.2.2 Nhà thí nghiệm thiết bị điện.

- Diện tích xây dựng là 1.082m², gồm 1 tầng và 1 tầng lửng, chiều cao công trình từ cốt sân đường là 23,09 m; tổng diện tích sàn xây dựng là 1.264 m².

- Giải pháp bố trí công năng: Tầng 1 gồm kho dụng cụ, kho vật tư thiết bị điện, khu thí nghiệm thiết bị điện, phòng đo PD máy biến áp; Tầng lửng diện tích 194 m² bố trí sảnh nghỉ, văn phòng điều hành, phòng vận hành điều khiển thiết bị. Lắp đặt hệ cầu trục 10 tấn.

- Giải pháp kiến trúc và vật liệu hoàn thiện: Hình khối, kiến trúc phù hợp kiểu dáng nhà xưởng, thí nghiệm. Trần tầng lửng sử dụng trần thạch cao khung xương chìm; Mái lợp tôn chống nóng 03 lớp; Sử dụng cửa khung nhôm hệ kính an toàn, cửa trượt khung thép hộp pano tôn và cửa cuốn phù hợp với nhu cầu từng vị trí. Sàn tầng lửng lát gạch granite

- Giải pháp kết cấu: móng cọc BTCT, phần thân sử dụng giải pháp khung thép tổ hợp, sàn liên hợp chịu lực, mái kèo thép tổ hợp đỡ xà gồ. Nền BTCT tăng cứng hardener, sàn tầng lửng dùng sàn deck. Tường bao nhà thân dưới cao 7,4m xây gạch, đoạn thân trên ốp tôn seamlock. Bố trí 01 thang bộ kết cấu thép.

- Giải pháp chiếu sáng: Thiết bị chiếu sáng trong hạng mục công trình sử dụng chủ yếu là đèn led panel 36W/600x600 lắp âm trần, đèn led downlight 12w/D175 lắp âm trần, đèn rọi nhà xưởng 200W/D400.

1.3.2.3 Các hạng mục phụ trợ khác.

- Xây dựng nhà bảo vệ 20m², quy mô 1 tầng, bố trí phòng trực bảo vệ và khu vệ sinh, nhà khung BTCT, móng đơn BTCT, tường xây gạch, nền lát gạch granite, WC lát gạch ceramic chống trơn, cửa sử dụng khung nhôm hệ kính an toàn, mái lợp tôn, tường bề mặt sơn 3 nước. Thiết bị chiếu sáng trong phòng bảo vệ sử dụng là đèn tuýp led, khu vệ sinh sử dụng đèn ốp trần.

- Cổng, tường rào: Gồm một cổng chính rộng 6,5m và một cổng phụ rộng 1,55m, cánh cổng bằng thép hộp sơn tĩnh điện, đóng mở bằng động cơ điện. Tường rào gồm tường rào

kín (xây gạch) cao 2,45m và tường rào thoáng (song thép) cao 2,1m, khoảng cách 4m bố trí 1 trụ BTCT, móng BTCT.

- Ga ra xe máy: Xây dựng một nhà để xe nằm sát hàng rào phía đông khu đất, dài 25m, rộng 3m, cao 2,7m. Sử dụng hệ cột thép mạ kẽm, kết hợp xà gồ thép hộp mạ kẽm, lợp mái tôn sóng vuông.

- Xây dựng một bể chứa nước phục vụ cấp nước chữa cháy, nước sinh hoạt, tưới cây xanh, dung tích bể khoảng 500m³, bể đặt ngầm, kết cấu bằng BTCT.

- Cây xanh: Bố trí cây xanh tạo cảnh quan mặt tiếp giáp đường của khu đất.

1.3.2.4 Hệ thống hạ tầng kỹ thuật.

- Giải pháp san nền: Thiết kế san nền theo hiện trạng tự nhiên của khu đất, đảm bảo tự chảy, với cao độ từ 13,5 m đến 13,7 m, dốc dần từ giữa khu đất ra phía xung quanh (theo phê duyệt quy hoạch tổng mặt bằng tại quyết định số 287/QĐ-CNCHL ngày 26/12/2024). Xây kè đá học tại các đoạn chênh cốt với khu đất tiếp giáp.

- Đường giao thông: Đường nội bộ rộng từ 3,5m đến 10m, đường kết nối công trình với giao thông bên ngoài Khu Công nghệ cao Hòa Lạc rộng 12m, có vỉa hè rộng 3m. Kết cấu mặt đường bằng bê tông asphalt. Phương án kết nối đảm bảo an toàn hệ thống hạ tầng kỹ thuật ngầm và nổi, lối lên xuống cho xe và người khuyết tật.

- Hệ thống cấp nước: Điểm đầu nối cấp nước của dự án được xác định tại hòng chờ cấp nước tuyến ống gang DN100 trên tuyến đường 10* (thỏa thuận tại văn bản số 603/NSHN-KT ngày 13/3/2025 của Công ty Nước sạch Hà Nội). Đường ống cấp nước sử dụng vật liệu HDPE gồm: tuyến ống đầu nối từ nguồn vào bể chứa ngầm, nước từ bể chứa ngầm được bơm lên bể Inox trên tầng mái sau đó cấp xuống các vị trí sử dụng nước.

- Hệ thống thoát nước mưa: Nước mưa trên mái theo sê nô được thu vào các đường ống dẫn xuống thoát vào rãnh thoát nước ngoài nhà, sau đó thoát vào hệ thống thoát nước khu vực. Nước mưa được thu gom bằng hệ thống cống BTCT D300, D400 sau đó thoát hệ thống thu gom nước mưa D1500 trên tuyến đường 10* - Khu CNC Hòa Lạc.

- Hệ thống thoát nước thải: Nước thải được thoát ra hố ga, cống D500 trên tuyến đường 10* (theo Biên bản thỏa thuận số 24/2025/TTĐN ngày 02/4/2025 giữa Ban Quản lý các Khu CNC và Khu công nghiệp TP Hà Nội và Ban QLDA Phát triển điện lực Hà Nội). Thoát nước sàn, lavabo, nước thoát bếp được thu vào các ống dẫn đứng dẫn xuống và thoát ra hệ thống thoát nước thải ngoài nhà. Thoát nước thải bồn cầu được dẫn vào bể tự hoại để xử lý cục bộ sau đó dẫn ra hệ thống thoát nước thải ngoài nhà. Đường ống thoát nước thải ngoài nhà sử dụng ống PVC đầu nối ra hệ thống thoát chung của Khu CNC Hòa Lạc.

- Hệ thống phòng cháy chữa cháy: Gồm hệ thống báo cháy tự động, hệ thống chữa cháy ngoài nhà kết hợp hệ thống hòng nước chữa cháy vách tường và hệ thống chữa cháy tự động sprinkler, hệ thống chữa cháy khí FM-200 hệ thống đèn exit và đèn chiếu sáng sự cố, hệ thống tăng áp hút khói, cấp bù khí. Bình bột, nội quy tiêu lệnh.

- Hệ thống cấp điện: Nguồn điện cấp cho dự án được lấy từ mạng lưới điện trung thế 22kV khu vực, cấp điện trực tiếp tại trạm cắt số 1-mạch vòng 2: 467-483 E1.54 Hòa Lạc (theo Quyết định số 2113/QĐ-EVNHA NOI ngày 11/3/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).

- + Xây dựng 01 trạm biến áp hợp bộ kiểu Kiots/01 máy biến áp có công suất 630kVA và triển khai kéo rải tuyến cáp ngầm 22kV 3x240mm² từ trạm biến áp xây mới đến trạm cắt

số 1. Trang bị 01 máy phát điện dự phòng công suất 630kVA.

+ Giải pháp cấp điện cho công trình được thiết kế theo nguyên tắc chung: từ tủ điện phân phối tổng tại tầng 1, theo trục kỹ thuật đến các tủ điện tại mỗi tầng. Từ tủ điện tầng phân phối đến tủ điện phòng và đến các thiết bị điện.

- Mạng LAN nội bộ: Lắp đặt mạng máy tính trong nội bộ cho 02 tòa nhà Văn phòng làm việc và nhà thí nghiệm thiết bị điện gồm 02 mạng (có dây và không dây-Wifi), kết nối song song độc lập.

- Mạng có dây: phục vụ việc truy nhập dữ liệu nội bộ của Tổng Công ty và nhân viên làm việc tại văn phòng đồng thời truy cập internet theo quản lý của IT.

- Mạng không dây-wifi đáp ứng yêu cầu bao phủ wifi trong nội bộ 02 tòa nhà và kết nối tín hiệu Internet từ các nhà cung cấp dịch vụ viễn thông công cộng (VTCC), không kết nối vào mạng LAN nội bộ của tòa nhà.

- Hệ thống Camera: Lắp đặt hệ thống camera trong nội bộ tòa nhà. Hệ thống đáp ứng yêu cầu giám sát an ninh và phòng chống cháy nổ.

- Hệ thống kiểm soát vào ra: Lắp đặt hệ thống kiểm soát lối vào các phòng chức năng trong tòa nhà, cho phép những người được phép đi vào từng khu vực dựa trên quyền được cấp từ người quản lý an ninh.

- Hệ thống âm thanh thông báo: Trang bị hệ thống âm thanh cho phép phát đi thông điệp, bản tin, cảnh báo...từ phòng quản trị đến các khu vực tòa nhà.

- Hệ thống chiếu sáng: Gồm chiếu sáng các phòng chức năng, khu vực hành lang và chiếu sáng sự cố, chiếu sáng ngoài nhà, hệ thống này được thiết kế theo tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng, đảm bảo theo tiêu chuẩn hiện hành bằng việc sử dụng phương pháp chiếu sáng tự nhiên kết hợp với chiếu sáng cục bộ.

- Giải pháp điều hòa không khí, thông gió: Nhà văn phòng làm việc sử dụng hệ thống điều hòa không khí trung tâm VRV/VRF có máy nén biến tần, dụng giàn lạnh âm trần kiểu casset; Hạng mục Nhà thí nghiệm thiết bị điện và Nhà bảo vệ sử dụng hệ thống điều hòa cục bộ kiểu treo tường.

- Hệ thống chống sét và tiếp địa: Toàn bộ công trình được bảo vệ chống sét đánh thẳng bằng 1 kim thu sét tia tiền đạo đặt ở vị trí cao nhất của công trình, cấp bảo vệ cấp IV, có bán kính bảo vệ $R=71m$. Cọc tiếp địa: sử dụng cọc thép mạ đồng $\varnothing 16$ dài 2,4 m được chôn thẳng đứng và cách mặt đất 0,8 m. Khoảng cách giữa cọc với cọc là 5 m. Đảm bảo điện trở tiếp địa $R \leq 1\Omega$.

Ghi chú: Nhà thầu tham chiếu bổ sung về thông tin dự án tại hồ sơ Thuyết minh thiết kế bản vẽ thi công và các bản vẽ thiết kế công trình tại file đính kèm E-HSMT.

Mục 2. Giới thiệu chung về gói thầu

a) Phạm vi công việc của gói thầu;

- **Tên gói thầu:** Gói thầu 07 (PC): Cung cấp hàng hóa và thi công xây dựng, lắp đặt công trình

- **Phạm vi công việc:** Cung cấp Vật tư thiết bị hàng hóa (P) và thi công xây dựng, lắp đặt công trình (C) trụ sở nhà điều hành

(Chi tiết khối lượng công việc theo Mẫu số 1B: Phạm vi cung cấp hàng hóa và bảng khối lượng công việc mời thầu thuộc chương IV của E-HSMT)

b) Thời hạn hoàn thành gói thầu: Không quá 270 ngày (kể từ ngày bàn giao mặt bằng thi công)

II. Yêu cầu về tiến độ thực hiện: Thời gian thực hiện gói thầu: Không quá 270 ngày kể từ ngày bàn giao mặt bằng thi công.

III. Yêu cầu về kỹ thuật, chỉ dẫn kỹ thuật

III.1 Yêu cầu về kỹ thuật, Chỉ dẫn kỹ thuật

Mục 1. Yêu cầu về cung cấp, lắp đặt hàng hóa; yêu cầu về cung cấp các dịch vụ kèm theo:

- Nhà thầu phải cung cấp hàng hóa và vận chuyển về đến địa điểm thi công công trình; thực hiện các hạng mục công việc xây lắp của công trình tuân thủ theo đúng yêu cầu của thiết kế công trình (Phạm vi cung cấp hàng hóa và xây lắp theo Biểu mẫu số 01B-chương IV của E-HSMT).

- Hàng hóa cung cấp cho gói thầu phải đảm bảo còn mới, chưa qua sử dụng và phải đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật theo quy định tại chương này.

- Hai Bên sẽ thực hiện nghiệm thu khối lượng hàng hóa và các hạng mục xây lắp để thực hiện thanh toán giá trị hợp đồng trên cơ sở khối lượng hàng hóa và dịch vụ xây lắp thực tế hoàn thành (kể cả khối lượng tăng hoặc giảm, nếu có) và được nghiệm thu đưa vào công trình của từng lần thanh toán và đơn giá hợp đồng.

- Đối với việc xác định khối lượng nghiệm thu thanh toán, quyết toán hạng mục cung cấp vật tư thiết bị hàng hóa và dịch vụ lắp đặt sẽ được nghiệm thu theo khối lượng hàng hóa thực tế lắp đặt cho công trình. Nhà thầu phải tự tính toán các khoản chi phí hao hụt và phân bổ vào đơn giá chào thầu hạng mục vật tư thiết bị chào thầu và dịch vụ thi công lắp đặt.

- Công tác nghiệm thu tiếp nhận hàng hóa và nghiệm thu các hạng mục xây lắp của hợp đồng phải tuân thủ theo đúng các quy định hiện hành của Nhà nước và các quy trình của Tập đoàn điện lực Việt Nam, Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội. Chủ đầu tư chỉ tiếp nhận các khối lượng hàng hóa đã được lắp đặt thực tế cho công trình và đã được nghiệm thu theo đúng quy định.

- Ngay sau khi ký hợp đồng, Chủ đầu tư sẽ bàn giao mặt bằng thi công cho nhà thầu thông qua Biên bản. Nhà thầu sẽ thực hiện công tác khảo sát thực tế công trường để có biện pháp tổ chức cung cấp và lắp đặt hàng hóa thực tế cho công trình đảm bảo sự hợp lý và hiệu quả theo tiến độ hợp đồng (chủ đầu tư sẽ phối hợp với nhà thầu trong công tác khảo sát công trường). Nhà thầu phải tự chịu trách nhiệm về khối lượng hàng hóa thực tế lắp đặt cho công trình và các hàng hóa, VTTB khác của hợp đồng để đặt hàng hoặc sản xuất đảm bảo phù hợp với các giai đoạn của dự án và khối lượng thực tế cấp cho công trình.

Mục 2. Các quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình;

- QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng;

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;

- QCVN 03:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân cấp công trình phục vụ thiết kế xây dựng;

- QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình; Sửa đổi 1:2023 QCVN 06:2022/BXD;

- QCVN 07:2023/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Hệ thống công trình hạ tầng kỹ thuật;
- QCVN 25:2025/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện;
- Nghị định 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật PCCC&CNCH;
- Thông tư 36/2025/TT-BCA ngày 15/5/2025 của Bộ Công an quy định chi tiết một số điều của Luật PCCC&CNCH và Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật PCCC&CNCH;
- Quyết định số 4158/QĐ-BCA-PCCC&CNCH ngày 15/6/2023 của Bộ Công an về việc chấp thuận áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài, tiêu chuẩn quốc tế về phòng cháy và chữa cháy ở Việt Nam;

* Các tiêu chuẩn về xây dựng và phòng cháy chữa cháy:

- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động;
- TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 10304:2025 Thiết kế móng cọc;
- TCVN 5574:2018 Thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;
- TCVN 5575:2024 Thiết kế kết cấu thép;
- TCVN 7957:2023 Thoát nước-Mạng lưới và công trình bên ngoài - Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 5687:2024 Thông gió, điều hòa không khí, sưởi ấm - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 2622:1995 Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình-Yêu cầu thiết kế;
- TCVN 3890:2023 Phòng cháy chữa cháy- Phương tiện PC&CC cho nhà và công trình
- Trang bị, bố trí;
- TCVN 7568-14:2025 Hệ thống báo cháy – Phần 14: Thiết kế, lắp đặt các hệ thống báo cháy cho nhà và công trình;
- TCVN 7336:2021 Phòng cháy chữa cháy- Hệ thống chữa cháy tự động bằng nước, bọt – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt;
- TCVN 7161-1:2022. Hệ thống chữa cháy bằng khí - Tính chất vật lý và thiết kế hệ thống – phần 1 : Yêu cầu chung;
- NFPA 15. Hệ thống chữa cháy cố định bằng nước phun sương.

* Các tiêu chuẩn về điện và điện nhẹ

- Quy phạm trang bị điện số 11TCN 18-2006, 11TCN 19-2006, 11TCN 20-2006, 11TCN 21-2006 ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp;
- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy trình An toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 114/QĐ-EVN ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22

kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;
- Quyết định số 2589/QĐ-EVNHANOI ngày 17/4/2023 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Hướng dẫn áp dụng các sửa đổi, bổ sung về phạm vi áp dụng và điều khoản chuyển tiếp cho các Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở đã ban hành của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;
- Quyết định số 8848/QĐ-EVNHANOI ngày 10/9/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc Ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220 kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;
- Thông báo số 769/TB-EVNHANOI ngày 11/8/2023 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nổi cáp;
- Thông báo số 1672/TB-EVN HANOI ngày 27/02/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hoá tên gọi, đơn vị tính cho vật tư thiết bị lưới điện;
- Thiết kế, lắp đặt hệ thống cáp thông tin trong tòa nhà: TCVN 10251:2013;
- Mạng viễn thông-Cáp sợi quang vào nhà thuê bao: TCVN 8696:2011;
- Mạng viễn thông-Cáp sợi đồng thông tin Cat5 và Cat5E: TCVN 8698:2011;
- Chống sét cho công trình xây dựng: TCVN 9385:2012;
- Các quy chuẩn, tiêu chuẩn và quy phạm chuyên ngành liên quan khác.

Mục 3. Các yêu cầu về kỹ thuật của vật tư thiết bị nhà thầu cung cấp
Bảng danh mục vật tư - thiết bị của gói thầu

TT	Tên VTTB	Ghi chú
I	Thiết bị Thang máy	
TB1	Thang máy tải khách tải trọng 1000kg, tốc độ 60 m/phút, 6 điểm dừng	
TB2	Thang máy tải khách tải trọng 1350kg, tốc độ 60 m/phút, 6 điểm dừng	
II	Thiết bị PCCC	
TB3	Trung tâm báo cháy 04 loop	
TB4	Máy bơm chữa cháy động cơ điện có Q= 65l/s, H= 65 m.c.n	
TB5	Máy bơm chữa cháy động cơ điện có Q= 65l/s, H= 65 m.c.n	
TB6	Máy bơm bù chữa cháy động cơ điện có Q=1 l/s, H= 70 m.c.n	
TB7	Tủ điều khiển bơm chữa cháy (2 chế độ tự động và bằng tay điều khiển 3 bơm chữa cháy)	
TB8	Tủ trung tâm báo cháy xả khí	
TB9	Tủ kích hoạt 1L (bao gồm bình kích hoạt van điện từ, công tắc áp lực khí xả)	
TB10	Quạt hướng trục hút khói 2 cấp độ LL 11.000/16.000m ³ /h; cột áp 500/700Pa	
TB11	Quạt hướng trục bù khí LL 14.000m ³ /h; cột áp 500Pa	
TB12	Quạt hướng trục tăng áp LL 29.000m ³ /h; cột áp 550Pa	
TB13	Đèn EXIT các loại	
TB14	Đèn chiếu sáng sự cố gắn tường	
TB15	Module các loại	
TB16	Đầu dò khói quang địa chỉ	
TB17	Đầu báo cháy Beam loại thường	
TB18	Đầu dò nhiệt gia tăng loại thường	
TB19	Đầu báo cháy khói thường	
TB20	Chuông đèn kết hợp	
TB21	Nút nhấn địa chỉ	
TB22	Chuông báo cháy	
TB23	Đầu phun quay lên 68 độ, K8.0; K5.6	
TB24	Đầu phun quay xuống 68 độ, K5,6	
TB25	Bình tích áp 100l	
TB26	Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 14kg HFC-227ea (FM-200)	
TB27	Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 13kg HFC-227ea (FM-200)	
TB28	Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 12kg HFC-227ea (FM-200)	

TB29	Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 10kg HFC-227ea (FM-200)	
TB30	Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 9kg HFC-227ea (FM-200)	
TB31	Bình thép đúc 82,5L, áp lực làm việc 42 bar / 50 bar bao gồm van đầu bình và đồng hồ hiển thị áp lực nạp 52kg	
TB32	Bình thép đúc 82,5L, áp lực làm việc 42 bar / 50 bar bao gồm van đầu bình và đồng hồ hiển thị áp lực nạp 65kg	
III	Thiết bị cầu trục 10 tấn	
TB33	Cầu trục 10 tấn khẩu độ 24m	
IV	Thiết bị Máy phát điện dự phòng 630kVA	
TB34	Máy phát điện dự phòng 630kVA và thiết bị đóng cắt	
TB35	ACB 4 cực 1000A 690VAC/800V-65kArms, CO bằng điện	
V	Thiết bị Trạm biến áp và tủ điện trung thế, hạ thế	
TB36	MBA dầu- 3 pha-22kV-630kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ	
TB37	Tủ RMU 22kV - Kiểu Compact-3 Ngăn (2CD+1CC)-Không Mở Rộng Được; 1CC sang MBA; Không Kết Nối SCADA	
TB38	Cáp ngầm trung áp 22kV-Cu-3x240mm ² -chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE	
TB39	Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 6 cấp-6x15kVAr-ngoài trời, có điều khiển	
TB40	Tủ điện hạ thế	
TB41	Áp to mát hạ áp – MCCB 3 cực/ 4 cực	
III	Thiết bị điều hòa không khí	
TB42	Dàn nóng công suất lạnh 90KW	
TB43	Dàn nóng công suất lạnh 107KW	
TB44	Dàn nóng công suất lạnh 118KW	
TB45	Dàn lạnh âm trần công suất 2,8KW	
TB46	Dàn lạnh âm trần công suất 3,6KW	
TB47	Dàn lạnh âm trần công suất 4,5KW	
TB48	Dàn lạnh âm trần công suất 5,6KW	
TB49	Dàn lạnh âm trần công suất 7,3KW	
TB50	Dàn lạnh âm trần công suất 9,0KW	
TB51	Dàn lạnh âm trần công suất 11,2KW	
TB52	Điều hòa treo tường 1 chiều 18000BTU inveter	
TB53	Điều hòa treo tường 1 chiều 12000BTU inveter	
TB54	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 500m ³ /h,cột áp 250pa	
TB55	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 700m ³ /h,cột áp 250pa	

TB56	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 950m ³ /h,cột áp 350pa	
TB57	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m ³ /h,cột áp 300pa	
TB58	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1550m ³ /h,cột áp 400pa	
TB59	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1850m ³ /h,cột áp 400pa	
TB60	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 2150m ³ /h,cột áp 400pa	
TB61	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 3300m ³ /h,cột áp 300pa	
TB62	Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 7400m ³ /h,cột áp 600pa	
TB63	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 650m ³ /h,cột áp 300pa	
TB64	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1200m ³ /h,cột áp 300pa	
TB65	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m ³ /h,cột áp 250pa	
TB66	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m ³ /h,cột áp 300pa	
TB67	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 2000m ³ /h,cột áp 400pa	
TB68	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 4500m ³ /h,cột áp 400pa	
TB69	Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 13000m ³ /h,cột áp 400pa	
TB70	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 400m ³ /h	
TB71	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 700m ³ /h	
TB72	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 800m ³ /h	
TB73	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1000m ³ /h	
TB74	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1500m ³ /h	
TB75	Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1700m ³ /h	
IV	Vật tư thiết bị thông tin mạng	
TB76	Thiết bị định tuyến (Router)	
TB77	Thiết bị tường lửa (Firewall)	
TB78	Máy chủ quản lý	
TB79	Máy trạm	
TB80	Thiết bị chuyển mạch L2+ 12x 10G SFP+	
TB81	Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GbE, 4 x 10G SFP+	
TB82	Thiết bị chuyển mạch L2+, 48 x GbE, 4 x 10GE SFP+	
TB83	Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GE PoE+, 4 x 10G SFP+	
TB84	Thiết bị chuyển mạch L2+ 8 x GE PoE+, 2 x 1G SFP	
TB85	Module quang SFP MultiMode	
TB86	Bộ phát Wifi trong nhà băng tần kép (Wi-Fi 6)	
TB87	Cáp mạng utp cat 6 chuẩn 23 AWG	

TB88	Tủ rack	
V	Vật tư thiết bị Camera giám sát an ninh	
TB89	Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm	
TB90	Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm cho thang máy	
TB91	Camera IP thân 2MP, ống kính tiêu cự 2.8 ~ 12mm	
TB91	Thiết bị chuyển mạch trung tâm L3 12x10G/GE SFP+	
TB93	Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit RJ45, 4x10G SFP+	
TB94	Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit PoE+, 2xGigabit SFP	
TB95	Thiết bị chuyển mạch L2 8xGE, 2x100/1000M SFP	
TB96	Module quang 1000M SFP multi-mode	
TB97	Bộ thu phát tín hiệu camera cho thang máy (bao gồm cả bộ thu & phát)	
TB98	Đầu ghi hình IP 32 kênh	
TB99	Ổ cứng chuyên dụng 10TB	
TB100	Màn hình hiển thị chuyên dụng 55"	
VI	Vật tư thiết bị Hệ thống Kiểm soát ra vào	
TB101	Thiết bị đăng ký thẻ	
TB102	Bộ điều khiển IP 1 cửa (đã bao gồm phần mềm quản lý)	
TB103	Đầu đọc thẻ không tiếp xúc	
TB104	Bộ nguồn cấp điện liên tục (Đã bao gồm ắc quy)	
TB105	Khoá điện từ đơn tích hợp cảm biến trạng thái cửa	
TB106	Khoá điện từ đôi tích hợp cảm biến trạng thái cửa	
TB107	Nút bấm mở cửa	
TB108	Hộp đập vỡ kính khẩn cấp	
VII	Vật tư thiết bị Hệ thống âm thanh thông báo công cộng	
TB109	Bộ phát nhạc nền Bluetooth/USB/FM	
TB110	Bộ điều khiển trung tâm 8 vùng âm tích hợp âm ly công suất 2x320W, màn hình cảm ứng chạm	
TB111	Microphone thông báo kèm màn hình LCD	
TB112	Bộ khuếch đại kèm trộn công suất 240W/ 100V	
TB113	Micro để bàn loại tụ điện đơn hướng cardioid, cần dài 45cm	
TB114	Loa âm trần 3-6W/100V, màu trắng	
TB115	Loa hộp 6W/100V, màu trắng	
TB116	Loa nén 15W/100V	
VIII	Thiết bị hệ thống IBS	
TB117	Anten logarit chu kỳ	
TB118	Anten gắn tường trong nhà	
TB119	Anten đa hướng trong nhà	
TB120	Bộ lặp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 30dBm	

TB121	Bộ lắp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 23dBm	
IX	Vật tư thiết bị điện trong, ngoài nhà	
TB122	Đèn Led downlight âm trần D175 12W/220V	
TB123	Đèn LED âm trần downlight D150 9W/220V	
TB124	Đèn LED ốp trần tròn	
TB125	Đèn ốp lon lắp nổi D100, bóng led 12w	
TB126	Đèn tube LED đơn 1,2m	
TB127	Đèn tube LED đôi 1,2m, 02 bóng led 18w	
TB128	Đèn LED Panel 600x600 36W gắn âm trần	
TB129	Đèn LED Panel 300x1200 36W gắn âm trần	
TB130	Đèn mâm trang trí D1000	
TB131	Đèn rọi nhà xưởng D400 bóng led công suất 200W	
TB132	Đèn chiếu sáng ngoài nhà	
TB133	Công tắc, ổ cắm:	
TB134	Aptomat các loại	
TB135	Tủ chuyển đổi nguồn tự động (ATS)	
IX	Vật tư thiết bị cấp thoát nước trong, ngoài nhà	
TB136	Thiết bị vệ sinh các loại (Bồn rửa mặt, Chậu tiểu nam, Vòi lấy nước, Xí bệt một khối, Vòi xịt vệ sinh)	
TB137	Ống ppr và phụ kiện	
TB138	Van khoa các loại	
TB139	Ống u.pvc và phụ kiện	
TB140	Máy bơm nước sinh hoạt $Q \geq 3m^3/h$, $H \geq 40m$, $N \leq 1KW$	
X	Các vật tư xây dựng khác	
TB141	Cửa đi, cửa sổ vách kính	
TB142	Sơn tường	
TB143	Gạch ốp lát	
TB144	Thép xây dựng	

- Các loại thiết bị máy móc phục vụ thi công cho công trình phải đúng chủng loại theo đề xuất của nhà thầu trong E-HSDT của Nhà thầu (hoặc được thay thế nếu được sự đồng ý của Chủ đầu tư, tư vấn giám sát) và còn hạn kiểm định theo quy định (đối với một số thiết bị máy móc theo yêu cầu của E-HSMT).

- Toàn bộ các VTTB do nhà thầu cung cấp phải đảm bảo các tiêu chuẩn TCVN hiện hành và đáp ứng yêu cầu thiết kế của công trình.

- Bên mời thầu có quyền quyết định bỏ hay thay thế những thiết bị hoặc bộ phận thợ nào mà cho là không phù hợp với công việc thi công.

- Vật tư đưa vào công trình phải đảm bảo vật tư mới 100%, đảm bảo chất lượng và thỏa mãn các TCVN, đáp ứng theo yêu cầu kỹ thuật của E-HSMT.

- Nguồn cung cấp vật tư phải được nhà thầu nêu trong E-HSDT và cam kết cung cấp vật tư thiết bị chính.

- Chủ đầu tư sẽ tiến hành nghiệm thu vật tư thiết bị, vật tư vật liệu trước khi được lắp đặt và đưa vào công trình.

- Khi phát hiện có sự thay đổi về chủng loại, nguồn gốc VTTB,... Bên A có quyền ngưng thi công để kiểm tra, nếu không đạt yêu cầu, Nhà Thầu có trách nhiệm chuyển toàn bộ số vật liệu sai khác đó ra khỏi công trình và chịu mọi phí tổn có liên quan.

TB1. Thang máy tải khách tải trọng 1000kg, tốc độ 60 m/phút, 6 điểm dừng:

Stt	Tên/chủng loại hàng hóa	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
I. Mô tả đặc điểm thang			
1	Hãng sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Xuất xứ	Nhà thầu ghi rõ	
4	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Loại thang	Thang máy tải khách loại có phòng máy	
5	Số lượng	01 thang (P1)	
6	Chất lượng	Mới 100%, xuất xưởng từ năm 2026 trở về sau; Thang máy được nhập khẩu nguyên chiếc, Hệ thống thang đồng bộ từ Hãng sản xuất (Hệ thống thang được sản xuất mới, đồng bộ từ một nhà sản xuất trước khi xuất xưởng và nhập khẩu từ nước ngoài, trừ những chi tiết vật tư lắp đặt được cung cấp trong nước để phù hợp với hồ thang thực tế như giá đỡ ray (bracket), bulong nở sắt, que hàn, dầu, mỡ, cáp nguồn ...).	
7	Hệ thống quản lý chất lượng	Chứng chỉ chất lượng ISO 9001, ISO 14001 của Hãng sản xuất hoặc chứng chỉ tương đương	
8	Điều kiện môi trường	Hệ điều khiển được nhiệt đới hóa phù hợp với khí hậu nóng ẩm của Việt Nam.	
9	Tải trọng	P1: 1000kg	
10	Tốc độ	1,0 m/s (60 m/phút).	
11	Gia tốc	0.60 ± 0.10 (m/s ²)	
12	Độ ồn trong cabin	≤ 55 dB	
13	Độ ồn trong phòng máy	≤ 80 dB	
14	Rail Cabin	Tối thiểu T75-3/B	
15	Rail đối trọng	Tối thiểu 3k	
16	Cáp kéo	Cáp tròn bên lõi bố tẩm dầu	
17	Đường kính pully động cơ	400 – 500 mm	
18	Điều khiển	Điều khiển đôi	
19	Số điểm dừng	06.	

20	Tầng phục vụ	1, 2, 3, 4, 5, 6	
21	Tầng không phục vụ	Không	
22	Độ cao hành trình	Theo thực tế công trình.	
23	Loại cửa	1D-1G - Hai cánh đóng mở tự động về hai phía từ tâm (CO).	
24	Hệ thống động lực	- Động cơ kéo (<i>có cùng xuất xứ với thang máy</i>): Động cơ chuyên dụng dùng cho thang máy và được sản xuất tại nhà máy của Hãng sản xuất. - Máy kéo không hộp số với động cơ dùng từ trường nam châm vĩnh cửu. - Điều khiển động lực: Đồng bộ với động cơ kéo (Hệ điều khiển động cơ chính và động cơ cửa cabin bằng việc thay đổi điện áp và thay đổi tần số VVVF). - Hệ truyền động cửa: Đồng bộ với động cơ kéo (Hệ điều khiển động cơ chính và động cơ cửa cabin bằng việc thay đổi điện áp và thay đổi tần số VVVF).	
25	Nguồn điện cung cấp	- Nguồn động lực: 03 pha 380V – 50Hz. - Nguồn chiếu sáng: 01 pha 220V – 50Hz.	
26	Vị trí đặt máy	Bên trên hố thang tại phòng máy, theo thiết kế của Hãng sản xuất, phù hợp với phần xây dựng của công trình.	
27	Vị trí đối trọng	Phía sau phòng thang	
28	Cấu trúc hố thang	Theo thiết kế	
30	Tiêu chuẩn chất lượng	Đạt ISO 9001 hoặc chứng chỉ tương đương	
II. Kích thước thiết kế hố thang			
1	Độ âm - PIT	Theo thực tế công trình	
2	Độ cao đỉnh – OH	Theo thực tế công trình	
3	Kích thước thông thủy (mm)	Theo thực tế công trình	
4	Kích thước phòng máy (mm)	Theo thực tế công trình	
5	Kích thước phòng thang (mm)	P1: 1600 (Rộng) x 1500 (Sâu) x 2200 (Cao)	
6	Kích thước cửa (cửa tầng và cửa phòng thang) (mm)	P1: 900 (Rộng) x 2100 (Cao)	

III. Thiết kế phòng thang			
1	Trần phòng thang	Theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
2	Hai vách trước Cabin	Inox sọc nhuyển theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
3	Vách Cabin	Inox sọc nhuyển theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
4	Cấu tạo khung sàn Cabin	Theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
5	Cửa phòng thang	Vật liệu: Inox sọc nhuyển theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy GHCL E30	
6	Đổ cửa trên	Vật liệu: Inox sọc nhuyển theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
7	Viền chân vách	Vật liệu: Inox sọc nhuyển theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
8	Tiện nghi	- Đèn chiếu sáng từ phòng thang tỏa xuống, độ sáng theo tiêu chuẩn. - Chuông báo dừng - Quạt thông gió chuyên dụng cho thang máy. - Đèn báo tầng, báo chiều chuyển động của cabin (Digital). - Hệ thống điện thoại liên lạc giữa phòng thang với bên ngoài.	-
9	Sàn phòng thang	Sàn được lát đá Granite, dày hoàn thiện 20mm – Đá lát được cung cấp và lắp đặt trong nước.	
10	Ngưỡng cửa phòng thang	Nhôm cứng định hình.	
11	Bảng điều khiển trong phòng thang	Hiển thị LED đoạn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
12	Bộ phận an toàn	- Lối thoát hiểm trên nóc phòng thang. - Thiết bị khóa cửa tầng (Doorlock). - Màn tia an toàn hồng ngoại đảm bảo an toàn cao nhất cho người sử dụng - Thanh an toàn dọc theo một bên cửa phòng thang - Trang bị giảm chấn lò xo cho cabin và đối trọng. - Công tắc chống vượt hành trình: Có chống vượt trên, dưới đặt ở hai đầu của hành trình.	

		- Báo quá tải: Khi tải trọng buồng thang vượt quá mức cho phép, hệ thống báo quá tải hoạt động, chuông và đèn báo quá tải với tín hiệu riêng phát ra, thang không chạy cho đến khi giảm đủ tải. - Các thiết bị bảo vệ khi : + Mất pha (Phase Failure Protector) + Ngược pha (Phase Reverse Protector) + Quá tải (Overload Device) + Quá tốc độ (Speed governor)	
13	Tay vịn trong cabin	Tay vịn tròn bằng Inox sọc nhuyền đặt tại vách sau phòng thang, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
14	Động cơ	Động cơ chuyên dụng dùng cho thang máy và được sản xuất tại nhà máy của Hãng sản xuất.	
15	Loại động cơ	Từ trường nam châm vĩnh cửu.	
16	Công suất động cơ	$P1: \geq 6,2 \text{ kW}$	
17	Số lần khởi động cho phép của động cơ	120 lần/giờ	
18	Điện áp	- Động lực: 03 Phase – 380V AC – 50Hz. - Chiếu sáng: 01 Phase – 220V AC – 50Hz.	

IV. Hệ điều khiển tín hiệu

1	Hệ điều khiển tín hiệu	Hệ điều khiển tín hiệu phải đồng bộ với động cơ và phải được kiểm tra đồng bộ với thang máy.	
2	Tủ điều khiển thang máy	Tủ điều khiển chuyên dụng dùng cho thang máy, đồng bộ với hệ thống thang máy, thương hiệu chính hãng thang máy nhà thầu chào cho gói thầu này.	
3	Loại cửa	Cánh đóng mở: Tự động, điều khiển theo cửa phòng thang, cửa tầng chỉ được mở khi phòng thang dừng đúng tầng.	
4	Vật liệu hai cánh cửa tầng của các tầng	Inox sọc nhuyền theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
5	Khung cửa tầng của các tầng	Khung bao che loại bản hẹp bằng Inox sọc nhuyền theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
6	Rãnh trượt	Nhôm định hình chuyên dụng.	

7	Bảng hiển thị vị trí và hướng chuyển động tại các cửa tầng	Hiển thị LED đoạn, loại bảng không hộp âm tường, bề mặt bảng bằng Inox sọc nhuyễn và bề mặt nút bấm bằng Inox, theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất được thể hiện trên Catalogue của thang máy	

V. Các tính năng kỹ thuật khác

1	Đèn chiếu sáng khẩn cấp	Khi mất điện, đèn chiếu sáng khẩn cấp sẽ lập tức tự động chiếu sáng và cung cấp 1 lượng ánh sáng tối thiểu cho phòng thang. (Sử dụng bình ắc-quy khô hoặc pin sạc nhỏ).	
2	Hồi tầng khẩn cấp khi có báo cháy	Khi bật công tắc hoặc cảm biến báo cháy của tòa nhà được kích hoạt, thì tất cả các cuộc gọi sẽ bị hủy, tất cả các thang máy sẽ lập tức trở về và mở cửa tại tầng được chỉ định trước để hành khách thoát ra ngoài.	
3	Thiết bị dừng tầng khẩn cấp khi có sự cố điện nguồn	Khi có sự cố về điện nguồn, thang sẽ tự động vận hành đến tầng gần nhất bằng nguồn điện ắc-quy dự phòng và mở cửa để đưa hành khách ra ngoài an toàn	
4	Đáp ứng linh hoạt với lỗi cảm biến cửa.	Hệ thống tự động kiểm tra cảm biến cửa và nếu phát hiện lỗi, hệ thống sẽ xử lý bằng cách trì hoãn thời gian đóng cửa và giảm tốc độ đóng cửa để duy trì phục vụ và bảo đảm an toàn cho hành khách.	
5	Kiểm soát tốc độ cửa tự động	Tốc độ cửa sẽ được giám sát và điều chỉnh tự động phù hợp cho từng tầng do tải của cửa tầng là khác nhau tại mỗi tầng.	
6	Bộ phận phát hiện cửa bị quá tải	Khi cửa được phát hiện bị quá tải trong lúc đóng hoặc mở, cửa sẽ lập tức đảo chiều.	
7	Cảm biến ở cạnh cửa bằng mảnh tia hồng ngoại.	Mảnh tia hồng ngoại được bố trí suốt khoảng 1800mm dọc theo chiều cao cạnh cửa, để phát hiện hành khách hoặc các đối tượng khi đóng cửa.	
8	Chuông báo hiệu khi giữ cửa quá lâu	Khi cửa bị giữ mở lâu hơn thời gian quy định, sẽ có chuông báo hiệu và cửa sẽ từ từ đóng lại. Nếu chức năng AAN-B hoặc AAN-G được cung cấp, 1 tiếng bíp và giọng nói hướng dẫn sẽ thay cho chuông báo hiệu.	
9	Đóng cửa lặp lại	Nếu có vật cản khi cửa đóng, cửa sẽ đóng mở lặp lại đến khi vật cản được dời đi.	
10	Tái mở cửa bằng nút gọi tầng	Cửa đang đóng có thể mở lại bằng cách nhấn nút gọi tầng tương ứng với chiều đang vận hành của thang.	

11	Thanh an toàn cửa	Thanh an toàn cơ khí được trang bị để phát hiện hành khách hay các đối tượng khi cửa đang đóng.	
12	Bỏ qua gọi tầng khi đầy tải	Khi thang máy đầy tải sẽ tự động bỏ qua các cuộc gọi tầng để duy trì hiệu quả vận hành tối ưu.	
13	Hủy cuộc gọi thang	Khi 1 thang đã đáp ứng xong cuộc gọi thang cuối cùng trong 1 chiều đi, hệ thống sẽ xem các cuộc gọi thang theo chiều ngược lại là cuộc gọi lỗi và xóa chúng.	
14	Tự động tắt quạt trong phòng thang	Sau 1 thời gian định trước mà không có cuộc gọi thang nào, thang máy sẽ tự động tắt quạt để tiết kiệm năng lượng.	
15	Tự động tắt đèn trong phòng thang	Sau 1 thời gian định trước mà không có cuộc gọi thang nào, thang máy sẽ tự động tắt đèn để tiết kiệm năng lượng.	
16	Tự động hủy cuộc gọi không phù hợp	Nếu số cuộc gọi thang trong phòng thang không phù hợp với tải trọng thang hiện hành, tất cả các cuộc gọi này sẽ bị hủy để loại bỏ các tầng dừng không cần thiết.	
17	Hủy cuộc gọi sai bằng nút gọi trong phòng thang	Nếu nhấn nút gọi sai tầng cần đến trong phòng thang, có thể hủy bằng cách nhấn nhanh 2 lần nút đó.	
18	Tự động đăng ký cuộc gọi tầng	Nếu một thang máy không thể đáp ứng hết số hành khách đang chờ, một thang khác sẽ tự động được chỉ định đến để phục vụ những hành khách còn lại.	
19	Phục vụ độc lập	Tách thang máy ra khỏi hoạt động nhóm để vận hành độc lập, phục vụ các hoạt động chuyên biệt như bảo trì hay sửa chữa và chỉ đáp ứng các cuộc gọi trong phòng thang.	
20	Dừng tầng kế tiếp	Nếu cửa thang máy không thể mở hoàn toàn tại tầng đến, cửa sẽ đóng và thang sẽ tự động di chuyển đến tầng kế hoặc tầng gần nhất mà cửa có thể mở hoàn toàn.	
21	Chuông báo quá tải	Đèn sẽ báo khi thang máy bị quá tải. Đây là tín hiệu có thể chọn kèm theo với tính năng OLH.	
22	Dừng tầng an toàn	Nếu thang máy dừng ở khoảng giữa các tầng do lỗi thiết bị, bộ điều khiển sẽ kiểm tra nguyên nhân và nếu có thể di chuyển an toàn, thang sẽ di chuyển đến tầng gần nhất với tốc độ thấp và mở cửa.	
23	Chuông báo dừng tầng - Trên phòng thang	Chuông báo dừng tầng sẽ vang lên ngay trước khi thang sẽ dừng tại tầng đến (Chuông được lắp cho cả nóc phòng thang và đáy phòng thang).	

24	Hệ thống liên lạc nội bộ	Hệ thống liên lạc nội bộ cho phép hành khách bên trong thang máy và nhân viên tòa nhà ở bên ngoài thang máy có thể liên lạc được với nhau.	
25	Phục vụ liên tục	Khi một thang máy gặp sự cố, nó sẽ tự động tách khỏi nhóm hoạt động để duy trì cho nhóm vẫn hoạt động hiệu quả.	
26	Hoạt động dự phòng cho hệ thống vì xử lý điều khiển nhóm	Trong trường hợp hệ thống vì xử lý điều khiển nhóm hoặc đường truyền điều khiển nhóm bị lỗi, các hoạt động của thang máy vẫn được tự động duy trì bởi hệ điều khiển của thang.	
27	Phân bổ tối ưu vị trí thang	Hệ thống phân bổ các thang trông đến những tầng tối ưu cho việc gọi tầng hiện tại và tương lai. Với lưu lượng hành khách hiện tại, hệ thống tối ưu việc phân bổ còn nhằm mục tiêu tiết kiệm năng lượng. Kết quả là tiêu hao năng lượng do di chuyển các thang trông gây ra cũng sẽ giảm.	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB2. Thang máy tải khách tải trọng 1350kg, tốc độ 60 m/phút, 6 điểm dừng:

Stt	Tên/chủng loại hàng hóa	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
I. Mô tả đặc điểm thang			
1	Hãng sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Xuất xứ	Nhà thầu ghi rõ	
4	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Loại thang	Thang máy tải khách loại có phòng máy	
5	Số lượng	01 thang (P2)	
6	Chất lượng	Mới 100%, xuất xưởng từ năm 2026 trở về sau; Thang máy được nhập khẩu nguyên chiếc, Hệ thống thang đồng bộ từ Hãng sản xuất (Hệ thống thang được sản xuất mới, đồng bộ từ một nhà sản xuất trước khi xuất xưởng và nhập khẩu từ nước ngoài, trừ những chi tiết vật tư lắp đặt được cung cấp trong nước để phù hợp với hồ thang thực tế như giá đỡ ray (bracket), bulong nở sắt, que hàn, dầu, mỡ, cáp nguồn ...).	
7	Hệ thống quản lý chất lượng	Chứng chỉ chất lượng ISO 9001, ISO 14001 của Hãng sản xuất hoặc chứng chỉ tương đương	
8	Điều kiện môi trường	Hệ điều khiển được nhiệt đới hóa phù hợp với khí hậu nóng ẩm của Việt Nam.	
9	Tải trọng	P2: 1350 kg	
10	Tốc độ	1,0 m/s (60 m/phút).	
11	Gia tốc	0.60 ± 0.10 (m/s ²)	
12	Độ ồn trong cabin	≤ 55 dB	
13	Độ ồn trong phòng máy	≤ 80 dB	
14	Rail Cabin	Tối thiểu T75-3/B	
15	Rail đối trọng	Tối thiểu 3k	
16	Cáp kéo	Cáp tròn bền lõi bố tấm dầu	
17	Đường kính pully động cơ	440 – 500 mm	
18	Điều khiển	Điều khiển đôi	
19	Số điểm dừng	06.	

20	Tầng phục vụ	1, 2, 3, 4, 5, 6	
21	Tầng không phục vụ	Không	
22	Độ cao hành trình	Theo thực tế công trình.	
23	Loại cửa	1D-1G - Hai cánh đóng mở tự động về hai phía từ tâm (CO).	
24	Hệ thống động lực	- Động cơ kéo (<i>có cùng xuất xứ với thang máy</i>): Động cơ chuyên dụng dùng cho thang máy và được sản xuất tại nhà máy của Hãng sản xuất. - Máy kéo không hộp số với động cơ dùng từ trường nam châm vĩnh cửu. - Điều khiển động lực: Đồng bộ với động cơ kéo (Hệ điều khiển động cơ chính và động cơ cửa cabin bằng việc thay đổi điện áp và thay đổi tần số VVVF). - Hệ truyền động cửa: Đồng bộ với động cơ kéo (Hệ điều khiển động cơ chính và động cơ cửa cabin bằng việc thay đổi điện áp và thay đổi tần số VVVF).	
25	Nguồn điện cung cấp	- Nguồn động lực: 03 pha 380V – 50Hz. - Nguồn chiếu sáng: 01 pha 220V – 50Hz.	
26	Vị trí đặt máy	Bên trên hố thang tại phòng máy, theo thiết kế của Hãng sản xuất, phù hợp với phần xây dựng của công trình.	
27	Vị trí đối trọng	Bên hông phòng thang	
28	Cấu trúc hố thang	Theo thiết kế	
30	Tiêu chuẩn chất lượng	Đạt ISO 9001 hoặc chứng chỉ tương đương	
II. Kích thước thiết kế hố thang			
1	Độ âm - PIT	Theo thực tế công trình	
2	Độ cao đỉnh – OH	Theo thực tế công trình	
3	Kích thước thông thủy (mm)	Theo thực tế công trình	
4	Kích thước phòng máy (mm)	Theo thực tế công trình	
5	Kích thước phòng thang (mm)	P2: 1300 (Rộng) x 2300 (Sâu) x 2200 (Cao)	
6	Kích thước cửa (cửa tầng và cửa phòng thang) (mm)	P2: 1000 (Rộng) x 2100 mm (Cao)	

III. Thiết kế phòng thang			
1	Trần phòng thang	Theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
2	Hai vách trước Cabin	Inox sọc nhuỷễn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
3	Vách Cabin	Inox sọc nhuỷễn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
4	Cấu tạo khung sàn Cabin	Theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
5	Cửa phòng thang	Vật liệu: Inox sọc nhuỷễn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy GHCL E30	
6	Đổ cửa trên	Vật liệu: Inox sọc nhuỷễn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
7	Viền chân vách	Vật liệu: Inox sọc nhuỷễn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
8	Tiện nghi	- Đèn chiếu sáng từ phòng thang toả xuống, độ sáng theo tiêu chuẩn. - Chuông báo dừng - Quạt thông gió chuyên dụng cho thang máy. - Đèn báo tầng, báo chiều chuyển động của cabin (Digital). - Hệ thống điện thoại liên lạc giữa phòng thang với bên ngoài.	-
9	Sàn phòng thang	Sàn được lát đá Granite, dày hoàn thiện 20mm – Đá lát được cung cấp và lắp đặt trong nước.	
10	Ngưỡng cửa phòng thang	Nhôm cứng định hình.	
11	Bảng điều khiển trong phòng thang	Hiển thị LED đoạn theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất	
12	Bộ phận an toàn	- Lối thoát hiểm trên nóc phòng thang. - Thiết bị khóa cửa tầng (Doorlock). - Màn tia an toàn hồng ngoại đảm bảo an toàn cao nhất cho người sử dụng - Thanh an toàn dọc theo một bên cửa phòng thang - Trang bị giảm chấn lò xo cho cabin và đối trọng. - Công tắc chống vượt hành trình: Có chống vượt trên, dưới đặt ở hai đầu của hành trình.	

		- Báo quá tải: Khi tải trọng buồng thang vượt quá mức cho phép, hệ thống báo quá tải hoạt động, chuông và đèn báo quá tải với tín hiệu riêng phát ra, thang không chạy cho đến khi giảm đủ tải. - Các thiết bị bảo vệ khi : + Mất pha (Phase Failure Protector) + Ngược pha (Phase Reverse Protector) + Quá tải (Overload Device) + Quá tốc độ (Speed governor)	
13	Tay vịn trong cabin	Tay vịn tròn bằng Inox sọc nhuyền đặt tại vách sau phòng thang, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
14	Động cơ	Động cơ chuyên dụng dùng cho thang máy và được sản xuất tại nhà máy của Hãng sản xuất.	
15	Loại động cơ	Từ trường nam châm vĩnh cửu.	
16	Công suất động cơ	P2: 8.3 kW	
17	Số lần khởi động cho phép của động cơ	120 lần/giờ	
18	Điện áp	Động lực: 03 Phase – 380V AC – 50Hz. Chiếu sáng: 01 Phase – 220V AC – 50Hz.	

IV. Hệ điều khiển tín hiệu

1	Hệ điều khiển tín hiệu	Hệ điều khiển tín hiệu phải đồng bộ với động cơ và phải được kiểm tra đồng bộ với thang máy.	
2	Tủ điều khiển thang máy	Tủ điều khiển chuyên dụng dùng cho thang máy, đồng bộ với hệ thống thang máy, thương hiệu chính hãng thang máy nhà thầu chào cho gói thầu này.	
3	Loại cửa	Cánh đóng mở: Tự động, điều khiển theo cửa phòng thang, cửa tầng chỉ được mở khi phòng thang dừng đúng tầng.	
4	Vật liệu hai cánh cửa tầng của các tầng	Inox sọc nhuyền theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	
5	Khung cửa tầng của các tầng	Khung bao che loại bản hẹp bằng Inox sọc nhuyền theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất, được thể hiện trên Catalogue của thang máy	

6	Rãnh trượt	Nhôm định hình chuyên dụng.	
7	Bảng hiển thị vị trí và hướng chuyển động tại các cửa tầng	Hiển thị LED đoạn, loại bảng không hộp âm tường, bề mặt bằng Inox sọc nhuyễn và bề mặt nút bấm bằng Inox, theo tiêu chuẩn của Hãng sản xuất được thể hiện trên Catalogue của thang máy	

V. Các tính năng kỹ thuật khác

1	Đèn chiếu sáng khẩn cấp	Khi mất điện, đèn chiếu sáng khẩn cấp sẽ lập tức tự động chiếu sáng và cung cấp 1 lượng ánh sáng tối thiểu cho phòng thang. (Sử dụng bình ắc-quy khô hoặc pin sạc nhỏ).	
2	Hồi tầng khẩn cấp khi có báo cháy	Khi bật công tắc hoặc cảm biến báo cháy của tòa nhà được kích hoạt, thì tất cả các cuộc gọi sẽ bị hủy, tất cả các thang máy sẽ lập tức trở về và mở cửa tại tầng được chỉ định trước để hành khách thoát ra ngoài.	
3	Thiết bị dừng tầng khẩn cấp khi có sự cố điện nguồn	Khi có sự cố về điện nguồn, thang sẽ tự động vận hành đến tầng gần nhất bằng nguồn điện ắc-quy dự phòng và mở cửa để đưa hành khách ra ngoài an toàn	
4	Đáp ứng linh hoạt với lỗi cảm biến cửa.	Hệ thống tự động kiểm tra cảm biến cửa và nếu phát hiện lỗi, hệ thống sẽ xử lý bằng cách trì hoãn thời gian đóng cửa và giảm tốc độ đóng cửa để duy trì phục vụ và bảo đảm an toàn cho hành khách.	
5	Kiểm soát tốc độ cửa tự động	Tốc độ cửa sẽ được giám sát và điều chỉnh tự động phù hợp cho từng tầng do tải của cửa tầng là khác nhau tại mỗi tầng.	
6	Bộ phận phát hiện cửa bị quá tải	Khi cửa được phát hiện bị quá tải trong lúc đóng hoặc mở, cửa sẽ lập tức đảo chiều.	
7	Cảm biến ở cạnh cửa bằng màn hình tia hồng ngoại.	Màn hình tia hồng ngoại được bố trí suốt khoảng 1800mm dọc theo chiều cao cạnh cửa, để phát hiện hành khách hoặc các đối tượng khi đóng cửa.	
8	Chuông báo hiệu khi giữ cửa quá lâu	Khi cửa bị giữ mở lâu hơn thời gian quy định, sẽ có chuông báo hiệu và cửa sẽ từ từ đóng lại. Nếu chức năng AAN-B hoặc AAN-G được cung cấp, 1 tiếng bíp và giọng nói hướng dẫn sẽ thay cho chuông báo hiệu.	
9	Đóng cửa lặp lại	Nếu có vật cản khi cửa đóng, cửa sẽ đóng mở lặp lại đến khi vật cản được dời đi.	

10	Tái mở cửa bằng nút gọi tầng	Cửa đang đóng có thể mở lại bằng cách nhấn nút gọi tầng tương ứng với chiều đang vận hành của thang.	
11	Thanh an toàn cửa	Thanh an toàn cơ khí được trang bị để phát hiện hành khách hay các đối tượng khi cửa đang đóng.	
12	Bỏ qua gọi tầng khi đầy tải	Khi thang máy đầy tải sẽ tự động bỏ qua các cuộc gọi tầng để duy trì hiệu quả vận hành tối ưu.	
13	Hủy cuộc gọi thang	Khi 1 thang đã đáp ứng xong cuộc gọi thang cuối cùng trong 1 chiều đi, hệ thống sẽ xem các cuộc gọi thang theo chiều ngược lại là cuộc gọi lỗi và xóa chúng.	
14	Tự động tắt quạt trong phòng thang	Sau 1 thời gian định trước mà không có cuộc gọi thang nào, thang máy sẽ tự động tắt quạt để tiết kiệm năng lượng.	
15	Tự động tắt đèn trong phòng thang	Sau 1 thời gian định trước mà không có cuộc gọi thang nào, thang máy sẽ tự động tắt đèn để tiết kiệm năng lượng.	
16	Tự động hủy cuộc gọi không phù hợp	Nếu số cuộc gọi thang trong phòng thang không phù hợp với tải trọng thang hiện hành, tất cả các cuộc gọi này sẽ bị hủy để loại bỏ các tầng dừng không cần thiết.	
17	Hủy cuộc gọi sai bằng nút gọi trong phòng thang	Nếu nhấn nút gọi sai tầng cần đến trong phòng thang, có thể hủy bằng cách nhấn nhanh 2 lần nút đó.	
18	Tự động đăng ký cuộc gọi tầng	Nếu một thang máy không thể đáp ứng hết số hành khách đang chờ, một thang khác sẽ tự động được chỉ định đến để phục vụ những hành khách còn lại.	
19	Phục vụ độc lập	Tách thang máy ra khỏi hoạt động nhóm để vận hành độc lập, phục vụ các hoạt động chuyên biệt như bảo trì hay sửa chữa và chỉ đáp ứng các cuộc gọi trong phòng thang.	
20	Dừng tầng kế tiếp	Nếu cửa thang máy không thể mở hoàn toàn tại tầng đến, cửa sẽ đóng và thang sẽ tự động di chuyển đến tầng kế hoặc tầng gần nhất mà cửa có thể mở hoàn toàn.	
21	Chuông báo quá tải	Đèn sẽ báo khi thang máy bị quá tải. Đây là tín hiệu có thể chọn kèm theo với tính năng OLH.	
22	Dừng tầng an toàn	Nếu thang máy dừng ở khoảng giữa các tầng do lỗi thiết bị, bộ điều khiển sẽ kiểm tra nguyên nhân và nếu có thể di chuyển an toàn, thang sẽ di chuyển đến tầng gần nhất với tốc độ thấp và mở cửa.	

23	Chuông báo dừng tầng - Trên phòng thang	Chuông báo dừng tầng sẽ vang lên ngay trước khi thang sẽ dừng tại tầng đến (Chuông được lắp cho cả nóc phòng thang và đáy phòng thang).	
24	Hệ thống liên lạc nội bộ	Hệ thống liên lạc nội bộ cho phép hành khách bên trong thang máy và nhân viên tòa nhà ở bên ngoài thang máy có thể liên lạc được với nhau.	
25	Phục vụ liên tục	Khi một thang máy gặp sự cố, nó sẽ tự động tách khỏi nhóm hoạt động để duy trì cho nhóm vẫn hoạt động hiệu quả.	
26	Hoạt động dự phòng cho hệ thống vì xử lý điều khiển nhóm	Trong trường hợp hệ thống vì xử lý điều khiển nhóm hoặc đường truyền điều khiển nhóm bị lỗi, các hoạt động của thang máy vẫn được tự động duy trì bởi hệ điều khiển của thang.	
27	Phân bổ tối ưu vị trí thang	Hệ thống phân bổ các thang trông đến những tầng tối ưu cho việc gọi tầng hiện tại và tương lai. Với lưu lượng hành khách hiện tại, hệ thống tối ưu việc phân bổ còn nhằm mục tiêu tiết kiệm năng lượng. Kết quả là tiêu hao năng lượng do di chuyển các thang trông gây ra cũng sẽ giảm.	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB3. Trung tâm báo cháy 04 loop.

Phiên bản từ 2 đến 8 loop hoặc 2 đến 16 loop

Dòng trên mỗi loop 400mA

Công điều khiển còi đèn; 4 cổng Class B hoặc cổng 2 Class A, tất cả đều được đồng bộ

Tùy chọn nguồn nuôi 5.25 A hoặc 10.25 A

3 cổng giám sát có và 5 cổng điều khiển dạng rơ le có thể lập trình

Màn hình 7 inch màu và cảm ứng

Tối đa 24 phím có thể gán chức năng

Tối đa 64 cấp độ người dung

Kết nối các tiếp điểm bằng dây dẫn thông thường

Thiết kế dạng module có thể mở rộng

5,000 câu lệnh lập trình; hoặc 50,000 đầu vào đầu ra trong câu lệnh lập trình

Có thể kết nối với các tủ cùng loại khác và điều khiển ngang hàng

Lập trình thông qua PC và nạp qua cáp hoặc USB

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Mã hiệu sản phẩm	Nhà thầu ghi rõ	
3	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp vào	120V AC or 240V AC	
5	Điện áp cấp ra	5.25 A (sạc tối đa acquy 60 Ah) 10.25 A (sạc tối đa acquy 100Ah)	
6	Số thiết bị địa chỉ/1loop	> 100 địa chỉ	
7	Dòng điện trên đường loop	400 mA mỗi loop	
8	Cổng giám sát	3 cổng giám sát tiếp điểm	
9	Kết nối các tủ	Kết nối 64 tủ bằng card nối mạng	
10	Đèn báo cháy theo zone	Tối đa 3 bảng LED 48 (tối đa 144)	
11	Hoàn thiện	Vỏ phủ sơn tĩnh điện	
12	Màn hình	Màn hình màu	
13	Tài liệu kỹ thuật	có	

14	Tiêu chuẩn	UL, FM	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB4. Máy bơm chữa cháy động cơ điện có Q= 65l/s, H= 65 m.c.n.

- Cụm bơm (Lắp đặt tại phòng bơm): Cung cấp nước cho họng nước chữa cháy vách tường, trụ chữa cháy ngoài nhà và hệ thống chữa cháy tự động cho công trình.
- Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 máy bơm bù áp lực. (Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).
- Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ.
- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Thân vỏ	Gang đúc	
5	Trục bơm	Inox 201	
6	Kiểu bơm	Ly tâm trục ngang	
7	Cột áp	$\geq 65\text{m}$	
8	Lưu lượng	$\geq 65 \text{ l/s}$	
9	Điện áp hoạt động	3 pha	
10	Tốc độ máy bơm	2960rpm	
11	Số tầng cánh	1	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	
13	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB5. Máy bơm chữa cháy động cơ điện có Q= 65l/s, H= 65 m.c.n.

- Cụm bơm (Lắp đặt tại phòng bơm): Cung cấp nước cho họng nước chữa cháy vách tường, trụ chữa cháy ngoài nhà và hệ thống chữa cháy tự động cho công trình.
- Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 máy bơm bù áp lực. (Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).
- Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ.
- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Thân vỏ	Gang đúc	
5	Trục bơm	Inox 201	
6	Kiểu bơm	Ly tâm trục ngang	
7	Cột áp	$\geq 65\text{m}$	
8	Lưu lượng	$\geq 65 \text{ l/s}$	
9	Điện áp hoạt động	3 pha	
10	Tốc độ máy bơm	2960rpm	
11	Số tầng cánh	1	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	
13	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB6. Máy bơm bù chữa cháy động cơ điện có $Q=1$ l/s, $H=70$ m.c.n.

- Cụm bơm (Lắp đặt tại phòng bơm): Cung cấp nước cho họng nước chữa cháy vách tường, trụ chữa cháy ngoài nhà và hệ thống chữa cháy tự động cho công trình.
- Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 máy bơm bù áp lực. (Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).
- Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Cột áp	$\geq 70\text{m}$	
5	Lưu lượng	≥ 1 l/s	
6	Kiểu bơm	Ly tâm trục đứng đa tầng cánh	
7	Điện áp hoạt động	3 pha	
8	Tốc độ máy bơm	2900rpm	
9	Tốc độ mô tơ	2900rpm	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB7. Tủ điều khiển bơm chữa cháy (2 chế độ tự động và bằng tay điều khiển 3 bơm chữa cháy).

Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy được cấu tạo để hoạt động điều khiển ở 2 chế độ, chế độ tự động và chế độ bằng tay. Ở chế độ tự động tủ sẽ điều khiển các máy bơm chữa cháy thông qua tín hiệu từ các công tắc áp suất đặt ở trạm bơm chữa cháy. Chế độ bằng tay sẽ ấn nút ON/ OFF trên tủ điều khiển bơm (mỗi cụm bơm có 1 tủ điều khiển riêng).

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Vỏ tủ	Vỏ tủ sơn màu đỏ	
5	Nguồn điện	380V/3pha.	
6	Chế độ điều khiển	Tự động/Bằng tay.	
7	Điều khiển	Điều khiển 3 máy bơm	
8	Dòng điện tối đa	1200A	
9	Công suất động cơ	0,5 kW - 630 kW	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	IEC 60439-1, IEC 60529	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB8. Tủ trung tâm báo cháy xả khí.

3 vùng nhận diện (detection zones): Có 3 vùng giám sát báo cháy.

Cấu hình xả khí linh hoạt: Có thể thiết lập xả khí cho bất kỳ vùng đơn lẻ nào hoặc kết hợp các vùng với nhau.

Lập trình dễ dàng: Thiết lập toàn bộ hệ thống thông qua các tùy chọn menu đơn giản.

Cấu trúc bo mạch đơn nhất: Thiết kế tối giản chỉ với một bảng mạch duy nhất.

Thân thiện với người lắp đặt: Dễ dàng triển khai và đấu nối.

Tương thích rộng rãi: Kết nối được với nhiều loại thiết bị đầu dò/dò tìm khác nhau.

Trễ thông báo (NAC) giai đoạn 1: Có thể tùy chỉnh thời gian trễ cho thiết bị cảnh báo giai đoạn đầu.

Trễ nhận diện (Detection delays): Có thể cấu hình thời gian trễ nhận diện tín hiệu.

Tích hợp nút xả khí thủ công: Có sẵn nút xả bằng tay và mạch điều khiển riêng biệt.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Màu sắc	Đỏ hoặc xám	
5	Vật liệu	Thép	
6	Điện trở cuối kênh	10 kΩ.	
7	Nguồn cấp ra	24V DC	
8	Cầu chì nguồn chính	1.6 Ampe 250V	
9	Cổng truyền thông	Trở kháng đường truyền tối đa 120 Ohm	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	UL, FM	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB9. Tủ kích hoạt 1L (bao gồm bình kích hoạt van điện từ, công tắc áp lực khí xả).

Tủ kích hoạt 1L được sử dụng để kích hoạt hệ thống chữa cháy tự động bằng khí. Tủ kích hoạt 1L có thể được sử dụng để kích hoạt van kích hoạt bằng áp bình FM-200, hoặc van chọn vùng, đồng thời kích hoạt báo động xả khí qua công tắc áp lực. Tủ kích hoạt 1L bao gồm bình CO2 kích 1L 0.65kg, van điện từ, và công tắc áp lực khí xả. Tủ kích hoạt được đặt trong vỏ hộp thép và lắp ráp hoàn thiện tại nhà máy.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Màu sắc	Đỏ	
5	Vật liệu	Thép	
6	Dung tích bình	1L	
7	Điện áp	24V DC	
8	Dòng điện	1.5A	
9	Kết nối áp suất	Ống đồng	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB10. Quạt hướng trục hút khói 2 cấp độ LL 11.000/16.000m³/h; cột áp 500/700Pa.

- + Quạt hút khói hầm sử dụng loại quạt hướng trục được bọc chống cháy đặt tại tầng hầm 1.
- + Thông số kỹ thuật quạt, thông số lưu lượng, cột áp được thể hiện trên bản vẽ.
- + Quạt hút khói là loại chịu được nhiệt độ 300°C trong thời gian 2h liên tục.
- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Lưu lượng	11.000/16.000m ³ /h	
5	Cột áp	500/700Pa	
6	Điện áp hoạt động	3 pha	
7	Vật liệu	Thép	
8	Loại quạt	Quạt hướng trục	
9	Động cơ chịu nhiệt	300°C ~ 2 giờ	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB11. Quạt hướng trục bù khí LL 14.000m³/h; cột áp 500Pa.

- + Quạt hút khói hầm sử dụng loại quạt hướng trục được bọc chống cháy đặt tại tầng hầm 1.
- + Thông số kỹ thuật quạt, thông số lưu lượng, cột áp được thể hiện trên bản vẽ.
- + Quạt hút khói là loại chịu được nhiệt độ 300°C trong thời gian 2h liên tục.
- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Lưu lượng	14.000m ³ /h	
5	Cột áp	500Pa	
6	Điện áp hoạt động	3 pha	
7	Vật liệu	Thép	
8	Loại quạt	Quạt hướng trục	
9	Động cơ chịu nhiệt	300°C ~ 2 giờ	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**
(ký tên, đóng dấu)
Họ tên đầy đủ

TB12. Quạt hướng trục tăng áp LL 29.000m³/h; cột áp 550Pa.

- + Quạt hút khói hầm sử dụng loại quạt hướng trục được bọc chống cháy đặt tại tầng hầm 1.
- + Thông số kỹ thuật quạt, thông số lưu lượng, cột áp được thể hiện trên bản vẽ.
- + Quạt hút khói là loại chịu được nhiệt độ 300°C trong thời gian 2h liên tục.
- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Lưu lượng	29.000m ³ /h	
5	Cột áp	550Pa	
6	Điện áp hoạt động	3 pha	
7	Vật liệu	Thép	
8	Loại quạt	Quạt hướng trục	
9	Động cơ chịu nhiệt	300°C ~ 2 giờ	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	
11	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB13. Đèn Exit các loại.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Nguồn điện	220V	
5	Công suất	3W	
6	Bóng đèn	Led	
7	Thời gian thấp sáng	3 giờ	
8	Dòng điện sạc	60mA	
9	Tài liệu kỹ thuật	Có	
10	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB14. Đèn chiếu sáng sự cố gắn tường.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Nguồn điện	220V	
5	Công suất	2x3W	
6	Bóng đèn	Led	
7	Thời gian thấp sáng	2 giờ 30 phút	
8	Dòng điện sạc	120mA	
9	Tài liệu kỹ thuật	Có	
10	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB15. Module các loại.

a. Các module điều khiển có điện áp:

Module điều khiển chuông đèn có chức năng chuyên dụng điều khiển chuông đèn khi nhận được lệnh điều khiển từ trung tâm báo cháy.

b. Module điều khiển ra cho thiết bị ngoại vi (không điện áp):

Module điều khiển ra cho thiết bị ngoại vi có chức năng điều khiển các thiết bị ngoại vi trong công trình như hệ thống hút khói, tăng áp, thang máy.... qua các tiếp điểm khô.

c. Các module giám sát:

Các module giám sát có chức năng giám sát hệ thống chữa cháy, các van kèm công tắc giám sát...

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	25.3~39V DC	
5	Số thiết bị địa chỉ/1loop	> 100 địa chỉ	
6	Nhiệt độ hoạt động	0°C ~ 49°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	ISO 9001:2000	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB16. Đầu dò khói quang địa chỉ.

Các đầu báo cháy khói địa chỉ được trang bị cho các khu vực dịch vụ công cộng, sảnh, hành lang, các phòng làm việc. Các đầu báo khói được bố trí lắp đặt trên trần bê tông hoặc trần giả với khoảng cách theo tiêu chuẩn nhằm phát hiện sớm khi có khói trong không gian tác động đến đầu báo và xử lý báo về trung tâm về vị trí xảy ra sự cố.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	24~41V DC	
5	Độ ẩm làm việc	<95% RH, không ngưng tụ	
6	Nhiệt độ hoạt động	0°C ~ 49°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	UL, FM	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB17. Đầu báo cháy Beam loại thường.

Đầu báo cháy kiểu beam dùng để phát hiện khói trong không gian rộng, trần cao bằng cách giám sát chùm tia hồng ngoại/laser; khi có khói che tia sẽ kích hoạt báo cháy.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	DC 24V	
5	Độ ẩm làm việc	<95% RH, không ngưng tụ	
6	Nhiệt độ hoạt động	-10°C~50°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	EN 54-12:2015	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB18. Đầu dò nhiệt gia tăng loại thường

Đầu báo cháy nhiệt cố định được trang bị cho khu vực hầm để xe. Các đầu báo nhiệt có quy cách lắp đặt giống đầu báo khói nhằm phát hiện chính xác vị trí, không hầm có nhiệt độ gia tăng đến ngưỡng tác động của đầu báo và đầu báo xử lý tín hiệu báo về trung tâm báo cháy.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	24V DC	
5	Độ ẩm làm việc	<95% RH, không ngưng tụ	
6	Nhiệt độ hoạt động	-10°C~+55°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	ISO 9001:2000	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB19. Đầu dò nhiệt gia tăng loại thường.

Các đầu báo cháy khói loại thường được trang bị cho các khu vực dịch vụ công cộng, sảnh, hành lang, các phòng làm việc. Các đầu báo khói được bố trí lắp đặt trên trần bê tông hoặc trần giả với khoảng cách theo tiêu chuẩn nhằm phát hiện sớm khi có khói trong không gian tác động đến đầu báo và xử lý báo về trung tâm về vị trí xảy ra sự cố.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	8-35V DC	
5	Độ ẩm làm việc	<95%RH tại 104°F, <85%RH tại 140°F	
6	Nhiệt độ hoạt động	0°C ~ 49°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	UL, FM	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB20. Chuông đèn kết hợp.

Còi báo động và đèn báo là loại không địa chỉ có thể nối trực tiếp vào mạch báo động NAC của tủ điều khiển hoặc kết nối thông qua các mô đun điều khiển. mạch chuông và đèn có thể chọn hiển thị hoặc không hiển thị dùng các công tắc chọn trên module.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	12VDC và 24VDC	
5	Màu sắc	Đỏ hoặc trắng ngà	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	
7	Tiêu chuẩn	UL	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB21. Nút nhấn địa chỉ.

Nút ấn báo cháy được trang bị tại các vị trí không gian chung, hành lang, cầu thang, vị trí dễ quan sát. Khi con người phát hiện có sự cố mà chưa đủ thông số để hệ thống đầu báo hoạt động thì có thể ấn cưỡng bức gửi tín hiệu để trung tâm báo cháy ra tín hiệu báo động và điều khiển các thiết bị ngoại vi.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	24V DC	
5	Độ ẩm làm việc	<95% RH, không ngưng tụ	
6	Nhiệt độ hoạt động	0°C ~ 49°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	UL, FM	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB22. Chuông báo cháy.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Điện áp hoạt động	24V DC	
5	Âm thanh đầu ra	> 95 dB	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	
7	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB23. Đầu phun quay lên 68 độ, K8.0; K5.6.

Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến nhiệt: mỗi đầu phun có một bộ phận cảm biến nhiệt (là một ống thủy tinh nhỏ chứa chất lỏng nhạy nhiệt).

Khóa chặn: Ở trạng thái bình thường, bộ phận này đóng vai trò như một cái nút bịt kín đường ống dẫn nước, giữ cho nước không bị rò rỉ ra ngoài.

Kích hoạt: Khi có hỏa hoạn, nhiệt độ trong phòng tăng lên đến một mức nhất định (ngưỡng quy định của đầu phun), chất lỏng trong ống thủy tinh sẽ nở ra làm vỡ ống.

Phun nước: Khi nút bịt bị vỡ, nước sẽ được giải phóng, phân tán thành các tia nhỏ và bao phủ một diện tích lớn để dập tắt hoặc khống chế ngọn lửa.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Nhiệt độ kích hoạt	68 °C	
5	Hướng đầu phun	Quay lên	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	
7	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB24. Đầu phun quay xuống 68 độ, K5,6.

Nguyên lý hoạt động:

Cảm biến nhiệt: mỗi đầu phun có một bộ phận cảm biến nhiệt (là một ống thủy tinh nhỏ chứa chất lỏng nhạy nhiệt).

Khóa chặn: Ở trạng thái bình thường, bộ phận này đóng vai trò như một cái nút bịt kín đường ống dẫn nước, giữ cho nước không bị rò rỉ ra ngoài.

Kích hoạt: Khi có hỏa hoạn, nhiệt độ trong phòng tăng lên đến một mức nhất định (ngưỡng quy định của đầu phun), chất lỏng trong ống thủy tinh sẽ nở ra làm vỡ ống.

Phun nước: Khi nút bịt bị vỡ, nước sẽ được giải phóng, phân tán thành các tia nhỏ và bao phủ một diện tích lớn để dập tắt hoặc khống chế ngọn lửa.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Nhiệt độ kích hoạt	68 °C	
5	Hướng đầu phun	Quay xuống	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	
7	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB25. Bình tích áp 100l.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Màu sắc	Đỏ	
5	Áp suất tối đa	10 bar	
6	Nhiệt độ hoạt động	-10°C ~ 99°C	
7	Tài liệu kỹ thuật	Có	
8	Tiêu chuẩn	Theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

**CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM
QUYỀN**

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB26. Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15l. Được nạp 14kg HFC-227ea (FM-200)

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	15L	
5	Dung tích nạp	14kg	
6	Thời gian xả khí	$\leq 10s$	
7	Áp lực bình khí	25 bar	
8	Tài liệu kỹ thuật	Có	
9	Tiêu chuẩn chất lượng khí	UL	
10	Tiêu chuẩn thép vỏ bình	JIS G3116 SG295	
11	Tiêu chuẩn bình khí	TCVN8336, TCVN5234	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB27. Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15I. Được nạp 13kg HFC-227ea (FM-200).

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	15L	
5	Dung tích nạp	13kg	
6	Thời gian xả khí	$\leq 10s$	
7	Áp lực bình khí	25 bar	
8	Tài liệu kỹ thuật	Có	
9	Tiêu chuẩn chất lượng khí	UL	
10	Tiêu chuẩn thép vỏ bình	JIS G3116 SG295	
11	Tiêu chuẩn bình khí	TCVN8336, TCVN5234	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB28. Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15I. Được nạp 12kg HFC-227ea (FM-200).

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	15L	
5	Dung tích nạp	12kg	
6	Thời gian xả khí	$\leq 10s$	
7	Áp lực bình khí	25 bar	
8	Tài liệu kỹ thuật	Có	
9	Tiêu chuẩn chất lượng khí	UL	
10	Tiêu chuẩn thép vỏ bình	JIS G3116 SG295	
11	Tiêu chuẩn bình khí	TCVN8336, TCVN5234	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB29. Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15I. Được nạp 10kg HFC-227ea (FM-200).

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	15L	
5	Dung tích nạp	10kg	
6	Thời gian xả khí	$\leq 10s$	
7	Áp lực bình khí	25 bar	
8	Tài liệu kỹ thuật	Có	
9	Tiêu chuẩn chất lượng khí	UL	
10	Tiêu chuẩn thép vỏ bình	JIS G3116 SG295	
11	Tiêu chuẩn bình khí	TCVN8336, TCVN5234	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB30. Bình chữa cháy tự động bằng khí SMS - 227-15I. Được nạp 9kg HFC-227ea (FM-200).

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	15L	
5	Dung tích nạp	9kg	
6	Thời gian xả khí	$\leq 10s$	
7	Áp lực bình khí	25 bar	
8	Tài liệu kỹ thuật	Có	
9	Tiêu chuẩn chất lượng khí	UL	
10	Tiêu chuẩn thép vỏ bình	JIS G3116 SG295	
11	Tiêu chuẩn bình khí	TCVN8336, TCVN5234	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB31. Bình thép đúc 82,5L, áp lực làm việc 42 bar / 50 bar bao gồm van đầu bình và đồng hồ hiển thị áp lực nạp 52kg.

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 42 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	82,5L	
5	Dung tích nạp	52kg	
6	Áp lực làm việc	42 bar / 50 bar	
7	Vật liệu	Thép	
8	Màu sơn	Sơn tĩnh điện màu đỏ	
9	Tài liệu kỹ thuật	Có	
10	Tiêu chuẩn kỹ thuật vỏ bình	ISO 9809-1, TPED, PI	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB32. Bình thép đúc 82,5L, áp lực làm việc 42 bar / 50 bar bao gồm van đầu bình và đồng hồ hiển thị áp lực nạp 65kg.

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 42 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Dung tích	82,5L	
5	Dung tích nạp	65kg	
6	Áp lực làm việc	42 bar / 50 bar	
7	Vật liệu	Thép	
8	Màu sơn	Sơn tĩnh điện màu đỏ	
9	Tài liệu kỹ thuật	Có	
10	Tiêu chuẩn kỹ thuật vỏ bình	ISO 9809-1, TPED, PI	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalogue đi kèm.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB33. Cầu trục 10 tấn khẩu độ 24m

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu		
	Đường chạy		
	Cầu trục	10Tx24m	
	Chiều dài đường chạy	43m	
	Hệ thống cấp điện dọc	Dạng thanh dẫn an toàn 75A-3P	
	Ray cầu trục	Flat bar 40x50mm vật liệu Q355B hoặc tương đương	
	Hệ dầm đỡ ray	- Không	
	Thang và sàn bảo dưỡng	- Có thang leo để bảo trì	
	Tủ cấp điện đầu nguồn tại chân cột	Có	
	Nguồn điện cung cấp	380 V, 50 Hz, 3 Ph.	
	Chi tiết cầu trục:	Thông số kỹ thuật	
	Loại cầu trục	Cầu trục dầm đôi có sàn bảo dưỡng	
	Tải trọng nâng	10T	
	Khẩu độ danh nghĩa (m)	24	
	Nhiệt độ môi trường làm việc	~ 40 °C	
	Chiều cao nâng	Tối đa 18,5 m	
	Đường kính (mm)*số nhánh cáp	Ø14x4 (Lực kéo đứt cáp tối thiểu 2160 N/mm ²)	
	Chế độ làm việc xe con	3m/M6	
	%ED của động cơ nâng hạ	Tối thiểu 60%	
	Tốc độ nâng móc	0.8 / 5.0 m/ph	
	Công suất động cơ nâng	1.5/9.9 kW	

	Tốc độ di chuyển xe con	5.0/20.0 m/ph	
	Công suất động cơ di chuyển xe con	2*0.1/0.48 kW	
	Tốc độ di chuyển cầu trục	7.5>>32 m/ph	
	Công suất động cơ di chuyển dọc	2*1.5 kW	
	Tổng công suất cầu trục	15kW	
	Hệ thống cáp điện ngang	Dạng sâu đo cáp dẹt chống xoắn	
	Đèn chiếu sáng	- Không	
	Tủ điện điều khiển cầu trục	- Điện áp điều khiển 48V	
	Thiết bị điều khiển	- Tay bấm điều khiển cùng cáp gắn cố định trên hoist	
		- Thiết bị điều khiển từ xa	
	Dầm biên	- Được gia công chế tạo trên máy chuyên dụng - Cụm bánh xe làm bằng thép đúc hợp kim độ cứng cao, chịu mài mòn	
	Kết cấu thép cầu trục	- Dầm chính được AVC chế tạo, độ võng $\leq 1/1000$ khẩu độ tại 100% tải trọng danh nghĩa	
		- Vật liệu: SS400/Q235/A36 hoặc tương đương - Làm sạch bằng phun bi tự động	
	Sơn	- Tiêu chuẩn nhà sản xuất	
	Thiết bị an toàn	- Tính năng giới hạn hành trình nâng móc và hạ móc - Dẫn hướng bảo vệ cáp - Tính năng bảo vệ quá tải - Tính năng bảo vệ ngắn mạch - Thiết bị giới hạn hành trình di chuyển ngang và dọc 2 cấp tốc độ - Đèn còi báo hiệu khi di chuyển (Qlight) - Ụ giảm chấn ở 2 đầu dầm biên	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB34. Máy phát điện dự phòng 630KVA và thiết bị đóng cắt

- Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
Thông số kỹ thuật chung tổ máy phát điện			
1	Loại máy	Tổ máy phát Diesel 3 pha là loại đồng bộ: bao gồm động cơ, đầu phát, bảng điều khiển Tổ máy phát điện được xác nhận chính hãng: có thư ủy quyền và cam kết bảo hành cho dự án của nhà sản xuất động cơ, đầu phát.	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
4	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
5	Tình trạng	Mới 100%	
6	Công suất liên tục	≥ 630 kVA	
7	Công suất tối đa	≥ 700 kVA	
8	Hệ số công suất	$\geq 0,8$	
9	Điện áp định mức	380V/220V hoặc 400V/230V	
10	Tốc độ vòng quay	≤ 1500 vòng/phút	
11	Tần số	50Hz	
12	Điều chỉnh công suất khi thay đổi tải	Tự động điều chỉnh	
13	Tiêu hao nhiên liệu ở mức 100% tải	≤ 137 lít/giờ	
14	Tiêu hao nhiên liệu ở mức 75% tải	≤ 100 lít/giờ	
15	Khả năng quá tải	10% tải trong vòng 01 giờ cho mỗi 24 giờ vận hành liên tục	

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
16	Khung bộ máy	Được xử lý bề mặt bằng hóa chất để tránh ôxy hóa và sơn tĩnh điện	
17	Nhiên liệu sử dụng	Dầu Diesel	
18	Thời gian chạy liên tục	Không hạn chế	
19	Dung tích bình nhiên liệu	≥ 500 lít	
20	Kích thước (DxRxC)	Nêu cụ thể	
21	Trọng lượng tổ hợp máy phát điện (kg)	Nêu cụ thể	
Thông số kỹ thuật động cơ:			
1	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
4	Tình trạng	Mới 100%	
5	Năm sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
6	Công suất liên tục	≥ 575 kW	
7	Công suất tối đa	≥ 633 kW	
8	Loại động cơ	Diesel 4 kỳ	
9	Hệ thống nhiên liệu	Bơm phun trực tiếp, điều khiển bằng điện tử	
10	Kiểu điều tốc	Điện tử	
11	Số xy lanh	≤ 6	
12	Tốc độ quay	≤ 1500 vòng / phút	
13	Tỉ số nén	$\geq 15 : 1$	
14	Hành trình xilanh	≤ 185 mm	
15	Tiêu chuẩn khí thải	Phù hợp với điều kiện của Việt Nam	
16	Hệ thống nạp khí	Turbo tăng áp	
17	Hệ thống khởi động	Bằng mô tơ khởi động, kèm theo ắc quy	

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
18	Hệ thống làm mát	Làm mát cưỡng bức tuần hoàn bằng kết nước, kết hợp với quạt gió	
19	Độ ồn cách 7 mét (không vật chắn)	$\leq 70 \pm 5 \text{dB}$	
20	Dung tích nước làm mát	$\geq 159 \text{ L}$	
21	Dung tích xilanh	$\geq 19,6 \text{ L}$	
22	Dung tích dầu bôi trơn	$\leq 64 \text{ L}$	
Thông số kỹ thuật đầu phát điện			
1	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nêu cụ thể	
4	Tình trạng	Mới 100%	
5	Năm sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
6	Điện áp	380V/220V hoặc 400V/230V	
7	Số pha - số dây	3 pha - 4 dây	
8	Kiểu đầu phát	Xoay chiều, từ trường quay, không chổi than, tự động kích từ, tự động điều chỉnh điện áp	
9	Công suất liên tục	$\geq 630 \text{ kVA}$	
10	Tần số định mức	50 Hz	
11	Cấp cách điện	Cấp H	
12	Dao động điện áp	$\leq \pm 1\% U_{\text{đm}}$	
13	Số vòng quay	$\leq 1500 \text{ vòng/phút}$	
Thông số kỹ thuật bộ điều khiển			
1	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
4	Tình trạng	Mới 100%. Bảng điều khiển được bố trí thuận lợi, ở nơi dễ thấy, dễ nhìn, dễ thao tác. Tất cả hệ thống chỉ thị, cảnh báo trên bảng điều khiển rõ ràng, chính xác; thiết kế gắn trên máy phát, có đèn chiếu sáng.	
5	Năm sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
6	Nguyên lý điều khiển	Kỹ thuật số	
7	Chức năng điều khiển:	+ Kết hợp được với tủ ATS. + Khởi động máy và tắt máy. + Dừng máy khẩn cấp. + Chọn lựa các chế độ làm việc; điều khiển trạng thái và lập trình.	
8	Chức năng đo lường, hiển thị các thông số máy và chức năng bảo vệ	1. Đo lường	
		Thông số chung: + Số giờ vận hành máy. + Số lần khởi động máy. + Nhật ký lỗi.	
		Thông số đầu phát: + Công suất tác dụng, công suất biểu kiến. + Điện áp các pha. + Dòng điện các pha. + Hệ số công suất. + Tần số.	
		Thông số động cơ: + Tốc độ động cơ. + Nhiệt độ nước làm mát. + Điện áp ắc quy. + Nhiệt độ, Áp suất bôi trơn. + Mức nhiên liệu trong thùng chứa.	

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
		2. Bảo vệ + Quá tải. + Ngắn mạch. + Điện áp cao/thấp. + Quá dòng. + Nhiệt độ nước làm mát quá cao. + Áp lực dầu nhớt thấp dưới mức cho phép. + Vượt tốc. + Tần số quá cao/quá thấp cho phép. + Điện áp quá cao/quá thấp cho phép.	
9	Các cổng giao tiếp	+ Cổng kết nối với hệ thống kiểm soát từ xa. + Cổng kết nối USB. + Cổng cho phép liên kết và đọc dữ liệu trực tiếp từ động cơ.	
V	Vỏ giảm âm		
1	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Năm sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
5	Vật liệu chế tạo	Thép dày $\geq 2\text{mm}$, sơn tĩnh điện	
6	Các lỗ thông hơi	Được ngăn bằng lưới để chống chuột, rắn v.v. thâm nhập vào thùng máy	
7	Vật liệu cách âm	Vật liệu chống cháy, dày $20 \div 50\text{mm}$	
8	Sơn thùng cách âm	Sơn tĩnh điện	
9	Móc cầu để cầu tổ máy	Có	
VI	Tủ chuyển đổi nguồn tự động (ATS)		
1	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Năm sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
4	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
5	Dòng tải định mức	$\geq 1000A$	
6	Điện áp - tần số làm việc	220/380V hoặc 400V/230V - 50 Hz	
7	Nguyên lý điều khiển	Kỹ thuật số	
8	Chế độ vận hành	Tự động hoặc bằng tay	
9	Cấu tạo	Đặt trong hộp kim loại.	
10	Tính đồng bộ	Bộ ATS phải được đấu nối đồng bộ với phân động lực và bộ điều khiển của máy phát điện và có đầu chờ để đấu nối với điện lưới và phụ tải.	
11	Bộ ATS có chức năng tự động khởi động máy phát và đóng điện cấp tải trong trường hợp mất điện lưới cấp điện cho các phụ tải	có	
VII	Phụ kiện kèm theo máy		
1	Bình ắc quy (bao gồm dây và cọc)	Có	
2	Bộ giám âm và bồn nhiên liệu	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB35. ACB 4 cực 1000A 690VAC/800V-65kArms, CO bằng điện:

I. Yêu cầu chung:

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho máy cắt hạ áp cách điện không khí (ACB) loại 3 pha, 3 cực hoặc 04 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho ACB có $I_{cs} = I_{cu}$.

II. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật ACB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		- 03 pha, bảo vệ bằng bộ điều khiển điện tử. - Kiểu lắp đặt: Cố định (fixed type) hoặc kéo ra được (Draw-out type) tùy thuộc thiết kế tủ điện. - Kiểu đấu nối: Đấu nối phía sau.	
6	Số cực		03 cực hoặc 04 cực	
7	Thao tác ACB		Có thể thao tác đóng/cắt bằng tay hoặc bằng tay và động cơ (tùy chọn). Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		ACB phải có nút chỉnh dòng làm việc định mức. Các mức điều chỉnh: $0,6 \div 1 \times I_n$.	
9	Thời gian bảo vệ dòng quá tải		Điều chỉnh được	
10	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e)	VAC	400	
11	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	1.000	
12	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 12	
13	Tần số định mức	Hz	50	
14	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500,	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
			3.200, 4.000, 5.000, 6.300 (Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại ACB với dòng định mức phù hợp)	
15	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (Icu) ở điện áp định mức	kA		
16.1	ACB có $I_n = 1.000 \div 3.200$ A		≥ 65	
16.2	ACB có $I_n > 3.200$ A		≥ 100	
17	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$	
18	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	Không tải/có tải ở dòng định mức	
18.1	ACB có $I_n = 1.000 \div 3.200$ A		10.000/5.000	
18.2	ACB có $I_n > 3.200$ A		5.000/1.500	
19	Thời gian cắt tối đa	ms	≤ 40	
20	Thời gian đóng tối đa	ms	≤ 80	
21	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế	
22	Cấp bảo vệ vỏ ACB		Tối thiểu IP 40	
23	Các chức năng tùy chọn:		Đơn vị quy định tùy thuộc nhu cầu thực tế	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
23.1	- Động cơ căng lò xo điện áp nguồn nuôi (24/48/110/220 ...VDC).		Có/Không	
23.2	- Rơ le bảo vệ quá áp/thấp áp.		Có/Không	
23.3	- Rơ le kỹ thuật số (thiết kế dạng Module). Có thể thay đổi đặc tính cắt của ACB bằng cách thay đổi Module mà không phải thay đổi cả ACB.		Có/Không	
23.4	- Màn hình tích hợp trên ACB để theo dõi các thông số: Dòng điện, điện áp các pha, tần số ...		Có/Không	
24	Phụ kiện đi kèm:			
24.1	Đầu cực đấu dây loại bản đồng bao gồm các bu lông.		Bao gồm	
24.2	Cần thao tác căng lò xo bằng tay.		Bao gồm	
25	Bề rộng của ACB	mm	Nêu cụ thể	
26	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
27	Đóng gói		ACB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
28	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Mục I	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
29	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Mục I	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB36. Máy biến áp dầu- 3 pha-22kV-630kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ:

(Áp dụng theo TCCS 01:2023/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023)

I. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
2. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử.
3. ASTM (American Society for Testing and Materials): Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ.
4. GOST (ГОСТ- Gosudarstvennyy Standart): Tiêu chuẩn Liên bang Nga.
5. TCVN: Tiêu chuẩn Quốc gia.
6. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
7. STL (Short-circuit Testing Liaison): Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch.
8. MBA: Máy biến áp.
9. TBA: Trạm biến áp.
10. RAL (Reichs-Ausschuss für Lieferbedingungen): Hệ thống mã màu tiêu chuẩn châu Âu.
11. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
12. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c, Khoản 2, Điều 1 của tiêu chuẩn này.
13. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
14. Máy biến áp phân phối (distribution transformer): Là máy biến áp để truyền tải điện năng từ một mạch phân phối sơ cấp đến mạch phân phối thứ cấp hoặc phục vụ hộ tiêu thụ điện.
15. Cuộn dây (winding): Tập hợp các vòng dây tạo thành mạch điện nối vào một trong các điện áp ấn định cho MBA.

16. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.

17. Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (Highest voltage for equipment): Là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.

18. Điện áp định mức của cuộn dây (rated voltage of a winding): Điện áp ấn định được đặt vào hoặc tạo ra ở trạng thái không tải giữa các đầu nối của cuộn dây không có nắp điều chỉnh, hoặc của cuộn dây có nắp điều chỉnh nối ở nắp điều chỉnh chính đối với cuộn dây ba pha đó là điện áp giữa các đầu nối pha.

19. Công suất định mức (rated power): Giá trị quy ước của công suất biểu kiến được ấn định cho cuộn dây cùng với điện áp định mức của cuộn dây đó, công suất này quyết định dòng điện định mức của cuộn dây.

20. Dòng điện định mức (rated current): Dòng điện chạy qua đầu nối pha của cuộn dây, dòng điện này được tính từ công suất định mức và điện áp định mức đối với cuộn dây đó.

21. Điện áp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL: Basic Insulation Level): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong TCVN 6306-1:2015 và Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương) và các sửa đổi, bổ sung thay thế sau này.

II. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m
Vận tốc gió lớn nhất (đối với thiết bị làm việc ngoài trời)	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	22
Sơ đồ	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất máy biến áp. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

III. Yêu cầu chung

1. MBA là loại loại hở, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 22 kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

2. Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

3. Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

4. Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

IV. Vỏ máy biến áp

1. Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

2. Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và không có bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu kín) hoặc có trang bị bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở).

3. Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

4. Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA ≥ 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

5. Bộ phận giải tỏa áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

6. Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

7. Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thở chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

8. Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc (5°C đến 105°C) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép

9. Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

10. Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

11. Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

12. Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

13. Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện như yêu cầu tại khoản 11 Điều này.

14. Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở 80°C: không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt $\geq 350\%$ (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở 80°C phải tương ứng $\geq 85\%$ và 90% (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

15. Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

16. Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

17. Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

V. Lõi từ và cuộn dây

1. Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (thép silic cán nguội đẳng hướng). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba-via.

2. Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

3. Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

VI. Dầu máy biến áp

1. Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

2. Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu dầu		Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương	
5	Độ nhớt, ở 40°C	mm ² /s	≤ 10	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
6	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng, không có nước và tạp chất	
7	Chỉ số màu		< 0,5	
8	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020	
9	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135	
10	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30	
11	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70	
12	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01	
13	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43	
13	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895	
14	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]	
15	Ăn mòn Sulphur		Không	
16	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)	
17	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5	
18	Độ ổn định kháng oxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:			

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
18.1	- Phương pháp thử cặn – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):			
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,05$	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$	
18.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195	
18.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:			
	+ Khối lượng cặn:	%	$\leq 0,1$	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	$\leq 0,3$	
18.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ			
	+ Khối lượng cặn (%).		$\leq 0,01$	
	+ Trị số axit sau ôxy hóa (mgKOH/1g dầu)		$\leq 0,1$	
19	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)	

VII. Sứ xuyên

1. Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau. Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện được nêu như bảng sau:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
12,7 (22)	24	50	125
0,23 (0,4)	-	3	-

2. Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

3. Chiều dài đường rò ≥ 25 mm/kV

4. Đối với các trường hợp MBA lắp đặt trong nhà (trạm kín, trạm phân phối hợp bộ) mà phía cao áp sử dụng cách điện kiểu kín thì thiết kế MBA phải đảm bảo phù hợp với việc đấu nối bằng đầu Elbows, T-Plug

VIII. Bộ điều chỉnh điện áp (đổi nấc điện áp)

1. Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh: $\pm 2 \times 2,5\%$. Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh $\pm 2 \times 5\%$.

2. Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

3. Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức $\geq 1,3$ lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn $\geq 2,5$ lần dòng định mức sơ cấp MBA.

IX. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA

1. Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C .

2. Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

X. Nhãn mác

1. MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sườn hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

2. Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- d. Số sêri của nhà chế tạo (Serial number).
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
- l. Tổn hao không tải (P_0); Tổn hao có tải (P_k) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

XI. Quy định về niêm phong

1. Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

2. Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

3. Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

XII. Ký hiệu và đánh dấu

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

XIII. Thử nghiệm

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thử nghiệm được chia thành các loại sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (Routine test)

Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

2. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).
3. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nắp, các cuộn dây).
4. Đo tổn hao có tải (P_k) và điện áp ngắn mạch ($U_k\%$).
5. Đo tổn hao không tải (P_o) và dòng điện không tải ($I_o\%$).
6. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.
7. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
8. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
9. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test)

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.
- c. Xác định độ ồn.
- d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

3. Thử nghiệm đặc biệt (Special test)

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL: Short circuit Testing Liasion) cấp.

XIV Khả năng chịu quá tải

1. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

2. Máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải ngắn hạn cao hơn dòng điện định mức theo các giới hạn sau:

Quá tải theo dòng điện, %	30	45	60	75	100
Thời gian quá tải, phút	120	80	45	20	10

Ngoài ra, máy biến áp phải đảm bảo vận hành quá tải với dòng điện cao hơn định mức tới 40 % với tổng thời gian đến 6 giờ trong một ngày đêm trong 5 ngày liên tiếp.

XV. Tổ đấu dây

MBA phân phối 3 pha, 22/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

XVI. Mức cách điện

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 μs (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
22	24	50	125
0,4	-	3	-

XVII. Độ ồn

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp > 1,2 kV): Độ ồn cho phép của MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát (Self-cooled)	
	Loại hở (Ventilated), dB	Loại kín (Sealed), dB
630	62	61

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

XVIII. Độ tăng nhiệt

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

XIX. Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất (U_k) (%)
Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)			
630	780	5.570	4,0

XX. Đặc tính kỹ thuật và cam kết

STT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ	
4	Loại		Kín, ruột máy ngâm trong dầu, làm mát tự nhiên, lắp đặt ngoài trời	
6	Số pha		3 pha	
7	Tần số định mức	Hz	50	
8	Công suất định mức	kVA	180	
9	Số sứ đầu vào phía cao áp	Quả	03	
10	Điện áp danh định cuộn cao áp	kV	12,7(22)	
11	Điện áp cao nhất của thiết bị	kV	24	
12	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn	kV	≥ 50	
13	Điện áp chịu xung sét cao nhất (1.2/50 μs)	kV	≥ 125	
14	Số sứ đầu vào phía hạ áp	Quả	04	
15	Điện áp danh định cuộn hạ áp	kV	0,4	
16	Tổ đấu dây		Dyn-11	
17	Trung tính cuộn cao áp		Cách ly	
18	Trung tính cuộn hạ áp		Nối đất trực tiếp	
19	Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá	°C	60/65	
20	Độ ồn cho phép	dB	Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật tại mức độ ồn	

STT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
21	Khả năng quá tải cho phép		Đáp ứng yêu cầu kỹ thuật tại mức khả năng chịu quá tải	
22	Tổn hao không tải cực đại (P_0)	W	780	
23	Tổn hao có tải (P_k) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C	W	5.570	
24	Điện áp ngắn mạch nhỏ nhất ($U_k\%$)	%	4,0	
25	Vỏ máy biến áp		Đáp ứng yêu cầu tại mục vỏ máy biến áp	
26	Lõi từ và cuộn dây		Đáp ứng yêu cầu tại mục lõi từ và cuộn dây	
27	Dầu cách điện của MBA		Đáp ứng yêu cầu mục Dầu máy biến áp	
28	Hãng/nước sản xuất dầu MBA		Nhà thầu ghi rõ	
29	Chủng loại gốc dầu		Nhà thầu ghi rõ	
30	Mã hiệu dầu		Nhà thầu ghi rõ	
31	Tổng khối lượng dầu	kg		
32	Sứ xuyên		Đáp ứng yêu cầu mục sứ xuyên	
33	Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA		Đáp ứng yêu cầu mục chỉ thị mức dầu	
34	Bộ điều chỉnh điện áp không điện đặt tại phía sơ cấp		Đáp ứng yêu cầu mục bộ điều chỉnh điện áp	
35	Dải điều chỉnh điện áp:		$\pm 2 \times 2,5\%$	
36	Khả năng mang tải:		$\geq 1,3$ lần dòng định mức sơ cấp MBA	
37	Mức thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch:		≥ 2.5 lần dòng định mức sơ cấp MBA	
38	Tổng trọng lượng MBA	kg		
39	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo và bản vẽ mô tả kích thước (Dài x Rộng x Cao).		Có	
40	Phía cao áp sử dụng cách điện kiểu cách điện plug-in		Đáp ứng	

STT	Các đặc tính kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
41	Nhãn mác, niêm phong		Đáp ứng yêu cầu mục nhãn mác	
42	Biên bản thử nghiệm điển hình và thử nghiệm thường xuyên		Đáp ứng yêu cầu mục thử nghiệm	

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.

Các thiết bị mới 100%, đồng bộ nguyên chiếc, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Thiết bị có gắn nhãn mác ghi thông tin về mã hiệu, số serial, năm sản xuất và một số thông tin cơ bản của thiết bị.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB37. Tủ RMU 22kV - Kiểu Compact-3 Ngăn (2CD+1CC)-Không Mở Rộng Được; 1CC sang MBA; Không Kết Nối SCADA

(Áp dụng theo Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam).

I. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1. *Trang bị phân phối*: Trang bị điện dùng để thu nhận và phân phối điện năng, gồm các thiết bị đóng cắt, điều khiển, bảo vệ, đo lường, thanh dẫn, cách điện, kết cấu kiến trúc liên quan và thiết bị phụ (nén khí, ắc quy v.v.).

2. *Trạm biến áp phân phối*: Là trạm có các máy biến áp phân phối (*distribution transformer*) kết nối điện áp trung áp và hạ áp. Ngoài ra, trạm biến áp phân phối còn có các trang bị phân phối, các thiết bị điều khiển, bảo vệ, đo lường và các thiết bị phụ.

3. *Trạm cắt*: Trạm điện, trong đó được lắp đặt các trang bị phân phối, không lắp máy biến áp lực.

4. *Thiết bị đóng cắt (Switchgear)*: Thuật ngữ chung bao gồm các thiết bị đóng cắt và sự kết hợp của chúng với các thiết bị điều khiển, đo lường, bảo vệ và điều chỉnh liên quan, cũng như các cụm thiết bị và thiết bị đó với các kết nối, phụ kiện, vỏ bọc và kết cấu đỡ liên quan, về nguyên tắc được thiết kế để sử dụng liên quan đến phát điện, truyền tải, phân phối và chuyển đổi năng lượng điện.

5. *Thiết bị đóng cắt trong nhà (Indoor Switchgear)*: Thiết bị đóng cắt được thiết kế chỉ để lắp đặt bên trong tòa nhà hoặc trong vỏ bọc cứng khác, trong đó thiết bị đóng cắt được bảo vệ chống gió, mưa, tuyết, bụi bẩn bất thường, ngưng tụ bất thường, băng và sương muối.

6. *Tủ đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại (Metal-enclosed switchgear and controlgear)*: Tủ thiết bị đóng cắt và điều khiển có vỏ bọc bằng kim loại được thiết kế để nối đất hoàn chỉnh ngoại trừ các kết nối bên ngoài. Thuật ngữ này thường áp dụng cho thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao. Thuật ngữ "kết nối bên ngoài" tương ứng với "dây dẫn bên ngoài (cáp hoặc thanh cái, thanh dẫn) kết nối tủ đóng cắt với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt bên ngoài".

7. *Vỏ bọc bên ngoài (Enclosure)*: Một phần của tủ điện cung cấp mức độ bảo vệ cụ thể của thiết bị chống lại các tác động bên ngoài và mức độ bảo vệ cụ thể chống lại gần hoặc tiếp xúc với các bộ phận mang điện và chống tiếp xúc với các bộ phận chuyển động.

8. *Phân loại hồ quang bên trong (Internal Arc Classification-IAC)*: Phân loại của một cụm lắp ráp đáp ứng các tiêu chí quy định về bảo vệ con người trong trường hợp có hồ quang bên trong đối với các điều kiện lắp đặt đã quy định, được chứng minh bằng các thử nghiệm điển hình.

9. *Loại khả năng tiếp cận (Types of accessibility)*: Đặc điểm <của IAC> liên quan đến mức độ bảo vệ dành cho người tiếp cận một khu vực xác định xung quanh vỏ bọc của tủ điện trong trường hợp có hồ quang bên trong.

10. *Ngăn cáp (Connection compartments)*: Một ngăn mang điện áp cao trong đó các

kết nối điện được thực hiện giữa mạch chính của tủ điện và dây dẫn bên ngoài với lưới điện hoặc thiết bị mang điện áp cao khác.

11. *Máy cắt (Circuit-breaker)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường và cũng có khả năng đóng, mang trong thời gian xác định và cắt dòng điện trong các điều kiện mạch điện không bình thường xác định chẳng hạn như ngắn mạch.

12. *Dao cách ly (Disconnecter)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí mà khi ở vị trí mở, nó tạo ra một khoảng cách ly phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

13. *Dao nối đất (Earthing switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí dùng để nối đất các bộ phận của mạch điện, có khả năng chịu dòng điện trong thời gian quy định trong các điều kiện không bình thường như ngắn mạch, nhưng không yêu cầu mang dòng điện trong điều kiện bình thường của mạch điện. Dao nối đất có thể có khả năng đóng ngắn mạch.

14. *Dao cắt có tải (Switch)*: Thiết bị đóng cắt cơ khí có khả năng đóng vào, mang và cắt dòng điện trong điều kiện mạch điện bình thường, nó có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện quá tải và có thể được chỉ định vận hành trong điều kiện mạch điện có bất thường trong một khoảng thời gian xác định, chẳng hạn như dòng điện ngắn mạch.

15. *Dao cắt có tải cách ly (Switch-disconnector)*: Dao cắt có tải mà khi nó ở vị trí mở, đáp ứng các yêu cầu cách ly như một dao cách ly.

16. *Cầu chì (Fuse)*: Thiết bị mà nhờ nóng chảy một hoặc nhiều phần tử chảy được thiết kế và có kích thước đặc biệt làm hở mạch điện có lắp đặt thiết bị này, làm ngắt dòng điện khi vượt quá giá trị cho trước trong thời gian đủ dài. Cầu chì bao gồm toàn bộ các bộ phận tạo thành thiết bị hoàn chỉnh.

17. *Bệ chì (Fuse-base)*: Bộ phận cố định của cầu chì có các tiếp xúc và các đầu nối. Bệ chì gồm có tất cả các phần cần thiết để cách điện.

18. *Cơ cấu đập (striker)*: Cơ cấu cơ khí tạo thành bộ phận của ống cầu chì, khi cầu chì tác động thì cơ cấu này giải phóng năng lượng để làm tác động một khí cụ khác hoặc cơ cấu chỉ thị hoặc để tạo liên động.

19. *Tổ hợp dao cắt có tải kèm bệ chì (Switch-fuse combination)*: Sự kết hợp của một dao cắt có tải ba cực với ba cầu chì được cung cấp với các cơ cấu đập, hoạt động của bất kỳ cơ cấu đập nào khiến cả ba cực của dao cắt có tải tự động mở.

20. *Sứ xuyên (Bushing)*: Vật thể cách điện và tạo thành đường dẫn điện cho dây dẫn xuyên qua vách ngăn không cách điện.

21. *Khí SF₆*: Hợp chất khí Sulfur hexafluoride có đặc tính cách điện và cho khả năng dập hồ quang hiệu quả.

22. *Khí cách điện khác (Isolated gas)*: Thuật ngữ chung để chỉ các loại chất khí có đặc tính cách điện, dập hồ quang, có thể thay thế khí SF₆.

23. *Ngăn chứa đầy khí (Gas-filled compartment)*: Ngăn điện áp cao của tủ điện, chứa

đầy chất khí, không phải là không khí xung quanh, cho mục đích cách điện.

24. *Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure system)*: Thùng tích mà không cần xử lý thêm chất khí trong thời gian hoạt động dự kiến của nó.

a. Hệ thống áp suất gắn kín được lắp ráp và thử nghiệm hoàn chỉnh tại nhà máy.

b. Thời lượng hoạt động dự kiến bắt đầu khi thiết bị được niêm phong.

25. *Mạch chính (Main circuit)*: Tất cả các bộ phận dẫn điện cao áp của một cụm lắp ráp được bao gồm trong một mạch được thiết kế để mang dòng điện định mức liên tục.

26. *Khối chức năng (Functional unit)*: Một phần của tủ điện bao gồm các mạch chính, mạch nối đất và các mạch phụ góp phần thực hiện một chức năng duy nhất (*Các khối chức năng có thể được phân biệt theo chức năng mà chúng được sử dụng, ví dụ, lộ đến, qua đó năng lượng điện thường được cấp vào tủ; lộ đi, qua đó năng lượng điện thường được cung cấp cho một hoặc nhiều mạch bên ngoài*).

27. *Thành phần (component)*: Bộ phận thiết yếu của mạch điện áp cao hoặc mạch nối đất của một cụm lắp ráp phục vụ một chức năng cụ thể (ví dụ máy cắt, dao cách ly, dao cắt có tải, cầu chì, dao nối đất, máy biến áp đo lường, sứ xuyên, thanh cái).

28. *Khối chức năng máy cắt*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là máy cắt và có thể có thêm dao cách ly.

29. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là dao cắt có tải cách ly.

30. *Khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là tổ hợp dao cắt có tải kèm bộ chì nhưng dao cắt có tải của nó là dao cắt có tải cách ly.

31. *Khối chức năng đấu cáp trực tiếp*: Khối chức năng mà thành phần thiết yếu của nó là thanh cái dẫn điện.

32. *Tủ RMU (Ring Main Unit)*: Tủ điện hợp bộ, trong đó lắp đặt các trang bị phân phối (các thành phần) của một hoặc nhiều khối chức năng; loại tủ này thường được sử dụng cho lưới điện trung áp có cấu trúc mạch vòng.

33. *Tủ RMU kiểu mô-đun (Modular type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt một khối chức năng và có các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

34. *Tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)*: Tủ RMU, được thiết kế để lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên và các khối chức năng này được tích hợp chung trong một ngăn chứa đầy khí.

35. *Tủ RMU nguyên khối mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng được thiết kế các kết nối để có thể kết nối với các tủ RMU khác.

36. *Tủ RMU nguyên khối không mở rộng được*: Tủ RMU kiểu nguyên khối nhưng chúng không được thiết kế để kết nối với các tủ RMU khác.

37. *Ngăn dao cắt có tải cách ly*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly.

38. *Ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì.

39. *Ngăn máy cắt*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng máy cắt.

40. *Ngăn đấu cáp trực tiếp*: Một phần của tủ RMU kiểu nguyên khối, trong đó lắp đặt khối chức năng đấu nối cáp trực tiếp.

41. *Khả năng vận hành liên tục LSC (Loss of service continuity category) của khối chức năng*: Mức LSC xác định khả năng duy trì các ngăn cao áp khác và/hoặc các khối chức năng được cấp điện khi mở ngăn điện áp cao tiếp cận được.

42. *Khả năng vận hành liên tục LSC1 của khối chức năng*: Các khối chức năng có một hoặc nhiều ngăn cao áp tiếp cận được, sao cho khi bất kỳ ngăn cao áp này mở, ít nhất một ngăn chức năng khác mất điện.

43. *Khả năng vận hành liên tục LSC2 của khối chức năng*: Các khối chức năng có ít nhất một ngăn nối cáp riêng biệt, tiếp cận được, sao cho khi ngăn này mở, ít nhất thanh cái và tất cả các khối chức năng khác của cụm lắp ráp được vận hành bình thường.

44. *Thao tác mở chốt độc lập (thao tác độc lập bằng tay hoặc bằng điện) (Independent unlatched operation (independent manual or power operation))*: Thao tác bằng năng lượng dự trữ mà năng lượng đó được lưu trữ và giải phóng trong một hoạt động liên tục sao cho tốc độ và lực của thao tác không phụ thuộc vào tốc độ tích trữ năng lượng (Năng lượng dự trữ cho thao tác có thể bắt nguồn từ người vận hành (thủ công) hoặc nguồn điện).

45. *Chu trình đóng cắt định mức (Rated operating sequence)*: Chu trình đóng cắt được đánh giá là O - t - CO - t' - CO, trong đó:

a. O đại diện cho một hoạt động mở;

b. CO chu trình vận hành đóng mở với thời gian đóng mở ngắn nhất có thể sao cho Máy cắt đạt đến vị trí đóng và chốt hoàn toàn trước khi mở;

c. $t = 3$ phút (min) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại. Có thể sử dụng các giá trị thay thế của 15 giây (s) và 1 phút (min);

d. $t = 0,3$ giây (s) đối với bộ ngắt mạch để tự động đóng lại rất nhanh;

e. $t' = 3$ phút (min). Có thể sử dụng các giá trị thay thế 15 giây (s) và 1 phút (min).

46. *Bộ báo điện áp 3 pha*: Hệ thống các thiết bị được sử dụng để phát hiện và chỉ thị Có hoặc Không có điện áp hoạt động tại một vị trí cần xác định cụ thể. Hệ thống thiết bị này có tên gọi và được định nghĩa trong các tiêu chuẩn như sau:

a. *Hệ thống phát hiện điện áp (VDS-Voltage detecting systems-IEC 61243-5:1997, 3.1)*: Các thiết bị được sử dụng để phát hiện sự hiện diện hoặc vắng mặt của điện áp hoạt động.

b. *Hệ thống phát hiện và chỉ thị điện áp (VDIS-Voltage Detecting and Indicating System-IEC 62271-213:2021, 3.32)*: Thiết bị dùng để phát hiện và chỉ ra có hay không có điện áp làm việc và để phát tín hiệu cho các chức năng khác.

47. *Bộ báo sự cố (Fault Passage Indicator-FPI)*: Thiết bị có thể phát hiện các lỗi, cung cấp các chỉ báo về phạm vi có sự cố (*ngược chiều hoặc xuôi chiều từ vị trí của FPI*) và / hoặc về hướng của dòng điện sự cố (*thường được gọi là hướng của dòng tải, tức là từ máy biến áp Cao áp/Trung áp đến cuối xuất tuyến trung áp trong một mạng lưới vận hành hình tia*).

48. *Hệ thống SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)*: Hệ thống thu thập số liệu để phục vụ việc giám sát, điều khiển và vận hành hệ thống điện.

49. *Thiết bị đầu cuối RTU (viết tắt theo tiếng Anh: Remote Terminal Unit)*: Thiết bị đặt tại trạm điện phục vụ việc thu thập và truyền dữ liệu về hệ thống SCADA trung tâm của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

50. *Thiết bị viễn thông*: Thiết bị lắp đặt tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt phục vụ truyền/nhận dữ liệu giữa Thiết bị đầu cuối (RTU) với hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ hệ thống điện hoặc Trung tâm điều khiển.

51. *Nguồn tự cấp (Self-Powered)*: Nguồn điện được tạo ra bằng nguyên lý biến đổi tín hiệu dòng điện thứ cấp của các máy biến dòng điện lắp trên một mạch chính để cung cấp năng lượng hoạt động cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển của mạch chính đó.

52. *Nguồn ngoài (external power supply)*: Nguồn điện một chiều được tạo ra từ bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều và ắc quy lưu trữ năng lượng để cung cấp nguồn nuôi cho các thiết bị giám sát, bảo vệ, điều khiển, hệ thống SCADA và nguồn thao tác đóng cắt thiết bị điện tại trạm biến áp phân phối/trạm cắt (trong đó, nguồn điện xoay chiều cấp vào bộ chuyển đổi nguồn xoay chiều/một chiều được cấp từ nguồn điện tự dùng xoay chiều tại vị trí lắp đặt hoặc từ nguồn điện lưới hạ áp của địa phương).

53. *Pin Lithium*: Một loại pin để tích trữ điện năng mà vật liệu chế tạo bản cực của nó là chất Lithium hoặc hợp chất của Lithium.

54. *Nguồn kép*: Nguồn điện ít nhất có sự kết hợp của hai trong số các loại nguồn gồm: nguồn tự cấp, nguồn ngoài, pin Lithium.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác có trong tiêu chuẩn này mà chưa được giải thích thì được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

Trong tiêu chuẩn này, các chữ viết tắt dưới đây được giải nghĩa như sau:

EVN	Tập đoàn Điện lực Việt Nam.	<i>Vietnam Electricity</i>
IEC	Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ANSI	Viện Tiêu chuẩn Quốc gia Hoa Kỳ.	<i>American National Standards Institute</i>
IEEE	Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.	<i>Institute of Electrical and Electronics Engineers</i>
AC	Điện xoay chiều, tần số 50 Hz.	<i>Alternating current</i>
DC	Điện một chiều.	<i>Direct current</i>

MBA	Máy biến áp.	<i>Transformer</i>
CT	Máy biến dòng điện (hoặc cảm biến dòng điện).	<i>Current Transformer (or Current Sensor)</i>
VT	Máy biến điện áp (hoặc cảm biến điện áp).	<i>Voltage Transformer (or voltage sensor)</i>
RTU	Thiết bị đầu cuối	<i>Remote Terminal Unit</i>

II. Các điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị:

Bảng 1 - Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị

Hạng mục	Yêu cầu
Nhiệt độ môi trường lớn nhất	40°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ trung bình, được đo trong khoảng thời gian 24 giờ	$\leq 35^{\circ}\text{C}$
Bức xạ mặt trời	Không bị ảnh hưởng bởi bức xạ mặt trời.
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	≤ 1.000 mét
Mức độ ô nhiễm của không khí xung quanh	Không bị ô nhiễm đáng kể bởi bụi, khói, khí ăn mòn và/hoặc dễ cháy, hơi biển hoặc muối và thuộc mức độ ô nhiễm “rất nhẹ” (very light) theo tiêu chuẩn IEC TS 60815-1:2008.
Giá trị trung bình của độ ẩm tương đối: - Trong khoảng thời gian 24 giờ: - Trong khoảng thời gian một tháng:	$\leq 95\%$ $\leq 90\%$
Giá trị trung bình của áp suất hơi nước ⁽¹⁾ : - Trong khoảng thời gian 24 giờ. - Trong khoảng thời gian một tháng.	$\leq 2,2$ kPa $\leq 1,8$ kPa
Rung động do các nguyên nhân bên ngoài hoặc động đất	Không vượt quá sự rung động do chính hoạt động của thiết bị đóng cắt.
Ghi chú ⁽¹⁾: - Có thể xảy ra hiện tượng ngưng tụ khi nhiệt độ thay đổi đột ngột trong thời gian có độ ẩm cao. - Độ ẩm cao cũng có thể do hơi nước từ dưới đất tại các vị trí lắp đặt ngầm, hoặc từ mương cáp nối với thiết bị đóng cắt bốc lên và xâm nhập vào bên trong thiết bị.	

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Bảng 2 - Điều kiện vận hành hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống	22 kV
Sơ đồ nối dây	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	24 kV
Tần số danh định	50 Hz

III. Các yêu cầu về thiết kế kỹ thuật chính của tủ RMU

1. Yêu cầu chung:

a. Tủ RMU kiểu nguyên khối được sản xuất theo tiêu chuẩn IEC 62271-200, loại thiết bị đóng cắt trong nhà (*Indoor switchgear*), trong đó:

- Mỗi tủ RMU kiểu nguyên khối có thể được lắp đặt từ hai khối chức năng trở lên (các khối chức năng có thể là máy cắt, hoặc dao cắt có tải cách ly, hoặc dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì, hoặc đấu cáp trực tiếp); các thành phần mang điện cao áp thuộc mạch chính của các khối chức năng được đặt chung trong một ngăn chứa đầy khí (*gas-filled compartment*). Vỏ của ngăn chứa đầy khí được làm bằng kim loại và được nối đất. Ngoài ra:

+ Thiết kế của tủ có thể là tủ RMU kiểu nguyên khối không mở rộng được.

+ Các loại tủ RMU kiểu nguyên khối được lắp đặt các kết nối bên ngoài ngăn chứa đầy khí để có thể kết nối với lưới điện hoặc hệ thống lắp đặt khác bên ngoài.

b. Tủ RMU được thiết kế phân loại khả năng tiếp cận là loại A hoặc loại B, trong đó:

- Loại tiếp cận A: Chỉ những người được ủy quyền tiếp cận.

- Loại tiếp cận B: Không hạn chế khả năng tiếp cận, bao gồm cả khả năng tiếp cận của công chúng.

c. Các mặt được phân loại hồ quang bên trong (Classified sides) của tủ RMU đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm hồ quang bên trong được ký hiệu là:

- F: cho mặt trước (for front side).

- L: cho mặt bên (for lateral side).

- R: cho phía sau (for rear side).

d. Nhà sản xuất phải ghi rõ các thông tin về chỉ định phân loại hồ quang bên trong (IAC), loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU trên mặt trước tủ RMU bằng các ký hiệu sau:

- Phân loại: IAC (Internal Arc Classification).

- Loại khả năng tiếp cận: A, B.

- Các mặt phân loại của vỏ: F, L, R.

e. Lựa chọn loại khả năng tiếp cận và mặt phân loại hồ quang bên trong của vỏ bọc bên ngoài của tủ là A FLR.

f. Tủ RMU phải được thiết kế vị trí thoát hồ quang khi có sự cố phát sinh bên trong tủ RMU để đảm bảo an toàn cho con người, công trình.

g. Tủ RMU phải có bảng tên nhãn hiệu (Nameplates), vật liệu chế tạo và nội dung các thông tin ghi trên bảng tên nhãn hiệu của hệ thống tủ RMU phải phù hợp với yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 62271-200.

2. Yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài (enclosure):

a. Vỏ bọc bên ngoài của tủ RMU được chế tạo từ thép tấm, được mạ kẽm và/hoặc sơn phủ tĩnh điện để bảo vệ chống ăn mòn, lớp sơn tĩnh điện bên ngoài sử dụng màu ghi sáng thông dụng (không giới hạn việc sử dụng vỏ bọc bên ngoài làm bằng nhôm hợp kim, hoặc thép không gỉ).

b. Các yêu cầu kỹ thuật của vỏ bọc bên ngoài phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

3. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):

a. Ngăn chứa đầy khí của tủ RMU được chế tạo kiểu Hệ thống áp suất gắn kín (Sealed pressure systems), lớp vỏ của ngăn này được chế tạo bằng thép không gỉ, chịu được mức áp suất theo thiết kế, cấp bảo vệ của vỏ bọc (cấp IP) của ngăn này tối thiểu phải đạt IP65 (theo IEC 60529), có trang bị cơ cấu phòng nổ và cơ cấu này phải được lắp ở vị trí mà khi nó hoạt động không gây nguy hiểm cho người vận hành.

b. Bên trong ngăn chứa đầy khí được nạp đầy khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác) với áp suất thiết kế. Độ kín của ngăn chứa đầy khí phải đảm bảo độ rò rỉ khí cách điện không lớn hơn 0,1%/năm (đối với khí SF₆) trong suốt vòng đời sản phẩm.

c. Ngăn chứa đầy khí phải được trang bị thiết bị giám sát áp lực khí (pressure) hoặc mật độ khí (density) bên trong ngăn này. Thiết bị giám sát áp lực khí (hoặc mật độ khí) này phải đáp ứng các đặc điểm thiết kế và chức năng hoạt động như sau:

- Hoạt động theo áp lực khí (hoặc mật độ khí) SF₆ (hoặc khí cách điện khác) trong ngăn kín chứa đầy khí, có cơ cấu chỉ thị tại chỗ và phải được thiết kế sao cho người vận hành dễ dàng quan sát bằng mắt thường tại vị trí lắp đặt và phân biệt được mức áp lực khí (hoặc mật độ khí) bên trong ngăn kín chứa đầy khí đang ở mức sẵn sàng cho hoạt động hoặc đang ở mức cấm hoạt động.

d. Các yêu cầu kỹ thuật của ngăn chứa đầy khí phải đáp ứng các quy định có liên quan của Tiêu chuẩn IEC 62271-200.

4. Yêu cầu kỹ thuật của các thanh cái, thanh dẫn kết nối:

Vật liệu chế tạo các thanh cái, thanh dẫn của tủ RMU được làm bằng đồng.

5. Yêu cầu kỹ thuật về khóa liên động và khóa an toàn:

a. Từng tủ RMU và các khối chức năng của tủ phải có đủ các cơ cấu khóa liên động (interlocks) để ngăn ngừa các thao tác nhầm (thao tác không đúng quy trình) và đảm bảo an toàn cho người vận hành khi truy cập, công tác bên trong tủ RMU. Các yêu cầu về khóa liên động phải đáp ứng các quy định trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

b. Tại các vị trí để tra tay đòn thao tác và/hoặc các nút, lẫy đóng cắt và vị trí nối đất của các dao cắt có tải cách ly, máy cắt, cầu dao cách ly phải được trang bị cơ cấu khóa móc (padlocking) để có thể khóa lại khi cần thiết.

6. Yêu cầu kỹ thuật về các chỉ thị trạng thái:

a. Trạng thái đóng, cắt của dao cắt có tải cách ly, máy cắt, dao cách ly, vị trí nối đất được hiển thị bằng các cơ cấu chỉ thị trực quan. Tất cả các chỉ thị trạng thái của các thiết bị

đóng cắt phải được thiết kế sao cho vị trí của các thiết bị đóng cắt tuy ở vị trí khác nhau, nhưng đều được hiển thị ở mặt trước tủ, để người vận hành dễ dàng nhận biết bằng mắt thường từ bên ngoài mà không cần phải mở tủ.

b. Cơ cấu chỉ thị trạng thái của các thiết bị đóng cắt phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật được đề cập trong các phần tương ứng của bộ tiêu chuẩn IEC 62271.

7. Yêu cầu kỹ thuật về bảng điều khiển:

Tất cả các cơ cấu thao tác, điều khiển, chỉ thị như: các khóa chuyển mạch; lẫy, nút, chốt, vị trí tra tay đòn thao tác; cơ cấu chỉ thị vị trí, trạng thái (cờ, đèn, con bài...); bộ báo điện áp; bộ báo sự cố, rô-le bảo vệ ... phải được bố trí tập trung thành “Bảng điều khiển” ở mặt trước tủ và chúng phải thể hiện được sơ đồ nguyên lý đầu nối, nhận diện chủng loại, trạng thái vận hành hiện thời của các thiết bị đóng cắt và điều khiển của tủ (còn được gọi là sơ đồ mimic).

8. Yêu cầu kỹ thuật của ngăn cáp:

a. Ngăn cáp của các ngăn tủ RMU có đầu nối cáp trung áp phải được thiết kế phù hợp cho việc lắp đặt cáp trung áp từ phía dưới đáy tủ đi lên.

b. Ngăn cáp được trang bị cửa hoặc tấm lắp để che kín và chúng có thể mở ra hoặc tháo ra được để người vận hành có thể tiếp cận vào bên trong ngăn cáp một cách thuận tiện khi lắp đặt, kiểm tra, sửa chữa, thay thế cáp và phụ kiện.

c. Ngăn cáp (kết hợp với loại hộp đầu cáp) phải được thiết kế sẵn sàng cho việc đấu chôn 02 sợi cáp cho mỗi pha theo yêu cầu thiết kế của dự án.

d. Bên trong ngăn cáp phải được lắp sẵn các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp), đảm bảo cố định được từng pha cáp và sợi cáp trung áp trong ngăn cáp một cách chắc chắn.

IV. Yêu cầu kỹ thuật của các ngăn tủ RMU

1. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly để đóng cắt mạch điện chính của cáp lộ đến (*trường hợp đặc biệt có thể sử dụng làm ngăn phân đoạn thanh cái của hệ thống tủ RMU*).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập (*Independent unlatched operation*), cơ chế thao tác (*operating mechanism*) gồm 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

d. Trong một tủ RMU kiểu nguyên khối có (n) ngăn dao cắt có tải cách ly thì cho phép lắp đặt (n-1) bộ báo sự cố (FPI), mỗi bộ FPI được kèm theo bộ CT để cung cấp tín hiệu dòng điện cho FPI.

e. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cáp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

f. Trường hợp không yêu cầu kết nối SCADA, thiết kế của ngăn này vẫn phải sẵn sàng cho việc lắp đặt lắp đặt các trang bị, phụ kiện giám sát, điều khiển từ xa trong tương lai.

2. Yêu cầu kỹ thuật ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì:

a. Sử dụng khối chức năng dao cắt có tải cách ly kèm bộ chì để đóng cắt và bảo vệ cho MBA phân phối (hoặc cho phụ tải điện khác phù hợp).

b. Dao cắt có tải cách ly là loại 3 pha, dập hồ quang bằng khí SF₆ (hoặc khí cách điện khác), hoặc chân không, được trang bị bộ truyền động thao tác mở chốt độc lập, cơ chế thao tác 03 vị trí Đóng/Cắt/Nối đất.

c. Bộ truyền động của dao cắt có tải cách ly phải được liên động với cơ cấu đập của cầu chì (striker, còn gọi là chốt) và cơ cấu liên động này phải tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi cầu chì của bất kỳ pha nào tác động (giải phóng chốt).

d. Nối tiếp với mạch chính của dao cắt có tải cách ly là bộ chì.

e. Bộ chì phải được thiết kế và bố trí ở vị trí dễ dàng tiếp cận để thay thế cầu chì mà không cần phải sử dụng các dụng cụ đặc biệt hoặc phải ngừng hoạt động cả hệ thống tủ RMU.

f. Cơ chế truyền động nối đất và vị trí cần nối đất của ngăn tủ này phải đảm bảo nối đất đồng thời cả phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.

g. Mỗi ngăn tủ này phải được trang bị bộ báo điện áp 3 pha.

h. Không lắp bộ báo sự cố cho ngăn tủ này.

i. Ngăn tủ này phải được trang bị ngăn cấp với thiết kế đáp ứng khả năng vận hành liên tục LSC2.

V. Các yêu cầu về thử nghiệm tủ RMU

1. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Từng tủ RMU sau khi lắp đặt hoàn chỉnh phải được thử nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 62271-200:2021. Các hạng mục thử nghiệm xuất xưởng bao gồm:

a. Thử nghiệm điện môi trên mạch điện chính (*Dielectric test on the main circuit*).

b. Thử nghiệm mạch phụ trợ (nếu có) (*Tests on auxiliary and control circuits*).

c. Đo điện trở của mạch chính (*Measurement of the resistance of the main circuit*).

d. Kiểm tra độ kín (của ngăn chứa đầy khí) (*Tightness test*).

e. Kiểm tra thiết kế (*Design and visual checks*).

f. Đo phóng điện cục bộ (*Partial discharge Measurement*).

g. Thử nghiệm thao tác cơ khí (*Mechanical operation tests*).

h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure tests of gas-filled compartments*); Hạng mục thử nghiệm xuất xưởng này không áp dụng cho các ngăn chứa đầy khí có áp suất nạp từ 50 kPa (áp suất tương đối) trở xuống.

2. Thử nghiệm điển hình (Type test):

- Thử nghiệm điển hình tủ RMU phải do Đơn vị thử nghiệm được cấp chứng nhận đáp ứng Tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2017 thực hiện và phát hành biên bản thử nghiệm; trong đó, biên bản thử nghiệm các hạng mục liên quan đến dòng điện ngắn mạch và thử nghiệm hồ quang bên trong (*Internal arc test*) phải do thành viên của Hiệp hội thử nghiệm ngắn mạch (Short-circuit Testing Liaison) phát hành.

- Các hạng mục thử nghiệm điển hình cho tủ RMU và các thành phần của nó được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60298:1990 hoặc các phiên bản của tiêu chuẩn IEC 62271-200 bao gồm các hạng mục sau:

a. Thử nghiệm điện môi (*Dielectric tests*).

- b. Đo điện trở của mạch điện (*Measurement of the resistance of circuits*) hoặc Đo điện trở (*Resistance measurement*).
- c. Thử nghiệm độ tăng nhiệt (*Temperature-rise tests*) hoặc Thử nghiệm dòng điện liên tục (*Continuous current tests*).
- d. Thử nghiệm chịu đựng dòng điện ngắn mạch ngắn hạn và dòng điện đỉnh (*Short-time withstand current and peak withstand current tests*).
- e. Kiểm tra khả năng đóng và cắt (*Verification of making and breaking capacities*).
- f. Thử nghiệm phát xạ tia X đối với bộ ngắt chân không (*X-radiation test procedure for vacuum interrupters*).
- g. Thử nghiệm hoạt động cơ khí (*Mechanical operation tests*).
- h. Thử nghiệm chịu áp suất của ngăn chứa đầy khí (*Pressure withstand test for gas-filled compartments*).
- i. Thử nghiệm hồ quang bên trong (đối với ngăn chứa đầy khí và ngăn cáp) (*Internal arc test*).

VI. Yêu cầu kỹ thuật của các phụ kiện chính

Trang bị đi kèm với tủ RMU bao gồm một hoặc nhiều loại phụ kiện sau đây:

1. Bộ báo điện áp 3 pha:

Sử dụng sản phẩm được sản xuất và thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 61243-5:1997 (VDS) hoặc IEC 62271-213:2021 (VDIS), đảm bảo có chức năng phát hiện một cách chắc chắn CÓ hoặc KHÔNG CÓ sự hiện diện của điện áp tại vị trí cần xác định tình trạng điện áp.

2. Bộ báo sự cố:

a. Sử dụng sản phẩm được chế tạo theo công nghệ kỹ thuật số. Cấu trúc thiết kế của bộ báo sự cố (FPI) có thể là phần tử riêng biệt để lắp trên mặt tủ điện, hoặc là phần tử tích hợp chung trong bộ thiết bị đầu cuối (RTU).

b. Có thể sử dụng loại FPI dùng nguồn nuôi bằng pin Lithium, hoặc nguồn tự cấp, hoặc nguồn kép, hoặc nguồn ngoài tùy theo đặc điểm cung cấp nguồn nuôi tại vị trí lắp đặt; đối với loại FPI có nguồn nuôi kiểu tự cấp, chúng phải có khả năng chỉ thị tín hiệu sự cố ngay cả khi mạch chính của tủ RMU lắp FPI đó bị mất điện.

c. Tối thiểu phải có các chức năng phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-pha, pha-đất; mỗi chức năng đều có khả năng cài đặt, chỉnh định được giá trị tác động và thời gian tác động. Đối với bộ báo sự cố sử dụng cho lưới điện trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng, phải có giải pháp đo lường các tín hiệu đầu vào (dòng điện, điện áp) hoặc có thuật toán thích hợp để phát hiện các sự cố ngắn mạch pha-đất (chạm đất).

d. Tối thiểu có 01 tiếp điểm đầu ra độc lập; tiếp điểm đầu ra này phải có khả năng tự giữ ngay sau khi bộ báo sự cố tác động, cho đến khi bộ báo sự cố được giải trừ (*tại các trạm được kết nối SCADA, nếu sử dụng bộ báo sự cố kiểu tích hợp chung trong thiết bị RTU hoặc kiểu riêng biệt nhưng có khả năng gửi tín hiệu đã tác động qua giao diện kết nối thì không bắt buộc chúng phải có tiếp điểm đầu ra phục vụ cho mục đích báo tín hiệu*).

e. Được tích hợp sẵn cơ cấu chỉ thị (đèn báo hoặc màn hình) để hiển thị và quan sát được trạng thái vận hành, tình trạng tác động tại mặt trước của FPI bằng mắt thường.

f. Có khả năng kiểm tra được (test) sự hoạt động của FPI (trực tiếp tại thiết bị hoặc gián tiếp thông qua giao diện kết nối).

g. Có khả năng giải trừ cường bức (reset) tại thiết bị và tự động giải trừ sau những khoảng thời gian có thể lựa chọn được.

3. Cầu chì:

a. Cầu chì dùng cho ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ để bảo vệ MBA phân phối là loại hỗ trợ bảo vệ (back-up fuse), sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 7999-1:2009 (IEC 60282-1:2005), phù hợp với công suất của MBA được bảo vệ và có khả năng cắt tất cả các dòng điện từ dòng điện cắt lớn nhất danh định xuống đến dòng điện cắt nhỏ nhất danh định.

b. Cầu chì phải được thiết kế có cơ cấu đập (striker).

c. Thông số kỹ thuật về dòng điện định mức và dòng điện cắt của cầu chì được lựa chọn phù hợp với vị trí lắp đặt theo thiết kế của từng dự án cụ thể

4. Các hộp đầu cáp và phụ kiện:

a. Các hộp đầu cáp và phụ kiện đầu nối kèm theo sử dụng cho các tủ RMU (có đầu nối cáp trung áp) là loại dùng cho cáp cách điện khô, kiểu hộp đầu cáp trung áp, hộp đầu cáp góc Elbow hoặc đầu cáp góc T-plug được quy định trong "Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam". Số hiệu TCCS 17:2021/EVN, do Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành và các bổ sung, sửa đổi, thay thế (nếu có).

b. Đối với ngăn tủ RMU có yêu cầu đầu chông 02 sợi cáp cho mỗi pha, các đầu cáp để lắp đặt cho tủ này phải phù hợp để khi lắp đặt không phải thay đổi kích thước ngăn cáp của tủ.

5. Các phụ kiện lắp đặt khác và dụng cụ thao tác:

a. Tủ RMU và hệ thống tủ RMU phải được cung cấp các phụ kiện, dụng cụ sau:

- Hệ thống thanh cái, thanh nối và phụ kiện đầu nối đồng bộ kèm theo.
- Các đai, kẹp giữ cáp (cable clamp) được lắp sẵn trong ngăn cáp để cố định từng pha cáp và sợi cáp.
- Các dụng cụ thao tác, dụng cụ chuyên dụng đặc thù kèm theo tủ RMU (tay quay, đòn thao tác...).

b. Yêu cầu cung cấp thêm các phụ kiện sau đây:

- Các chụp cách điện để che kín các đầu sứ xuyên của tủ RMU (để chống phóng điện giữa các đầu sứ xuyên) trong trường hợp cần đóng điện từng phần của hệ thống tủ RMU.
- Bộ phụ kiện rời để phục vụ thử nghiệm cáp trung áp của tủ RMU (mà không cần tháo hộp đầu cáp và cáp ra khỏi sứ xuyên).

VII. Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật kèm theo

Tủ RMU và hệ thống tủ RMU tối thiểu phải được cung cấp kèm theo các hồ sơ, tài liệu kỹ thuật sau đây.

1. Hồ sơ kỹ thuật, tài liệu kỹ thuật thể hiện các thuyết minh mô tả, thông số, bản vẽ kỹ thuật của tủ RMU và các phụ kiện chính (như: Hộp đầu cáp, cầu chì, bộ bảo điện áp, bộ bảo sự cố, ...).

2. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng của tủ RMU và các phụ kiện của tủ RMU.

3. Phần mềm cài đặt, chỉnh định rơ-le và phụ kiện kết nối (đối với các rơ-le có khả năng cài đặt, chỉnh định thông qua cổng giao tiếp).

4. Phần mềm cấu hình, quản lý thiết bị RTU và thiết bị SCADA.

5. Các biên bản thử nghiệm điển hình, giấy chứng nhận chất lượng.

VIII. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của tủ và các ngăn tủ RMU

Bảng 1 - Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật chung của tủ RMU

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
	Mã hiệu		Nhà thầu ghi rõ	
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Phần tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200 và các yêu cầu kỹ thuật của tiêu chuẩn này.	
2	Cấu trúc thiết kế		Kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Môi trường lắp đặt, vận hành		Trong nhà (Indoor)	
4	Số pha		3 pha	
5	Sơ đồ thanh cái		1 hệ thống thanh cái	
6	Yêu cầu về mở rộng; phía cần mở rộng (bên phải, hoặc bên trái, hoặc cả 2 bên).		Không mở rộng được	
7	Vỏ bọc bên ngoài (enclosure)		Theo yêu cầu tại khoản 2 Mục III của Tiêu chuẩn này.	
8	Ngăn chứa đầy khí (gas-filled compartment):		Kiểu hệ thống áp suất kín (Sealed pressure systems) (xem khoản 3 Mục III của Tiêu chuẩn này).	
8.1	Vật liệu chế tạo vỏ ngăn chứa đầy khí		Thép không gỉ	
8.2	Cấp bảo vệ (tối thiểu)		IP 65	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
8.3	Tỷ lệ rò khí trên tổng khối lượng khí trên mỗi năm	%	$\leq 0,1/\text{năm}$ (ứng với khí SF ₆).	
8.4	Thiết bị giám sát áp lực (hoặc mật độ) khí cách điện		Đáp ứng các yêu cầu tại điểm c khoản 3 Mục III của Tiêu chuẩn này.	
8.5	Trang bị cơ cấu phòng nổ		Có	
9	Tần số định mức	Hz	50	
10	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	≥ 24	
11	Điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp (50 Hz):			
11.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kV	≥ 50	
11.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kV	≥ 60	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s) (BIL):			
12.1	Giữa pha-pha, pha-đất	kVp	≥ 125	
12.2	Qua khoảng mở giữa hai cực của thiết bị đóng cắt gồm: dao cách ly, dao cắt có tải cách ly, loại máy cắt yêu cầu có chức năng cách ly.	kVp	≥ 145	
13	Vật liệu làm thanh cái, thanh dẫn		Đồng	
14	Dòng điện định mức của mạch chính	A	≥ 630	
15	Dòng điện chịu ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (I_k)	kArms	≥ 16	
16	Thời gian chịu dòng điện ngắn mạch ngắn hạn định mức của mạch chính (t_k)	giây	≥ 1	
17	Dòng điện chịu xung đỉnh định mức của mạch chính (I_p)	kA (xung)	$\geq 2,5 I_k$ (tương ứng theo dòng điện I_k đã lựa chọn).	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
18	Phân loại hồ quang bên trong theo loại tiếp cận và mặt phân loại của vỏ tủ RMU (IAC: A FL, A FLR, B FLR)		A FLR	
19	Hướng thoát hồ quang		Đáy tủ.	
20	Cơ cấu khóa liên động (interlocks), khóa chốt (padlocking).		Theo yêu cầu tại khoản 5 Mục III của Tiêu chuẩn này.	
III	Phụ kiện kèm theo		Đáp ứng yêu cầu cung cấp riêng cho từng ngăn tủ trong các Bảng 4, 5 của Điều này.	
IV	Hồ sơ, tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại Mục VII của Tiêu chuẩn này.	

Bảng 2 - Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
4	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 630	
5	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
6	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E3	
7	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102):			
7.1	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
7.2	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha	Trọn bộ	Theo yêu cầu tại khoản 1 Mục VI của Tiêu chuẩn này.	
2	Bộ bảo sự cố (FPI)		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 1 Mục IV và khoản 2 Mục VI của Tiêu chuẩn này).	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện		Theo yêu cầu tại khoản 4 Mục VI của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Mục VI của Tiêu chuẩn này).	

Bảng 3 - Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật của ngăn dao cắt có tải cách ly kèm bộ chỉ

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
	Cấp điện áp danh định	kV	22	
I	Yêu cầu kỹ thuật của ngăn tủ RMU			

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-200, IEC 62271-105	
2	Cấu trúc thiết kế		Tích hợp chung trong tủ RMU kiểu nguyên khối (Compact type)	
3	Khả năng vận hành liên tục (của ngăn cáp)		LSC2	
II	Yêu cầu kỹ thuật của dao cắt có tải cách ly			
1	Tiêu chuẩn áp dụng:		IEC 62271-103, IEC 62271-105	
2	Số cực		3	
3	Cơ chế truyền động và thao tác		3 pha, 3 vị trí (Đóng/Cắt/Nối đất)	
4	Liên động với cầu chì lắp trong bộ chì đi kèm		Tự động cắt dao cắt có tải cách ly khi bất kỳ pha cầu chì nào tác động.	
5	Dòng điện định mức và dòng cắt tải định mức	A	≥ 200	
6	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M1)	
7	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2	
8	Khả năng đóng cắt khi thực hiện chức năng nối đất (theo IEC 62271-102)			
8.1	Vị trí cần nối đất và cơ chế truyền động, thao tác		Nối đất đồng thời phía trước và phía sau mạch chính của bộ chì khi thao tác dao cắt có tải cách ly đến vị trí nối đất.	
8.2	Số lần đóng cắt cơ khí	Lần	≥ 1.000 (M0)	
8.3	Độ bền điện tối thiểu (class E)		E2 (hoặc tương đương E2)	
III	Phụ kiện kèm theo			
1	Bộ bảo điện áp 3 pha		Theo yêu cầu tại khoản 1 Mục VI của Tiêu chuẩn này.	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề xuất và cam kết của nhà thầu
2	Cầu chì		Theo yêu cầu tại khoản 3 Mục VI của Tiêu chuẩn này.	
3	Bộ hộp đầu cáp và phụ kiện.		Theo yêu cầu tại khoản 4 Mục VI của Tiêu chuẩn này.	
4	Các phụ kiện lắp đặt và dụng cụ thao tác.		Theo yêu cầu cụ thể của dự án (trên cơ sở các yêu cầu tại khoản 5 Mục VI của Tiêu chuẩn này).	

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.

Thiết bị mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB38. Cáp ngầm trung áp 22kV-Cu-3x240mm²-chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE:

(Áp dụng theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam và Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/1/2022 Về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).

I. Thuật ngữ và chữ viết tắt

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và chữ viết tắt dưới đây được hiểu như sau:

1. EVN: Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
2. Đơn vị: bao gồm các đối tượng quy định tại điểm b, c khoản 2 Điều 1 của tiêu chuẩn này.
3. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
4. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
5. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
6. TCVN: Tiêu chuẩn Việt Nam.
7. QCVN: Quy chuẩn Việt Nam.
8. IEC (International Electrotechnical Commission): Ủy ban kỹ thuật điện Quốc tế.
9. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers): Viện các kỹ sư điện và điện tử Hoa Kỳ.
10. ISO (International Organization for Standardization): Tổ chức tiêu chuẩn hóa Quốc tế.
11. Tiêu chuẩn tương đương: Là các tiêu chuẩn khác như tiêu chuẩn quốc gia/khu vực hoặc tiêu chuẩn riêng của nhà sản xuất có thể được chấp nhận với điều kiện các tiêu chuẩn đó đảm bảo được tính tương đương hoặc cao hơn tiêu chuẩn quốc tế hoặc TCVN được nêu ra.
12. Điện áp danh định của hệ thống điện (Nominal voltage of a system): Là giá trị điện áp thích hợp được dùng để định rõ hoặc nhận dạng một hệ thống điện.
13. Điện áp cao nhất đối với thiết bị (Highest voltage for equipment): là trị số cao nhất của điện áp pha - pha, theo đó cách điện và các đặc tính liên quan khác của thiết bị được thiết kế đảm bảo điện áp này và những tiêu chuẩn tương ứng.
14. Tần số định mức (rated frequency): Tần số tại đó thiết bị được thiết kế để làm việc.

15. Cấp chịu đựng xung sét cơ bản của cách điện (BIL): Là một cấp cách điện xác định được biểu diễn bằng kV của giá trị đỉnh của một xung sét tiêu chuẩn.

Các thuật ngữ và định nghĩa khác được hiểu và giải thích trong Quy phạm trang bị điện 2006 ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp (nay là Bộ Công Thương).

II. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của vật tư thiết bị

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây hoặc 3 pha 4 dây
Chế độ nối đất trung tính	Nối đất trực tiếp hoặc nối đất lặp lại
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

3. Chứng chỉ chất lượng

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất cáp ngầm, phụ kiện cáp ngầm. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

Nhà sản xuất phải tuân thủ các quy định của Nhà nước về tiết kiệm năng lượng, an toàn cháy nổ, môi trường, sở hữu trí tuệ, nhãn mác v.v.

III. Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.

d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

e. Chất độn

f. Lớp bọc bên trong (inner covering).

g. Lớp bọc phân cách (separation sheath).

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đùn đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

IV. Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Chỉ sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp; không sử dụng loại dùng bột chống thấm.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tảo đồng (không sử dụng cáp ruột nhôm) tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

<u>Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm²]</u>	Số tảo dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω/km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

<u>Vật liệu vỏ bọc</u>	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đùn, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đùn phải được gắn chặt vào cách điện.

3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+Đối với cấp 12,7/22kV: 5,5 mm.

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:	
- Thử nghiệm điển hình	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:	
- Thử nghiệm thường xuyên	$3,5U_0$ trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	$4U_0$ trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

<u>Vật liệu cách điện</u>	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [$^{\circ}\text{C}$]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)

Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp phi kim loại phải được đun trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.

g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.

h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.

b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.

c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.

d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi [mm]		Chiều dày của lớp bọc bên trong [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8

80		2,0

6. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.

c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

d. Vật liệu cấu tạo: PVC.

e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

f. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

g. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép (Chỉ dùng loại băng kép, không dùng dạng sợi tròn hoặc sợi dẹt).

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đề lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
70		0,8	0,8

Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15 \times (d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp “12,7/22kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “3x” + tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

V. Các yêu cầu về thử nghiệm

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73Uo).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable).

2. Thử nghiệm điển hình (type test):

a. Thử nghiệm điện tuần tự theo các bước sau:

- Thử nghiệm uôn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.

- Đo tgδ.

- Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73Uo) phải được ghi lại.

- Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5Uo trong 15 phút).

- Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4Uo).

b. Thử nghiệm không điện:

- Đo chiều dày cách điện.

- Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.

- Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.

- Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.

- Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại..

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).

- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện XLPE (hot set test).

- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).

- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).

- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).

- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.

- Thử nghiệm chống thấm nước.

VI. Đặc tính kỹ thuật và cam kết:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Cáp 3 pha XLPE 22kV- ruột đồng		Nhà thầu ghi rõ	
2	Nhà sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
	Mã hiệu sản phẩm		Nhà thầu ghi rõ	
	Nước sản xuất		Nhà thầu ghi rõ	
3	Loại		Đồng	
4	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	mm ²	3x240	
5	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24	
6	Số sợi đồng của lõi cáp	sợi	Nhà thầu ghi rõ	
7	Đường kính của lõi cáp	mm	Nhà thầu ghi rõ	
8	Độ dày danh định của lớp bán dẫn trong	mm	Nhà thầu ghi rõ	
9	Loại vật liệu cách điện		XLPE	
10	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện	mm	5,5	
11	Độ bền điện áp cách điện xung	kV	125	
12	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn khi làm việc bình thường	°C	90	
13	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn khi ngắn mạch	°C	250	
14	Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện		Bán dẫn phi kim loại kết hợp với 1 lớp kim loại ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được	
15	Bề rộng tối thiểu của băng đồng	mm	≥ 12,5	
16	Độ dày của băng đồng cho từng pha một	mm	≥ 0,127	
17	Độ gổm mép của băng đồng cho từng pha một	%	≥ 15	

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
18	Lớp bọc phân cách		PVC	
19	Áo giáp bằng dải băng kép		Đáp ứng yêu cầu mục Áo giáp theo thuyết minh nêu trên	
20	Lớp vỏ bọc bên ngoài		PVC	
21	Điện trở một chiều tối đa của dây dẫn tại $t = 20^{\circ}\text{C}$	Ω/km	0,0754	
22	Trọng lượng cáp	kg/km	Nhà thầu ghi rõ	
23	Trọng lượng dây dẫn đồng	kg/km	Nhà thầu ghi rõ	
24	Bán kính cong	m	Nhà thầu ghi rõ	
25	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	m	250	
26	Khả năng chống thấm		Có	
27	Biên bản thử nghiệm điển hình		Có	

Ghi chú:

Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành bằng tiếng Việt và tiếng Anh.

Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.

Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu.

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB39. Tủ tụ bù 0,4kV-điều khiển 6 cấp-6x15kVAr-ngoài trời, có điều khiển: (Áp dụng Quyết định 9871/QĐ-EVNHA NOI ngày 27/11/2020 về việc ban hành tiêu chuẩn vật tư thiết bị trên lưới điện hạ áp trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội).

1. Yêu cầu chung

Tủ điều khiển tụ bù hạ thế được sử dụng cho mục đích điều khiển tự động việc đóng cắt các cụm tụ bù trên lưới hạ áp.

Yêu cầu chung về môi trường làm việc:

- Độ cao lắp đặt : < 1000m (so với mực nước biển).
- Điều kiện khí hậu : Nhiệt đới
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất : 45 °C
- Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất : 0 °C
- Nhiệt độ môi trường trung bình : 25°C
- Độ ẩm trung bình : 85%
- Độ ẩm lớn nhất : 100%
- Hệ số động đất : 0,1g - tương đương động đất cấp 7
- Tốc độ gió lớn nhất : 160km/h

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60947-1: Thiết bị đóng cắt và điều khiển hạ áp.
- IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).
- IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.
- IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômat .
- IEC 60947-4-1: Contactor và bộ điều khiển động cơ. Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điều khiển tụ bù hạ thế phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	690V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất	20mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	3.5kV
- Điện áp xung danh định	8.0kV

3.2. Yêu cầu về thiết kế

- Tủ điều khiển tụ bù hạ áp phải có kết cấu phù hợp để có thể lắp đặt cố định trên tường, trên cột bê tông li tâm ... phù hợp với kiến trúc của các kiểu trạm biến áp khác nhau. Nhà cung cấp phải cung cấp các phụ kiện lắp đặt bao gồm các giá đỡ bằng kim loại thép mạ. Phụ kiện để treo tủ điều khiển lên cột dùng đai thép và khóa đai bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm. Phụ kiện gắn tủ điều khiển lên tường dùng các vít đảm bảo đủ độ chắc chắn. Các bộ đai gông, gá đỡ tủ phải đảm bảo chịu được trọng lượng tủ khi lắp đặt.

- Tủ được thiết kế vận hành ngoài trời, sử dụng cho cả những vị trí lắp trong nhà.
- Bề mặt vỏ tủ phải phẳng, nhẵn, không được cong vênh.
- Lỗ cáp vào và ra tủ phải có giắc co và lót cao su giữ cáp.
- Vỏ tủ điều khiển:
 - + Nhôm hợp kim cường độ cao có chiều dày $\geq 3\text{mm}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.
 - + Thép có độ dày $\geq 2\text{mm}$, sau khi được gia công và hàn ghép sẽ phải mạ kẽm nhúng nóng ở nhiệt độ $440^{\circ}\text{C} \div 450^{\circ}\text{C}$ với tiêu chuẩn ASTM A123/A 123M đạt độ dày lớp mạ $70\text{-}80\mu\text{m}$, sơn tĩnh điện đảm bảo độ bóng, độ bền màu, chống bám bẩn, chịu được tác động môi trường. Màu sắc sơn đồng nhất với mã màu RAL 7044.
 - + Nhựa Polycarbonate, sản xuất theo công nghệ ép phun, độ dày vỏ tủ tại vị trí bất kỳ từ $4,5\text{mm} \div 6\text{mm}$, bên trong phải có khung thép mạ kẽm nhúng nóng hay khung thép không gỉ V30 dày 03mm nhằm tăng cường khả năng chịu lực và cho phép lắp cố định hệ thống thanh cái, các thiết bị đóng cắt, kết cấu cố định cáp (ví dụ: đai, móc...). Bề mặt bên trong và ngoài vỏ tủ phải phẳng, bề mặt bên trong phải có gân nhằm tăng cường khả năng chịu lực. Cấp chống cháy: FH2-
- 40. Độ bền va đập tại bất kỳ vị trí nào của vỏ tủ $\geq 20\text{J}$. Màu sắc tủ đồng nhất với mã màu RAL 7044.
- Tủ có 2 lớp cánh, cánh ngoài có ô kính để quan sát được các thiết bị bên trong và các trạng thái hiển thị của bộ điều khiển tủ bù.
- Tủ điều khiển là loại có lắp tụ bên trong tủ, không gian bên trong tủ phải đủ lớn để lắp đặt những cụm tụ bù theo các gam công suất tụ tương ứng với mỗi chủng loại tủ.
- Các thiết bị đóng cắt chính bên trong tủ như các Aptomat hay các Contactor yêu cầu sử dụng cùng một hãng sản xuất để thuận tiện cho công tác chỉnh định, vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.
- Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối, tiết diện thanh cái đảm bảo đủ theo Aptomat tổng và các nhánh. Các đầu ra trong tủ phải có các cầu đấu phù hợp với cáp M16 để đấu các tụ bù, các cầu đấu sử dụng cầu đấu chuyên dụng chia pha cho từng cáp phù hợp để đảm bảo tiếp xúc điện tốt.
- Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
- Tủ điều khiển tụ bù hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo như cầu đấu chia pha, cầu đấu trung tính, thanh cái tiếp địa, sứ đỡ thanh cái $0,4\text{kV}$, dây cáp đấu nối Aptomat, contactor, tụ bù, dây cáp điều khiển, bulong, đầu cos, gen, nameplate ...
- Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra, các thanh gá, lắp thiết bị trong tủ được chế tạo bằng thép tấm dày từ $1,5\text{-}2\text{mm}$.
- Dây điều khiển đấu nối trong tủ điều khiển là dây đồng bền, cách điện PVC, có tiết diện $\geq 2,5\text{mm}^2$.

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ

a. Aptomat hạ thế kiểu MCCB

Aptomat trong tủ điều khiển bao gồm 1 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (*tương ứng với số cấp điều khiển*).

Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của Aptomat được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị MCCB đã nêu tại tiêu chuẩn của TB41.

- Dòng định mức aptomat tổng lựa chọn theo công suất cả cụm tụ, dòng định mức aptomat nhánh lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ tương ứng với cấp điều khiển ($\geq 1,2 \div 1,5$ lần Iđm tụ).

- Các Aptomat tổng có dòng định mức $< 100A$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 36 \text{ kA}$; Các Aptomat nhánh có dòng định mức $< 100A$ lựa chọn khả năng cắt ngắn mạch $I_{cu} \geq 10 \text{ kA}$.

a. Contactor đóng cắt tụ bù hạ thế

+ Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60947-4-1.

Contactor loại 3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện. Số lượng contactor tương ứng với số lượng bình tụ hoặc nhóm tụ (*tương ứng với số cấp điều khiển của tủ điều khiển*).

-Điện áp cách điện $U_i: \geq 690 \text{ VAC}$

-Điện áp làm việc: $U_e: \geq 415 \text{ VAC}$

-Điện áp chịu xung định mức $U_{imp}: \geq 8 \text{ kV}$

-Dòng điện định mức: Lựa chọn theo công suất bình tụ hoặc nhóm tụ của cấp điều khiển.

-Điện áp nguồn điều khiển: 230 VAC

-Tiếp điểm chính: 3NO

-Tiếp điểm phụ: Nhà thầu tùy chọn

-Khả năng cắt dòng điện định: $\geq 200 I_n$

-Số lần đóng cắt có tải: ≥ 250.000 lần

-Số lần thao tác định mức trong 1 giờ: ≥ 240 lần/giờ

+ Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm:

- Tài liệu mô tả contactor

- Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước.

- Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test.

- Các đặc tính khác

b. Bộ điều khiển tụ bù hạ thế

Bộ điều khiển vi xử lý nhiều cấp điều khiển, có chức năng tự động điều khiển đóng cắt tụ bù theo Cosfi, theo công suất phản kháng, có màn hình hiển thị

các thông số hệ số công suất Cosfi, dòng điện, điện áp, sóng hài ... Bộ điều khiển có khả năng cài đặt các chế độ tại chỗ (bằng phím bấm), có khả năng cảnh báo thiếu áp, quá áp, bù thiếu, bù thừa, sóng hài cao ...

Số cấp điều khiển đầu ra: Tùy chọn

Nguồn cấp: $220-240/380-415 \text{ VAC}$

Tần số: 50 Hz

Dòng điện đầu vào: 5 A

Số tiếp điểm đầu ra: tùy chọn

Độ bền điện tiếp điểm đầu ra: 100000

lần

Chế độ điều khiển: Tự động/Bảng tay

Nhiệt độ làm việc: $0 \div +55^{\circ}\text{C}$

c. Tự bù hạ thế

*** Yêu cầu chung**

Các tụ điện hạ áp được sử dụng cho mục đích bù công suất phản kháng trên lưới điện hạ áp.

Các tụ điện là loại 3 pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà/ngoài trời, có khả năng tự phục hồi cách điện, cách điện khô hoặc dầu, cách điện không chứa chất PCB hay các chất độc hại khác.

*** Tiêu chuẩn áp dụng**

- IEC 60831-1/2 hay tương đương áp dụng cho tụ bù hạ áp.

*** Yêu cầu khác**

*** Yêu cầu về thử nghiệm**

Thử nghiệm xuất xưởng:

Toàn bộ thiết bị phải qua thử nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 tương ứng. Các hạng mục thí nghiệm bao gồm:

- Đo điện dung (Capacitance measurement) và tính toán đầu ra (Output Calculation).
- Đo tổn thất $\tan\delta$ trong tụ (Capacitor loss tangent ($\tan\delta$) measurement).
- Thử điện áp giữa các đầu cực (Voltage test between terminals).
- Thử điện áp AC giữa đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử nghiệm điện trở xả bên trong (Test of internal discharge device).
- Thử nghiệm độ kín (Sealing test).

Thử nghiệm điển hình:

Các biên bản thử nghiệm điển hình phải được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60831-1/2 hoặc tương đương với các hạng mục như sau:

- Thử nghiệm ổn định nhiệt (Thermal stability test).
- Đo tổn thất $\tan\delta$ trong tụ tại nhiệt độ tăng cao (Capacitor loss tangent ($\tan\delta$) measurement of elevated temperature).
- Thử điện áp AC giữa các đầu cực và vỏ tụ (AC voltage test between terminals and container).
- Thử điện áp xung sét giữa các đầu cực và vỏ tụ (Lightning impulse voltage test between terminals and container).
- Thử nghiệm phóng điện ngắn mạch (Short – circuit discharge test).
- Thử nghiệm tuổi thọ (Ageing test).
- Thử nghiệm khả năng tự phục hồi cách điện (Self – healing test).
- Thử nghiệm phá hủy (destruction test).

*** Yêu cầu về mã hiệu**

Mỗi tụ điện phải có một tấm nhãn ghi các thông tin được quy định trong tiêu chuẩn IEC60831.

*** Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật tụ bù:**

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Xuất xứ		Nêu rõ	
2	Tên nhà sản xuất		Nêu rõ	
3	Mã hiệu		Nêu rõ	
4	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60831-1/2 hoặc tương đương	
6	Chủng loại			
	Loại tụ lắp trong nhà		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt trong nhà, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác	
	Loại tụ lắp ngoài trời		Ba pha, đầu tam giác, lắp đặt ngoài trời, cách điện tự phục hồi, cách điện không chứa PCB hay các chất độc hại khác, tụ điện phải kín nước, chống bụi, chịu được các va đập, ảnh hưởng của thời tiết, tia cực tím và nhiệt độ cao	
7	Độ cao lắp đặt	m	<1000 (so với mực nước biển)	
8	Vỏ tụ		Nhôm hoặc tốt hơn, vỏ bình tụ có điểm bắt tiếp địa	
9	Điện áp định mức U_n	V	415÷ 440	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Công suất ở điện áp và tần số định mức	kvar	15	
12	Khả năng quá dòng liên tục		1,3 lần dòng định mức	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
13	Điện áp làm việc lớn nhất cho phép theo thời gian ở các hệ số điện áp khác nhau			
	$V_f = 1.10$		8 giờ trong mỗi 24 giờ	
	$V_f = 1.15$		30 phút trong 24 giờ	
	$V_f = 1.20$		5 phút	
	$V_f = 1.30$		1 phút	
14	Thử nghiệm điện môi			
	Giữa các đầu cực	V	$2,15U_n$ trong 10 giây	
15	Thử nghiệm điện áp xung giữa các đầu cực và vỏ tụ	kVp	≥ 8	
16	Tổn hao trong tụ			
	Tổn hao điện môi	W/kVar	$\leq 0,2$	
	Tổng tổn hao bao gồm cả điện trở xả	W/kVar	$\leq 2W/kVar$	
17	Tuổi thọ	Giờ	≥ 100.000	
18	Điện trở xả áp		Có	
19	Đặc tính điện trở xả		Điện áp tàn dư của tụ phải giảm xuống còn $\leq 75V$ trong vòng 3 phút sau khi ngắt điện từ điện áp ban đầu $U_{Peak} = \sqrt{2}U_n$	
20	Kẹp cực đầu dây phải có khả năng đấu nối dây tiết diện đến 15 kVar	mm ²	≥ 6	
21	Phụ kiện đi kèm			
	Loại tụ lắp trong nhà		- Đầu cực pha / cực nối đất;	
	Loại tụ lắp ngoài trời		Nắp chụp đầu tụ chống nước, chống tia cực tím, tuổi thọ ≥ 10 năm Nút giữ cáp trên nắp chụp chịu được tia cực tím	
22	Nhãn mác		Theo IEC60831	
23	Bản vẽ mô tả kích thước		Có	
24	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
25	Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng kèm theo		Có	

3.4. Yêu cầu về nhãn mác

Nhãn mác trên tủ điều khiển tự bù hạ áp phải có các nội dung:

- Loại tủ hạ áp – Nhà chế tạo – Số Seri
- Năm sản xuất
- Điện áp định mức
- Dòng điện định mức
- Tần số

3.5. Yêu cầu về thông tin đầu vào tài liệu thầu

- Ủy quyền bán hàng do chính hãng sản xuất thiết bị cấp.
- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát, contactor.
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết.
- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị.
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ điều khiển.
- Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành để đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.
- Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.
- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).
- Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.
- Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.
- Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.
- Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

3.6. Yêu cầu về thí nghiệm

Tủ điều khiển tự bù hạ thế và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.7. Yêu cầu về đóng gói và giao hàng

Mỗi một tủ điều khiển tự bù hạ thế đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật tủ điều khiển:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
1	Yêu cầu kỹ thuật chung của tủ điều khiển tự bù hạ áp			
	Nhà sản xuất		Nêu rõ	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Mã hiệu sản phẩm		Nêu rõ	
	Nước sản xuất		Nêu rõ	
	Điện áp danh định	kV	0,4	
	Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị	kV	0,6/1	
	Tần số	Hz	50	
	Khoảng cách đường rò nhỏ nhất	mm/kV	20	
	Mức cách điện	kV	0,6/1	
	Điện áp thử AC tần số 50Hz trong 1 phút	kV	3,5	
	Điện áp xung danh định	kV	8	
	Nhiệt độ môi trường trung bình	0 _C	25	
	Mức bảo vệ cho vỏ tủ		IP54	
	Vật liệu vỏ tủ		Nêu rõ	
	Vật liệu thanh cái		Đồng mạ	
	Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ		Có	
	Biên bản thí nghiệm Type Test và Routine Test		Có	
	Phụ kiện lắp đặt thiết bị		Đầy đủ	
2	Aptomat hạ thế kiểu MCCB		Đáp ứng theo tckt TB41	
3	Contactor hạ thế			
	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
	Nước sản xuất		Nêu rõ	
	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-4-1	
	Kiểu		3 pha 3 cực có điện trở hạn chế xung đóng cắt bảo vệ tiếp điểm chính chuyên dùng cho đóng cắt tụ điện	
	Điện áp cách điện Ui	V	≥690	
	Điện áp làm việc Ue	V	≥415	
	Điện áp chịu xung định mức Uimp	kV	≥8	
	Dòng điện định mức	A	Phù hợp	
	Điện áp nguồn điều khiển	VAC	230	
	Tiếp điểm chính thường hở		3N0	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Đề nghị và cam kết
	Tiếp điểm phụ		Nhà thầu tùy chọn	
	Khả năng cắt dòng điện định:	A	$\geq 200\text{In}$	
	Số lần đóng cắt có tải:	Lần	≥ 250.000	
	Số lần thao tác định mức trong 1 giờ:	Lần	≥ 240	
	Tài liệu mô tả contactor		Có	
	Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước		Có	
	Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test		Có	
	Các đặc tính khác		Nêu rõ	
4	Bộ điều khiển tự bù			
	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
	Nước sản xuất		Nêu rõ	
	Nguồn cấp:	VAC	220-240/380-415	
	Số cấp điều khiển đầu ra		Tùy chọn	
	Tần số	Hz	50	
	Dòng điện đầu vào	A	5	
	Số tiếp điểm đầu ra		Tùy chọn	
	Độ bền tiếp điểm đầu ra	Lần	100.000	
	Chế độ điều khiển		Tự động	
	Nhiệt độ làm việc:	0°C	$0 \div +55$	
5	Tự bù hạ thế		Đáp ứng theo nội dung trên	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB40. Tủ điện hạ áp.

1. Yêu cầu chung

Yêu cầu đặc điểm kỹ thuật thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói, giao hàng của tủ điện hạ áp và các thiết bị đồng bộ được lắp đặt trong vừa lắp đặt trong nhà vừa lắp đặt ngoài trời.

Các sai khác so với phần điều kiện kỹ thuật này sẽ được nhà thầu nêu trong phụ lục riêng (đính kèm hồ sơ dự thầu nêu rõ các sai khác so với tài liệu thầu).

2. Tiêu chuẩn áp dụng

- IEC 60529 : Mức bảo vệ tủ hạ áp (ký hiệu mã IP).
- IEC 60044-1 : Máy biến dòng đo lường.
- IEC 60439-1 : Lắp ráp cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 1 thí nghiệm mẫu (Type tests) và thử nghiệm lắp ráp từng phần.
- IEC 60947-2: Cơ cấu đóng ngắt và điều khiển hạ áp - Phần 2 Aptômát .
- Tiêu chuẩn công tơ điện tử và thiết bị truyền dữ liệu trong Tập đoàn điện lực Quốc gia Việt Nam số 103/QĐ-EVN ngày 21/6/2017.
- Và các tiêu chuẩn tương đương.

3. Yêu cầu khác

3.1. Yêu cầu về điện

Tủ điện hạ áp phải được thiết kế phù hợp với các giá trị định mức sau:

-Hệ thống điện áp 3 pha trung tính nối đất	230/400V
- Cấp cách điện	0.6/1KV
- Điện áp cao nhất	600V
- Tần số	50Hz
- Khoảng cách dòng dò nhỏ nhất	20mm/kV
- Điện áp thử AC-50Hz trong 1 phút	3.5kV
- Điện áp xung danh định	8.0kV
- Mức bảo vệ + Trong nhà	IP 44
+ Ngoài trời	IP 54

3.2. Yêu cầu về thiết kế

Tủ điện hạ áp sẽ được cung cấp toàn bộ và đấu nối phù hợp với các cấu hình sau:

- Trong 01 tủ điện hạ thế trọn bộ: Các ATM sử dụng cùng 1 hãng sản xuất để thuận tiện cho việc chỉnh định bảo vệ; thuận tiện cho công tác vận hành, bảo hành và mở rộng trong tương lai.

TT	Công suất MBA (kVA)	Tiết diện thanh cái (mm)	MCCB tổng (A)	MCCB/MCB				Số cá p lộ ra	Ghi chú	
				Tụ (A)	Nhánh		Tự dùng 25(A)			Dự phòng (vị trí)
					250 (A)	400 (A)				
I	Cấu hình tủ điện phân phối tại khu vực lõi điện hạ thế nội									
4.	630	Tương đương 2x80x5	1000	100	3	1	1		5	

- Tiết diện thanh cái tủ phù hợp với công suất máy biến áp
- Hệ thống thanh cái tủ bằng đồng phải chịu được lực điện động khi có dòng ngắn mạch chạy qua theo bảng thông số như sau:

Loại tủ (A)	160	400	630	1000	1250	1600	2000 ÷ 2500	3200
Khả năng chịu dòng ngắn mạch danh định (kA/1s)	10		25		40		55	
Khả năng chịu dòng ngắn mạch đỉnh (kA)	17		52,5		84		115,5	

Phần chung:

- Tủ điện có vị trí khoét lỗ cáp đầu vào và đầu ra tương ứng với cấu hình trên.
 - Tủ điện hạ áp được trang bị các thiết bị đo lường và các phụ kiện sau được lắp ở đầu vào bên trên ATM tổng:
- + Trong tủ thiết kế vị trí lắp đặt: Một công tơ 3 pha điện tử.
- + Một bộ máy biến dòng điện (*mỗi bộ 3 chiếc biến dòng 1 pha*), có cấp chính xác 0,5 dùng cho đếm kWh, kVARh.
- + Các công tơ và các bộ biến dòng được lắp ở khoang riêng (khoang chống tổn thất) có khoá và kẹp chì niêm phong riêng.
- + Tủ điện có thiết kế vị trí lắp đặt bộ truyền tín hiệu đo xa của công tơ điện tử.
- + Chống sét hạ áp 500V.
- Toàn bộ thông số đo lường dòng điện và điện áp sẽ được theo dõi qua hệ thống đo xa.
 - Tủ hạ áp trọn bộ phải tuân theo tiêu chuẩn IEC 60439 và cung cấp hợp bộ các phụ kiện cần thiết kèm theo.
 - Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt như đã nêu ở phần trên.
 - Các thanh cái được bọc cách điện màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
 - Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.
 - Mức bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời là IP54 và trong nhà là IP44 theo tiêu chuẩn IEC-60529.
 - Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được tiến hành phía trước mặt tủ.
 - Dây điều khiển đấu nối trong tủ điện hạ áp là dây đồng bền, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2,5mm².
 - Vỏ tủ điện (loại lắp ở ngoài trời) phải dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm và phải

được xử lý công nghệ sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

3.3. Yêu cầu về thiết bị bên trong tủ

3.3.1 Aptomat hạ thế kiểu MCCB

Aptomat trong tủ bao gồm 01 Aptomat tổng và các Aptomat nhánh, số lượng aptomat nhánh tương ứng với cấu hình tủ đã nêu ở trên.

Lưu ý: Các yêu cầu kỹ thuật, đặc tính cam kết của MCCB được lấy theo tiêu chuẩn vật tư thiết bị đã nêu tại yêu cầu tiêu chuẩn kỹ thuật của TB41).

Tài liệu kỹ thuật yêu cầu gửi kèm MCCB :

- + Tài liệu mô tả các loại MCCB
- + Các bản vẽ đấu nối, lắp đặt, kích thước.
- + Các biên bản thí nghiệm Type Tests và Routine Test của MCCB.

3.3.2. Máy biến dòng

Máy biến dòng có dòng thứ cấp định mức 5A và phù hợp với dung lượng tủ:

TT	Tủ hạ áp	Tỷ số máy biến dòng
1	400A	400/5A
2	630A	600/5A
3	1000A	1000/5A
4	1250A	1200/5A
5	1600A	1600/5A
6	2000A	2000/5A
7	2500A	2500/5A

-Cấp chính xác tối thiểu là 0,5 theo TC: IEC 60185 và có các giá trị định mức cơ và nhiệt không nhỏ hơn các thiết bị khác đã được lắp đặt trên mạch chính.

-Máy biến dòng phải chịu được 120% Iđm mà không được vượt quá nhiệt độ cho phép đã nêu ở trên.

3.4. Yêu cầu về nhãn mác

Tủ hạ áp phải có tấm mác gắn ở vị trí thích hợp dễ nhìn và bao gồm các nội dung sau:

- Loại tủ hạ áp - Nhà chế tạo-Số Seri
- Năm sản xuất
- Điện áp định mức
- Dòng điện định mức
- Tần số định mức

3.5. Yêu cầu về thông tin đưa vào tài liệu thầu

- Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình áp tô mát
- Phụ lục: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết
- Các bản vẽ mô tả bố trí thiết bị
- Các tài liệu kỹ thuật mô tả thiết bị và bản kê các phụ kiện có trong tủ hạ áp.
- Tuổi thọ thiết kế trung bình của thiết bị, điều kiện và chế độ vận hành đề

đảm bảo đạt được tuổi thọ thiết kế.

- Hướng dẫn bảo quản, vận chuyển, quy trình lắp đặt, thí nghiệm đóng điện thiết bị sau lắp đặt.

- Hướng dẫn vận hành thiết bị trong điều kiện bình thường, xử lý những bất thường; cảnh báo những chế độ vận hành không bình thường làm ảnh hưởng đến chất lượng, tuổi thọ thiết bị (có phân loại mức độ ảnh hưởng do các chế độ vận hành không bình thường khác nhau gây ra).

- Hướng dẫn về tần suất, hạng mục kiểm tra, giám sát, theo dõi những chỉ thị, biểu hiện trên thiết bị để phát hiện kịp thời bất thường, nguy cơ hư hỏng thiết bị.

- Hướng dẫn công tác thí nghiệm (định kỳ theo từng giai đoạn từ khi bắt đầu đưa thiết bị vào vận hành, các hạng mục thí nghiệm phải thí nghiệm) các thông số và cách đánh giá để đảm bảo thiết bị đủ tiêu chuẩn vận hành tin cậy.

- Hướng dẫn công tác bảo dưỡng định kỳ; thay thế linh phụ kiện; sửa chữa những hư hỏng của từng bộ phận để đảm bảo thiết bị đáp ứng vận hành đúng các chức năng.

- Nêu những yêu cầu về đào tạo trang thiết bị cần để vận hành, thí nghiệm, kiểm tra, giám sát, bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị; khuyến cáo những linh phụ kiện cần dự phòng và điều kiện thay thế.

3.6. Yêu cầu về thí nghiệm

Tủ và các thiết bị đóng cắt phải qua thí nghiệm xuất xưởng tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC tương ứng.

3.7. Yêu cầu về đóng gói và giao hàng

Mỗi một tủ điện hạ áp đều được đóng gói để bảo đảm an toàn trong quá trình vận chuyển và bảo quản.

4. Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
	Nước sản xuất		Nêu rõ	
	Mã hiệu		Nêu rõ	
1	Hệ thống 4 thanh cái	mm ²	(tương đương) 2x80x5	
2	Dòng điện định mức MCCB tổng	A	1000	
3	Dòng điện định mức các MCCB lộ ra	A	400/250	
4	Số lộ ra		5	
5	MCB 3 pha cấp tự dùng		Có	
6	MCCB 3 pha cấp cho tủ		Có	

TT	Hạng mục	Đơn vị đo	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
	Nhà sản xuất		Nêu rõ	
	Nước sản xuất		Nêu rõ	
	Mã hiệu		Nêu rõ	
7	Máy biến dòng (ccx 0,5)	Bộ	1 (3 quả)	
8	Chống sét hạ áp		Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB41. Áp to mát hạ áp – MCCB 3 cực/ 4 cực:

(Tiêu chuẩn cơ sở: TCCS 11:2023/EVN kèm theo QĐ 99/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt hạ áp áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam)

I. Điều kiện chung**1. Điều kiện môi trường làm việc của thiết bị**

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm tương đối cao nhất	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1.000 m

Lưu ý: Trường hợp thiết bị được lắp đặt tại các vị trí với điều kiện môi trường khác với các thông số nêu trong bảng trên, các Đơn vị căn cứ các tiêu chuẩn quốc tế và tiêu chuẩn Việt Nam để ban hành tiêu chuẩn riêng cho thiết bị nhằm thuận lợi cho công tác lựa chọn vật tư thiết bị nhưng không được trái quy định pháp luật, quy chế quản lý nội bộ của EVN có liên quan.

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện

Điện áp danh định của hệ thống điện (kV)	0,4	
Sơ đồ	3 pha	1 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	$\geq 0,4$	$\geq 0,23$
Tần số (Hz)	50	

3. Điều kiện về quản lý chất lượng của nhà sản xuất

Nhà sản xuất phải có chứng chỉ về hệ thống quản lý chất lượng (ISO-9001 hoặc tương đương) được áp dụng vào ngành nghề sản xuất thiết bị. Nhà sản xuất phải có phòng thử nghiệm xuất xưởng với các trang thiết bị phục vụ thử nghiệm được kiểm chuẩn bởi cơ quan quản lý chất lượng.

4. Yêu cầu về bản vẽ và tài liệu kỹ thuật thiết bị:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- Bản vẽ tổng thể cấu trúc thiết bị bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị cung cấp phải mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

II. Yêu cầu chung

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

a. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

b. MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).
- Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).
- Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test).

b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

– Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

- + Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).
- + Đặc tính điện môi (Dielectric properties).
- + Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).
- + Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc ≤ 630 A.
- + Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).
- + Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).
- + Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

– Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

– Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

+ Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có $I_{cs} = I_{cu}$.

Điều 7. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật MCCB

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương	
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện từ, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước	
6	Số cực		02 cực, 03 cực hoặc 04 cực phù hợp với nhu cầu sử dụng thực tế của Đơn vị.	
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực	
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
			chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có I_n tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$. - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$.	
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị (U_e) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400	
10	Điện áp cách điện định mức (U_i)	VAC	≥ 690 hoặc ≥ 800 (Tùy chọn theo nhu cầu sử dụng của đơn vị)	
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức (U_{imp})	kVp	≥ 8	
12	Tần số định mức	Hz	50	
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức (I_n):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, đơn vị lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp	
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400	
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200	
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)	
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tới hạn định mức (I_{cu}) ở điện áp làm việc định mức	kA		
15.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		≥ 25	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
15.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		≥ 36	
15.3	MCCB có $I_n = 320 \div 800$ A		≥ 50	
15.4	MCCB có $I_n \geq 1.000$ A		≥ 65	
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (I_{cs}) ở điện áp định mức	kA	$I_{cs} = 100\% I_{cu}$	
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)	
17.1	MCCB có $I_n = 50 \div 100$ A		8.500/1.500	
17.2	MCCB có $I_n = 125 \div 315$ A		7.000 /1.000	
17.3	MCCB có $I_n = 320 \div 630$ A		4.000/1.000	
17.4	MCCB có $630 < I_n \leq 2.500$ A		2.500/500	
17.5	MCCB có $I_n \geq 2.500$ A		1.500/500	
18	Phụ kiện đi kèm:			
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đinh ốc		Bao gồm	
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm	
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đầu nối bằng đồng mạ thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)	
			04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)	
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)	
			02 miếng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
			(Đối với MCCB 2 cực)	
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế	
19	Số lượng tiếp điểm phụ		Tùy chọn việc trang bị theo yêu cầu thiết kế	
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nêu cụ thể	
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương	
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển	
23	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại khoản 3 Điều 6	
24	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại khoản 4 Điều 3	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

Hệ thống điều hòa VRV/VRF

Hệ thống điều hòa trung tâm (loại dàn nóng thổi đứng)

Mô tả chung:

- Hệ thống gồm các thiết bị chính: dàn nóng, dàn lạnh, bộ điều khiển cục bộ cho mỗi dàn lạnh.
- Các thiết bị phải có giấy chứng nhận chất lượng, xuất xứ do chính hãng sản xuất cung cấp.
- Các thiết bị điều hòa không khí (dàn nóng, dàn lạnh, bộ điều khiển từ xa có dây) phải được sản xuất bởi các hãng thuộc các nước G7, phải có giấy chứng nhận chất lượng (C/Q), giấy chứng nhận xuất xứ (C/O), giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001, giấy chứng nhận hệ thống quản lý môi trường ISO 14001.
- Các thiết bị trong hệ thống VRF/ VRV phải đồng bộ chính hãng cung cấp thiết bị điều hòa không khí, thiết bị mới 100% sản xuất năm 2025 trở về sau.
- Hệ thống ĐHKK có lưu lượng môi chất có thể thay đổi VRF/VRV được thông qua điều chỉnh tần số nhờ việc áp dụng công nghệ biến tần.
- Tổ hợp dàn nóng được kết hợp từ 1 hoặc 2 hoặc 3 mô đun, ưu tiên ghép số lượng mô đun ít nhất để tiết kiệm không gian lắp đặt. Mỗi dàn nóng mô đun có 1 hoặc 2 máy nén biến tần (Inverter). Trong một tổ hợp dàn nóng, các máy nén có thể hoạt động luân phiên, có khả năng cân bằng hoạt động của các máy nén. Khi một mô đun gặp sự cố các mô đun còn lại sẽ hoạt động ở chế độ khẩn cấp.
- Khả năng kết nối của hệ thống đảm bảo có thể mở rộng trong tương lai, tỉ lệ công suất kết nối của dàn lạnh/dàn nóng trong khoảng từ 50-200%.
- Một số yêu cầu về khoảng cách kết nối:
 - Tổng chiều dài đường ống có thể đạt đến 1000m.
 - Khoảng cách từ dàn nóng đến dàn lạnh xa nhất đáp ứng tối đa 200m.
 - Chiều dài giữa bộ chia gas dàn lạnh đầu tiên và dàn lạnh xa nhất có thể đạt đến 90m
 - Chênh lệch độ cao giữa dàn nóng và dàn lạnh có thể đạt đến 90m (dàn nóng đặt bên trên).
 - Chênh lệch độ cao giữa dàn lạnh cao nhất và dàn lạnh thấp nhất lên có thể đạt đến 30m.
 - Khi có dàn lạnh bị bất kỳ sự cố đột ngột nào thì các dàn lạnh còn lại vẫn hoạt động bình thường mà không phải tác động hoặc dừng hoạt động để xử lý.
 - Hệ thống dây tín hiệu điều khiển có thể đấu nối theo kiểu nối tiếp song song và phân nhánh nhiều cấp nhằm tăng tính linh hoạt trong lắp đặt.
 - Hệ thống điều hòa dạng một dàn nóng biến tần kết nối với nhiều dàn lạnh.

Dàn nóng

- Dàn nóng phải là loại mô đun cho phép kết hợp từ 1 hoặc 2 hoặc 3 mô đun dàn nóng với nhau.
- Công suất mỗi cụm phải đạt tối thiểu từ 8HP đối với hệ thống lớn, 4HP đối với hệ thống nhỏ.
- Công suất của dàn nóng VRV/VRF từ 8-80HP và dàn nóng đơn từ 14-20HP là loại có 2 máy nén biến tần (Iverter).
- Sử dụng công nghệ máy nén hiệu suất cao, hoạt động êm, tiết kiệm điện, điều khiển công suất bằng công nghệ biến tần toàn phần.
- Không sử dụng điện trở bên ngoài để sưởi dầu, dùng công nghệ cảm ứng nhiệt bên trong động cơ để sưởi dầu.
- Hệ thống phải có chức năng tự động cân bằng dầu máy nén cho phép vận hành ổn định, gia tăng tuổi thọ máy nén.
- Máy nén phải được điều khiển ở chế độ khởi động mềm và hoạt động luân phiên để thời gian hoạt động của các máy nén là gần bằng nhau, sự mài mòn của các chi tiết trong máy nén cũng gần như nhau vì vậy gia tăng độ bền các máy nén.
- Máy nén phải được đặt trong khoang chứa riêng, với đệm cao su chống rung nhằm tăng cường tính ổn định, vận hành êm cũng như tháo lắp bảo trì dễ dàng.
- Quạt giải nhiệt của các mô đun dàn nóng phải được dẫn động bằng bộ biến tần một chiều (DC) đem lại hiệu suất giải nhiệt cao và tự động giảm tốc độ quạt, giảm được điện tiêu thụ khi hoạt động ở chế độ giảm tải.
- Áp suất tĩnh của quạt dàn nóng yêu cầu ≥ 60 Pa nhằm đảm bảo sự tản nhiệt hiệu quả và giúp thiết bị vận hành ổn định.
- Dàn nóng phải có chế độ hoạt động tiết kiệm năng lượng bằng công nghệ tự động kiểm soát nhiệt độ bốc hơi của môi chất lạnh tùy theo điều kiện tải lạnh.
- Dàn trao đổi nhiệt của mỗi mô đun phải là loại trao đổi nhiệt 03 hướng.
- Dàn nóng phải tích hợp bình tách lỏng được thiết kế với thể tích lớn đi kèm để chứa lượng môi chất hồi về đột ngột tránh ngập lỏng gây hỏng máy nén và nhốt môi chất lạnh khi sửa chữa.
- Dàn nóng phải có khả năng hoạt động tại môi trường nhiệt độ bên ngoài lên đến 52°C.
- Quạt giải nhiệt của các mô đun dàn nóng phải được dẫn động bằng bộ biến tần một chiều (DC) đem lại hiệu suất giải nhiệt cao và tự động giảm tốc độ quạt, giảm được độ ồn khi hoạt động ở chế độ giảm tải.

Dàn lạnh:

- Dàn lạnh gồm các bộ phận cơ bản là quạt, dàn ống bay hơi và van tiết lưu điện tử, lưới lọc.
- Van tiết lưu điện tử có khả năng kiểm soát lưu lượng dòng môi chất lạnh vào tổ máy trong việc đáp ứng thay đổi tải nhiệt trong phòng.
- Quạt dàn lạnh có các cánh quạt cân bằng động lực và tĩnh.
- Các dàn lạnh loại âm trần nối ống gió có áp suất tĩnh đủ để kết nối với hệ thống ống dẫn.
- Các dàn lạnh âm trần nối ống gió và dàn lạnh cassette 4 hướng thổi phải có bơm nước ngưng
- Dàn lạnh được tích hợp công nghệ lọc không khí và diệt khuẩn (nếu có).
- Cánh tự động đảo gió cho loại treo tường, cassette và áp trần được trang bị như là yêu cầu tiêu chuẩn.
- Khi có dàn lạnh bị bất kỳ sự cố đột ngột nào thì các dàn lạnh còn lại vẫn hoạt động bình thường mà không phải tác động hoặc dừng hoạt động để xử lý.

Thiết bị điều khiển cục bộ (remote):

- Remote điều khiển cục bộ phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - Chức năng ON/OFF: Mở và tắt từng dàn lạnh riêng lẻ.
 - Chức năng chọn chế độ vận hành (MODE): làm lạnh/tách ẩm/tự động/quạt/sưởi.
 - Cài đặt nhiệt độ: thay đổi nhiệt độ cài đặt
 - Cài đặt tốc độ quạt
 - Cài đặt hướng thổi gió của từng dàn lạnh (cài đặt hướng thổi sẽ khác biệt tùy từng model dàn lạnh)
 - Cài đặt chương trình hàng tuần (nếu có).
 - Chức năng kiểm soát sự vắng mặt (nếu có).
 - Chức năng yên tĩnh (nếu có).
 - Có thể điều khiển dàn lạnh từ bộ điều khiển chính và bộ điều khiển phụ.
 - Lỗi: thông báo sự cố trên màn hình. Khi xảy ra lỗi trên một thiết bị điều hòa không khí, thiết bị lỗi vào mã lỗi sẽ được hiển thị.

Thông số kỹ thuật Thiết bị chính:

TB42. Dàn nóng công suất lạnh 90KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 90 \text{ kW}$	
6	Công suất điện lạnh/sưởi:	$\leq 25.6/23.1 \text{ kW}$	
7	Điện áp:	3ph/380v/50hz	
8	Hệ số EER/COP tại 100% tải:	$\geq 3.5/3.9$	
9	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 66 \text{ dB(A)}$	
10	Loại máy nén	Máy nén biến tần.	
11	Số lượng máy nén biến tần	≥ 2	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB43. Dàn nóng công suất lạnh 107KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 107 \text{ kW}$	
6	Công suất điện lạnh/sưởi:	$\leq 33.7/33.2 \text{ kW}$	
7	Điện áp:	3ph/380v/50hz	
8	Hệ số EER/COP tại 100% tải:	$\geq 3.2/3.3$	
9	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 68 \text{ dB(A)}$	
10	Loại máy nén	Máy nén biến tần.	
11	Số lượng máy nén biến tần	≥ 2	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB44. Dàn nóng công suất lạnh 118KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 118 \text{ kW}$	
6	Công suất điện lạnh/sưởi:	$\leq 29.0/32.5 \text{ kW}$	
7	Điện áp:	3ph/380v/50hz	
8	Hệ số EER/COP tại 100% tải:	$\geq 3.9/3.5$	
9	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 67 \text{ dB(A)}$	
10	Loại máy nén	Máy nén biến tần.	
11	Số lượng máy nén biến tần	≥ 3	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB45. Dàn lạnh âm trần công suất 2,8KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 2.8\text{kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.02 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 9 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 33 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB46. Dàn lạnh âm trần công suất 3,6KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 3,6 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.03 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 14.5 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 30\text{dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB47. Dàn lạnh âm trần công suất 4,5KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 4,5 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.03 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 15.5 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 31 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB48. Dàn lạnh âm trần công suất 5,6KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 5,6 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.05 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 16.5 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 35 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB49. Dàn lạnh âm trần công suất 7,3KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 7,3 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.06 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 22.5 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 38 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB50. Dàn lạnh âm trần công suất 9,0KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 9,0 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.06 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 23 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 38 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB51. Dàn lạnh âm trần công suất 11,2KW

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh/sưởi:	$\geq 11,2 \text{ kW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 0.1 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 34 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Số cấp gió:	≥ 3	
10	Độ ồn lớn nhất:	$\leq 45 \text{ dB(A)}$	
11	Mặt nạ và bơm nước ngưng đi kèm	Có	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB52. Điều hòa treo tường 1 chiều 18000BTU inveter

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh	$\geq 5.2 \text{ KW}$	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 2.0 \text{ kW}$	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	$\geq 12 \text{ m}^3/\text{phút}$	
9	Độ ồn dàn lạnh lớn nhất:	$\geq 44 \text{ dB(A)}$	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB53. Điều hòa treo tường 1 chiều 12000BTU inveter

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất lạnh	$\geq 3,52$ KW	
6	Điện năng tiêu thụ:	$\leq 1,32$ kW	
7	Nguồn điện:	1Ph/220V/50Hz	
8	Lưu lượng gió lớn nhất :	≥ 11 m ³ /phút	
9	Độ ồn dàn lạnh lớn nhất:	≥ 37 dB(A)	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB54. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 500m³/h, cột áp 250pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 500	
7	Cột áp (Pa):	≥ 250	
8	Công suất điện:	≤0,123 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB55. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 700m³/h, cột áp 250pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 700	
7	Cột áp (Pa):	≥ 250	
8	Công suất điện:	≤0,128 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB56. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 950m³/h, cột áp 350pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 950	
7	Cột áp (Pa):	≥ 350	
8	Công suất điện:	≤0,165 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB57. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m³/h, cột áp 300pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1300	
7	Cột áp (Pa):	≥ 300	
8	Công suất điện:	≤ 0,225 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	380/3/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 55dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB58. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1550m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1550	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤0,275 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1650 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤59,5 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB59. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 1850m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1850	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤ 0,385 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1650 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 60,5 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB60. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 2150m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 2150	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤0,385 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1650 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤62,5 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB61. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 3300m³/h, cột áp 300pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 3300	
7	Cột áp (Pa):	≥ 300	
8	Công suất điện:	≤0,75 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1460 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	380/3/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤69 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB62. Quạt cấp gió tươi gió kiểu hướng trục lưu lượng 7400m³/h, cột áp 600pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 7400	
7	Cột áp (Pa):	≥ 600	
8	Công suất điện:	≤5,5 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1460 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	380/3/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤75 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB63. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 650m³/h, cột áp 300pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 650	
7	Cột áp (Pa):	≥ 300	
8	Công suất điện:	≤0,128 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB64. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1200m³/h, cột áp 300pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1200	
7	Cột áp (Pa):	≥ 300	
8	Công suất điện:	≤ 0,225 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB65. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m³/h, cột áp 250pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1300	
7	Cột áp (Pa):	≥ 250	
8	Công suất điện:	≤ 0,225 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB66. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 1300m³/h, cột áp 300pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1300	
7	Cột áp (Pa):	≥ 300	
8	Công suất điện:	≤ 0,225 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1950 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 55 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB67. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 2000m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 2000	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤ 0,380 kW	
9	Tốc độ motor:	≤ 1650 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤ 61,5 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB68. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 4500m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục/ Hộp ly tâm	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 4500	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤ 2,2 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1460 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	380/3/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤70 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB69. Quạt thải gió kiểu hướng trục lưu lượng 13000m³/h, cột áp 400pa

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Hướng trục	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 13000	
7	Cột áp (Pa):	≥ 400	
8	Công suất điện:	≤ 4 kW	
9	Tốc độ motor:	≤1460 vòng/phút	
10	Điện áp (V/P/Hz):	380/3/50 V/Ph/Hz	
11	Độ ồn (dBA):	≤78 dB(A)@3m	
12	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB70. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 400m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 400	
7	Công suất điện:	≤ 0,04 kW	
8	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
9	Độ ồn (dBA):	≤ 50 dB(A)@3m	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB71. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 700m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 700	
7	Công suất điện:	≤ 0,29 kW	
8	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
9	Độ ồn (dBA):	≤ 50 dB(A)@3m	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB72. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 800m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 800	
7	Công suất điện:	≤ 0,29 kW	
8	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
9	Độ ồn (dBA):	≤ 50 dB(A)@3m	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB73. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1000m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1000	
7	Công suất điện:	≤ 0,29 kW	
8	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
9	Độ ồn (dBA):	≤ 65 dB(A)@3m	
10	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB74. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1500m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1500	
7	Công suất điện:	≤ 0,08 kW	
8	Tốc độ motor:	≤ 1400 vòng/phút	
9	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
10	Độ ồn (dBA):	≤ 65 dB(A)@3m	
11	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB75. Quạt thải gió kiểu gắn tường lưu lượng 1700m³/h

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Chủng loại:	Gắn tường	
6	Lưu lượng (m ³ /h):	≥ 1700	
7	Công suất điện:	≤ 0,66 kW	
8	Tốc độ motor:	≤ 1400 vòng/phút	
9	Điện áp (V/P/Hz):	220/1/50 V/Ph/Hz	
10	Độ ồn (dBA):	≤ 65 dB(A)@3m	
11	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB76. Thiết bị định tuyến (Router):

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị định tuyến (Router) - Quản lý đám mây đơn giản, hợp nhất. Giao diện trực quan, tập trung giúp giám sát thiết bị từ bất kỳ đâu. - Cân bằng tải và bảo vệ tích hợp nhờ thiết kế hai WAN và dự phòng qua kết nối di động - Bộ xử lý CPU: Quad Core. Tần số hoạt động: 2.2GHz - Memory: 8GB, Flash Storage: 16GB - Giao diện: 8x2.5G (RJ-45), 2xSFP+, 4xPoE (802.3 af/at), 1xRJ-45 console, 1xUSB 3.0 - Firewall (SPI throughput): 7.7G - VPN throughput: 1.5G - Max. Concurrent VPN Tunnels: 300 - Max. Concurrent VPN Users: 380 - Max. TCP Concurrent Sessions: 1,250,000 - Max VLAN: 160 - Tính năng tường lửa: Stateful Packet Inspection (Kiểm tra gói tin theo trạng thái), Policy Rules (Quy tắc chính sách), Port Forwarding - Chuyển tiếp cổng, 1:1 NAT (Biên dịch địa chỉ mạng 1:1), Allow Inbound Services (Cho phép dịch vụ vào)	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.

- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB77. Thiết bị tường lửa (Firewall)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị tường lửa (Firewall) - Firewall throughput: 19.100 Mbps - Firewall IMIX: 10.500 Mbps - IPS throughput: 5.850 Mbps - Threat Protection throughput: 4.750 Mbps - Concurrent connections: 6.550.000 - Xstream SSL/TLS Inspection: 1700 Mbps - Xstream SSL/TLS Concurrent connections: 18.432	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB78. Máy chủ quản lý

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Máy chủ quản lý (đã bao gồm bản quyền phần mềm Window) kèm màn hình 21.5", bàn phím, chuột. - Bộ vi xử lý: 2 CPU Intel Xeon Gold 6530 hoặc tương đương - Bộ nhớ: $\geq 32\text{GB}$ - Lưu trữ nội bộ: $\geq 960\text{GB SSD}$, $\geq 1.2\text{TB Hard Drive}$ - Hệ điều hành Microsoft Windows Server hoặc tương đương	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB79. Máy trạm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Máy trạm quản lý - Bộ xử lý i7-14700 hoặc tương đương - RAM: $\geq 16\text{GB}$ - Ổ cứng: $\geq 256\text{GB SSD}$ - Hệ điều hành Microsoft Windows Home - Bao gồm màn hình 21.5", bàn phím, chuột.	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB80. Thiết bị chuyển mạch L2+ 12x 10G SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2+ 12x 10G SFP+ - Cấu hình tự động, quản lý và giám sát tập trung qua nền tảng đám mây - Tính năng Hybrid Cloud Switch cho phép quản lý linh hoạt qua Cloud hoặc độc lập - Bảo mật mạnh mẽ, hỗ trợ ACL theo cổng hoặc theo địa chỉ MAC, Storm Control, DHCP Snooping, Ngăn chặn tấn công DOS, Xác thực 802.1X & RADIUS - Tối ưu lưu lượng thoại và video với tính năng Voice-VLAN - Khả năng chuyển mạch: 240Gbps - SDRAM: 512MB - Flash Memory: 128MB - Nguồn cấp: 100 to 240 VAC, 50/60Hz	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB81. Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GbE, 4 x 10G SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GbE, 4 x 10G SFP+ - Cấu hình tự động, quản lý tập trung qua nền tảng đám mây, hỗ trợ giám sát trực quan - Tính năng Hybrid Cloud Switch cho phép quản lý linh hoạt qua Cloud hoặc độc lập - Bảo mật mạnh mẽ, hỗ trợ ACL theo cổng hoặc theo địa chỉ MAC, Storm Control, DHCP Snooping, Ngăn chặn tấn công DOS, Xác thực 802.1X & RADIUS - Tối ưu lưu lượng thoại và video với tính năng Voice-VLAN - Khả năng chuyển mạch: 128Gbps - SDRAM: 512MB - Bộ nhớ Flash: 128MB - MAC Address Table: 16K - Nguồn cấp: 100 ~ 240VAC, 50/60Hz	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB82. Thiết bị chuyển mạch L2+, 48 x GbE, 4 x 10GE SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2+, 48 x GbE, 4 x 10GE SFP+ - Cấu hình tự động, quản lý tập trung qua nền tảng đám mây, hỗ trợ giám sát trực quan - Tính năng Hybrid Cloud Switch cho phép quản lý linh hoạt qua Cloud hoặc độc lập - Bảo mật mạnh mẽ, hỗ trợ ACL theo cổng hoặc theo địa chỉ MAC, Storm Control, DHCP Snooping, Ngăn chặn tấn công DOS, Xác thực 802.1X & RADIUS - Tối ưu lưu lượng thoại và video với tính năng Voice-VLAN - Khả năng chuyển mạch: 176Gbps - SDRAM: 512MB - Bộ nhớ Flash: 128MB - MAC Address Table: 32K - Nguồn cấp: 100 ~ 240VAC, 50/60Hz	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB83. Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GE PoE+, 4 x 10G SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2+ 24 x GE PoE+, 4 x 10G SFP+ - Cấu hình tự động, quản lý tập trung qua nền tảng đám mây, hỗ trợ giám sát trực quan - Tính năng Hybrid Cloud Switch cho phép quản lý linh hoạt qua Cloud hoặc độc lập - Bảo mật mạnh mẽ, hỗ trợ ACL theo cổng hoặc theo địa chỉ MAC, Storm Control, DHCP Snooping, Ngăn chặn tấn công DOS, Xác thực 802.1X & RADIUS - Tối ưu lưu lượng thoại và video với tính năng Voice-VLAN - Chế độ mở rộng PoE: cho phép kéo dài phạm vi cấp nguồn PoE lên tới 250m - PD Lifeguard: tự động giám sát và khởi động lại nguồn PoE khi thiết bị kết nối gặp sự cố - Continuous PoE Power: đảm bảo duy trì cấp nguồn PoE liên tục ngay cả trong quá trình nâng cấp firmware của switch - Switching Capacity: 128Gbps - SDRAM: 512MB - Flash Memory: 128MB - PoE: Cổng 1-24 (802.3af/at), tổng công suất 410W - MAC Address Table: 16K - Nguồn cấp: 100 to 240 VAC, 50/60Hz	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB84. Thiết bị chuyển mạch L2+ 8 x GE PoE+, 2 x 1G SFP

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2+ 8 x GE PoE+, 2 x 1G SFP - Cấu hình tự động, quản lý tập trung qua nền tảng đám mây, hỗ trợ giám sát trực quan - Tính năng Hybrid Cloud Switch cho phép quản lý linh hoạt qua Cloud hoặc độc lập - Bảo mật mạnh mẽ, hỗ trợ ACL theo cổng hoặc theo địa chỉ MAC, Storm Control, DHCP Snooping, Ngăn chặn tấn công DOS, Xác thực 802.1X & RADIUS - Tối ưu lưu lượng thoại và video với tính năng Voice-VLAN - Chế độ mở rộng PoE: cho phép kéo dài phạm vi cấp nguồn PoE lên tới 250m - PD Lifeguard: tự động giám sát và khởi động lại nguồn PoE khi thiết bị kết nối gặp sự cố - Continuous PoE Power: đảm bảo duy trì cấp nguồn PoE liên tục ngay cả trong quá trình nâng cấp firmware của switch - Switching Capacity: 24Gbps - SDRAM: 256MB - Flash Memory: 32MB - PoE: Cổng 1-8 (802.3af/at), tổng công suất 130W - MAC Address Table: 8K - Nguồn cấp: 100 to 240 VAC, 50/60Hz	

6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB85. Module quang SFP MultiMode

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Module quang SFP MultiMode - Cổng cắm: LC kép - Tỷ lệ dữ liệu: 1.25Gbps	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB86. Bộ phát Wifi trong nhà băng tần kép (Wi-Fi 6)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ phát Wifi trong nhà băng tần kép (Wi-Fi 6) - Kiến trúc Wi-Fi 6 (802.11ax) băng tần kép đồng thời, tương thích ngược với thiết bị 802.11ac/a/b/g/n - Hỗ trợ bảo mật WPA3 / WPA2-AES - Ăng-ten tích hợp 2x2, độ lợi 5 dBi - Tốc độ tối đa: 2.400 Mbps (5GHz) và 574 Mbps (2.4GHz) - Hỗ trợ các kênh DFS băng tần 5GHz - Quản lý tại chỗ hoặc từ xa qua Cloud miễn phí trọn đời - 1 cổng LAN PoE (1GbE), triển khai xa đến 100m - Hỗ trợ các chế độ: Access Point (AP), Station (STA) và Mesh - Tiêu chuẩn: IEEE 802.11ax, IEEE 802.3u/ab, IEEE 802.3az, Tương thích ngược với chuẩn 802.11a/b/g/n/ac - Anten: 2 x 2.4 GHz: 4dBi, 2 x 5 GHz: 5 dBi - Số lượng người dùng đồng thời tối đa: 128 thiết bị mỗi băng tần - Khả năng Cân bằng tải người dùng, Tự động chọn kênh	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.

- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN
(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB87. Cáp mạng utp cat 6 chuẩn 23 AWG

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	
5	Yêu cầu chung về cáp	Cáp ngang 4 đôi phải là cáp Cat.6 U/UTP đáp ứng những tiêu chuẩn về hiệu suất và chất lượng để đảm bảo sự hoạt động chính xác của hệ thống	
6	Loại cáp	Cáp có 4 cặp dây xoắn đôi với lõi dẫn điện 23 AWG.	
7	Thành phần phân tách các cặp dây	Bằng nhựa dẻo hình chữ thập	
8	Đường kính ngoài	$\geq 6.0 \text{ mm}$	
9	Đặc tính cơ lý		
	Vật liệu cách điện	PE HD	
10	Đặc tính điện		
	Điện dung tương hỗ@1KHz	45 pF / m	
11	Trở kháng dây dẫn lớn nhất(Max. linear electrical resistance)	95 Ω / Km	
12	Trở kháng đặc tính	100 +/- 15 Ω	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB88. Tủ rack

S TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	
5	Kích thước	Theo nhà sản xuất	
6	Số U trên rack	Theo hồ sơ thiết kế	
7	Kết cấu chung	Tủ bao gồm 1 cửa trước, 1 cửa sau kèm khóa. Bốn thanh tiêu chuẩn, 1 quạt tản nhiệt, hệ thống khung tủ hàn liền thanh giằng giúp tủ cứng cáp, chắc chắn hơn. Tủ được trang bị bánh xe nên cũng tiện cho di chuyển.	
8	Sức chịu tải tĩnh	100-150kg	
9	Vật liệu	Tôn hoặc thép tấm dày 1.0mm - 2.0mm, Tủ được phủ toàn bộ bằng sơn cát tĩnh điện.	
10	Cấu trúc cửa	1 cửa trước thiết kế dạng đột lưới chiếm 90% bề mặt sản phẩm và được trang bị khóa tay vặn. Cửa sau được đột lưới ở dưới chân giúp tủ thông thoáng	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB89. Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm - Cảm biến hình ảnh: 1/2.7" CMOS sensor - Độ sáng tối thiểu: Colour: 0.02Lux (F2.0, AGC ON), 0Lux with IR on - Góc nhìn: H: 112.7độ, V: 60.1độ, O: 121.2độ - Phạm vi hồng ngoại: Lên tới 30m - S/N: >52dB; WDR: 120dB - Tính năng thông minh: Phát hiện cơ thể con người, phát hiện chuyển động, báo động giả mạo - Chuẩn nén hình ảnh: Ultra 265, H.265, H.264, MJPEG - Âm thanh: Tích hợp Mic, Chuẩn nén G.711, tốc độ lấy mẫu 8kHz - Nguồn cấp: DC 12V±25%, PoE(IEEE 802.3af) Max 3W - Chuẩn bảo vệ: IP67	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB90. Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm cho thang máy

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Camera IP bán cầu 2MP ống kính cố định 2.8mm cho thang máy - Cảm biến hình ảnh: 1/2.7" CMOS sensor - Độ sáng tối thiểu: Colour: 0.02Lux (F2.0, AGC ON), 0Lux with IR on - Góc nhìn: H: 112.7độ, V: 60.1độ, O: 121.2độ - Phạm vi hồng ngoại: Lên tới 30m - S/N: >52dB; WDR: 120dB - Tính năng thông minh: Phát hiện cơ thể con người, phát hiện chuyển động, báo động giả mạo - Chuẩn nén hình ảnh: Ultra 265, H.265, H.264, MJPEG - Âm thanh: Tích hợp Mic, Chuẩn nén G.711, tốc độ lấy mẫu 8kHz - Nguồn cấp: DC 12V±25%, PoE(IEEE 802.3af) Max 3W - Chuẩn bảo vệ: IP67	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB91. Camera IP thân 2MP, ống kính tiêu cự 2.8 ~ 12mm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Camera IP thân 2MP, ống kính tiêu cự 2.8 ~ 12mm - Cảm biến hình ảnh: 1/2.7" CMOS sensor - Độ sáng tối thiểu: Colour: 0.003Lux (F1.6, AGC ON), 0Lux with IR on - Góc nhìn: H: 103.6độ ~ 33.4độ, V: 54.8độ ~ 18.7độ, O: 107.9độ ~ 37.8độ - Phạm vi hồng ngoại: Lên tới 50m - S/N: >52dB; WDR: 120dB - Chuẩn nén hình ảnh: Ultra 265, H.265, H.264, MJPEG - Video Bit Rate: 128 Kbps ~ 6 Mbps - Âm thanh: Tích hợp Mic, Chuẩn nén G.711U, G.711A, tốc độ lấy mẫu 8KHZ - Tính năng thông minh: Đường chéo, xâm nhập (dựa trên phát hiện cơ thể con người), phát hiện chuyển động, phát hiện chuyển động cục, báo động giả mạo, phát hiện âm thanh - Nguồn cấp: DC 12V±25%, PoE (IEEE 802.3af), Max 9.6W - Chuẩn bảo vệ: IP67	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB92. Thiết bị chuyển mạch trung tâm L3 12x10G/GE SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch trung tâm L3 12x10G/GE SFP+, 8xGigabit RJ45 - Backplane: $\geq 176\text{Gbps}$ - Forwarding rate: $\geq 132\text{ Mpps}$ - Flash (MB): ≥ 16 , DRAM (MB): ≥ 1024 , MAC: $\geq 32\text{K}$ - VLAN: 4K Active VLAN, QinQ & Selective QinQ, GVRP, Private VLAN, Voice-VLAN - QoS: CAR, HQoS, MAC/ IP/ TCP/ UDP/ VLAN/ COS/ DSCP/ TOS based QoS, 802.1P/DSCP, SP, WRR, Tail-Drop, WRED - Quản lý: Console, Telnet, SSH v1/2, HTTP, HTTPS, SNMP v1/v2/v3, RMON, TFTP, FTP, SFTP, NTP, SPAN, RSPAN, sFlow - Nguồn cấp: 02 nguồn AC 100V-240V, 50Hz $\pm 10\%$	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB93. Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit RJ45, 4x10G SFP+

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit RJ45, 4x10G SFP+ - Thiết bị dòng L3-lite, quản lý được, có khả năng xếp chồng - Backplane(Gbps): 128 - Forwarding rate (Mpps with 64 bytes): 96 - Nguồn cấp AC: 100V-240V, 45W - Flash (MB): 16, DRAM (MB): 256, MAC 16K - QoS: CAR, HQoS, MAC/ IP/ TCP/ UDP/ VLAN/ COS/ DSCP/ TOS, QoS, 802.1P/DSCP, SP, WRR, SP+WRR, Tail-Drop, WRED - Quản lý: Console, Telnet, SSH v1/2, HTTP, HTTPS,SNMP v1/v2/v3, RMON, TFTP, FTP, SFTP, NTP, ZTP, SPAN, RSPAN	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB94. Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit PoE+, 2xGigabit SFP

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch 24xGigabit PoE+, 2xGigabit SFP - Switching capacity: 52Gbps - MAC: 8K - Cổng PoE: 24 Gigabit - Công suất PoE: $\leq 370W$ - Tiêu chuẩn PoE: 802.3af/at, đầu ra tối đa 30W - Nguồn: 100~240V, 50/60Hz - Chế độ hoạt động: VLAN, Mặc định, CCTV - Hỗ trợ bảo vệ ngắn mạch và quá dòng. - Tuân thủ tiêu chuẩn an toàn CE và FCC.	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB95. Thiết bị chuyển mạch L2 8xGE, 2x100/1000M SFP

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị chuyển mạch L2 8xGE, 2x100/1000M SFP - Backplane: $\geq 20\text{Gbps}$ - Forwarding rate: $\geq 15\text{Mpps}$ - Nguồn cấp: AC: 100V-240V 50Hz $\pm 10\%$, 15W - Flash (MB): ≥ 16 ; DRAM (MB): ≥ 128 ; MAC: $\geq 8\text{K}$ - QoS: CAR, HQoS, MAC/ IP/ TCP/ UDP/ VLAN/ COS/DSCP/TOS, QoS, 802.1P/DSCP, SP, WRR, “SP+WRR”, Tail-Drop, WRED - Quản lý: Console, Telnet, SSH v1/2, HTTP, HTTPS, SNMP v1/v2/v3, RMON; TFTP, FTP, SFTP; NTP, ZTP, SPAN, RSPAN	
6	Tài liệu kỹ thuật	có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB96. Module quang 1000M SFP multi-mode

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Module quang 1000M SFP multi-mode - Tốc độ truyền dữ liệu lên đến 1.25Gbps - Giao tiếp quang đầu nối LC song công, tuân thủ tiêu chuẩn - Hỗ trợ cắm nóng (Hot-pluggable), Tích hợp tín hiệu báo mất quang. - Chứng nhận an toàn laser cấp 1 quốc tế (Class 1) - Khoảng cách truyền tối đa: 550 mét trên sợi quang đa mode OM3 50/125µm - Tuân thủ tiêu chuẩn RoHS	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB97. Bộ thu phát tín hiệu camera cho thang máy (bao gồm cả bộ thu & phát)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ thu phát tín hiệu camera cho thang máy (bao gồm cả bộ thu & phát) - Tốc độ lên đến 867 Mbps băng tần 5G - Hỗ trợ băng tần 5GHz chuẩn 802.11a/n/ac - Anten đẳng hướng tích hợp sẵn (Góc ngang 60°, góc dọc 30°)	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB98. Đầu ghi hình IP 32 kênh

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Đầu ghi hình IP 32 kênh - Định dạng giải mã: Ultra 265, H.265, H.264 - Khả năng giải mã: Lên tới 2x4K - Chuẩn nén âm thanh: G.711A, G.711U - Băng thông đầu vào: 160Mbps, băng thông đầu ra: 128Mbps - Đầu ra hình ảnh: Lên tới 4K (HDMI), 1920x1080 (VGA) - Độ phân giải ghi hình: Lên tới 12MP - Tính năng thông minh: Phát hiện khuôn mặt, phòng ngừa xâm nhập thông minh (SIP), phát hiện chuyển động cực (UMD) - Hỗ trợ 4 ổ cứng, lên tới 10TB mỗi ổ - Giao diện: RJ45, USB 2.0, USB 3.0, HDMI, VGA, RCA - Nguồn cấp: 12V DC/ 5A	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB99. Ổ cứng chuyên dụng 10TB

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Ổ cứng chuyên dụng 10TB - Giao diện: SATA 6 Gb/s - Cache (MB): 256	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB100. Màn hình hiển thị chuyên dụng 55"

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Màn hình hiển thị chuyên dụng 55" - Độ phân giải: 3840x2160 (UHD) - Cổng giao tiếp: HDMI, USB, RJ-45 - Nguồn cấp: AC 220V~, 50/60Hz	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB101. Thiết bị đăng ký thẻ

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Thiết bị đăng ký thẻ - Có khả năng đọc và ghi nhiều chuẩn thẻ: ISO 14443 A/B (13.56MHz Mifare), ISO 18092 (NFC), Mifare - CPU: ARM 32-bit Cortex-M3 hoặc tương đương - Bộ nhớ chương trình: 128KB Flash. - Bộ nhớ dữ liệu: 20KB SRAM. - Khoảng cách đọc: lên đến 5cm. - Cổng giao tiếp: USB - Nguồn điện: 5V DC	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB102. Bộ điều khiển IP 1 cửa (đã bao gồm phần mềm quản lý)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ điều khiển IP 1 cửa (đã bao gồm phần mềm quản lý) - Quản lý lên đến 60.000 người dùng, 1.000 nhóm người dùng, 10.000 sự kiện - 02 cổng LAN - Giám sát điện áp đầu vào, vỡ kính, bo mạch chính, điện áp ra, chống mở lắp - Có sẵn Webserver bên trong bộ điều khiển - Mỗi người dùng có tối đa 4 thẻ - Điện áp làm việc: 12 VDC	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB103. Đầu đọc thẻ không tiếp xúc

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Đầu đọc thẻ không tiếp xúc - Điện áp hoạt động: 12-24VDC - Tương thích với chuẩn MIFARE ISO 14443A - Ngõ ra lựa chọn được chuẩn Wiegand hoặc Data/Clock - Tiêu chuẩn bảo vệ: IP67 (Lắp đặt trong nhà, ngoài trời)	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB104. Bộ nguồn cấp điện liên tục (Đã bao gồm ắc quy)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ nguồn cấp điện liên tục (Đã bao gồm ắc quy) - Điện áp đầu vào: 220VAC+10%,50/60Hz, 50W - Điện áp đầu ra: DC12V - Có thể giảm tải cho Bộ điều khiển truy cập và hạn chế sự cố tiềm ẩn do trực trực - Được trang bị ngõ ra NO và NC, có thể điều khiển tất cả các loại khóa điện - Tính năng trễ thời gian có thể điều khiển mạch và đảm bảo thời gian mở khóa nằm trong khoảng 0–30 giây - UPS tự động cung cấp nguồn điện trong trường hợp mất điện. Khi điện áp giảm xuống quá thấp, nguồn sẽ tự động ngắt để bảo vệ pin	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB105. Khoá điện từ đơn tích hợp cảm biến trạng thái cửa

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Khoá điện từ đơn tích hợp cảm biến trạng thái cửa - Điện áp: DC12V/500mA $\pm$ 10% - Lực giữ: 350kg(800Lbs) - Tín hiệu khoá: NO/NC/COM - Tín hiệu cửa: NO/NC/COM - Kèm theo phụ kiện lắp đặt (Giá chữ Z, L)	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB106. Khoá điện từ đôi tích hợp cảm biến trạng thái cửa

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Khoá điện từ đôi tích hợp cảm biến trạng thái cửa - Điện áp: DC12V/520mAx2 - Lực giữ: 280kgx2(600Lbsx2) - Tín hiệu khoá: NO/NC/COM - Tín hiệu cửa: NO/NC/COM - Kèm theo phụ kiện lắp đặt (Giá chữ Z, L)	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB107. Nút bấm mở cửa

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Nút bấm mở cửa - Dòng định mức: 3A @ 36VDC tối đa - Tiếp điểm đầu ra: NO\NC\COM - Cấu trúc tiêu chuẩn: Mặt thép không gỉ, nút kim loại	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB108. Hộp đập vỡ kính khẩn cấp

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Hộp đập vỡ kính khẩn cấp - Dòng định mức: 3A @ 36VDC tối đa - Vật liệu: Nhựa ABS - Tiếp điểm đầu ra: COM/NO/NC	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB109. Bộ phát nhạc nền Bluetooth/USB/FM

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ phát nhạc nền Bluetooth/USB/FM - Tần số đáp ứng: 20-20.000 Hz - Độ méo âm: THD+N: < 0,1% @ 1 kHz - Tỷ lệ S / N: Micrô >60 dB; Aux >70 dB - Nguồn cấp: 230/115 V AC, 7 W	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB110. Bộ điều khiển trung tâm 8 vùng âm tích hợp âm ly công suất 2x320W, màn hình cảm ứng chạm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ điều khiển trung tâm 8 vùng âm tích hợp âm ly công suất 2x320W, màn hình cảm ứng chạm - Thiết bị dạng All-in-One, hoạt động độc lập hoặc kết nối qua mạng TCP/IP, có khả năng mở rộng tối đa 45 luồng âm thanh, kết nối tới 254 thiết bị trong mạng. - Xử lý âm thanh kỹ thuật số DSP, chất lượng âm thanh chuyên nghiệp (48 kHz, 32 bit) - Cài đặt đơn giản, Phần mềm cấu hình trực quan, thân thiện với người dùng - Đầu vào điều khiển: 7, đầu ra điều khiển: 3 - Số lượng bản tin phát đồng thời: 2 - Bảo vệ: Quá nhiệt, ngắn mạch, quá tải, rò dòng ra đất. Chuẩn bảo vệ: IP30 - Đầu vào âm thanh: 01 Stereo to mono, đầu ra âm thanh 01 mono line - Cổng kết nối: 1xLAN/WAN, 2x LAN 100/1000 - DSP: EQ đầu vào, EQ đầu ra, loại bỏ âm phản hồi và giới hạn âm thanh.	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:
-

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB111. Microphone thông báo kèm màn hình LCD

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Microphone thông báo kèm màn hình LCD. - Nguồn cấp: Cấp nguồn PoE hoặc nguồn ngoài. - Cấp bảo vệ: IP31. - 2 kênh âm thanh đầu ra, 4 kênh âm thanh đầu vào. - Màn hình LCD độ phân giải 272x480, cảm ứng 4,5". - Tích hợp loa, 5 phím chức năng + PushToTalk. - SPL: 78 dBA (@1m, 1 W). - Tần số đáp ứng đầu vào âm thanh: 50 Hz ... 18 kHz (@3dB). - Khả năng mở rộng: Lên tới 100 phím.	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB112. Bộ khuếch đại kèm trộn công suất 240W/ 100V

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ khuếch đại kèm trộn công suất 240W/ 100V - Đáp tuyến tần số: 40-20,000 Hz (-10 dB) - THD+N: < 1% @ 1 kHz - Tỷ số S/N: >77 dB - Đầu vào: 4 Mic/ Line kèm nguồn ảo 48V, 2 Aux, 1 Emergency (100V line), 1 Mute - Đầu ra: 1 Line, cổng ra loa 100V/ 4 Ohm - Nguồn cấp: 230/115 V AC 50-60 Hz, 480 W	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ**

TB113. Micro để bàn loại tụ điện đơn hướng cardioid, cần dài 45cm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Micro để bàn loại tụ điện đơn hướng cardioid, cần dài 45cm - Đáp tuyến tần số: 55-20.000 Hz - Độ nhạy: -32 dB $\pm$ 3 dB (V/Pa) ở 1 kHz - SPL cực đại: 128 dB - Phạm vi động: 94 dB - Méo tổng (THD): <1 % - SNR: 60 dB - Nguồn điện: 9 đến 52 V DC phantom - Cổng kết nối: Đầu ra XLR 3 chân	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB114. Loa âm trần 3-6W/100V, màu trắng

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Loa âm trần 3-6W/100V, màu trắng - Loại loa: Gắn trần - Mức công suất định mức: 6 / 3 / 1,5 W - Mức áp suất âm thanh ở 6 W / 1 W (1 kHz, 1 m): ≥ 94 dB / 86 dB (SPL) - Dải tần số: 80 – 18kHz - Điện áp định mức: 100V	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB115. Loa hộp 6W/100V, màu trắng

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Loa hộp 6W/100V, màu trắng - Loại loa: Loa hộp gắn tường - Mức công suất định mức: 6 / 3 / 1.5 / 0.75 W - SPL 6 W / 1 W (1 m): ≥ 99 dB / 91 dB (SPL) - Dải tần số: 145 – 18kHz - Điện áp định mức: 100V	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB116. Loa nén 15W/100V

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Loa nén 15W/100V - Mức công suất: 15 / 7.5 / 3.75 W - Cường độ âm thanh 15 W / 1 W (1 kHz, 1 m): 115 / 103 dB (SPL) - Phạm vi tần số hiệu quả: 500 Hz to 5 kHz - Góc mở tại 1 kHz / 4 kHz (-6 dB): 130°/ 50° - Điện áp đầu vào: 100V	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB117. Anten logarit chu kỳ

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Anten logarit chu kỳ - Frequency Range: 698-960MHz & 1710-2700MHz - Polarization: Vertical - Gain (dBi): 10/11 - Horizontal Beamwidth (°): 70 - Vertical Beamwidth (°): 60	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB118. Anten gắn tường trong nhà

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Anten gắn tường trong nhà - Frequency Range: 698-960MHz & 1710-2700MHz - Polarization: Vertical - Gain (dBi): 7.0/9.0 - Horizontal Beamwidth (°): 90/65 - Vertical Beamwidth (°): 73/55	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB119. Anten đa hướng trong nhà

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Anten đa hướng trong nhà - Frequency Range: 698-960MHz & 1710-2170MHz & 2300-2700MHz - Polarization: Vertical - Gain (dBi): 3.0/5.0 - Horizontal Beamwidth (°) 360	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB120. Bộ lắp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 30dBm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ lắp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 30dBm - Working Frequency: + Uplink: 1710~1785MHz & 1920~1980MHz + Downlink: 1805~1880MHz & 2110~2170MHz - Maximum Output + Uplink: 25±2dBm + Downlink: 30±2dBm	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB121. Bộ lặp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 23dBm

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Bộ lặp sóng Pico băng tần kép 1800MHz & 2100MHz, công suất 23dBm - Working Frequency: + Uplink: 1710~1785MHz & 1920~1980MHz + Downlink: 1805~1880MHz & 2110~2170MHz - Maximum Output + Uplink: 20±3.7dBm + Downlink: 23±3.7dBm	
6	Tài liệu kỹ thuật	Có	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB122. Đèn Led downlight âm trần D175 12W/220V

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	12W	
6	Điện áp	220V/50Hz	
7	Hiệu suất sáng	≥ 100 lm/W	
8	Quang thông	≥ 1200 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥ 30.000	
10	ĐK lỗ khoét trần	175 mm	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB123. Đèn LED âm trần downlight D150 9W/220V

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	9W	
6	Điện áp	150V - 250V	
7	Hiệu suất sáng	≥100 lm/W	
8	Quang thông	≥1000 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥30.000	
10	ĐK lỗ khoét trần	150mm	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB124. Đèn LED ốp trần tròn

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	20 W	
6	Điện áp	220V/50Hz	
7	Hiệu suất sáng	≥ 83 lm/W	
8	Quang thông	≥ 1500 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
10	Đường kính	D300	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB125. Đèn ốp lon lắp nổi D100, bóng led 12w

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	12 W	
6	Điện áp	220V/50Hz	
7	Hiệu suất sáng	≥ 83 lm/W	
8	Quang thông	≥ 1500 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
10	Đường kính	D100	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB126. Đèn tube LED đơn 1,2m

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	18 W	
6	Điện áp	170-250/50Hz	
7	Hiệu suất sáng	130/130/130/120 lm/W	
8	Quang thông	2600/2600/2600/2400 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥ 30.000	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB127. Đèn tube LED đôi 1,2m, 02 bóng led 18w

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	2 x 18 W	
6	Điện áp	170-250/50Hz	
7	Hiệu suất sáng	130/130/130/120 lm/W	
8	Quang thông	2600/2600/2600/2400 lm	
9	Tuổi thọ(giờ)	≥ 30.000	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB128. Đèn LED Panel 600x600 36W gắn âm trần

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	36W	
6	Điện áp	220V/50-60Hz	
7	Nhiệt độ màu	3000K/4000K/6500K	
8	Quang thông	5500/5750/5750 lm	
9	Hiệu suất sáng	110/115/115 lm/W	
10	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
11	Kích thước	600x600	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB129. Đèn LED Panel 300x1200 36W gắn âm trần

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	36W	
6	Điện áp	220V/50-60Hz	
7	Nhiệt độ màu	3000K/4000K/6500K	
8	Quang thông	5500/5750/5750 lm	
9	Hiệu suất sáng	110/115/115 lm/W	
10	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
11	Kích thước	300x1200	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB130. Đèn mâm trang trí D1000

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	36W	
6	Điện áp	220V/50-60Hz	
7	Nhiệt độ màu	3000K/4000K/6500K	
10	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
11	Kích thước	D1000	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB131. Đèn rọi nhà xưởng D400 bóng led công suất 200W

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Công suất	200W	
6	Điện áp	220V/50-60Hz	
7	Nhiệt độ màu	3000K/4000K/6500K	
10	Tuổi thọ(giờ)	≥ 25.000	
11	Kích thước	D400	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB132. Đèn chiếu sáng ngoài nhà

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Các thông số kỹ thuật chủ yếu	Đèn chiếu sáng ngoài nhà - Cột trụ tròn liền cần đơn cao 8m - Lắp bóng led 150w - Vật liệu: thép SS400 - Bề mặt: mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp kẽm $\geq 450\text{g/m}^2$ - Loại cần: Liền cần - Loại thân: Thân tròn.	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB133. Công tắc, ổ cắm:

*Yêu cầu kỹ thuật:

- Công tắc phải làm việc bình thường trong các điều kiện sau:
 - + Độ cao so với mặt nước biển không quá 1000 m;
 - + Nhiệt độ môi trường xung quanh không quá 40°C;
 - + Độ ẩm tương đối của môi trường xung quanh không quá 98% (ở nhiệt độ 25 °C);
 - + Không có các hóa chất ăn mòn, gây cháy nổ hoặc gây hỏng cách điện.
- Yêu cầu về kết cấu
 - + Kết cấu của công tắc phải đảm bảo không chạm ngẫu nhiên vào các bộ phận mang điện.
 - + Chiều dài đường rò và khe hở không khí giữa các bộ phận quy định ở bảng sau:

Khoảng cách	Điểm đo
Chiều dài đường rò và khe hở không khí	1. Giữa các cực tiếp xúc mang điện trở trạng thái hở mạch. 2. Giữa các bộ phận mang điện có cực tính khác nhau. 3. Giữa các bộ phận mang điện và các bộ phận kim loại khác mà người có thể chạm tới được.

+ Cực nối dây của công tắc phải nối được dây dẫn có mặt cắt tương ứng với dòng điện danh định của công tắc nhưng không được nhỏ hơn 0,5 mm².

+ Các chi tiết kim loại đen phải được phủ lớp bảo vệ chống gỉ, và phải được phủ kín đảm bảo các yêu cầu sau:

- Các chi tiết lắp xiết phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Phần ren lắp xiết giữa kim loại với nhau có số vòng ren hữu ích không ít hơn 2 vòng.
 - + Phần ren lắp xiết giữa các chi tiết bằng nhựa có số vòng ren hữu ích không ít hơn 2,5 vòng.
 - + Với các chi tiết bằng nhựa có lỗ thường xuyên vặn ra vặn vào thì nên dùng đai ốc kim loại cấy vào trong nhựa. Trường hợp không dùng đai ốc kim loại thì số vòng ren hữu ích không ít hơn 5 vòng.

- Yêu cầu đối với cách điện

+ Ở điều kiện bình thường điện trở cách điện không được nhỏ hơn 10 M Ω , cách điện phải chịu được điện áp thử xoay chiều 2000 V tần số 50 Hz trong một phút mà không bị đánh thủng hay phóng điện bề mặt.

+ Ngay khi thử nóng ẩm 48h theo TCVN 1611 - 75, điện trở cách điện không được nhỏ hơn 2 M Ω và chịu được điện áp thử 1500 V, tần số 50 Hz trong một phút mà không bị đánh thủng hay phóng điện bề mặt.

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng theo hồ sơ thiết kế	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB134. Aptomat các loại

- Tuân theo TCVN 6592-2 : 2009; IEC 60947-2 : 2009

- Mỗi aptomat phải được ghi nhãn một cách bền vững:

a) Các dữ liệu sau đây phải được khắc trên aptomat hoặc trên nhãn hoặc các nhãn gắn trên aptomat và được đặt ở vị trí dễ đọc và rõ ràng khi aptomat đã được lắp đặt:

- Dòng điện danh định (In);

- Thích hợp dùng cho cách ly, nếu thuộc đối tượng áp dụng thì ký hiệu ;

- Chỉ ra vị trí cắt và vị trí đóng bằng ký hiệu và tương ứng nếu sử dụng ký hiệu

b) Các dữ liệu sau đây cũng phải được ghi nhãn ở bên ngoài aptomat nhưng không nhất thiết phải nhìn thấy khi aptomat đã được lắp đặt:

- Tên nhà chế tạo hoặc thương hiệu;

- Kiểu hoặc số sêri;

- Điện áp (các điện áp) làm việc danh định Ue, (xem 4.3.1.1 và Phụ lục H, nếu thuộc đối tượng áp dụng);

- Tần số hoặc dải tần số danh định (ví dụ 50 Hz) và/hoặc điện một chiều ký hiệu "d.c" (hoặc ký hiệu);

- Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Ics) tại điện áp danh định tương ứng (Ue);

- Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Icu) tại điện áp danh định tương ứng (Ue);

- Dòng điện chịu thử ngắn hạn danh định (Icw) và thêm thời gian trễ ngắn hạn nếu loại chọn lọc là B;

- Các đầu nối nguồn và tải, trừ khi việc đầu nối là hiển nhiên;

- Các đầu nối cực trung tính, nếu thuộc đối tượng áp dụng, ký hiệu bằng chữ N;

- Nhiệt độ chuẩn, dùng cho bộ phận nhiệt không có cơ cấu bù, nếu khác 30 °C.

- Yêu cầu về thao tác đóng:

Để aptomat đóng an toàn ở dòng điện đóng tương ứng với khả năng đóng ngắn mạch danh định của aptomat thì chủ yếu là được thao tác với tốc độ và sự dứt khoát giống như quá trình thử nghiệm điển hình để chứng minh cho khả năng đóng ngắn mạch.

- Yêu cầu về thao tác cắt:

Các aptomat có trang bị tự động cắt phải là loại ưu tiên cắt và, nếu không có thỏa thuận nào khác giữa nhà chế tạo và người sử dụng thì năng lượng dùng cho thao tác nhả phải được dự trữ trước khi hoàn thành thao tác đóng.

- Lắp đặt: Nhà chế tạo phải quy định trong tài liệu hoặc trong catalog các điều kiện, nếu có, để lắp đặt vận hành và bảo trì thiết bị trong quá trình vận hành và sau mỗi hỏng hóc.

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	

5	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng theo hồ sơ thiết kế	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB135. Tủ chuyển đổi nguồn tự động (ATS):

- Tủ chuyển đổi nguồn tự động sử dụng hệ thống điều khiển bằng kỹ thuật số, có 02 cấp điều khiển bằng tay tại chỗ và tự động.
- Bộ ATS phải được đấu nối đồng bộ với phần động lực và bộ điều khiển của máy phát điện và có đầu chờ để đấu nối với điện lưới và phụ tải.
- Bộ ATS có chức năng tự động khởi động máy phát và đóng điện cấp tải trong trường hợp mất điện lưới cấp điện cho các phụ tải.

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Nhà thầu ghi rõ	
3	Mã hiệu	Nhà thầu ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Nhà thầu ghi rõ	
5	Thông số kỹ thuật	Đáp ứng theo hồ sơ thiết kế	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB136. Thiết bị vệ sinh

Yêu cầu chung:

- Nhà thầu cung cấp và lắp đặt các thiết bị vệ sinh, phụ kiện đồng bộ đi kèm trong các khu, phòng vệ sinh của trường học với các chủng loại sản phẩm được qui định cụ thể trong hồ sơ thiết kế.

- Tất cả các thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm sử dụng trong công trình này yêu cầu phải cùng một Nhà sản xuất (thương hiệu), không cho phép sử dụng bất kỳ sản phẩm và phụ kiện của nhiều Nhà sản xuất khác nhau ngoại trừ trường hợp đặc biệt cần thiết theo yêu cầu của Bên mời thầu.

- Nhà sản xuất: Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải được sản xuất và cung cấp từ một Nhà sản xuất có kinh nghiệm tối thiểu là 10 năm hoạt động trong lĩnh vực sản xuất thiết bị vệ sinh. Sản phẩm phải đáp ứng hoặc phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001, ISO 14001 và JIS. Nhà sản xuất phải có văn phòng ở Việt Nam và hệ thống các đơn vị cung cấp sản phẩm, phụ kiện thay thế đồng bộ và đơn vị bảo hành, bảo trì sản phẩm tại địa phương nơi xây dựng công trình này.

- Dữ liệu sản phẩm: Nhà thầu phải cung cấp Catalogue sản phẩm và phụ kiện của Nhà sản xuất kèm theo hồ sơ dự thầu (yêu cầu bản chính do Nhà sản xuất phát hành, không chấp nhận bản photo copy). Catalogue phải mô tả được kiểu dáng, tính năng, đặc tính kỹ thuật và các thông số kích thước cơ bản của sản phẩm được sử dụng trong dự án này.

- Hướng dẫn của Nhà sản xuất: Nhà thầu phải cung cấp hướng dẫn của Nhà sản xuất trình bày cụ thể phương pháp, quy trình lắp đặt và sử dụng thiết bị.

- Bảo hành sản phẩm: Nhà thầu đệ trình công tác bảo hành của Nhà sản xuất và đảm bảo các mẫu phải được hoàn thiện và phải do Nhà sản xuất đăng ký. Thời gian bảo hành theo các qui định trong HSMT.

- Thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm khi vận chuyển đến hiện trường phải còn nguyên đai, nguyên kiện của Nhà sản xuất, không bị hư hỏng. Sau khi thiết bị đã được lắp đặt Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo vệ để không xảy ra hư hỏng bằng việc thực hiện chế độ bảo vệ nghiêm ngặt các khu vực đã được lắp đặt và không được phép sử dụng cho đến khi được chủ đầu tư nghiệm thu bàn giao và đưa vào sử dụng.

- Yêu cầu về sản phẩm:

- Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm được cung cấp và lắp đặt cho công trình này phải là loại có chất lượng tốt nhất của Nhà sản xuất (loại A, loại 1). Sản phẩm phải mới 100%.

- Mỗi chủng loại thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải đồng bộ do cùng một Nhà sản xuất cung cấp, cùng một dòng sản phẩm, không cho phép sử dụng bất kỳ phụ kiện của dòng thiết bị này lắp đặt cho dòng sản phẩm khác.

- Sản phẩm thiết bị vệ sinh yêu cầu phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành các vết ố do cặn khoáng và công nghệ Hyperkilamic ngăn chặn việc hình thành các vết bẩn do vi khuẩn. Nắp chậu xí bệt phải là loại nắp đóng êm.

Yêu cầu kỹ thuật cụ thể cho từng loại thiết bị:

*Bồn rửa mặt(lavabo):

- Chủng loại: Chậu sứ hình e líp có lỗ gắn vòi nước.

- Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo yêu cầu của Bên mời thầu.
- Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được. Bề mặt sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng.

- Kích thước cơ bản:

- Chiều rộng tổng thể bàn cầu: 635mm

- Chiều sâu tổng thể bàn cầu: 530mm

- Lỗ gắn vòi lavabo: Chậu rửa kiểu 1 lỗ đường kính Ø36 (sử dụng vòi đơn).

- Lỗ gắn vòi lavabo: Chậu rửa kiểu 2 lỗ đường kính Ø36 (sử dụng vòi đôi).

- Lỗ thoát nước thải: Khoảng cách mặt chậu và đáy lỗ là 210mm.

- *Chậu tiểu nam:

- Chung loại: Bồn tiểu nam gắn tường xả rửa bằng đầu phun, đáy bồn cách sàn.

- Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo yêu cầu của Bên mời thầu.

- Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được. Bề mặt sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng.

- Kích thước cơ bản:

- Chiều ngang tổng thể: 422mm

- Chiều sâu tổng thể: 360mm

- Chiều cao tổng thể: 808mm

- *Vòi lấy nước:

- Chung loại: Vòi đơn lấy nước, lõi van bằng đồng, van khóa dạng cần gạt gù.

- Màu sắc: Mạ Chrome.

- Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

- Kích thước cơ bản:

- Khoảng cách từ tâm van khóa đến tâm miệng vòi: 75mm

- Đầu vòi lấy nước hình trụ Ø16, hướng trục vòi lệch 25o so với phương đứng.

- *Xí bệt một khối:

- + Chung loại: Xí bệt một khối đặt sàn kiểu XTreme với nút nhấn xả nước 2 mức xả (xả tiểu 4.5L, xả đại 6.5L), nút nhấn được thiết kế đặc biệt để có thể sử dụng ngay cả khi nắp bàn cầu đang mở.

- + Các tính năng kèm theo:

- + Siêu tiết kiệm nước với 2 mức xả: Xả tiểu 4.5L, xả đại 6.5L

- Xả xi-phông

- + Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo có yêu cầu.

- + Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được. Sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng và công nghệ Hyperkilamic ngăn chặn việc hình thành các vết bẩn do vi khuẩn.

- + Nắp đóng: Kiểu nắp đóng êm thiết kế dành riêng cho bàn cầu dạng Xtreme.

- Kích thước cơ bản:

- + Chiều ngang tổng thể bàn cầu: 445mm

- + Chiều sâu tổng thể bàn cầu: 835mm
- + Chiều cao tổng thể bàn cầu: 583mm
- + Chiều cao tổng thể mặt bàn cầu tại vị trí người ngồi: 380mm

*Vòi xịt vệ sinh:

- Chung loại: Vòi xịt rửa loại cao cấp mạ Chrome, lõi van bằng đồng.
- Màu sắc: Mạ Chrome phần vòi.
- Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy

được.

* Yêu cầu ngoại quan và sai lệch kích thước của sản phẩm:

+ Sản phẩm sứ vệ sinh phải đảm bảo yêu cầu về ngoại quan và sai lệch kích thước như sau:

+ Men phủ phải láng bóng và đều khắp trên bề mặt chính của sản phẩm. Bề mặt khuất không cần phủ men toàn bộ, nhưng không nhìn thấy được các phần không phủ men khi lắp vào vị trí sử dụng. Các đường gờ và cạnh của sản phẩm không bị mỏng men.

+ Không cho phép có các vết nứt lạnh và nứt mộc trên sản phẩm trong mọi trường hợp.

+ Các khuyết tật như vết màu, tạp chất, lỗ châm kim... có kích thước nhỏ hơn và bằng 0,2 mm mà không tập trung thì được bỏ qua và không được coi như là khuyết tật.

+ Chung loại thiết bị và số lượng theo chỉ định trong hồ sơ thiết kế

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị &cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
2	Mã hiệu	Ghi rõ	
3	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB137. Ống ppr và phụ kiện

- Ống PP-R và phụ kiện:

+ Vật liệu làm ống PP-R tuân theo tiêu chuẩn DIN 8077/8078 hoặc BS 4991. Có tiêu chuẩn phù hợp với hệ thống cung cấp nước uống

+ Ống và phụ kiện PP-R tuân theo tương ứng các tiêu chuẩn BS EN 5174 hoặc DIN 8077 và DIN 16962 hoặc TCVN 10097-2:2013. Phụ kiện ren: đường ren bên ngoài hình nón và

đường ren bên trong hình trụ theo tiêu chuẩn EN 10226, khả năng chống ăn mòn kim loại và hợp kim theo tiêu chuẩn EN ISO 228-1

+ Ống và phụ kiện PP-r có áp lực PN10, PN16 sử dụng cho hệ thống nước lạnh.

+ Thương hiệu tham khảo: Kelen, Aquatherm hoặc GF+ (Không chấp nhận xuất xứ Trung Quốc)

- Đối với ống đẩy bơm lên bể mái sử dụng loại có áp lực lớn hơn hoặc bằng 20kg/cm² (20 bar).

- Ống thép mạ kẽm và phụ kiện:

+ Ống đẩy của bơm thoát nước tầng hầm sử dụng ống thép mạ kẽm tuân theo tiêu chuẩn ASTM A53 hoặc BS 3568.

+ Ống thép tráng kẽm cần thỏa mãn các yêu cầu: Phù hợp tiêu chuẩn BS 1387-1985. Cấp độ chịu lực hạng BS-M; Đáp ứng tiêu chuẩn sản xuất ống của châu Âu và tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành và được chủ đầu tư chấp thuận.

+ Kích thước ống thép:

Cỡ ống:

DN 65

e

5,2 mm

+ Phụ kiện tráng kẽm cần thỏa mãn các yêu cầu:

- Phù hợp với tiêu chuẩn BS 1387-1985 hạng BS-M
- Được mạ kẽm.
- Có thể nối bằng ren hoặc mặt bích tùy theo đường kính ống đã được chỉ dẫn mục trên. Mặt bích phù hợp tiêu chuẩn BS4504.

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	

TB138. Van khóa

- Van chặn:

+ Tất cả các van có đường kính 50 mm hoặc lớn hơn được nối bằng mặt bích. Tất cả các van khác được nối bằng ren. Các van có đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50 mm phải được làm bằng đồng. Các van có đường kính từ 50 mm trở lên phải được làm bằng gang.

+ Các van cổng có đường kính lớn hơn hoặc bằng 65mm phải đáp ứng theo tiêu chuẩn EN 558-1 serie 1, DIN 3202 /F1, EN 1092-2 và DIN 2501: ISO PN16 / DIN 2501 : ISO PN25.

+ Các van cổng có đường kính 50mm làm bằng đồng theo tiêu chuẩn BS 1952, được thiết kế để lắp với ống theo tiêu chuẩn BS 1387 với ren theo tiêu chuẩn BS 21/ISO 228-1-2000.

+ Van cửa (Cổng,cầu)

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	

2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	
5	Thân van	-Đường kính lớn hơn 50mm. Vật liệu: 16bar dùng Gang , 25bar dùng Gang dẻo. - Đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm dùng vật liệu đồng.	
6	Liên kết	Bích với đường kính lớn hơn 50mm, ren với đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm.	
7	Áp suất làm việc	-Tối thiểu 25Bar đối với hệ ống đẩy bơm lên mái theo tiêu chuẩn: EN 12266-1, DIN 3230, BS 6755 and ISO 5208. -Tối thiểu 16bar đối với hệ thống cấp thoát nước khác theo tiêu chuẩn: EN 12266-1, DIN 3230, BS 6755 and ISO 5208.	
8	Tiêu chuẩn	Đường ren tiêu chuẩn BS 21/ISO 228-1-2000 Mặt bích theo tiêu chuẩn EN 558-1 serie 1, DIN 3202 /F1, EN 1092-2 và DIN 2501: ISO PN16 / DIN 2501 : ISO PN25	

- Van Bi (van gạt)

ST T	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	
5	Thân van	Đồng thau hoặc thép không gỉ	
6	Liên kết	Ren	
7	Áp suất làm việc	Tối thiểu 16 Bar	
8	Tiêu chuẩn	Đường ren tiêu chuẩn BS 21/ISO 228-1-2000	

- Van một chiều:

+ Các van một chiều có đường kính lớn hơn hoặc bằng 50mm là loại có đĩa, thân và nắp bằng gang, đế bằng kim loại xám với khớp nối bằng đồng. Các van một chiều được lắp bích theo tiêu chuẩn EN 558-1 serie 1, DIN 3202 /F1, EN 1092-2 và DIN 2501: ISO PN16 / DIN 2501 : ISO PN25.

+ Van một chiều có đường kính tới 50mm phải tuân theo tiêu chuẩn BS 1953. Chúng có cấu tạo bằng đồng, là loại có khớp và được nối ghép ren theo tiêu chuẩn BS 21/ISO 228-1-2000.

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	
5	Sơn bề mặt và bên trong	Epoxy	
6	Thân van	Gang hoặc thép không gỉ	
7	Liên kết	Bích với đường kính lớn hơn 50mm, hoặc ren với đường kính nhỏ hơn hoặc bằng 50mm.	
8	Đĩa van	Gang hoặc đồng	
9	Áp suất làm việc	-Tối thiểu 25Bar đối với hệ ống đẩy bơm lên mái theo tiêu chuẩn: EN 12266-1, DIN 3230, BS 6755 and ISO 5208. -Tối thiểu 16bar đối với hệ thống cấp thoát nước khác theo tiêu chuẩn: EN 12266-1, DIN 3230, BS 6755 and ISO 5208.	
10	Tiêu chuẩn	Đường ren tiêu chuẩn BS 21/ISO 228-1-2000 Mặt bích theo tiêu chuẩn EN 558-1 serie 1, DIN 3202 /F1, EN 1092-2 và DIN 2501: ISO PN16 / DIN 2501 : ISO PN25	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB139. Ống Upvc và phụ kiện

- Ống uPVC và phụ kiện:

+ Ống thoát nước và ống thông hơi trong nhà sử dụng ống uPVC tuân theo ASTM F 891 hoặc TCVN 8491-1:2011; TCVN 6151-2:2002.

+ Phụ kiện nối ống PVC: Theo tiêu chuẩn ASTM D2665 hoặc TCVN 6151-2:2002 .

+ Ống thoát nước thải, ống thông hơi, ống thoát nước mưa trong nhà sử dụng ống uPVC PN6

+ Ống thoát nước thải ngoài nhà sử dụng ống uPVC PN10.

+ Ống thoát nước mưa ngoài nhà sử dụng ống bê tông cốt thép. Ống bê tông cốt thép và phụ kiện là được sản xuất tại nhà máy và tuân thủ TCXDVN 372-2006.

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB140. Máy bơm nước sinh hoạt $Q \geq 3\text{m}^3/\text{h}$, $H \geq 40\text{m}$, $N \leq 1\text{KW}$

TT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị và cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Nơi sản xuất	Ghi rõ	
4	Loại/Mã hiệu	Ghi rõ	
5	Cột áp	≥ 40	
6	Lưu lượng	$\geq 3\text{m}^3/\text{h}$	
7	Nguồn điện	1 Pha / 50Hz	
8	Công suất	$\leq 1\text{kW}$	
9	Điều kiện làm việc	Phù hợp với điều kiện khí hậu Việt Nam	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN*(ký tên, đóng dấu)***Họ tên đầy đủ****X. Các vật tư xây dựng khác****TB141. Cửa đi, cửa sổ, vách kính*****Các sai lệch cho phép về độ vênh và độ uốn cong:**

Sai lệch cho phép về hình dáng cửa:

Các chỉ tiêu	Phương pháp kiểm tra kích thước	Sai lệch cho phép	Ghi chú
1. Độ vuông	Đo và tính hiệu số chiều dài hai đường chéo trong mặt phẳng khung cửa	So sánh với dung sai gia công các chi tiết theo TCXD 170 : 1989	

2. Độ vênh	Đo độ chênh lệch của góc thứ tư với mặt phẳng chuẩn	không lớn hơn 3 mm	

	bằng thước thẳng hoặc dây dọi có độ chính xác tới 0,5 mm.		
3. Độ cong	Đo khoảng cách lớn nhất tại các điểm đo, thẳng góc với mặt cửa và thước đo có độ chính xác tới 0,5 mm. Tính tổng chiều dài chuyển vị tại các điểm đo	- Không lớn hơn 3 mm đối với chiều cao cửa nhỏ hơn 2100 mm - Không lớn hơn 4 mm đối với chiều cao cửa từ 2100 mm đến 2400 mm; - Không lớn hơn 2 mm đối với chiều rộng cánh cửa tới 1200 mm	

***Các chỉ tiêu và giới hạn cho phép về độ bền của cửa:**

Tên chỉ tiêu	Mức	Phương pháp thử	Ghi chú
1. Đóng mở cửa đi	- Không hư hại. - Chuyển vị góc đỉnh về phía cho phép	Thử nghiệm đóng mở cửa đi, với lực đóng mở tương ứng 500 N	
2. Khả năng đóng và mở lặp lại khuôn cánh cửa sổ	Không gây hạn chế sự vận hành của cửa sổ theo từng kiểu mở với một lực từ 65 N đến 120 N	TCVN 7452-6 : 2004 (ISO 9379:1989)	
3. Độ bền áp lực gió tương ứng với áp lực gió thiết kế theo TCVN 2737: 1995	- Duy trì các đặc trưng sử dụng của cửa - Biến dạng chấp		
nhận được phải nhỏ hơn 1/200 chiều rộng cửa với áp lực thử nghiệm 500 Pa.			

4. Độ kín nước	Không xuất hiện vết thấm nước trên mặt trong của cửa với áp lực thử nghiệm lớn hơn 150 Pa	TCVN 7452-2: 2004 (EN 1027:2000)	
5. Độ lọt khí	Lưu lượng không khí lọt qua cửa nhỏ hơn 16,6 l/s/cm ² tương ứng với áp lực thử nghiệm từ 100 Pa đến 150 Pa.	TCVN 7452-1 : 2004 (EN 1026:2000)	

***Yêu cầu về vật liệu chính, phụ kiện**

- Kim loại định hình sử dụng cho cửa: - Nhôm hoặc hợp kim nhôm có hàm lượng đồng giới hạn tới 1%; nếu là hợp kim Al - Si - Cu có từ 3 % đến 4 % Cu thì phải được sơn phủ;
- Tấm thép gia công bậu cửa sổ có chiều dày không nhỏ hơn 1,5 mm; thép làm đệm cửa sổ có chiều dày không nhỏ hơn 1,2 mm.
- Vật liệu tấm gioăng đệm và các chất kết dính giữa phần kính với ô cánh, khung cánh với khuôn cửa phải đảm bảo yêu cầu đàn hồi, dính kết chặt và bền kín nước.
- Phụ tùng cửa: Loại và cấp chất lượng của phụ tùng cửa tùy theo quy định trong hợp đồng. Số lượng, kích thước và phương pháp cố định từng loại phụ tùng phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế, thử nghiệm và dễ thay thế. Lớp mặt các phụ tùng cửa, nếu bằng kim loại vật liệu dễ bị oxy hóa, phải được chống oxy hóa bằng các lớp mạ kẽm, niken, crôm
- Bề mặt của kết cấu cửa kim loại phải được xử lý chống oxy hóa lớp mặt ngoài và chống ăn mòn trong trường hợp bề mặt làm bằng kim loại dễ oxy hóa

***Kính:** Loại và chiều dày của kính theo chỉ định trong thiết kế, và phải đảm bảo chỉ tiêu sau:

STT	Tên chỉ tiêu	Kết quả
1	Khuyết tật ngoại quan	Không có khuyết tật
2	Ứng suất bề mặt	94.54 Mpa
3	Độ vỡ mảnh	≥40
4	Độ cong vênh	0.1%

*** Yêu cầu về gia công lắp đặt:**

- Kết cấu cửa được gia công phải đảm bảo:
- + Hạn chế thấm đọng nước giữa các chi tiết lắp ráp;
- + Các góc lắp ráp phải được nối ghép chắc chắn và phẳng mặt;
- + Hèm đặt kính phải tháo lắp được dễ dàng.
- Khuôn cửa, khung cánh, panô, các đồ phụ của cánh cửa được liên kết với nhau hoặc với các chi tiết phụ tùng cửa, bằng hàn hoặc bằng đinh tán hoặc bằng ke vít.
- Các góc khuôn cửa, khung cánh, sau khi đã hàn nối, được mài nhẵn chỗ xù xì và làm sạch các tạp chất.

- Các thanh trong khuôn cánh có thể được hàn, hoặc liên kết mộng, hoặc liên kết bulông. Bề mặt cửa và khuôn cửa không được có vết lõm cục bộ và các hư hỏng do gia công gây ra.
- Nếu lớp mặt của vật liệu thép bị khuyết tật do gia công, cần được sơn một lớp sơn lót (giàu kẽm) có chiều dày không nhỏ hơn 30. Vít hãm của cửa hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ phải có độ bền cơ học tương đương và không bị ăn mòn.
- Phải có lỗ thoát nước với đường kính không nhỏ hơn 5 mm ở thanh dưới và thanh trung gian của cửa

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị & cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB142. Sơn tường

Đặc tính vật liệu:

- + Có thể hòa tan trong nước, tương thích về mặt sinh thái, ít mùi.
- + Dễ dàng sửa chữa
- + Giảm thiểu sự tỏa nhiệt và không dung môi hòa tan.
- + Bề mặt có độ chắc bền cao
- + Độ sáng màu cao
- + Dễ đặt sơn
- + Chống chịu các tác nhân làm sạch và tẩy ố

Độ bóng: mờ và rất bền

Dữ liệu kỹ thuật:

- + Kích cỡ hạt tối đa: Mịn (<100  m)
- + Mật độ: khoảng 1.1 g/cm³

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị &cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	
4	Tiêu chuẩn áp dụng	Ghi rõ	

Ghi chú:

- Nhà thầu phải đệ trình catalog và tài liệu hướng dẫn vận hành, lắp đặt bằng tiếng Việt, tiếng Anh.
- Các thông số kỹ thuật phải thể hiện rõ trên Catalogue hoặc trên Website chính thức của hàng hóa chào thầu.
- Vật tư mới 100%, được sản xuất trong vòng 2 năm tính đến thời điểm mở thầu.
- Tất cả các số liệu trên được xác nhận bởi nhà thầu:

CHỨC VỤ NGƯỜI CÓ THẨM QUYỀN

(ký tên, đóng dấu)

Họ tên đầy đủ

TB143. Gạch ốp lát

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị &cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	
3	Mã hiệu	Ghi rõ	

Gạch lát sàn:

Vật liệu - gạch gốm sứ

Bề mặt – mờ, không bóng Màu – ghi đậm

Yêu cầu khác - chống trượt

Gạch ốp tường:

Vật liệu - gạch gốm sứ

Bề mặt – mờ, không bóng

Màu trắng

Lát gạch (thẳng theo phương ngang) với các mạch nối liên tục, phương pháp đệm mỏng.

TB44. Thép xây dựng:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Nhà thầu đề nghị &cam kết
1	Nhà sản xuất	Ghi rõ	
2	Nước sản xuất	Ghi rõ	

3	Mã hiệu	Ghi rõ	

***) Cốt thép:**

Tuân thủ theo TCVN 1651-1 : 2008 đối với thép tròn trơn và TCVN 1651-2 : 2008 đối với thép có gân

*Đối với thép có gân: AII: $D \geq 10$

- Thanh thép vằn phải có các gân ngang, các gân dọc là không bắt buộc
- Giới hạn chảy nhỏ nhất: 300 Mpa
- Giới hạn bền kéo nhỏ nhất: 450 Mpa

*Đối với thép tròn trơn: AI: D6, D8

- Giới hạn chảy nhỏ nhất: 240 Mpa
- Giới hạn bền kéo nhỏ nhất: 380 Mpa

Kích thước, khối lượng 1 m chiều dài và sai lệch cho phép như sau:

Đường kính mm	Diện tích mm ²	Khối lượng 1 m dài	
		kg/m	Sai lệch cho phép %
6	28.3	0.222	8
8	50.3	0.395	8
10	78.5	0.617	6
12	113	0.888	6
14	154	1.21	5
16	201	1.58	5
18	254.5	2	5
20	314	2.47	5

Cốt thép đem ra sử dụng không bị gỉ sét, không sơn, không dính dầu mỡ, đất bùn hay vật liệu

khác làm ảnh hưởng đến độ dính bám của bê tông với cốt thép. Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết

diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường

kính

***) Thép kết cấu**

Kết cấu thép: Thép tuân thủ tiêu chuẩn TCVN5575:2012

Vật liệu phải đáp ứng các yêu cầu sau đây

Cấu kiện	Chủng loại vật liệu	Cường độ chảy Fy (MPa)	Cường độ kéo đứt Fu (MPa)
Thép hình	SS400 Hoặc tương đương	245	400

Thép liên kết, thép bản đệm	SS400 Hoặc tương đương	245	400

***) Liên kết bu lông**

Xác định độ bền của liên kết bu lông dựa trên các giá trị đặc trưng cho trong bảng sau:

Cấu kiện	Chủng loại vật liệu	Cường độ chảy Fy (MPa)	Cường độ kéo đứt Fu (MPa)
Bulông neo cho kết cấu thép	5.6	300	500
Bulông liên kết (cường độ cao)	8.8	640	800

***) Liên kết kết hàn**

Tất cả các mối hàn phải là hàn điện và phải tuân thủ các yêu cầu kỹ thuật tiêu chuẩn TCVN liên quan hoặc tương đương

Mục 4. Các yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát và trình tự thi công, lắp đặt:

Nhà thầu phải đệ trình phương án, trình tự thi công các hạng mục chính của công trình “Xây dựng Trung tâm dịch vụ, kỹ thuật điện phục vụ sản xuất tại Khu Công nghệ cao Hòa Lạc” đảm bảo tính khả thi, tiến độ và chất lượng theo yêu cầu của gói thầu và thiết kế công trình. Phạm vi công việc bao gồm các hạng mục chính là:

- Các hạng mục công trình được bố trí thành hai khối nhà nằm ở giữa trung tâm của khu đất dự kiến xây dựng, mạng lưới giao thông sân đường nội bộ nằm xung quanh.

- Giao thông nội bộ độc lập giữa khối công trình chức năng trung tâm dịch vụ với khối kỹ thuật phục vụ sản xuất;

- Đảm bảo yêu cầu đường tiếp cận PCCC cho công trình theo quy định; Đáp ứng chỗ đỗ xe đảm bảo nhu cầu hiện tại và tương lai;

- Hình thức kiến trúc chủ đạo:

- + Công trình thiết kế theo ngôn ngữ hiện đại. Sử dụng các giải pháp để tận dụng ánh sáng và gió tự nhiên, đảm bảo tiết kiệm năng lượng sử dụng và phù hợp tối ưu với chế độ làm việc cũng như điều kiện công nghệ kỹ thuật hiện nay.

- + Màu sắc chủ đạo: Màu sáng kết hợp vật liệu trang trí màu sắc đậm tạo điểm nhấn.

- **Chỉ tiêu quy hoạch và qui mô xây dựng:**

- + Dân số: khoảng 182 người.

- + Diện tích đất sử dụng: khoảng 3.836m².

- Các chỉ tiêu quy hoạch (theo QCXDVN 01:2021/BXD).

- Mật độ xây dựng: khoảng 49% (không bao gồm diện tích xây dựng các công trình hạ tầng kỹ thuật, nhà bảo vệ).

- Hệ số sử dụng đất: khoảng 1,39 lần (diện tích sàn xây dựng tính hệ số sử dụng đất không bao gồm diện tích sàn xây dựng dành cho hệ thống kỹ thuật, giao thông và chỗ đỗ xe).

- Tầng cao công trình chính (không bao gồm tầng hầm, tum): 1 và 5 tầng.

Bảng 1. Cơ cấu sử dụng đất

STT	Cơ cấu sử dụng đất	Diện tích (m ²)	Tỷ lệ (%)
1	Đất xây dựng công trình chính	1.886	49
2	Đất cây xanh, cảnh quan	768	20
3	Đất giao thông, hạ tầng kỹ thuật, phụ trợ	1.182	31
4	Tổng	3.836	100

Bảng 2. Tổng hợp quy mô xây dựng

TT	Hạng mục	Ký hiệu	Diện tích xây dựng (m ²)	Tầng cao	Chiều cao công trình (m)	Diện tích sàn xây dựng (m ²)
1	Khối công trình chính					
1.1	Văn phòng làm việc	2	804	5 (+01 tầng hầm, tầng tum)	26,80	4.872 (trong đó có 786 m ² sàn tầng hầm)
1.2	Nhà thí nghiệm kỹ thuật điện	3	1.082	1 (+01 tầng lửng)	23,09	1.264
2	Nhà bảo vệ	5	32	1		32
	Tổng diện tích sàn (gồm cả tầng hầm, phụ trợ,...)					6.168
	Tổng diện tích sàn tính hệ số sử dụng đất (trừ diện tích sàn phục vụ cho hệ thống kỹ thuật, PCCC, đỗ xe)					5.350



Lưu ý: Nhà thầu tham chiếu hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công công trình và các yêu cầu của dự án/gói thầu để đề trình phương án thi công các hạng mục của công trình đảm bảo tính đồng bộ giữa các hạng mục công trình, đáp ứng yêu cầu của bản vẽ thiết kế thi công của công trình, đảm bảo tiến độ và chất lượng công trình theo yêu cầu của dự án.

Mục 5. Các yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt:

Vật tư thiết bị sử dụng đưa vào công trình thỏa mãn các yêu cầu về kỹ thuật của E-HSMT và hồ sơ thiết kế, đáp ứng TCVN về chất lượng, có chứng nhận thí nghiệm kiểm định của các cơ quan chức năng theo quy định.

Các vật tư lưu kho phải có tem mác phân biệt các loại với nhau nhằm đảm bảo đáp ứng nhu cầu cung ứng kịp thời đúng, đủ những vật tư cần thiết trong từng giai đoạn thi công.

Lập hồ sơ công trình, sổ ghi nhớ hàng ngày, sau mỗi ca đều có sự thông nhất của cán bộ giám sát bên A cùng ký xác nhận.

Kiên quyết xử lý các vi phạm, mọi thay đổi ở hiện trường đều phải có sự thống nhất và đồng ý của chủ đầu tư và đơn vị thiết kế.

Có quy định chi tiết về quản lý chất lượng và các thủ tục, phương pháp lấy mẫu và thí nghiệm, lưu giữ các mẫu thí nghiệm, kiểm tra và bàn giao các tài liệu chứng nhận chất lượng thiết bị.

Có biện pháp thi công, trình tự thi công tuân thủ đến từng chi tiết nhỏ của mỗi công đoạn thi công và lắp đặt.

Công việc kiểm tra chất lượng thi công có thể được tiến hành vào bất cứ thời gian nào và yêu cầu phải sửa chữa và khắc phục những sai sót để được nâng cao chất lượng công trình.

Các thử nghiệm theo yêu cầu trước khi đưa vào vận hành thực hiện theo quy định của ngành điện.

Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ hồ sơ trước khi nghiệm thu, bao gồm: bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, các biên bản xử lý tồn tại .v.v.

Chuẩn bị nhân lực, phương tiện phục vụ cho nghiệm thu hạng mục, nghiệm thu công trình, khắc phục xử lý tồn tại.

Mục 6. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ (nếu có):

- Phải thành lập đội phòng cháy chữa cháy ở công trường. Công trường có nhiệm vụ phối hợp với công an địa phương thành lập đội cứu hoả được trang bị đầy đủ xe và thiết bị chuyên dùng.

- Thực hiện nghiêm chỉnh về pháp lệnh phòng chống cháy nổ.

- Tại các vị trí nguy hiểm dễ gây cháy nổ trên công trường, Nhà thầu sẽ có đặt biển báo và hộp kỹ thuật phòng cháy, chữa cháy gồm có bình bột chống cháy và một bộ ống nước cứu hoả để đề phòng khi có hoả hoạn xảy ra khi không lường được trước. Trong khi thi công tất cả các xe, máy đều được trang bị bình bột chống cháy trên xe. Thường xuyên mang theo bình chữa cháy di động tại địa điểm thi công.

-Thực hiện nghiêm ngặt, rõ ràng và tổ chức có quy mô hệ thống đường điện trên công trường. Thường xuyên nhắc nhở và giáo dục ý thức phòng chống cháy nổ cho công nhân, cán bộ công trường. Có nội quy về PCCC treo công khai ở nơi công cộng, chẳng hạn như:

Nghiêm cấm mang chất dễ gây cháy, gây nổ vào công trình, trong giờ làm việc không được tự tiện châm lửa hút thuốc hoặc làm bất cứ việc gì dễ gây cháy.

- Tại nơi kho bãi, lán trại cần treo các nội quy phòng chống cháy nổ và chuẩn bị các phương tiện phòng cháy chữa cháy như: Bình chữa cháy, Phuy nước, cát....Được bố trí tại vị trí thích hợp, lấy ra dễ dàng khi cần thiết.
- Mọi Cán bộ công nhân tham gia công trường đều được huấn luyện về công tác phòng chống cháy nổ.
- Không được mang các vật dễ cháy nổ vào công trường.
- Không để các vật tư vật liệu dễ cháy gần nơi nấu ăn, sinh hoạt.
- Các công trình tạm có khả năng gây cháy (như nhà bếp, kho bãi ...) bố trí ở cuối hướng gió.
- Sử dụng các vật liệu khó cháy như tôn, khung nhà thép, tường bao quanh bằng tôn ... để làm các công trình tạm hạn chế khả năng hay gây cháy.
- Khi xảy ra cháy dùng kềm hoặc trống (hoặc bất cứ dụng cụ phát âm thanh nào đánh liên hồi).
- Điện thoại báo cho đơn vị PCCC nơi gần nhất biết địa điểm cháy.
- Khi xảy ra cháy ở khu vực có điện phải kịp thời ngắt cầu dao.
- Đối với các đám cháy như xăng, dầu phải dùng bình CO₂.
- Trường hợp trong thi công đào móng, nếu gặp bom mìn còn sót.... phải báo ngay cho bên A và chính quyền địa phương biết và có cách xử lý.

Mục 7. Yêu cầu về vệ sinh môi trường:

Quá trình thi công công trình cần đặc biệt chú ý đến việc bảo vệ môi trường xung quanh đặc biệt là không gây ảnh hưởng về bụi, tiếng ồn.

Để đảm bảo tốt yêu cầu trên, Nhà thầu sẽ thực hiện các công việc sau:

- Kiểm tra thường xuyên và hạn chế các thiết bị thi công, máy móc gây ồn và nhả bụi vượt quá quy định. Mọi xe vận chuyển vật liệu phải có bạt che và vận chuyển ngoài giờ cao điểm. Việc quét dọn mặt đường xung quanh công trình phải được thực hiện thường xuyên
- Bố trí các thùng rác trên công trường.
- Tiến hành phun nước chống bụi thường xuyên, đặc biệt là về mùa khô hay thời điểm tập trung thi công cao điểm.
- Bố trí giờ làm việc thích hợp để tránh tiếng động, tiếng ồn quá mức làm ảnh hưởng đến giấc ngủ, nếp sinh hoạt bình thường của dân chúng xung quanh....
- Tổ chức hệ thống WC nam nữ riêng biệt, công trình vệ sinh xây dựng đúng tiêu chuẩn tự hoại và vệ sinh hàng ngày không ảnh hưởng đến công trường và vùng lân cận. Tạo môi trường làm việc thông thoáng, đủ ánh sáng không bụi bẩn, không tiếng ồn, tiếng động vượt quá mức để đảm bảo sức khỏe cho chính công nhân tham gia thi công.
- Sử dụng các biện pháp kỹ thuật để che chắn các máy phát ra tiếng ồn như máy phát điện, máy trộn bê tông...nhằm giảm thiểu tiếng ồn đến mức cho phép.

- Tuân thủ tuyệt đối thời gian làm việc. trường hợp phải thi công vào ban đêm. Nhà thầu lập kế hoạch cụ thể báo cáo Chủ đầu tư để có kế hoạch phối hợp chung. Khi đó sẽ phải chuẩn bị đầy đủ các phương tiện và các thiết bị phù hợp như đủ ánh sáng, hạn chế tiếng ồn và không quá khuya.

- Hành lang thi công phải được thu dọn sạch sẽ, không được vật tư thừa rơi vãi, sau khi thi công xong mặt bằng thi công hoàn trả lại như hiện trạng ban đầu.

- Phát tuyến không được phát qua hành lang tuyến đã qui định ảnh hưởng tới môi trường môi sinh . khi vận chuyển trên tuyến không vút bừa bãi.

- Khi thi công gặp các công trình ngầm phải báo cho chỉ huy công trình biết ngay và thực hiện các phương án xử lý kịp thời. không làm ảnh hưởng đến sự vận hành bình thường của các công trình đó.

- Nhà thầu chú ý xây dựng mối quan hệ xã hội văn minh, nếp sống văn hoá với nhân dân địa phương, cảnh giác phòng tránh mọi tệ nạn xã hội: ma tuý, mại dâm.... Gìn giữ cuộc sống lành mạnh, trong lành để xây lắp công trình đúng tiến độ, chất lượng cao, an toàn tuyệt đối.

** Chống bụi trong thi công:*

- Các Ô tô vận chuyển trước khi ra khỏi công trường đều được rửa sạch.

- Bạt đừa che xung quanh chống bụi.

- Đất thừa và các vật liệu phế thải được tập trung vào một chỗ, dùng xe ô tô vận tải chuyển ngay đi đổ ở nơi quy định, các xe chở đất đi chở cát về.... đều được che kín bằng bạt, mọi rơi vãi trong khi vận chuyển đều được quét dọn ngay.

- Thường xuyên quét dọn các khu vực trong và xung quanh công trường trong điều kiện nắng khô cho phun nước liên tục để chống bụi.

** Biện pháp hạn chế tiếng ồn :*

- Để hạn chế tối đa tiếng ồn của máy móc thi công đối với khu vực xung quanh khi sử dụng máy đều được tổ chức thi công vào thời điểm thích hợp để giảm tối thiểu ảnh hưởng đến hoạt động của các cơ quan và dân ở vùng lân cận.

- Nhà thầu quy định thời gian hoạt động của máy thi công chỉ được tiến hành vào các giờ ngoài giờ hành chính hoặc vào ngày nghỉ.

** Yêu cầu khác :*

- Đảm bảo yêu cầu về vệ sinh dịch tễ, phòng ngừa dịch bệnh trong thi công.

- Nhà thầu phải chuẩn bị kho công trường đảm bảo yêu cầu tồn trữ, bảo quản vật tư, thiết bị một cách an toàn, vệ sinh công nghiệp.

- Nhà thầu sẽ tự sắp xếp chỗ làm việc, ăn ở cho đơn vị mình. Tất cả nhà cửa, lán trại do Nhà thầu dựng lên để phục vụ cho việc xây dựng công trình phải tuân theo các qui định an toàn của đường dây và trạm điện, đơn vị quản lý về xây dựng, vệ sinh và các yêu cầu khác.

- Tất cả các lán trại của Nhà thầu sẽ được dọn đi khi không còn cần thiết và chỗ đó phải được dọn dẹp sạch sẽ, gọn gàng.

- Hoàn trả mặt bằng, di chuyển vật tư, máy móc, thiết bị và những tài sản khác của mình ra khỏi công trường sau khi công trình đã được nghiệm thu, bàn giao, trừ trường hợp trong hợp đồng có thỏa thuận khác.
- Nhà thầu có trách nhiệm thu dọn, làm sạch và hoàn trả lại mặt bằng mà trong quá trình thi công đã bị hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc, vật tư thiết bị, các nguyên vật liệu và đất thừa còn dư trong quá trình thi công phải được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung của khu vực.
- Công tác này chỉ được công nhận là hoàn tất khi được chủ đầu tư xác nhận, và phải được hoàn tất trước ngày nghiệm thu đóng điện 3 ngày.

Mục 8. Yêu cầu về an toàn lao động:

Khi thi công có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp yêu cầu về an toàn, vệ sinh môi trường và từng vị trí công trình. Trong thiết bị an toàn cho con người còn có thiết bị che mưa, che nắng, đảm bảo đầy đủ ánh sáng, nước, y tế. Trước khi thi công tổ chức cho cán bộ, công nhân học tập và kiểm tra an toàn.

Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra lại tình trạng của tất cả các cán bộ thi công, kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.

Áp dụng mọi biện pháp phòng cháy, chữa cháy.

Biện pháp an toàn sử dụng dụng cụ cầm tay theo TCVN-5308-91.

Các biện pháp khác:

Không để cho công nhân làm việc trong điều kiện mất vệ sinh, độc hại, nguy hiểm.

Bố trí cán bộ y tế chuyên trách tại hiện trường, thực hiện nghiệp vụ bảo hiểm.

An toàn trong sử dụng các thiết bị xây lắp:

An toàn trong bốc, vác thiết bị xây lắp.

An toàn trong sử dụng di chuyển các thiết bị, máy móc, dụng cụ thi công.

- Khi thi công có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp yêu cầu về an toàn, vệ sinh môi trường và từng vị trí công trình. Trong thiết bị an toàn cho con người còn có thiết bị che mưa, che nắng, đảm bảo đầy đủ ánh sáng, nước, y tế. Trước khi thi công tổ chức cho cán bộ, công nhân học tập và kiểm tra an toàn.

- Nhà thầu phải đảm bảo an toàn phòng ngừa dịch bệnh cho người lao động trên công trường. Phải trang bị đầy đủ dụng cụ vệ sinh cho người lao động để phòng ngừa dịch bệnh như nước sát khuẩn, khẩu trang, nước muối sinh lý...tuân thủ đúng các yêu cầu của Bộ Y tế và chính quyền khi dịch bệnh diễn ra.

- Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra lại tình trạng của tất cả các cán bộ thi công, kiểm tra xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.

- Sử dụng đúng chức năng các phương tiện bảo hộ lao động được cấp phát, ăn mặc gọn gàng, không đi dép lê. Trước, trong khi làm việc luôn chú ý đảm bảo an toàn lao động. nếu thấy bất kỳ dấu hiệu gì có thể dẫn tới mất an toàn lao động thì phải tạm dừng công việc, báo ngay cho người có trách nhiệm trong thời gian ngắn nhất.
- Cấm uống rượu, bia trước và trong giờ làm việc, không nô đùa trong lúc làm việc.
- Trong thời gian nghỉ giải lao tại chỗ giữa giờ làm việc cần chú ý chỗ ngồi nghỉ sao cho an toàn, không ngồi giải lao trên dầm giáo hoặc dưới các khu vực đang thi công, đi vệ sinh đúng nơi quy định. Sau khi kết thúc công việc phải thu dọn các công cụ làm việc, dọn vệ sinh khu vực làm việc.
- Trong trường hợp phải thi công ban đêm có hệ thống đèn pha công suất lớn chiếu sáng toàn bộ khu vực thi công.
- Áp dụng mọi biện pháp phòng cháy, chữa cháy.
- Biện pháp an toàn sử dụng dụng cụ cầm tay theo TCVN-5308-91.
- Các biện pháp khác:
 - + Không để cho công nhân làm việc trong điều kiện mất vệ sinh, độc hại, nguy hiểm.
 - + An toàn trong sử dụng các thiết bị xây lắp:
 - + An toàn trong bốc, vác thiết bị xây lắp.
 - + An toàn trong sử dụng di chuyển các thiết bị, máy móc, dụng cụ thi công.

a. Đối với công trường thi công:

- Sử dụng đúng chức năng các phương tiện bảo hộ lao động được cấp phát, ăn mặc gọn gàng, không đi dép lê. Trước, trong khi làm việc luôn chú ý đảm bảo an toàn lao động. nếu thấy bất kỳ dấu hiệu gì có thể dẫn tới mất an toàn lao động thì phải tạm dừng công việc, báo ngay cho người có trách nhiệm trong thời gian ngắn nhất.
- Cấm uống rượu, bia trước và trong giờ làm việc, không nô đùa trong lúc làm việc.
- Trong thời gian nghỉ giải lao tại chỗ giữa giờ làm việc cần chú ý chỗ ngồi nghỉ sao cho an toàn, không ngồi giải lao trên dầm giáo hoặc dưới các khu vực đang thi công, đi vệ sinh đúng nơi quy định. Sau khi kết thúc công việc phải thu dọn các công cụ làm việc, dọn vệ sinh khu vực làm việc.
- Trong trường hợp phải thi công ban đêm có hệ thống đèn pha công suất lớn chiếu sáng toàn bộ khu vực thi công.

b. Biện pháp an toàn khi vận chuyển:

Trong quá trình vận chuyển, vật tư thiết bị phải được chằng buộc kỹ đặc biệt các vật tư có kích thước tròn như cuộn cáp, cột chiếu sáng tất cả phải được kê chèn bằng gỗ chống lặn. Cách điện khi vận chuyển phải được giữ nguyên kiện và dùng rom rạ kê chèn cẩn thận, tránh vận chuyển chung với các vật rắn khác có khả năng gây va đập, hư hỏng.

** Vận chuyển bằng phương tiện thô sơ:*

- Kiểm tra tuyến đường vận chuyển và nơi bốc dỡ hàng đảm bảo an toàn cho người và hàng hoá trong quá trình bốc xếp, vận chuyển.
- Kiểm tra các phương tiện vận chuyển như: Quang treo, đòn gánh và các bộ phận của xe cải tiến (càng, bánh, thùng xe, ván chẵn, dây kéo...) đảm bảo không bị đứt dây, gãy càng... trong quá trình vận chuyển.
- Khi khuân vác các vật nặng cần từ hai người trở lên phải giao cho một người điều khiển, ra lệnh thống nhất. Khiêng vác các thanh dài phải bố trí những người khiêng có chiều cao xấp xỉ nhau và khiêng cùng một vai.
- Trước khi xếp hàng lên xe cải tiến, xe cut kít... cần: chèn bánh và chống đỡ càng xe chắc chắn. Không được xếp quá sức chịu tải của xe.
- Khi xếp hàng lên xe:
 - + Đối với hàng rời (gạch, cát, đá, sỏi...) phải chất thấp hơn mép trên thùng xe >2cm và có ván chẵn hai đầu.
 - + Đối với các loại hàng hoá chứa trong bao mềm (xi măng, vôi bột...) không xếp cao hơn mép thùng xe quá hai bao và có dây chằng buộc chắc chắn.
 - + Đối với hàng hoá công kênh phải chằng buộc cẩn thận không xếp quá 1,5m tính từ mặt đường. Các cấu kiện bằng sắt thép, bê tông có kích thước lớn phải chằng buộc bằng dây thép.
 - + Công nhân đẩy xe phải đi ở hai bên thành xe, không tỳ tay lên hàng hoá để đẩy. Khi dừng xe phải chèn bánh, khi xuống dốc phải quay càng xe về phía sau và người giữ để xe xuống từ từ.

** Vận chuyển bằng cơ giới:*

- Khi chất hàng lên xe, tùy theo loại hàng mà có biện pháp sắp xếp để đảm bảo an toàn trong quá trình vận chuyển.
- Khi chở các loại vật liệu rời (gạch, cát, đá, sỏi...) phải xếp, đổ vật liệu thấp hơn thành xe >10cm. với những vật nhẹ nhàng, xếp được phép xếp cao hơn thành xe nhưng không rộng hơn khổ cho phép của xe đồng thời phải chằng buộc chắc chắn.
- Chở các loại hàng công kênh phải có đệm, kê chèn giữ chắc chắn.
- Khi đưa cuộn cáp lên ô tô hoặc đưa từ ô tô xuống đất bằng cầu nâng cả cuộn cáp lên ô tô thì phải dùng một trục tròn bằng sắt xuyên qua lô cáp rồi dùng dây cáp thép đã tết đầu luôn vào trục để cẩu.
- Tuyệt đối cấm người qua lại hoặc đứng dưới vật khu vực cầu đang vận hành.

c. Sử dụng xe máy xây dựng

- Tất cả các xe máy đều phải có đủ hồ sơ kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng, lắp đặt, vận chuyển, sửa chữa, bảo dưỡng, có sổ giao ca, sổ theo dõi tình trạng kỹ thuật, được bảo dưỡng, sửa chữa định kỳ. Xe máy phải đảm bảo an toàn trong suốt quá trình sử dụng.
- Các loại xe máy có sử dụng điện động lực phải được bọc cách điện hoặc bao che kín phần mang điện để trần, nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.

- Cấm sử dụng xe máy khi đã: hư hỏng hoặc không có bộ thiết bị an toàn.

d. Đào đất

- Đào hố móng phải đủ độ sâu đúng kích thước của bản vẽ thiết kế được duyệt, nếu gặp chỗ đất dễ sụt lở thì phải dùng ván gỗ hoặc tôn mỏng và đóng cọc để chống đỡ.

- Đất đào lên phải vận chuyển kịp thời đi nơi khác không làm cản trở giao thông, nếu hố móng chưa kịp đổ bê tông, phải có biện pháp rào chắn báo hiệu, ban đêm phải có đèn tín hiệu màu đỏ, có nắp đậy hoặc đổ cát xuống để tránh tai nạn xảy ra.

- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động, kiểm tra dụng cụ thi công chắc chắn trước khi làm việc.

- Không đào móng kiểu hàm ếch, đất đào lên phải để cách miệng hố ít nhất 0,5m để tránh đất đá sạt lở xuống hố gây tai nạn.

- Thường xuyên dọn sạch đất đá và vật liệu trên miệng hố móng để phòng các vật đó rơi xuống bất ngờ.

- Không bố trí người làm việc trên miệng hố đào khi có người làm việc dưới hố mà đất đá có thể rơi, lở xuống người dưới.

- Các móng đào chưa đúc, hào cáp chưa rải cáp và lấp xong đều phải có rào chắn, biển báo để tránh người và phương tiện rơi xuống.

- Cấm công nhân không được ngồi nghỉ cạnh hố đào hoặc thành đất đắp.

- Trường hợp thi công phải nổ mìn, yêu cầu thực hiện đúng quy trình vận chuyển – kho chứa- thao tác nổ mìn của cơ quan chức năng và phải được cấp giấy phép thi công đăng ký nổ mìn.

e. Công tác sản xuất và vận chuyển vữa bê tông:

- Chỉ được dọn sạch vật liệu rơi vãi ở hố đặt ben lên và cố định chắc chắn. Chỉ được đi lại qua hố đặt ben sau khi đã cố định ben.

- Khi thùng trộn đang vận hành hoặc sửa chữa phải hạ ben xuống vị trí an toàn.

- Không được dùng xẻng hoặc các dụng cụ cầm tay khác để lấy vữa và bê tông ra khỏi thùng trộn đang vận hành.

- Khu vực đi lại để vận chuyển vật liệu đến thùng trộn phải sạch sẽ không bị trơn ngã, không có chướng ngại vật.

- Khi dùng phụ gia cho vào hỗn hợp vữa phải có biện pháp ngừa bỏng, chấn thương.

- Cầu công tác để ô tô chuyên bê tông đổ vào (hố) móng phải có tấm chắn ở hai đầu mút. Tốc độ ô tô chạy trên cầu <3km/h. hai bên cầu công tác phải có lối đi rộng ít nhất 1,2m và phía ngoài có lan can cao 1m.

- Chỉ được tháo vữa bê tông khi cầu ben đã dừng hẳn và thao tác từ từ. Khoảng cách từ đáy gầu ben đến bề mặt kết cấu hoặc sàn công tác <1m. Nếu lớn hơn thì phải sử dụng máng hoặc ống.

Cấm sử dụng các gầu, ben chuyên vữa bê tông khi các nắp của chúng không đậy được kín hoặc khi các bộ phận treo móc không đảm bảo.

f. Công tác đổ và đầm bê tông

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần: Nối đất vỏ đầm rung, làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn điện khi ngừng công việc. Ngừng đầm rung từ 5÷7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷35 phút. Công nhân vận hành phải sử dụng ủng cách điện.
- Lối qua lại phía khu vực đổ bê tông phải có rào chắn, biển báo cấm qua lại.
- Bảo dưỡng bê tông về đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

g. Biện pháp an toàn lắp đặt phụ kiện

- Đảm bảo khoảng cách với đường dây đang vận hành đối với từng cấp điện áp. - Khi trời mưa to không được thi công.
- Những người công nhân tham gia lắp dựng phải được qua huấn luyện và sát hạch an toàn đầy đủ.
- Khi làm việc phải nghiêm chỉnh chấp hành những yêu cầu kỹ thuật để đảm bảo an toàn khi làm việc trên cao. Đặc biệt chú ý:
- Phải có dây an toàn. Dây an toàn phải được thử nghiệm đủ điều kiện sử dụng , khi sử dụng phải mắc vào kết cấu vững chắc.
- Phải có đủ trang bị phòng hộ lao động (Quần, áo, mũ, giày vải . . .)
- Phải có túi đựng dụng cụ vật liệu nhỏ
- Khi có người làm việc trên cao phải treo biển, làm rào chắn dưới chân cột. Cử người cảnh giới và hướng dẫn người và phương tiện qua lại gần gốc cột
- Khi làm việc không được ném dụng cụ, vật liệu từ trên cao xuống.

k. An toàn phòng chống dịch bệnh:

- Tăng cường các biện pháp phòng, chống dịch bệnh khác để giảm thiểu nguy cơ lây nhiễm dịch, đảm bảo sức khỏe và môi trường làm việc an toàn cho người lao động trên công trường xây dựng.
- Đảm bảo mục tiêu vừa phòng, chống dịch bệnh, vừa tiến hành hoạt động sản xuất kinh doanh; hạn chế tác động của dịch bệnh trong quá trình thi công xây dựng.

m. Biện pháp an toàn phòng chống cháy nổ

** Các biện pháp phòng cháy nổ:*

- Thực hiện nghiêm chỉnh về pháp lệnh phòng chống cháy nổ.
- Không được mang các vật dễ cháy nổ vào công trường.
- Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.
- Các công trình tạm có khả năng gây cháy (như nhà bếp, kho bãi ...) bố trí ở cuối hướng gió, ở các vị trí thấp và phải có nội quy phòng cháy chữa cháy.
- Sử dụng các vật liệu khó cháy như tôn, khung nhà thép, tường bao quanh bằng tôn ... để làm các công trình tạm có khả năng hay gây cháy.
- Tuyên truyền, giáo dục vận động mọi người nghiêm chỉnh chấp hành các nội quy an toàn phòng cháy chữa cháy.

- Có các hình thức khen thưởng và kỷ luật nghiêm minh.

** Các biện pháp chữa cháy:*

- Khi xảy ra cháy dùng kềm hoặc trống (hoặc bất cứ dụng cụ phát âm thanh nào đánh liên hồi).

- Điện thoại báo cho đơn vị PCCC nơi gần nhất biết địa điểm cháy.

- Khi xảy ra cháy ở khu vực có điện phải kịp thời ngắt cầu dao.

- Đối với các đám cháy như xăng, dầu phải dùng bình CO₂.

Mục 9. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công:

Nhà thầu phải bố trí nhân lực, cung cấp vật tư, thiết bị thi công theo yêu cầu gói thầu và của công trình, hợp đồng và quy định của pháp luật có liên quan.

Nhà thầu phải đảm bảo sẵn sàng huy động nhân lực, thiết bị phục vụ thi công theo yêu cầu của E-HSMT và đảm bảo phù hợp với biện pháp tổ chức thi công và tiến độ các giai đoạn thi công xây dựng công trình.

Đối với cán bộ kỹ thuật thi công trực tiếp và công nhân trên công trường, phải đáp ứng như sau:

- + Đã được đào tạo về an toàn vệ sinh lao động trên công trường.

- + Cán bộ kỹ thuật thi công phần điện, công nhân lắp đặt phần điện: phải đảm bảo đã được huấn luyện về an toàn điện, đã được cấp thẻ an toàn điện phù hợp với công việc đảm nhận.

Nhà thầu có thể đính kèm hoặc không đính kèm thẻ này trong E-HSDT. Trường hợp trúng thầu, nhà thầu phải xuất trình thẻ an toàn điện cho công nhân và cán bộ thi công trực tiếp theo yêu cầu trước khi trao hợp đồng.

Mục 10. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục:

Nhà thầu phải đệ trình biện pháp tổ chức thi công tổng thể các hạng mục đảm bảo tính khả thi, đáp ứng thiết kế công trình và tiến độ của gói thầu.

A. KIẾN TRÚC

I. Công tác xây gạch

1. Tổng quan

- Cần phải trình mẫu gạch không nung phù hợp với thiết kế đã được duyệt trước khi đặt hàng với nhà cung cấp.

- Xếp gạch gọn gàng trên nền đất, bảo vệ gạch khỏi thời tiết khắc nghiệt, tránh để gạch bị mẻ cạnh và hư hỏng, không được để mọc rêu, mốc bẩn.

- Khi vận chuyển vừa đến chỗ xây không được đổ đất, phải có tấm lót để đựng vữa.

- Vận chuyển vật liệu lên tầng bằng thang nâng. Vữa trộn máy trên tầng, vận chuyển bằng xe cải tiến.

- Vật liệu và sản phẩm sử dụng để xây dựng các kết cấu gạch đá phải theo đúng các quy định trong các tiêu chuẩn TCVN hiện hành, được áp dụng khi thi công và nghiệm thu các kết cấu xây bằng gạch trong xây dựng.

- +TCVN 4085 : 1985 Kết cấu gạch đá - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

- +TCVN 4459 : 1987 Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng.

+ TCVN 6477 : 2016 Gạch bê tông.

Phân loại tường xây bằng gạch

- Toàn bộ tường công trình xây bằng gạch không nung, xây tay dày 220, 110, tường trong khu vệ sinh dày 110, 220 tùy vị trí.

- Tất cả các loại tường trên có độ dày chưa kể lớp trát.

- Trát vữa xi măng 75# ở tất cả các phòng.

1.2 Vật liệu

- Xi măng : Xi măng là loại màu xám hoặc trắng theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng.

- Cát : Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 1770:1986.

- Nước : là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 302:2004- nước trộn bê tông và vữa: yêu cầu kỹ thuật.

Gạch xây, gạch chỉ phải bảo đảm một số điều kiện kỹ thuật bắt buộc như sau. Trừ những trường hợp đặc biệt thì có quy định riêng.

- Trước khi xây gạch phải được nhúng kỹ qua nước để gạch trở về trạng thái trung tính

- Trung bình mạch nằm dày 12mm, mạch đứng dày 10mm, giới hạn của mạch dày 7mm đến 15mm. riêng về gạch xây, mạch dày nhất không quá 12mm

- Không chặt gạch lành ra để xây mà phải dùng gạch vỡ khi cần xây những chỗ nhỏ hơn quy cách viên gạch

- Các định mức dùng cho một đơn vị xây tường quy định cho các loại gạch chỉ có kích thước như sau

- Gạch rỗng kích thước: 390x190x190mm; gạch đặc kích thước: 105x60x220mm;

- Đảm bảo Mác gạch $\geq M7,5$; độ hút nước không lớn hơn 12%; độ thấm nước không lớn hơn 16 L/m².h. Gạch xây phải được thí nghiệm đầy đủ tất cả các chỉ tiêu theo yêu cầu kỹ thuật tại mục 4 – TCVN 6477:2016.

- Vữa : Tuân thủ quy định theo TCVN 4314:2003 Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.

- Cát dùng cho vữa là cát sạch, không lẫn tạp chất đạt yêu cầu thi công, phải đáp ứng các yêu cầu quy định tại TCVN 7570:2006 và là cát mịn có thành phần hạt đảm bảo theo yêu cầu tại bảng 1 – TCVN 7570:2006; Kích thước lớn nhất của hạt cát xây không vượt quá 2,5mm, có mô đun độ lớn $M_{dl} = 1,5 \div 2$.

- Mác vữa $\geq M7,5$ (mác vữa M7,5 là vữa có cường độ chịu nén trung bình không nhỏ hơn 7,5Mpa hay còn gọi là vữa xi măng mác 75#).

- Với gạch chống thấm tốt nên trộn vữa xây không quá ướt, trộn dẻo vữa. Độ dẻo của vữa theo độ sụt của côn tiêu chuẩn từ 9 cm – 13 cm (riêng đối với lanh tô xây vữa từ 5 cm - 6 cm), mùa hanh khô độ sụt 14 cm.

- Ngoại trừ ở những nơi đã có chỉ định, vữa sẽ bao gồm 1 phần xi măng và 4 phần cát. Vữa phải được trộn kỹ để đạt được độ dẻo của nhà sản xuất chỉ dẫn. Khối lượng cát chính xác theo yêu cầu nếu không theo được như cấp phối đã nói ở trên, thì phải xem xét tính chất tự nhiên của cát và các thông số đã đưa ra để đạt được tính chất làm việc tương đương của vữa.

- Công tác trộn vữa có thể làm bằng máy trộn đã được phê duyệt hoặc bằng tay trộn trên một mặt bằng thích hợp, sạch sẽ. Vật liệu phải được trộn khô 2 lần và trộn nước 2 lần. Vật tư phải được đo chính xác bằng thùng đo, bằng cách đổ đầy tràn sau đó gạt bằng.

- Không được phép dùng các loại vữa có xi măng đã được trộn nước sau 30 phút hoặc sau khi xi măng đã bắt đầu liên kết. Không được phép dùng các loại vữa đã đông kết, đem ra đập nhỏ và dùng lại. Độ dẻo của vữa phải được Kiến trúc sư chấp nhận trước khi đem ra sử dụng.

2. Công tác định vị và xây tường:

Gạch:

- Gạch cần được tưới nước đảm bảo đủ độ ẩm trước khi xây tường. Thời điểm tưới nước cách thời điểm xây tường một khoảng thời gian linh hoạt phụ thuộc vào biện pháp tưới nước là tưới đầm nước trực tiếp vào gạch hay là phun nước theo dạng phun sương (tưới đầm nước thì khoảng thời gian trước khi xây tường sẽ dài hơn tưới nước dạng phun sương). Phải đảm bảo gạch hút nước đủ ẩm nhưng không được đọng nước, có nước trên bề mặt gạch (để tránh không bám dính vữa khi xây).

- Xây gạch một cách cẩn thận và đặt thẳng các hàng gạch vào vữa với các mạch dọc và ngang được trám chắc chắn khi tiến hành công việc. Không sử dụng gạch vỡ trừ khi đó là viên kết thúc. Các góc vuông, các góc tường, dầm cửa được xây thẳng.

- Nên dùng gạch có cùng chiều cao giống nhau để dễ dàng đan, nối các bức tường khác nhau trong tòa nhà.

Quy cách xây:

- Nếu là gạch lỗ rỗng: xây úp, hướng mặt đáy lên trên để thuận tiện rải vữa khi xây.
- Gạch xây chèn 2 đầu hồi (tiếp giáp cột): Có giải pháp cắt viên gạch lỗ để xây ghép các chỗ khuyết ở 02 đầu hồi.

- Xây chèn cổ trần: Dùng gạch đặc.

- Tại các vị trí sẽ lắp khung cửa, tại vị trí “viên nửa” nên xây chèn gạch đặc, không chèn bằng phần cắt ra của gạch lỗ để tạo mặt phẳng và đủ kết cấu gắn kết với khung cửa.

- Khung cửa sổ: nên xây lót một hàng gạch đặc để tạo mặt phẳng đều và đảm bảo kết cấu vững chắc khi lắp khung cửa sổ.

- Định mức lượng gạch xây chèn: 10% khối xây với tường kín & 15% khối xây với tường xây có cửa.

2.1. Tường và vách ngăn xây tay dày 220, 110

a. Tường xây tay trên sàn (tường đơn, không chịu lực) dày 110, không cần cách âm, cách nhiệt.

- Tường xây ngăn phòng xây trên sàn 110 (tường đơn) không cần cách âm cao.

- Trước khi lấy tim tường bằng phương pháp thông thường cần thiết phải kiểm tra với việc lát sàn để khẳng định việc lát sàn sau này không gặp khó khăn.

- Rải một lớp vữa xi măng mác 75 (X/C=01/3) dày 30 làm lớp xác định tim tường, đồng thời tham gia chống ngấm nước chân tường lên gạch đặc biệt trong nhà vệ sinh. Điều chỉnh tim tường bằng xác định độ rộng lớp vữa cát bỏ phần thừa, sau đó xây phần trên bằng gạch 110.

- Bố trí thép râu chờ sẵn trong kết cấu BTCT để liên kết với khối xây: Đường kính Ø6, tường 220 mỗi vị trí 2 râu thép, tường 110 mỗi vị trí 1 râu thép, khoảng cách râu thép theo chiều đứng $a \leq 400\text{mm}$. Tại vị trí có râu thép bắt buộc dùng gạch đặc để xây chèn.

Trong trường hợp không đặt chờ sẵn thép râu trong kết cấu BTCT có thể khoan cấy râu thép, bắt neo thép sau vào kết cấu BTCT nhưng cần đảm bảo liên kết chắc chắn với kết cấu BTCT (chiều rộng và chiều sâu lỗ khoan căn cứ theo quy định của Nhà sản xuất hóa chất kết dính cấy thép và các tiêu chuẩn khác có liên quan).

- Gắn lớp lưới thép chống nứt tại vị trí tiếp giáp khối xây với kết cấu BTCT và vị trí đặt ngàm ống ghen trong tường trước khi trát tường: Phủ kín chiều dày mạch ghép và phải trùm về hai bên, mỗi bên một đoạn rộng $\geq 150\text{mm}$. Kích thước của ô lưới thép không lớn hơn 10mm.

b. Tường xây tay trên sàn 110, 220 trong khu vệ sinh.

- Phần độ cao tính từ nền, sàn : Xây bằng gạch đặc, vữa xi măng mác 75 dày 20 để tăng khả năng chống ngấm nước lên tường xây và bắt các vít nở treo thiết bị la va bô.

- Tuân thủ tuyệt đối việc chống lật rơi bình nóng lạnh hay thiết bị có trọng lượng lên đến 10 kg, khi bắt bằng vít nở treo.

- Tuyệt đối không bố trí trong mọi trường hợp các đường ống cấp thoát nước lộ ra khỏi tường, đi chạm mặt nền đã lát đảm bảo làm vệ sinh thuận tiện.

3. Lỗ chờ trên tường

- Trong quá trình xây, phải chừa sẵn các lỗ, rãnh đường ống nước, đường thông hơi, chỗ có trang trí, những chỗ có công tác lắp đặt sau này. Những chỗ không quy định thì không được để các lỗ rỗng làm yếu kết cấu gạch đá.

- Các lỗ chờ cho cửa đi, cửa sổ, lỗ thông gió... phải được xác định vị trí chính xác và chờ cho đến khi khung gỗ được gắn vào. Cần phải xem xét kỹ các bản vẽ ME liên quan.

- Tất cả các khung gỗ phải được gắn trong suốt quá trình thi công và các mặt sau của khung gỗ phải được phủ một lớp nhôm gỗ trước khi lắp.

- Tất cả các khung cửa, khung cửa sổ, khung thông gió... phải được đặt trên bề mặt vữa xi măng (tỉ lệ 1:4).

- Cần phải có các sắt câu làm bằng thép mạ kẽm kích thước 31mm x 3mm dài 140mm cho các loại khung gỗ có tiếp giáp với tường, bề cong và xiết ốc một đầu vào khung gỗ, đầu khác bề thành hình đuôi cá và chôn vào trong tường gạch hoặc tường bê tông.

- Cần hạn chế tối đa việc đục gạch để tạo lỗ chờ.

4. Rãnh

- Tạo các rãnh trên tường để đặt ống dẫn, cáp điện... Các rãnh này cần phải có chiều sâu tối thiểu để có thể đặt được ống và tránh tối đa việc tạo nên các rãnh quá lớn.

- Các rãnh này phải được tạo bằng tay và tránh làm nứt tường hoặc tạo nên các hư hỏng nghiêm trọng cho tường. Nhà thầu phải sửa chữa các hư hỏng nếu có này bằng kinh phí của mình và theo đúng hướng dẫn của kiến trúc sư.

5. Yêu cầu kỹ thuật vữa

- Khi thay đổi mác trộn vữa, thay đổi thành phần (chất kết dính, cốt liệu, phụ gia), phải thí nghiệm kiểm tra vữa. Khi không thay đổi vật liệu thành phần và mác vữa thì kiểm tra vữa theo quy định của tiêu chuẩn TCVN 3121 : 2003 Vữa và hỗn hợp vữa xây dựng. Phương pháp thử cơ lý.

- Vữa dùng cho khối xây phải có mác phù hợp yêu cầu chỉ thị trong bản vẽ thiết kế thi công và quy định trong TCVN 4459:1987 “ Hướng dẫn pha trộn và sử dụng vữa xây dựng”. Kiểm tra chất lượng vữa bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại chỗ sản xuất vữa.

- Sai lệch khi đo lường phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với nước và xi măng; đối với cát không lớn hơn 5%.

- Mác vữa tuân theo yêu cầu thiết kế.

Độ dẻo của vữa phải được kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện trường. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật ký công trình.

- Độ dẻo của vữa (theo độ sụt của côn tiêu chuẩn) và theo quy định của mác thiết kế.

- Đối với tường và cột gạch: từ 9cm đến 13cm;

- Đối với lanh tô xây vữa: từ 5cm đến 6cm;

- Đối với các khối xây khác bằng gạch: từ 9cm đến 13cm.

- Khi xây dựng trong mùa hè hanh khô, cũng như khi xây dựng các kết cấu cột, tường gạch phải chịu tải trọng lớn, yêu cầu mạch vữa phải no và có độ sụt 14 cm.

- Đảm bảo độ đồng đều do trộn vữa theo thành phần và màu sắc.

- Phải được sàng qua các loại sàng thích hợp để đạt được kích thước lớn nhất của hạt cát (D_{max}) nhỏ hơn hoặc bằng 2,5 mm khi trát nhám mặt hoặc trát các lớp lót, D_{max} nhỏ hơn hoặc bằng 1,25 mm khi trát các lớp hoàn thiện bề mặt. Mô đun độ lớn $M_{dl} = 0,7 \div 1,5$.

- Cát đen chỉ dùng cho vữa mác thấp và san lấp do nhiễm bẩn phù sa bọc bề mặt hạt. Không dùng cát đen cho khối xây có cường độ cao, ở dưới mực nước ngầm (tầng kỹ thuật và tầng hầm) và trong nước ăn mòn.

- Cát đen có thể dùng chống thấm rất tốt, do kích thước hạt nhỏ nhưng phải khẳng định là đã được rửa bằng nước sạch hết phù sa và bụi bẩn.

- Không dùng cát biển, cát lấy ở vùng nước mặn tuyệt đối không dùng cho khối xây có cốt thép.

- Nước dùng để trộn vữa là nước sạch trung tính về độ PH, không mặn, không chua.

Xác định liều lượng pha trộn vữa đảm bảo cường độ mác vữa phải tiến hành trước khi bắt đầu xây và trong quá trình thi công khối xây. Có thể đưa ra những nguyên tắc chung nhất :

- Vữa dùng cho xây tường, trát trong, trát ngoài, trát trần, chỗ đi lại thường xuyên bị va đập, góc cạnh cột, cạnh cửa nhà cấp 1-2 là vữa Xi măng mác 75.

- Vữa trát dùng cho các nơi có sử dụng nước thường xuyên như trong nhà vệ sinh là xi măng mác 75.

- Vữa dùng cho lát gạch, đá nền, là vữa xi măng cát ẩm khô mác 75 sau khi cán phẳng tưới lên một lớp nước xi măng nguyên chất dày 5mm. Sau khi dán gạch, đá nền phải ngâm nước đủ độ trương nở cho xi măng trong lớp xi măng cát khô rồi mới miết, lau sạch.

- Trường hợp đặc biệt lát các loại đá có kích thước lớn, có mạch kẽ giữa các viên bằng Polime đảm bảo việc lau đánh bóng thường xuyên, có chỉ thị riêng theo thiết kế.

- Vữa đặc biệt dùng cho trang trí, chống thấm, chống cháy, chịu axit sản xuất bằng các chất kết dính vô cơ hay phụ gia phải pha trộn đúng tỷ lệ phụ gia và được lấy mẫu thường xuyên theo quy trình thử nghiệm.

+ Khi vận chuyển vữa bị phân tầng phải trộn lại thủ công.

+ Không dùng vữa đã đông cứng sau hơn 1 giờ.

+ Không đổ vữa ra nắng và có thể điều chỉnh vữa có độ dẻo phù hợp có thể cao hơn quy định, tránh mất nước nhanh.

+ Khi trời mưa phải che vữa, mạch vữa mới xây cẩn thận.

6. Yêu cầu dàn giáo

Khác với dàn giáo và ván khuôn đổ bê tông ở mức độ số lượng ván khuôn yêu cầu theo tiến độ thi công của số tầng trước khi gỡ cốt pha phải đủ tuổi bê tông. Dàn giáo khối xây có số lượng phụ thuộc và biện pháp thi công, giai đoạn thi công.

- Công tác dàn giáo trong thi công khối xây gạch đá phải được thực hiện theo quy định của các quy phạm Nhà nước hiện hành về ván khuôn và dàn giáo xây gạch.

- Các loại dàn giáo phải đảm bảo ổn định, bền vững chắc chắn chịu được tác dụng do người, do đặt vật liệu gạch đá và do di chuyển.

- Không được dùng các loại dàn giáo chống, dựa vào tường đang xây không bắc ván lên tường mới xây, dàn giáo phải cách tường đang xây ít nhất là 5cm. Khi chọn dùng các loại dàn giáo, phải tính toán kinh tế, kỹ thuật.

- Việc dựng lắp dàn giáo, ván khuôn phải tiến hành theo chỉ dẫn của thiết kế thi công. Trong quá trình sử dụng phải thường xuyên kiểm tra độ bền vững và độ ổn định đúng yêu cầu kỹ thuật an toàn.

7. Khắc phục điều kiện thời tiết

- Mùa hè, để đảm bảo vữa xi măng đủ nước để thủy phân tạo tế bào hình que liên kết mạng lưới phân tử, phải được phun nước ẩm liên tục sau khi xây 2 giờ vào ban ngày, thời gian tối thiểu 7 ngày/ khối xây. Tương tự với mùa hanh khô nhưng yêu cầu thời gian tưới nước dài hơn đến hết 10 giờ đêm. Thời gian bảo dưỡng ẩm (theo TCVN 5592 : 1991)

- Phải che đậy từ đỉnh khối xây khi có mưa to. Chống đỡ khối xây tự do khi trời có gió bão.

8. An toàn

- Không ngồi dưới khối xây tránh nắng khi chưa đủ thời gian ninh kết vữa xi măng 3 ngày. Nghiêm cấm ngồi dưới khối xây có chiều dài trên 6m.

- Các khối xây có độ cao và dài giữa các cột hay dầm bê tông phải được thực hiện đồng thời với các cột gia cường độ cứng hay bổ trụ. Nếu có yêu cầu gắn thép râu với khối xây từ các cột BTCT phải thực hiện đầy đủ và chèn vữa xi măng mác 50 đặc chắc.

9. Vệ sinh

- Khi hoàn tất, cần chỉnh sửa các hư hỏng ở các điểm nổi trên bề mặt tường xây cũng như các đơn vị thi công khác hoàn tất thì cần phải chỉnh trang lại toàn bộ.

- Chùi sạch bề mặt của tường bằng dung dịch axit hydrocloric loãng với nước sạch, sau đó thì chỉ dùng nước sạch tẩy bỏ các phần vữa bám dính, các vết bẩn...

II. Công tác trát vữa

1. Tổng quan

- Tiêu chuẩn áp dụng
 - + TCNV 4314:2003 Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.
 - + TCVN 3121:2003 Vữa xây dựng, phương pháp thử.
 - + TCXDVN 303:2006 Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – phần II : công tác trát trong xây dựng.

- Nhà thầu phải lắp đặt các panen mẫu của công tác trát trình kiến trúc sư phê duyệt trước khi bắt đầu thi công. Các panen mẫu này phải được lắp đặt vào vị trí để kiến trúc sư lựa chọn.

- Panen mẫu khi đã được phê duyệt sẽ thiết lập tiêu chuẩn tối thiểu đối với vật liệu, tay nghề và tiêu chuẩn lớp hoàn thiện phải đạt được khi tiến hành các phần hoàn thiện còn lại.

1.1. Vật liệu

- Xi măng : Màu xám hoặc trắng theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009. Xi măng màu cho công tác tô trát màu phải có chất phụ gia màu không vượt quá 5% trọng lượng xi măng.

- Cát : Cát sẽ là cát tự nhiên theo tiêu chuẩn TCVN 1770:1986

- Nước : Là nước sạch được cấp từ nguồn nước máy. Tuân thủ theo quy định của TCVN 302:2004 – nước trộn bê tông và vữa : yêu cầu kỹ thuật.

- Chất làm dẻo : Sử dụng phụ gia polymer Grace BC100 hoặc tương đương, sử dụng theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất.

1.2. Yêu cầu kỹ thuật

a. Yêu cầu chung

- Công tác trát phải do nhà thầu có năng lực và kinh nghiệm tiến hành và có thiết bị máy móc đã được duyệt.

- Các vật liệu phải do nhà sản xuất, đo lường, trộn và sử dụng theo quy định.

- Các vật liệu phải do nhà sản xuất đã được phê duyệt cung cấp và phải tuân thủ nghiêm ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Nếu các chỉ dẫn hoặc khuyến nghị của nhà sản xuất mâu thuẫn với quy định nào dưới đây, phải thông báo cho Kiến trúc sư và có được chỉ dẫn của Kiến trúc sư trước khi bắt đầu thi công.

- Nhà thầu phải tuân thủ đúng các quy định về thi công và đảm bảo rằng tất cả các bề mặt trát ở trong điều kiện tốt và các khiếm khuyết đã được khắc phục trước khi bắt đầu trát.

- Cấp phối vữa trát phải được tư vấn giám sát và chủ đầu tư chấp nhận.

- Vật liệu làm vữa phải có kết quả thí nghiệm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Phân loại vữa trát tường trong và ngoài. Vữa trát ngoài nhà yêu cầu có sử dụng phụ gia chống thấm.

- Vữa và phụ gia phải có Mác và tiêu chuẩn kỹ thuật thỏa mãn yêu cầu thiết kế (có kết quả thí nghiệm).

- Vữa phải được bảo vệ đủ độ ẩm khi tiếp xúc với nhiệt độ.

- Công tác trát tường được tiến hành bao gồm cả trát bề mặt lanh tô dầm cửa. Các hốc lõm, phần thụt vào của tường và các khu vực tương tự cũng phải được trát.

- Khi trát nhiều lớp phải đảm bảo các lớp trát có sự gắn kết và tương thích về độ giãn nở, co ngót. Phải tạo nhám bề mặt để tăng độ bám dính cho các lớp trát tiếp theo. Khi lớp trát trước se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu mặt trát quá khô thì phải phun ẩm trước khi trát tiếp.

- Khi trát với diện tích lớn, nên phân thành những khu vực nhỏ hơn có khe co giãn hoặc phải có những giải pháp kỹ thuật để tránh cho lớp trát không bị nứt do hiện tượng co ngót.

- Các bề mặt phải được hoàn thiện bằng phẳng, đều nhau, thẳng và không bị nứt, biến màu, rộp, có vết nước và các khiếm khuyết khác. Các góc phải thẳng và chính xác, các bề mặt cong phải đều nhau và có bán kính chính xác với các mối nối chữ V được tạo thẳng và đều ở tất cả các chỗ nối.

- Gắn lớp lưới thép chống nứt tại vị trí tiếp giáp khối xây với kết cấu BTCT và vị trí đặt ngàm ống ghen trong tường trước khi trát tường: Phủ kín chiều dày mạch ghép và phải trùm về hai bên, mỗi bên một đoạn rộng $\geq 150\text{mm}$. Kích thước của ô lưới thép không lớn hơn 10mm.

- Khi trát phải lựa khéo xung quanh các đường ống, ống dẫn và các thiết bị tương tự.

- Lắp và chèn các khuôn cửa sổ, cửa đi, nhét đầy vữa vào các khe giữa khuôn cửa với tường.

- Lớp trát được thực hiện vào trong các đường xoi, đường rãnh trên khung gỗ và hoàn thiện với các ke góc bên trong hơi lõm áp vào cửa sổ kim loại.

- Khi ngừng trát phải tạo mạch ngừng hình gãy không để thẳng, cắt lớp vữa trát thẳng góc.

- Bề mặt trát phải được giữ ẩm trong 7 ngày sau khi trát bằng cách phun sương mù đều đặn lên trên.

- Lớp trát hoàn thiện đối với bất kỳ phần nào phải được thực hiện xong trong 1 lần trát.

- Quét chống thấm cao hơn mặt sàn hoàn thiện từ 200-300mm ở những khu vực có thể tiếp xúc với nước như: nhà bếp, nhà vệ sinh, khu vực mái...trước khi tiến hành công tác trát tường hoàn thiện ít nhất một ngày.

b. Hồn hợp vữa

- Thành phần vữa trát và vữa san bằng phải được đo chính xác trong hộp đã được phê duyệt và trộn trên nền ván không thấm nước. Hồn hợp phải được sử dụng trong vòng 1 giờ tính từ thời điểm tiếp xúc cuối cùng của xi măng với nước.

- Các hỗn hợp còn lại sau thời gian trên phải bỏ đi và không được trộn lại để sử dụng.

c. Độ dày

- Độ dày quy định cho lớp hoàn thiện tại chỗ, nền lót là độ dày danh nghĩa. Nhà thầu được phép áp dụng độ dày lớn hơn theo yêu cầu do dung sai kết cấu, nê...

1.3. Chuẩn bị bề mặt

- Trước khi trát, cần chèn kín các lỗ hở lớn, xử lý cho phẳng bề mặt nền trát.

- Làm sạch các bề mặt bằng bàn chải thép hạng nặng để loại bỏ tất cả bụi bẩn, vết han rỉ kim loại. Các đường ống dẫn phải được lắp đúng chỗ và neo gia cố thích hợp và đủ sâu để không lộ ra tạo vết trên bề mặt trát. Các lớp vữa lót tạm thời được trát lên và đảm bảo đủ độ dày để hoàn thiện trên đúng mặt phẳng.

- Tất cả bề mặt bê tông phải được cạo nhám và mạch khối xây được cào sâu 13mm để tạo thành nê... thích hợp.

- Phun nước làm ẩm bề mặt trước khi trát.

- Ghém móc cột, dầm, sàn và tường. Khoảng cách giữa các cục ghém không được lớn hơn chiều dài thước nhôm sử dụng gạt hồ (thông thường $l=2\text{m}$).

- Đóng lưới mắt cáo tại những vị trí tường xây tiếp giáp với bê tông, những vị trí tường có đường ống kỹ thuật M&E đi âm tường.

- Trải bao ở phía dưới chân chỗ trát nhằm tận dụng lại vữa rơi khi trát, tránh gây lãng phí.

- Nếu trát bề mặt ngoài của tường thì phải đảm bảo giàn giáo và sàn công tác an toàn trước khi trát.

- Tiến hành thi công trong điều kiện thời tiết phù hợp và ngăn ngừa hậu quả của việc hút ẩm không đều.

Chú ý:

- Trường hợp tường có chỗ lồi ra (không đục bặt đi được) thì phải dựa vào chỗ lồi ra mà làm mốc (dày độ 5mm) rồi chiếu kích thước chỗ mốc này làm những mốc khác ở các cạnh để tô cho bằng phẳng.

- Những chỗ có cửa thì căn cứ vào mặt khuôn cửa mà căng dây làm mốc ghém cho ăn phẳng với cửa.

1.4. San phẳng/Trám và làm phẳng bề mặt

- Các lớp hoàn thiện tường và trần phải tạo bề mặt nhẵn, phẳng và đều nhau bằng các thanh san vữa và bề mặt được san phẳng bằng thước dẫn thẳng trước khi xoa bằng tay hoặc bàn xoa.

- Trường hợp bề mặt phải trát không đều, lớp trát lót trước lớp hoàn thiện của bất kỳ loại nào sẽ phải được tram và làm phẳng bề mặt theo yêu cầu. Độ dày được quy định không tính đến lớp kết dính và lớp trám và làm phẳng.

- Lớp trám và làm phẳng có kích thước tương tự như được quy định cho lớp trát lót đối với khu vực đó và độ dày của lớp trám và làm phẳng ở một giai đoạn bất kỳ không vượt quá 20mm, lớp trát tiếp theo được thực hiện sau 24 giờ bề mặt được làm ẩm đầm.

- Đối với các lớp trát lót bên ngoài, việc trám và làm phẳng bề mặt được thực hiện như sau:

+ Với các khu vực lớp trát lót có mặt bằng rộng không quá một mét vuông và dày không quá 8mm ở bất cứ điểm đo nào, hỗn hợp dùng để trám và làm phẳng bề mặt giống như hỗn hợp sẽ dùng làm lớp trát lót, có hoặc không có mã hiệu kết dính theo như quy định đối với lớp trát lót, trong trường hợp áp dụng lớp áo đơn, xoa bằng bay và sau đó khía ra để tạo kết dính.

+ Với các khu vực có lớp trát lót rộng hơn 1m² hoặc dày hơn 8mm, dùng lưới hàn, thép không gỉ fi 1.5mm x 1.5mm với các thanh có khoảng cách 25mm gắn vào mặt tường chưa hoàn thiện. Lưới được đặt sao cho các thanh thép ngang nằm hướng ra ngoài, và được gắn vào mặt tường chưa hoàn thiện thông qua các đệm vòng bằng thép không gỉ có đường kính 30mm có khoảng cách 300mm x 300mm. Đặt lưới thép cách mặt tường và ở giữa chiều dày lớp trát lót làm phẳng hoặc lớp trám và làm phẳng. Lớp trát lót làm phẳng ngoài được làm như được mô tả ở phần trên.

1.5 Giàn giáo

- Dàn giáo phải đảm bảo ổn định, bền vững đúng yêu cầu kỹ thuật an toàn, chịu được trọng lượng của người, vật liệu và vữa xây.

- Lưới che chắn khi xây trên cao.

- Giàn giáo chống không được dựa vào tường đang xây, dàn giáo phải cách tường đang xây ít nhất là 0.05m.

2. Công tác trát

2.1. Vữa trát mặt đơn giản bên trong và bên ngoài

- Hỗn hợp vữa trát mặt đơn giản gồm xi măng, và cát tỉ lệ 1:3 có bổ sung thêm chất làm dẻo.

- Vừa trát mặt đơn giản sử dụng cho 2 lớp trát, độ dày tổng cộng trung bình đối với trần là 10mm – 12mm, đối với tường là 15mm, tối thiểu 10mm và không quá 20mm trừ trường hợp có quy định khác.

- Bề mặt trước khi trát phải được chuẩn bị theo đúng quy định về công tác chuẩn bị bề mặt.

- Lớp trát lót phải là lớp trát sần, dày trung bình 8mm, được rải đều, thẳng theo thước đóng và được khía tạo kết dính với lớp trát hoàn thiện, gồm 1 phần xi măng và 4 phần cát sạch.

- Lớp trát hoàn thiện phải dày ít nhất 5mm, được xoa bằng bay thép để tạo bề mặt nhẵn phẳng. Các gờ được lượn hơi tròn ở những chỗ có yêu cầu.

- Cần đảm bảo đủ thời gian thích hợp để cho lớp trát này kịp khô trước khi trát lớp tiếp theo lên trên.

- Giữa các lần trát phải để cách nhau ít nhất 7 ngày.

2.2. Trát vữa thông thường

- Công tác trát vữa được thực hiện bởi thợ tay nghề giỏi, yêu cầu bề mặt phải bằng phẳng và đều nhau, tất cả các cạnh và góc được xử lý hoàn hảo.

- Các lớp trát lót phải được kiểm soát giữa các thanh san vữa đặt cách nhau không quá 3m tính từ tâm, phải đều và thẳng. Các góc ngoài và trong phải chính xác và thẳng, các góc ngoài hơi lượn tròn. Khía lớp trát lót để tạo kết dính. Thấm nước hoặc phun nước để ngăn không cho lớp trát lót bị khô quá nhanh.

- Cào sâu lớp vữa trát lót trước khi bắt đầu trát lớp vữa ngoài.

- Chỉ thực hiện trát hoàn thiện khi đã có lớp trát lót đã đông cứng. Có thể làm ướt bề mặt nếu cần thiết để điều chỉnh sự hút nước. Để khô trước khi trát lớp khác.

- Các lớp trát phải được thực hiện hoàn hảo, bằng phẳng, đều, thẳng cứng và đồng nhất về kết cấu, không bị nứt, rộp, dính vết nước, chảy vữa, gi và các khuyết tật khác; các cạnh phải thẳng và bằng phẳng.

- Bề mặt trát hoàn thiện phải nhẵn, phẳng và không lệch quá 3mm so với thước dẫn 1800mm.

- Tất cả tường, thiết bị cố định, tủ phải được trát sau.

- Tất cả các lớp trát phải được phun sương mù lên trên trước khi phủ lớp khác lên.

- Đeo bớt các lớp trát bị hư hại, dính không chắc hoặc bị bắn và cắt các vết nứt lớn. Cắt tĩa các phần rìa và khắc phục những vết nứt nhỏ bằng cách nhồi chất được phê duyệt, xoa nhẵn bằng bay và làm bằng với bề mặt kề bên một cách hoàn hảo.

- Việc thực hiện các lớp trát được tốt, bao gồm cả lớp trát hoàn thiện, phải được tiến hành bằng cách chia công việc thành hình chữ nhật vuông vẫn có các gờ lồi để tạo thành mộng đuôi én và phải được hoàn thiện cùng với bề mặt xung quanh với cùng vật liệu và cách thức. Bề mặt hoàn thiện không phẳng đều phải được mài cho phẳng nhẵn.

- Công trình hoàn thiện xong phải được bảo vệ chống hư hại. Trong trường hợp vô ý gây hại, công trình phải được sửa chữa ngay bởi nhà thầu có năng lực và theo đúng chỉ dẫn của Kiến trúc sư.

- Nhà thầu chịu trách nhiệm chi trả cho việc cung cấp chất kết dính thích hợp cho công tác trát vữa lên bê tông, gạch xây và các bề mặt khác. Đối với ván khuôn gỗ thì được phép trải bằng dây thép. Còn nếu sử dụng ván khuôn kim loại thì được phép để bê tông ra. Trong mọi trường hợp không được sử dụng chất gây ức chế.

2.3. Vệ sinh

Sau khi trát xong phải vệ sinh sạch vữa rơi rớt trên mặt nền, mặt tường.

2.4. Bảo dưỡng

Khi trát xong thì cần phải che đậy cẩn thận tránh tác động của thời tiết, và va chạm do vô tình tác động vào. Chú ý bảo dưỡng bề mặt trát, luôn giữ ẩm (tưới nước) cho bề mặt trát trong 7 đến 10 ngày.

3. Công tác bả:

3.1. Công tác chuẩn bị:

Sau khi nhận bàn giao mặt bằng từ bên giao thầu, đơn vị thi công sẽ tiến hành các công chuẩn bị trước khi thi công.

Tập kết vật liệu, thiết bị, dụng cụ và nhân công để chuẩn bị thi công.

3.2. Kiểm tra:

a. Bề mặt:

- Nhằm đảm bảo tính thẩm mỹ và không có nhân tố gây hư hại lên bề mặt trong quá trình thi công cũng như sau này.

- Trám trét và xử lý các vết nứt lỗ hổng bằng các loại keo kết dính đặc biệt: No more Gaps, solarsil...

- Dùng đèn pin, đèn cao áp, thước nivo để kiểm tra độ phẳng, độ ke góc cạnh; tất cả các vị trí chưa đạt yêu cầu sẽ báo lại với bên giao thầu để phối hợp sửa chữa.

- Lưu ý: đối với trần, tường thạch cao cần kiểm tra đã đặt lưới và thanh viền gia cố hay chưa.

b. Độ ẩm:

- Phải đạt tiêu chuẩn để tránh các hiện tượng bong, tróc... và các di chứng sau khi thi công và đưa vào sử dụng.

- Độ ẩm đạt tiêu chuẩn là phải nhỏ hơn 15%. Đối với tường mới xây, trong điều kiện thời tiết tốt thì khoảng sau 14 ngày có thể tiến hành bả.

- Nhà thầu sẽ dùng máy FHM10 để kiểm tra độ ẩm tường

- Khi bề mặt tường quá khô thì nên dùng rulo nhúng nước sạch lăn qua 1 nước.

Lưu ý: đối với các phòng kín khi cần thi công gấp mà độ ẩm chưa đạt chúng ta có thể tiến hành một số biện pháp: khô, quạt công nghiệp...

c. Vệ sinh:

- Là một công tác quan trọng để đánh giá chất lượng của công tác sơn.

- Dùng máy chà nhám Flex (WST – PQ 700 VV) và đá mài để tạo loại bỏ các tạp chất làm ảnh hưởng đến độ bám dính của các lớp bột bả hay sơn phủ... tạo độ mịn, phẳng tương đối cho bề mặt tường. Máy chà nhám với ưu điểm làm sạch mặt tường đồng đều, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm nhân công do đó mang lại hiệu quả cao.

- Dùng chổi và rulo để làm sạch bề mặt trước khi tiến hành bả.

3.3. Bả matít:

- Nhằm tạo độ phẳng, mịn cho tường trước khi sơn, tạo tính thẩm mỹ khi hoàn thiện.

- Các cấu kiện trước khi bả matít có bề mặt phải khô, nhẵn và không gồ ghề.

- Mặt kết cấu đều không có gợn giữa các lớp.

- Dùng máy trộn đánh đều bột với nước cho đến khi các thành phần bột liên kết lại với nhau thành bột dẻo theo tỉ lệ của nhà sản xuất: trộn 1 phần nước với 3 phần bột theo trọng lượng; Bột bả được trộn trong hộc hoặc xô nhựa, trộn đến đâu thì tiến hành bả đến

đó không trộn bột bả quá nhiều tránh hiện tượng bột bả bị đông cứng khi không thi công kịp.

Sử dụng máy phun phun 1 lớp matit mỏng, đều lên toàn bộ bề mặt tường.

Lưu ý: sử dụng đúng chủng loại cho từng khu vực. Không được trét bột với nhiệt độ bề mặt từ 40° trở lên.

- Độ phủ 0,658kg/m².

- Cần đánh dấu các vị trí không có sơn nước để tránh nhầm lẫn sau này.

Lưu ý: nên kiểm tra lại độ phẳng của tường sau khi xong.

4. Xả lớp matit:

Để khô bề mặt tường đã bả sau 24h, tiến hành ráp nhẵn bề mặt tường bằng máy chà nhám trước khi sơn lót. Máy chà nhám với độ mịn cao sẽ tạo bề mặt mịn màng cho lớp matit.

Vuốt lại các góc cạnh cho bén, thẳng

Lưu ý: không dùng giấy nhám thô ráp làm xước bề mặt mịn màng của matit.

III. Công tác ốp lát

1. Khái quát

a. Gạch ốp tường và lát sàn phải đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật sau.

- Loại gạch: Granite nhân tạo
- Khả năng chống ăn mòn hóa chất: Không hư hại
- Tải trọng phá hoại : $\Delta 1113N$
- Khả năng chống sốc nhiệt: Không hư hại
- Xác định kích thước: $\pm 0.6\%$
- Xác định độ dày : $\pm 5\%$
- Độ thẳng của các mặt: $\Delta 0.5\%$
- Độ vuông: $\pm 0.6\%$
- Độ phẳng của bề mặt: $\Delta 0.5\%$
- Độ hấp thụ nước: $\Delta 3\%$
- Độ cứng của bề mặt: $\Delta 6$ MOHS
- Khả năng chống mài mòn: $\Delta 205mm^3$
- Chống mất màu dưới ánh sáng : Không thay đổi màu sắc

b. Khái quát về lát sàn

- Công tác lát sàn phải thực hiện theo yêu cầu của TCVN 303:2004 Phần I

- Toàn bộ công tác lát sàn phải do một Nhà thầu ốp lát chuyên nghiệp đã được chấp nhận tiến hành.

- Gạch ốp lát phải được làm bằng máy, đều nhau, thống nhất về kích thước, màu sắc và kết cấu, gờ viên đá được cắt đẹp, không bị rạn nứt, sứt mẻ và tì vết và phải do nhà sản xuất đã được duyệt cung cấp.

- Tất cả gạch lát sàn phải được xếp ra trước khi thi công, để đảm bảo rằng mạch nối giữa các viên đều và liên tục và giảm thiểu việc cắt gạch không đạt thẩm mỹ. Công tác lát sàn phải được tiến hành sao cho các mạch nối và kiểu cách sàn tuân theo đúng yêu cầu đã duyệt. Mạch nối giữa các viên lát không được rộng quá 1,5mm.

- Tất cả các viên gạch bị hư hỏng, biến màu hoặc sàn lát không hoàn hảo, không đều sẽ bị dỡ ra làm lại và Nhà thầu phải chịu chi phí này.

- Chỉ được lát bề mặt sàn đã hoàn toàn khô ráo, sạch sẽ và đảm bảo các vật liệu đã liên kết chặt chẽ, chẳng hạn như bề mặt sàn đã được chèn đệm cẩn thận và sẵn sàng để lát gạch lên trên.

- Bề mặt sàn khi được san bằng để lát gạch lên trên sẽ được hoàn thiện bằng bàn xoa và phải tuyệt đối bằng phẳng. Khi lát gạch dùng “Leticrete” hoặc chất kết dính tương đương.

- Nếu có yêu cầu lát gạch theo chiều dốc thì phải tạo ra độ dốc cần thiết trên xi-măng và lớp cát san bằng.

- Sàn sau khi lát hoàn thiện được làm sạch và đánh bóng theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Phủ một lớp bảo vệ lên trên sàn mới lát gạch, bảo dưỡng hoặc thay thế lớp bảo vệ này nếu cần thiết và dỡ ra khi đã hoàn thiện xong. Làm sạch và giữ sàn trong điều kiện hoàn hảo.

c. Khái quát về ốp tường.

- Công tác ốp phải được thực hiện theo yêu cầu của TCVN 303:2006 phần III

- Ốp tường phải được thực hiện theo kiểu cách mà Kiến trúc sư mong muốn. Màu sắc gạch ốp trong từng vị trí ốp phải thống nhất và theo màu sắc thiết kế. Không chấp nhận sự không đồng nhất về màu sắc. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm lựa chọn gạch ốp đảm bảo tính thống nhất về màu sắc trước khi chuyển vật liệu đến công trường.

- Sử dụng gạch ốp có rìa xẻ rãnh để ốp các gờ tường mặt ngoài và các góc ngoài.

- Công tác ốp tường phải do thợ ốp lát có kinh nghiệm thực hiện, dù vật liệu sử dụng là vật liệu cứng hay mềm.

- Công tác ốp phải được lên kế hoạch sao cho bề mặt ốp không bị vỡ khi thực hiện các công việc tiếp theo như lắp ổ điện... Bề mặt nào bị vỡ phải được thay thế hoàn toàn để đảm bảo đồng bộ với các hạng mục hoàn thiện nói chung.

2. Gạch ốp/lát đồng nhất

- Gạch ốp/lát đồng nhất phải có chất lượng được tuyển chọn, cung cấp bởi nhà sản xuất đã được duyệt và theo đúng mô tả trong bản vẽ. Kích thước, màu sắc, kiểu dáng gạch được tuyển chọn. Màu sắc và kiểu dáng gạch phải được kiến trúc sư chấp thuận trước khi đặt mua vật tư và bắt đầu thi công.

- Chênh lệch chiều dày trên cùng một viên gạch không lớn hơn 1mm.

- Tùy theo kích thước viên gạch và theo thiết kế, giữa lớp đế có thể bố trí lớp cốt thép cấu tạo.

- Cạnh phải phẳng và đều tuyệt đối.

- Thi công theo khuyến cáo của nhà sản xuất.

a. Lát gạch:

- Gạch được lát theo kiểu cách đã được duyệt, có độ dày như đã mô tả trong bản vẽ, gạch được đặt vào vị trí lát, trát vữa xi-măng – cát lấp đầy các khe nối trên lớp nền lót san bằng, sử dụng xi măng tinh hoặc chất kết dính gạch lát. Kiểu cách lát phải được Kiến trúc sư chấp thuận trước khi bắt đầu thi công.

- Chất kết dính gạch được trát lấp đầy các khe nối và được quét vữa lỏng lên trên, sử dụng vật liệu chuyên biệt đã được duyệt.

- Việc lát sàn và quét vữa lỏng sử dụng hệ thống chuyên biệt phải tiến hành theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Ở tất cả các điểm nối giữa sàn và tường phải có gạch lát gờ chân tường hoặc bụi bản...

- Khi lát xong, phải cọ rửa sàn bằng nước để làm sạch tất cả bùn đất, bụi bản... và đánh bóng hoàn thiện sàn. Tất cả các viên gạch bị hư hỏng, có tì vết, khiếm khuyết hoặc biến màu phải bỏ ra và thay thế viên khác, chi phí do Nhà thầu chịu.

- Bảo vệ sàn theo đúng quy định.

b. Ốp gạch:

- Nhà thầu không được tiến hành các công việc ốp lát đè lên các công việc kỹ thuật khác khi chưa được kiểm tra, thử nghiệm và phê duyệt.

- Ốp tường sử dụng chất kết dính như chỉ dẫn của Kiến trúc sư. Tay nghề công nhân phải tuân thủ ngặt theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Gạch ốp lát xung quanh đường ống, máy móc thiết bị cố định phải được cắt gọt gọn gàng, chính xác sau khi đánh dấu các lát cắt để vừa vào vị trí ốp.

- Thợ ốp lát phải làm các công việc để gắn gạch ốp vào các thiết bị trên tường như khoan lỗ, bắt vít nở theo yêu cầu.

- Không được ốp gạch vào tường khi tường chưa khô hẳn. Sử dụng chất kết dính như một lớp vữa san bằng, cho lan tỏa chậm với tốc độ khoảng 1m² tại một thời điểm, độ dày là 3mm.

- Gạch ốp tường phải được làm sạch, không dính bụi bẩn, dầu mỡ hoặc các tạp chất khác có khả năng ngăn sự kết dính gạch với bề mặt ốp. Đối với tường bê-tông, phải dùng quốc chim loại nhỏ quét lên bề mặt tường để chuẩn bị trát lớp vữa lót ốp tường. Đối với tường gạch, các mạch xây phải được cào ra trước khi bắt đầu ốp. Bề mặt ốp phải được phun nước theo yêu cầu và gạch ốp phải được làm ẩm, nhưng không được ngâm nước.

- Trước khi ốp gạch lên, tường phải được trát một lớp vữa lót xi-măng – cát tỉ lệ 1:3 độ dày tối thiểu 13mm. Gạch ốp hoặc phiến gạch ốp phải được gắn chất kết dính hoặc xi măng tinh.

- Các mạch vữa ngang và dọc phải được tạo chính xác, thẳng và đều theo cả 2 hướng.

- Các mặt hoàn thiện phải thẳng và vuông vắn, các viên gạch ốp được gắn chặt vào tường.

- Việc đặt gạch ốp phải theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Sử dụng phương pháp máy phun vữa vào các rãnh để đảm bảo đạt sức hút liên kết ban đầu.

- Quét vữa lỏng lên trên 1 ngày sau khi ốp tường xong.

3. Đá ốp/ lát; đá treo:

Đá ốp lát:

- Đá lát sàn phải theo đúng tiêu chuẩn TCVN 4732: 989. Kích thước chất lượng, hoa văn và màu sắc như đã mô tả trong bản vẽ và phải được cung cấp từ nguồn được duyệt. Chênh lệch chiều dày trên 1 tấm không quá 1mm.

- Đá lát theo kiểu cách đã được duyệt, đặt đá vào vị trí lát, trát vữa xi-măng - cát (1:3) để lấp đầy các khe nối, độ dày như đã mô tả trong bản vẽ. Sau khi lát xong, sàn lát đá được trát và quét vữa lỏng trộn xi-măng màu lên trên.

- Sau khi lát xong, đá được cọ rửa bằng nước để làm sạch bùn đất, bụi bẩn, tì vết... và được đánh bóng để tạo bề mặt hoàn thiện như mong muốn. Sau khi đánh bóng lần cuối,

toàn bộ bề mặt sàn được rửa bằng nước nóng và xả phòng theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất. Mọi viên đá bị hư hỏng, khiếm khuyết, biến màu phải được thay thế.

- Tạo gờ bằng đá nhô ra 20mm tính từ mặt tường, đỉnh gờ lượn tròn và gờ lõm bán kính nhỏ nối với lớp sàn

Ốp đá thang máy: Chung loại đá ốp lát được quy định theo bản vẽ thiết kế.

Phương pháp thi công ốp đá là phương pháp treo các tấm đá lên tường bằng hệ thống bát đỡ và râu pin inox (đối với các vị trí cột sảnh, thang máy) hoặc sử dụng hệ khung treo bằng thép góc (đối với vị trí tường ngoài, mặt dựng). Số lượng, quy cách bát đã được tính toán sao cho hệ thống bát đỡ đủ khả năng chịu lực. Nó được thể hiện rõ trong bản vẽ thi công cho từng công trình. Độ hở giữa tường và mặt tấm đá từ 20mm đến 60 mm tùy thuộc vào độ sai lệch của phần thô hoặc chiều dày khung thép. Râu inox $\Phi 5\text{mm}$, chốt $\Phi 4\text{mm}$ dùng để liên kết các tấm đá với nhau thành khối vững chắc. Râu, pin còn có tác dụng chịu tải trọng xô ngang tác dụng lên mặt đá. Các lỗ khoan gắn chốt (dowel), móc (anchor) đều được trám, chèn bằng EpoxyA+B (Keo chuyên dùng sử dụng trong ngành đá)

Việc thi công đá theo mặt dựng cần phải tuân thủ theo những bước sau:

- + Khoan lỗ gắn bass trên tường, khoan lỗ gắn móc.
- + Định vị vị trí bass móc trên viên đá
- + Cắt rãnh gắn bass, móc trên tấm đá.
- + Trộn keo, trám vào các lỗ xẻ rãnh.
- + Gắn các tấm đá lên tường, định vị các tấm đá bằng nêm, húc.
- + Vệ sinh trét ron sau khi hoàn tất lắp đặt theo từng khu vực

4. Kiểm tra chất lượng thi công

Khi được yêu cầu, nhà thầu phải kiểm tra chất lượng thi công dưới sự theo dõi của kiến trúc sư.

a. Lát gạch – đá

- Gạch/Đá lát phải xếp theo đúng chủng loại, màu sắc và hình dáng của thiết kế, không được nứt, gãy góc và không có khuyết tật trên mặt.

- Mặt lát gạch phải phẳng, không được gồ ghề và thường xuyên được kiểm tra bằng ni-vô, thước dài 2m. Khe hở giữa mặt lát và thước kiểm tra không lớn hơn 3mm. Độ dốc và chiều dốc mặt theo đúng thiết kế. Phải kiểm tra chiều dốc thoát nước bằng cách đổ nước thử hoặc thả bi lăn tròn đường kính 10mm. Nếu có vũng đọng thì phải lát lại.

- Kiểm tra độ đặc và liên kết giữa đá lát và cấu kiện sàn ở dưới bằng cách gõ lên tất cả đá lát, nếu chỗ nào bị bộp thì phải bóc lên lát lại.

- Chiều dày lớp vữa xi-măng không được lớn hơn 15mm. Mạch giữa các viên gạch không lớn hơn 1mm. Mạch được chèn đầy bằng hồ xi-măng lỏng. Khi chưa chèn mạch, không được đi lại hoặc va chạm làm bong lớp đá lát.

- Mặt lát phải đảm bảo các yêu cầu về độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với mặt nền lát. Chiều dày lớp vữa lót, chiều dày mạch vữa, màu sắc, hình dáng trang trí tất cả phải theo đúng thiết kế.

b. Ốp gạch - đá

- Vật liệu ốp phải phẳng, nhẵn, không cong vênh, nứt mẻ, sứt góc cạnh, không có vết xước bẩn, góc vuông.

- Phải chống gỉ cho các chi tiết kết cấu thép tiếp xúc với mặt ốp và các chi tiết giữ mặt ốp. Chi tiết neo giữ (đinh chốt, móc) phải mạ kẽm hoặc bằng thép không gỉ. Để giữ các tấm ốp bằng đá thiên nhiên (cẩm thạch, granit) dùng thép không gỉ.

- Khi thi công không gây ô nhiễm lên mặt ốp, tránh va đập.

- Chất kết dính để chít mạch giữa các tấm ốp phải đúng màu sắc theo thiết kế.

IV. Công tác sơn

1. Yêu cầu chung

1.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 321:2004 Sơn xây dựng – Phân loại

TCVN 6934:2001 Sơn tường, sơn nhũ tương. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCXDVN 341:2005 Sơn tường – sơn nhũ tương – Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn.

TCVN 5730:1993 Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 7239:2003 Bột bả tường. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

TCVN 2094:1993 Sơn. Phương pháp gia công màng.

TCVN 2096: 1993 Sơn. Phương pháp xác định độ khô và thời gian khô.

TCVN 334:2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp.

TCXDVN 341:2005 “Sơn tường – Sơn nhũ tương – Phương pháp xác định độ bền nhiệt ẩm của màng sơn.

1.2. Tài liệu cung cấp

- Nhà thầu phải nộp các loại mẫu và các chi tiết đầy đủ về các loại sơn và lớp sơn ngoài đề nghị sử dụng cho kiến trúc sư phê duyệt trước khi tiến hành công việc tại hiện trường.

1.3. Vật liệu sơn

- Sơn nói chung sử dụng trong công trình phải là loại sơn đạt chất lượng đảm bảo kỹ thuật. Bao gồm:

+ Sơn nước gốc: Sơn lót; Sơn phủ.

+ Sơn dầu gốc alkyd : dùng cho gỗ và kim loại.

+ Gardex Primer : sơn lót chống gỉ.

+ Gardex Matt : sơn phủ.

+ Woodshield : sơn phủ.

+ Gardex thinner : dung môi.

+ Sơn gốc dung môi, nhóm PU :

+ Sơn PUHJFD dành cho gỗ trong nhà.

- Bột trét tường cho bề mặt ngoại thất : Dulux hoặc tương đương.

- Không cho phép pha các loại sơn khác nhau.

- Tất cả các vật liệu sử dụng để làm sạch mặt sơn và các lớp sơn lót phải do nhà sản xuất lớp sơn hoàn thiện khuyến cáo sử dụng.

- Việc sử dụng sơn và số lần sơn phải tuân thủ theo sự khuyến cáo của nhà sản xuất sơn.

- Mỗi lớp sơn, nội thất hay ngoại thất, đều phải được kiểm tra và phê duyệt trước khi tiến hành nước sơn tiếp theo.

1.4. Màu sơn

- Màu sơn sẽ theo chỉ định của kiến trúc sư, và sẽ được pha chế hay pha trộn bởi nhà sản xuất. Sẽ không có khoản thanh toán trả thêm khi màu phải pha chế đặc biệt. Phải giữ các thanh mẫu màu của cửa các màu được lựa chọn. Các thanh màu này sẽ được dùng để đối chứng với màu sơn thực tế, và màu sơn thực tế không đúng với thanh mẫu sẽ bị loại.

1.5. Kho

- Tất cả các vật liệu sơn phải được vận chuyển đến hiện trường trong các hộp được đóng kín mà hãng sản xuất cung cấp, và phải được chứa trong kho một cách cẩn thận tránh nhiệt độ cao theo sự chỉ dẫn của hãng sản xuất.

- Lưu trữ vật liệu sơn ở nhiệt độ tối thiểu 7 độ C và tối đa là 32 độ C ở những nơi thông thoáng và phải theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2. Chuẩn bị bề mặt

2.1. Yêu cầu chung

- Trước khi sơn, tất cả các bề mặt sẽ sơn phải được KTS kiểm tra và phê duyệt.
- Không được bắt đầu trang trí nội thất, khi phần lớn công việc chuyên môn khác chưa hoàn thành, và khu vực trang trí chưa được dọn sạch. Hiện trường phải được giữ sạch trong suốt thời gian tiến hành trang trí nội thất.

- Không được phép sơn khi bề mặt kết cấu còn ẩm, và phải đảm bảo bề mặt không có nước đọng, bụi, cát hay bất kỳ tạp chất nào khác trước khi tiến hành công việc.

- Nhà thầu phải chịu mọi chi phí sửa chữa, sơn lại do bề mặt tường bị gồ ghề, ẩm, hay vì một lý do nào đó làm hỏng nước sơn.

- Các lớp sơn cũ : Phải làm sạch mọi lớp sơn nhạt, vón cục, đóng vảy cũ trên bề mặt. Sử dụng phun nước, chà sát bằng cát, quét chổi, hay cạo sạch các lớp sơn cũ. Phải chuẩn bị như khi tiến hành sơn mới.

- Trước khi tiến hành sơn, các khu vực xung quanh đã sơn hoặc không sơn phải được che chắn và bảo vệ tốt. Bất cứ phần nào bị dính sơn hay bị hỏng phải được làm sạch và sửa chữa theo ý kiến của kiến trúc sư. Nếu phần nào, theo ý kiến của KTS mà không sửa chữa được thì phải trang trí lại hoàn toàn.

- Làm sạch tất cả dụng cụ thiết bị và nơi thi công bằng White Spirit ngay sau khi sử dụng.

2.2. Chuẩn bị bề mặt bê tông

a. Chuẩn bị bề mặt tường

- Các bề mặt bê tông được sơn phải được rửa sạch dầu khuôn đúc, hay các chất liệu khác có hại cho sơn.

- Bề mặt phải được mài bằng đá carborundum để loại bỏ các hạt, vấu, phòng hoa... Sau đó phải để 48 tiếng để kiểm tra xem có hiện tượng phòng hoa không.

- Tất cả các lỗ, hay khiếm khuyết phải được sửa chữa bằng xi măng theo chỉ dẫn.

b. Chuẩn bị bề mặt sàn :

- Cường độ nén tối thiểu đối với sàn : 25MPa.

- Độ ẩm trước khi thi công không được quá 4%.

- Mặt bê tông hoàn thiện không được rắc xi măng + cát khô. Nếu dùng máy xoa hoàn thiện mặt bê tông thì chỉ nên hoàn thiện phẳng chứ không nên xoa quá bóng vì sẽ làm ảnh hưởng đến độ bám dính của vật liệu epoxy sau này.

- Bề mặt bê tông phải đặc chắc, mọi khuyết tật trên bề mặt phải được sửa chữa để có được một bề mặt bằng phẳng.

- Những vùng trũng, lỗ hư hỏng, lỗ tổ ong, vết nứt, khe co giãn phải được trám bằng các loại vữa sửa chữa.

- Rửa sạch các vết dầu mỡ trên bề mặt bằng chất tẩy rửa thích hợp. Nếu dầu mỡ đã ngấm vào bề mặt, nên dùng máy thổi khí nóng kết hợp với chất tẩy rửa. Trong trường hợp không có máy thổi khí nóng, có thể dùng phương pháp khò gas để làm nóng bề mặt cho dầu mỡ rút lên (lưu ý không khò một chỗ quá lâu vì sẽ làm nổ bê tông rất nguy hiểm).

- Luôn phải làm công tác vệ sinh dầu mỡ trước tiên, rồi mới tiến hành các biện pháp chuẩn bị bề mặt khác.

- Tiêu chuẩn về độ nhám bề mặt: CSP3 được tạo bởi máy mài sàn đĩa kim cương. Sau đó nên dùng máy hút bụi để làm sạch bề mặt.

- Công tác chống thấm phải được thực hiện trước khi thi công các công tác hoàn thiện tiếp theo.

- Tham khảo thêm tài liệu kỹ thuật sản phẩm để biết thêm chi tiết về yêu cầu bê tông sàn.

2.3. Chuẩn bị và hoàn thiện mặt trát vữa

- Bề mặt để sơn và phủ lớp acrylic phải được làm sạch và khô. Các chỗ phòng hoa phải được dọn sạch bằng cách lau với giẻ khô, rồi bằng giẻ ẩm. Sau đó để 48 tiếng, xem hiện tượng phòng hoa còn xảy ra nữa hay không. Chỉ được sơn khi hiện tượng không còn nữa. Tất cả bề mặt trát vữa được sơn phải được bảo dưỡng trong thời gian ít nhất là 23 ngày.

- Bề mặt sơn phải được làm sạch bụi, bẩn, vữa, dầu, và các chất lạ.

- Các vết nứt hay khiếm khuyết phải được loại bỏ hay sửa chữa với các chất dính phù hợp. Các chỗ sửa chữa này phải được để khô hoàn toàn trước khi sơn.

- Sau khi các bề mặt sơn được KTS kiểm tra và phê duyệt, tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn hai giờ.

2.4. Chuẩn bị và hoàn thiện sắt/thép đã sơn lót ở nhà máy.

- Tham chiếu phần quy cách kết cấu thép để chuẩn bị và hoàn thiện sắt thép đã sơn lót tại nhà máy.

- Sau khi đã xử lý bằng chất chống gỉ, rửa sạch và để khô, sử dụng một lớp sơn lót tương tự với lớp sơn lót đã sử dụng tại nhà máy, sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

2.5. Chuẩn bị và hoàn thiện bề mặt thép mềm

Tất cả các phần thép trước khi lắp đặt phải được làm sạch bụi, bẩn, dầu, gỉ bằng cách chải, cạo, hay các biện pháp khác. Bề mặt phải được cạo sạch. Quét một lớp Deoxine 125, sau đó sơn 2 lớp lót và 1 lớp phủ.

2.6. Chuẩn bị và hoàn thiện về mặt gang

Cạo sạch bề mặt khỏi bụi, bẩn, và các hóa chất nhiễm bẩn khác. Sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

2.7. Chuẩn bị và hoàn thiện đường ống PVC cứng và liên kết gôi

Chà cát mịn lớp bề mặt để tạo sự kết dính cho sơn. Sau đó tiến hành sơn một lớp sơn lót và hai lớp sơn phủ theo chỉ dẫn của nhà sản xuất. Thời gian để khô giữa hai lần sơn không ít hơn bốn giờ.

2.8. Chuẩn bị công tác gỗ chưa được sơn lót

- Đánh giấy ráp mịn bề mặt đủ mức cho sơn hoàn thiện. Trám nút ở tất cả các nút, mạch keo, và vết nhựa. Sơn một lớp lót và để khô ít nhất trong 6 tiếng. Phủ kín tất cả các lỗ, vết nứt, chẻ bằng mạch cứng.

- Khi có vết nứt, phải sử dụng keo dính để lấp đầy.

- Sau khi phủ kín các vết nứt, để lớp sơn lót khô ít nhất không dưới 18 tiếng. Công tác gỗ được sơn lót tại xưởng sản xuất trong vòng 8 tuần mà chưa được sơn lớp cuối cùng sẽ bị coi như là chưa được sơn lót.

2.9. Chuẩn bị công tác sơn lót tại xưởng

Kiểm tra các nút sai lệch, sơn lót hư, hay không hoàn chỉnh. Sửa chữa hay sơn lại nếu cần. Bịt kín mọi lỗ, vết nứt, chẻ bằng tay. Tại các chỗ mạch hở, phải bịt kín.

2.10. Chuẩn bị công tác gỗ để hoàn thiện trong

Đánh giấy ráp cho mịn để có thể tiến hành lớp hoàn thiện chất lượng cao. Sửa chữa các vết khiếm khuyết bằng gỗ nhựa có màu như màu xua gỗ hay giống màu thật từ các hãng sản xuất được phê duyệt.

3. Công tác sơn

3.1. Sơn nước gốc (dùng cho công tác hoàn thiện tường)

Với bề mặt tường mới:

- Với bề mặt tường mới xây, phải dành đủ thời gian khô hoàn toàn và đủ thời gian bảo dưỡng (từ 21-28 ngày). Độ ẩm tường phải dưới 16% (theo máy đo độ ẩm ProtiMeter).

- Dùng chà nhám sơ để loại bỏ các tạp chất làm ảnh hưởng đến độ bám dính của các lớp bột bả hay sơn nước. Bên cạnh đó, chà tường tạo độ phẳng tương đối cho bề mặt tường (trường hợp độ phẳng tường tốt thì không cần công đoạn này)

- Trước khi tiến hành công đoạn bả matít, nếu tường quá khô, nên làm ẩm tường bằng cách dùng Rulo lăn qua tường với nước sạch. (Lưu ý: Chỉ cần lăn một nước mỏng, không nên lăn quá nhiều nước).

3.2. Sơn tĩnh điện

- Sử dụng công nghệ sơn tĩnh điện khô (sơn bột): ứng dụng để sơn các sản phẩm bằng kim loại: sắt thép, nhôm, inox...

- Nhà thầu phải chuẩn bị các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường và các thuyết minh tính toán thể hiện mức thép, kích cỡ, kích thước và các chi tiết khác được yêu cầu cho mục đích gia công và lắp đặt thi công sơn, và phải được sự chấp nhận của Kiến trúc sư. Tuy nhiên, sự chấp nhận này không thay cho trách nhiệm nhà thầu đối với những sai sót hoặc không chính xác trong các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường. Chi phí liên quan đến việc chuẩn bị các bản vẽ biện pháp thi công hiện trường được xem là đã tính toán trong giá hợp đồng.

- Nhà thầu cung cấp mẫu sản phẩm hoàn thiện và được phê duyệt bởi Kiến trúc sư khi thi công lắp đặt hàng loạt.

3.3. Số lần sơn phủ

- Số lần sơn phủ được tính ngoài lần sơn lót và sơn kết dính ra (sealer). Mỗi lớp sơn dưới phải khác một cách rõ rệt với lần sơn trước và có màu sắc phù hợp với lớp sơn hoàn

thiện. Mặc dù nhà sản xuất lớp sơn hoàn thiện có thể cho phép số lần sơn ít hơn, song số lần trong cách kỹ thuật sẽ là số lần phải sơn.

- Khi số lần sơn xác định không tạo nên một bề mặt đều, và nguyên nhân xác định là vật liệu không tốt và sơn chưa theo quy định, thì nhà thầu buộc phải chịu chi phí sơn thêm để tạo ra lớp bề mặt tốt theo yêu cầu.

- Tại những chỗ sơn, mà KTS đã xác định lỗi sơn là do sự lựa chọn màu sơn. Thì nhà thầu phải tham khảo ý kiến của KTS và chờ sự chỉ dẫn tiếp theo của KTS trước khi sơn tiếp.

- Nhà thầu phải để thời gian khô giữa các lớp sơn theo sự khuyến cáo của nhà sản xuất.

- Trong quá trình sơn chưa khô, cần phải được bảo vệ chống nhiễm bụi và các tác nhân gây hại khác.

3.4. Sơn epoxy

Kỹ thuật thi công sơn epoxy như sau :

Vệ sinh bề mặt nền và mài nền. Tiến hành tạo độ nhám giúp bề mặt nền giúp nền bê tông và sơn epoxy kết dính với nhau. Tiến hành mài nền bằng máy mài công nghiệp

Hút bụi toàn bộ bề mặt nền và xem xét những khuyết tật trên bề mặt nền và dùng keo epoxy chuyên dụng trám các lỗ trên bề mặt bê tông. Để keo epoxy khô và sau đó tiến hành mài nền tại các chỗ khuyết tật và hút bụi lại toàn bộ nền.

Thi công sơn lót epoxy cho bề mặt nền công trình. Lớp sơn lót giúp lớp sơn epoxy kết dính hơn với nền.

Khi sơn lót đã khô bắt đầu tiến hành thi công sơn epoxy lớp thứ nhất. Hỗn hợp sơn epoxy phải pha theo tỷ lệ chuẩn.

Khi lớp sơn epoxy thứ nhất đã khô tiến hành hút bụi và kiểm tra những khuyết tật và tiến hành sơn epoxy lớp thứ hai. Trong giai đoạn đợi lớp thứ nhất khô cần một khoảng thời gian chính vì thế bụi và các dị vật có thể đóng lại trên nền nên khâu kiểm tra trước khi tiến hành sơn lớp hai là vô cùng quan trọng.

Để lớp sơn epoxy thứ hai khô tiến hành kiểm tra tổng thể và đưa vào sử dụng.

4. Thử nghiệm

- Mọi vật liệu sơn, và lớp hoàn thiện mỏng phải được thử nghiệm theo các tiêu chí sau đây (bao gồm nhưng không hạn chế) :

- + Độ phai và sắc màu
- + Khả năng chống cong, xước
- + Ô-xi hóa, chịu thời tiết và thời tiết tăng cường.
- + Khả năng chống nấm, mốc hay tảo.
- + Sử dụng và tính chất tự phẳng
- + Hàm lượng sắc tố và độ mịn.
- + Hóa tính (nhất là đối với sơn chống ăn mòn).

- Mẫu thử nghiệm phải được cung cấp miễn phí. Nhà thầu phải chịu chi phí thử nghiệm.

V. Hệ thống cửa

1. Yêu cầu chung

1.1. Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 1072: 1971 Gỗ - Phân nhóm theo tính chất cơ lý.

- TCVN 1075: 1971 Gỗ xẻ - kích thước cơ bản
- TCVN 7752: 2007 Ván gỗ dán - Thuật ngữ, định nghĩa và phân loại
- TCVN 7753: 2007 Ván sợi - ván MDF
- TCVN 7755: 2007 Ván gỗ dán
- TCVN 7756: 2007 Ván gỗ nhân tạo – phương pháp thử
- TCVN 192:1996 Cửa gỗ - Cửa đi - Cửa sổ - Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 237:1999 Cửa kim loại - cửa đi - cửa sổ - Yêu cầu kỹ thuật chung
- TCVN 5761:1993 Khóa treo – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 5762:1993 Khóa cửa có tay nắm – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 92:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi - Bản lề cửa
- TCVN 93:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Ke cách cửa
- TCVN 94:1983 Phụ tùng cửa sổ và cửa đi – Tay nắm chốt ngang
- TCVN 5730:1993 Sơn Alkyd – Yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 7239:2003 Bột bả tường. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử
- TCVN 2094:1993 Sơn. Phương pháp gia công màng
- TCVN 334:2005 Quy phạm sơn thiết bị và kết cấu thép trong dân dụng và công nghiệp
- TCXDVN 330:2004 Nhôm, hợp kim định hình dùng trong xây dựng – Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm.
- TCVN 7455:2004 Kính tôi nhiệt an toàn
- TCVN 7364:2004 Kính dán nhiều lớp, kính dán an toàn nhiều lớp.
- TCVN 7451:2004 "Quy định kỹ thuật cho các loại cửa dòng sản phẩm uPVC có lõi thép gia cường".
- TCVN 7452:2004 "Phương pháp thử các loại cửa dòng sản phẩm uPVC có lõi thép gia cường".
- TCVN 7452-1:2004 "Xác định độ lọt khí".
- TCVN 7452-2: 2004 "Xác định độ kín nước".
- TCVN 7452-3:2004 "Xác định độ bền áp lực gió".
- TCVN 7452-4:2004 "Xác định độ bền góc hàn thanh profile uPVC".
- TCVN 7452-5:2004 "Xác định lực đóng".
- TCVN 7452-6:2004 "Thử nghiệm đóng và mở lặp lại".

1.2 Tài liệu cung cấp

Nhà thầu phải nộp những tài liệu sao cho Chủ đầu tư phê duyệt trước khi tiến hành công việc tại hiện trường và các công việc cần thiết tiếp theo trong quá trình thi công.

- Các thông số sản phẩm : Vật liệu và các chi tiết thiết kế thi công, các vị trí lắp đặt kết cấu cứng, các phương pháp buộc, chống và hoàn thiện.

- Các dữ liệu hướng dẫn sử dụng cửa, chứng chỉ của nhà sản xuất, tài liệu hướng dẫn của nhà sản xuất.

Các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất. Nêu ra các hướng dẫn lắp đặt đặc biệt

- Giấy chứng nhận của nhà sản xuất: xác định rằng sản phẩm đạt hoặc vượt qua các yêu cầu đề ra.

- Các bản vẽ thi công: Chi tiết về các lỗ mở, thể hiện cao trình, độ bóng, mặt cắt của khung và chỉ rõ vị trí được xác định cho các bề mặt hoàn thiện (nếu có).

- Báo cáo thử nghiệm sản phẩm.

- Các dữ liệu bảo trì. Bao gồm các phương pháp khuyến nghị về thi công và bảo quản cửa.

- Mẫu:

- + Mẫu các loại vật liệu đề xuất sử dụng.
- + Mẫu tiết diện ngang của khung cửa gỗ/thép
- + Mẫu tiết diện ngang của cửa thép.
- + Mẫu phụ kiện cửa.

2. Sản phẩm

2.1. Cửa thép

a. Các yêu cầu đối với toàn bộ cửa và khung:

- Kín phần trên cửa: Bề mặt phía trên và rìa phải hoàn toàn phẳng; Mặt cắt rìa cửa: hoàn toàn phẳng so với khung; Kết cấu cửa: Các bề mặt phải phẳng; Hoàn thiện: Hoàn thiện hoàn toàn tại nhà máy.

- Cửa chịu lửa phải được cung cấp bởi nhà sản xuất có chứng chỉ được phê duyệt.

- Cửa chịu lửa được lắp đặt theo đúng hướng dẫn kỹ thuật của nhà sản xuất. Nhà sản xuất và vận chuyển đến công trường đều phải cung cấp các chứng nhận khả năng chống cháy của sản phẩm. Nhà thầu phải sản xuất hàng mẫu để kiểm nghiệm chất lượng sản phẩm. Nếu bất kỳ sản phẩm nào không thỏa mãn các yêu cầu của kiến trúc sư đều bị thay thế, chi phí tính vào phía nhà cung cấp.

- Khuôn cửa được lắp đặt chính xác vào khoảng mở đã có, khe hở được trát bằng vữa xi-măng (1:3) để chắc chắn đảm bảo các yêu cầu trong bản vẽ thiết kế.

- Cửa và phụ kiện dành cho cửa chịu lửa được cung cấp đồng bộ từ nhà sản xuất có chất lượng tương đương, có chức năng ngăn cháy và ngăn khói theo tiêu chuẩn và yêu cầu trong bản vẽ thiết kế.

- Sai số lắp ráp: Sự sai lệch theo đường chéo lớn nhất là 3mm đo từ góc này tới góc kia.

- Màu sắc theo chỉ định trên hồ sơ thiết kế.

b. Chống ăn mòn

Tất cả các bề mặt kể cả các mối hàn và mối nối phải được làm sạch bụi bẩn, mỡ và những thứ tương tự. Gỉ, vảy phải được tẩy sạch đi bằng phương pháp cơ học, bằng bàn chải sắt hay các phương pháp được chấp thuận khác và bề mặt inox phải được làm sạch bằng máy hút chân không hoặc máy nén khí. Sau khi cạo sạch gỉ bề mặt, thép phải có ánh sáng bóng của kim loại. Lớp phủ hoàn thiện được thực hiện sau khi chuẩn bị xong bề mặt.

c. Ứng dụng

- Cửa chịu lửa: khung cửa thép dày 1,4mm, thép làm cánh cửa dày 1,0mm. Lõi chống cháy sử dụng Magie Oxit tỷ trọng 500kg/m³. Khả năng chống cháy 60 phút.

- Định dạng cửa phía ngoài với mặt cắt đặc biệt để bố trí các joint chặn nước mưa dạng rãnh.

2.2. Cửa đi và cửa sổ nhôm hệ

a. Yêu cầu chung

- Các chi tiết kích thước, kiểu dáng của cửa được mô tả hoặc chỉ định trên bản vẽ.

- Khung cửa phải vuông, thẳng đứng và cạnh nằm ngang phải thẳng bằng. Đối với cửa trượt phải chú ý ray trượt phía dưới phải thẳng. (Sai lệch cho phép 0~ 0,5° áp dụng cho các loại cửa và 0°~ 1° áp dụng cho vách kính cố định).

- Khe hở bơm keo xung quanh phải đều nhau, cân đối và phía cạnh dưới của khung bắt buộc phải có khe hở nhỏ nhất là 3mm để bơm keo bọt. (Bơm keo bọt phải đầy và đều)

- Các lắp bít lỗ vít phải được lắp đầy đủ, phải bơm keo cho các nắp vít lắp đặt ở cạnh dưới của khung cửa.

- Tiêu chuẩn lỗ khoan khi lắp đặt: Dùng vít lắp đặt bắt trực tiếp vào khung. Khoảng cách từ góc khung hoặc từ các vị trí đầu nối đổ vào vị trí khoan là 100~150. tuyệt đối không được đặt vít lắp đặt vào đúng vị trí giữa đầu nối đổ và điểm đầu của khung.

b. Vật liệu

- Đáp ứng các tiêu chuẩn TCVN 330-2004; Tất cả các sản phẩm phải làm đúng quy cách và không bị hư hại chi tiết có thể làm hư hại hình dáng bên ngoài độ cứng và độ bền của vật liệu.

b2. Kính

- Có bốn loại kính mà bạn có thể chọn lựa:

+ Kính một lớp thông thường thích hợp cho các loại cửa nhỏ hay vách ngăn nhỏ trong nhà mà không cần mang tính bảo vệ cao.

+ Kính một lớp cường lực: là loại kính thông thường được đưa qua lò tôi, có khả năng chịu được va đập mạnh. Nếu bị vỡ thì vỡ vụn, không bị vỡ thành từng mảnh, an toàn hơn cho người sử dụng.

+ Kính dán hai lớp an toàn: gồm từ hai đến bốn lớp kính được liên kết với nhau bởi keo đặc chủng trong suốt có khả năng chịu đựng được va đập mạnh. Nhờ lớp keo đặc chủng, khi xảy ra va đập mạnh kính chỉ bị rạn, vẫn đứng vững trong khung cửa mà không bị vỡ thành mảnh vụn.

+ Hộp kính: Là hai lớp kính đơn được ghép cách nhau một khe hở để bơm khí trơ vào. Ưu điểm của loại kính hộp đó là khả năng cách âm cách nhiệt tối ưu tiết kiệm năng lượng giúp bạn tiết kiệm những khoản chi không đáng có.

c. Quy trình lắp đặt

Bước 1. Chuẩn bị dụng cụ lắp đặt chuyên dụng:

- Máy khoan bê tông
- Máy khoan bắt vít
- Búa nhựa
- Đục gỗ vuông 1 cm
- Thước kiểm tra thẳng bằng
- Thước mét
- Chìa lục giác
- Kê đệm chèm kính các loại
- Mũi khoan Ø 6, 7, 8, 11, 12, 13.
- Mũi khoan bê tông dài Ø 10.
- Dụng cụ bảo hộ an toàn lao động.

Bước 2. Trình tự tiến hành lắp đặt 1 công trình

1. Khảo sát toàn bộ điều kiện mặt bằng thi công, kích thước ô chõ trước khi tiến hành lắp đặt:

- Khi đi khảo sát phải có hồ sơ đề nghị sản xuất lắp đặt và các dụng cụ để đo kiểm như thước dây và li vô.

- Công việc khảo sát phải làm rõ được các điều kiện mặt bằng, kích thước ô chò và đặc biệt xem xét đến thời điểm đưa cửa của chúng ta vào lắp đặt có thuận lợi không và có ảnh hưởng đến các công trình thi công khác không.

2. Vận chuyển cửa đến công trình:

- Phải hết sức cẩn thận trong quá trình mang vác cửa. Không được tì, cọ sát mặt nhôm vào các vật dụng cứng như sắt hoặc các cạnh sắc và không được đập mạnh góc khung cửa xuống sàn

- Sử dụng các vật liệu mềm để làm lớp ngăn cách giữa các cửa với nhau.

3. Đưa khung cửa lên ô tường cách mép ngoài 1cm tránh vỡ tường khi khoan, kê đệm các cạnh và kiểm tra độ thẳng và thăng bằng.

4. Khoan bê tông lỗ Ø 10 để lắp vít lắp đặt. Giữ khoan và điều chỉnh khoan cho vuông góc với mặt cần khoan, như vậy khi lắp vít cố định mới chính xác và điều chỉnh được độ thẳng của khung.

5. Bắn vít liên kết giữa khung và tường. Tránh để toét đầu vít.

6. Kiểm tra độ vuông góc và thẳng đứng để điều chỉnh các vít cho phù hợp.

7. Bơm keo bọt nở.

8. Sau khi keo khô ta tiến hành cắt keo bọt thừa và đi Sillicon.

9. Lắp kính cố định vào cánh cửa.

- Khi lắp kính cố định lên khung cửa phải tuân thủ theo những nguyên tắc sau:

Trình tự lắp nẹp kính cạnh ngăn trước sau đó ta uốn cong các nẹp dài để lắp chúng vào vị trí.

10. Bắt vấu chốt khóa cửa.

Bước 3. Kiểm tra kỹ thuật

- Khung cửa phải vuông, thẳng đứng và cạnh nằm ngang phải thẳng bằng. Đối với cửa trượt phải chú ý ray trượt phía dưới phải thẳng. (Sai lệch cho phép $0 \sim 0,5^\circ$ áp dụng cho các loại cửa và $0^\circ \sim 1^\circ$ áp dụng cho vách kính cố định)

- Khe hở bơm keo xung quanh phải đều nhau, cân đối và phía cạnh dưới của khung bắt buộc phải có khe hở nhỏ nhất là 3mm để bơm keo bọt. Keo bọt phải đầy và đều.

- Các lắp bịt lỗ vít phải được lắp đầy đủ, phải bơm keo cho các nắp vít lắp đặt ở cạnh dưới của khung cửa.

-Kiểm tra vận hành của khóa cửa

- Bóc băng bảo vệ, vệ sinh và bàn giao sản phẩm đã lắp đặt hoàn thiện cho khách hàng.

4. Khóa và đồ sắt

4.1. Loại và chức năng

- Kiểu loại và chức năng của từng loại khóa và các đồ bằng sắt được chỉ ra trên danh mục thiết bị cũng như trên bản vẽ. Riêng các trường hợp dùng cho cửa ngăn lửa thì sẽ được xem xét với các bộ phận có liên quan đã được phê duyệt.

- Kiểu dáng, chủng loại và màu sắc phải được phê duyệt bởi kiến trúc sư trước khi lắp ráp hàng loạt.

- Kiểu dáng, chủng loại và màu sắc phải được phê duyệt bởi kiến trúc sư trước khi lắp ráp hàng loạt.

- Sử dụng sản phẩm bằng thép không gỉ và đồng, cung cấp bởi nhà sản xuất có chất lượng, bao gồm:

- + Bản lề
- + Khóa và chốt cửa
- + Ổng khóa
- + Cơ cấu đóng cửa tự động (tay đẩy thủy lực)
- + thanh đẩy cửa (thanh đẩy thủy lực)
- + Các tay nắm cửa
- + Móc cửa, tay trượt cửa
- + Tấm đá chân
- + Biển hướng dẫn bằng đồng xước

4.2. Định vị

- Các đồ sắt phải được định vị bằng vít, bu-lông, đai ốc... sao cho thật khéo. Trừ những trường hợp quy định riêng
- Vít cửa thường sử dụng loại gỗ có khoét loa miệng, hoặc vít sắt có ren xoáy tròn ốc. Không được sử dụng bất kỳ loại ốc vít thông thường nào.

4.3. Chìa khóa

- Tất cả các chìa khóa phải có phần cán chìa (phần vòng cung) rộng và dây đeo bằng thép không gỉ và phần ghi số thứ tự bằng nhôm. Mỗi khóa phải có ba chìa.
- Phần trụ của tất cả các khóa phải là loại chốt sau.
- Hệ thống chìa khóa gốc sẽ được chuẩn bị dự phòng với sự đồng ý của Thiếu kế.

4.4. Đồ sắt

- Tất cả các đồ dùng bằng sắt sẽ được cung cấp và lắp đặt bởi Nhà thầu hoặc Nhà thầu phụ do Nhà thầu chính chỉ định chịu trách nhiệm phân hạng mục bằng sắt và lắp đặt hạng mục đó theo đúng yêu cầu. Nhà cung cấp đồ sắt này, theo yêu cầu phải cử kỹ thuật viên có mặt để hỗ trợ hoặc hướng dẫn lắp đặt đúng cho tất cả các đồ dùng bằng sắt này.

- Ở những nơi có gắn nhãn mác hoặc số liệu hàng hóa thì biểu thị là nơi có yêu cầu đặc điểm, chức năng và mô tả chung về kiểu loại, kích thước và chất lượng của hàng hóa. Nhà thầu sẽ phải chịu trách nhiệm về sự phù hợp của tất cả các hạng mục. Đồ sắt của các hạng mục so sánh hoặc tương đương nếu được sản xuất bởi các nơi khác ngoài bảng liệt kê thì cũng có thể được sử dụng với điều kiện là chất lượng và kiểu loại phải tương đương với loại được chỉ định. Thiết kế có toàn quyền đánh giá về kiểu loại, chất lượng, chức năng cũng như sự tương đương đó.

-Việc hoàn thiện vật liệu sắt phải đồng nhất về màu sắc, cấu tạo, bề mặt bên ngoài của chúng dù nó được làm bằng chất liệu đồng thau, thép đúc, thép không gỉ, nhôm hay kim loại trắng.

- Nhà sản xuất đồ sắt phải cung cấp các bản mẫu hoàn thiện kim loại đã được lựa chọn theo yêu cầu của Thiết kế mà không được tính thêm phí.

- Nhà thầu sẽ phải cung cấp tất cả các khuôn và mẫu đồ sắt cho nhà cung cấp cửa và khung cửa sao cho chúng phải khớp nhau. Kế hoạch hoàn thiện về cửa và khung cửa sẽ được cung cấp cho các bên có liên quan để định dạng, bao gồm cả các bản thử và bản mẫu.

- Khóa và chốt cửa phải được sản xuất bởi doanh nghiệp được phê duyệt. Tất cả các khóa đều được trang bị lớp mạ lót bên dưới. Lips on strickers phải có chiều dài phù hợp, nhưng không được cách xa hơn 3mm so với bề mặt khuôn cửa và không cần làm cong tổng thể.

- Ô khóa phải phù hợp với loại cửa trừ cửa khôn phải sử dụng ô khóa ngắn.

- Trong mọi trường hợp bản lề phải đủ rộng để làm bản khớp hoàn chỉnh. Lò xo sàn phải là loại treo...theo yêu cầu của nhà cung cấp cửa. Bản lề bằng nhôm phải được hoàn thiện bằng “anodised”.

4.5. Kiểm tra

- Trước khi Thiết kế kiểm tra tổng thể, nhà thầu phải kiểm tra và đóng, khóa tất cả các cửa, hoặc các hạng mục yêu cầu đóng và điều chỉnh cửa đồng thời kiểm tra tất cả các hệ thống chìa khóa cửa.

4.6. Hoàn thiện

- Trước khi bàn giao công trình, tất cả chìa khóa phải được đựng trong phong bì kín có đánh dấu vị trí cửa trên từng chìa khóa.

- Không cho phép việc thi công các hạng mục kế cận làm hư hỏng các phụ kiện hoặc hư hỏng lớp hoàn thiện vữa cửa.

5. Bảo hành

Khi hoàn thiện công trình, nhà thầu phải cung cấp bảo hành tất cả các cửa lắp đặt trong thời hạn một năm.

VI. Trần thạch cao

1. Khái quát

- Nhà thầu phải có ít nhất 5 năm kinh nghiệm trong việc thi công.
- Việc lắp đặt tuân theo những quy định và hướng dẫn mới nhất được phát hành của nhà sản xuất. Trong trường hợp có sự khác biệt giữa Hợp đồng và Tiêu chuẩn kỹ thuật của nhà máy thì sẽ tuân theo tiêu chuẩn nào có yêu cầu cao hơn về kỹ thuật.

- Mẫu: Trước khi lắp dựng đại trà, phải lắp dựng các mẫu có kích thước nhỏ nhất là 9m² để xem xét và đánh giá những ảnh hưởng, tiêu chuẩn chất lượng của vật tư cũng như quá trình thi công.

- Tấm ốp trần phải được chuyển đến trong tình trạng còn nguyên bao gói, có đề tên nhà sản xuất và chỉ rõ thành phần cấu tạo. Các vật liệu này được bảo quản ở khu vực kín an toàn và được bảo vệ tránh hư hại cho đến khi đưa ra sử dụng.

- Bản vẽ chế tạo mô tả phương pháp lắp đặt trần phải được trình cho Kiến trúc sư phê duyệt trước khi bắt đầu thi công lắp đặt.

- Chỉ được lắp đặt trần khi tòa nhà có thể chịu mọi thời tiết, các công việc ẩm ướt đã xong và các công tác phía trên trần đã hoàn thành. Trước, trong và sau khi lắp đặt, phải duy trì nhiệt độ và độ ẩm ở mức tương đương với nhiệt độ và độ ẩm thường gặp sau khi tòa nhà được đưa vào sử dụng

- Trần treo phải được cố định theo khuyến nghị của nhà sản xuất và phải lắp đặt chính xác để tránh bị nhấp nhô, với mỗi nối song song với tường. Trần được lắp theo bản vẽ kiến trúc, cắt tấm ốp chính xác theo vòng đai và xung quanh các vật cản, bảo vệ trần khỏi hư hại và làm sạch bề mặt bên ngoài theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Nhà thầu phải phối hợp với chuyên gia lắp trần để đảm bảo rằng trần treo đã lắp đặt không bị tháo xuống, thay đổi hoặc bị hư hại do gián đoạn việc thi công ở khu vực trần.

a. Trần thạch cao trang trí xương chìm(nếu có)

- Tấm trần có độ dày 9mm

- Khung trần chìm thép mạ kẽm chống gỉ sét có độ dày tối thiểu 0,35mm

- Các phụ kiện lắp đặt theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất

- Hoàn thiện mỗi nối bằng băng lưới với bột xử lý mỗi nối.

- Vị trí áp dụng:
- + Theo bản vẽ thiết kế

2. Lắp đặt

- Hệ trần treo: Bước nhịp và khoảng cách của hệ treo phải tương thích theo tiêu chuẩn cho kích cỡ và trọng lượng của toàn bộ vật liên cho trần.
- Tuy treo: Với khoảng cách @ không quá 1200mm theo hai phương và cách đầu thanh trên không quá 150mm
- Thanh trên (thanh chính): được treo bằng hệ ty treo có thể điều chỉnh độ dài thông qua bu lông tăng-đỡ. Các thanh cách nhau không quá 1200mm và cách tường không quá 1500mm cho thanh liền tường
- Thanh dưới (thanh phụ): được lắp đặt đúng khoảng cách theo yêu cầu hoàn thiện
- Tại các hộp đèn âm trần hay các chi tiết tương tự, cần thiết phải có hệ khung riêng cũng như bộ ty treo độc lập từ kết cấu bên trên. Không treo trực tiếp các loại đèn, thiết bị khác lên hệ trần mà đòi hỏi phải có chi tiết treo cụ thể được chỉ định rõ trng bản vẽ.
- Phải giằng lại hệ ty treo theo hai phương cũng như tho đường chéo (nếu cần)
- Sai lệch về cao độ hay vị trí đối với trần hoặc sàn là 3mm.
- Đối với các khung xương có độ dốc sẽ có sai số giống như các khung xương theo phương ngang.
- Độ võng của khung xương cho trần cũng như vách sẽ không được vượt quá $L/240$
- Lắp đặt khe kiểm tra lại những vị trí sau:
- + Trùng với bất kỳ chi tiết kết cấu nào, khe kiểm tra và khe co giãn ở các mặt tiếp giáp trong của vật liệu.
- + Trùng hợp với bất kỳ chi tiết kết cấu nào, khe kiểm tra và khe co giãn ở phần bên dưới của hệ đỡ hoặc hệ kết cấu.
- Đối với hệ thống thạch cao, phải lắp đặt khe co giãn tại vị trí vách vượt quá 12m và trần vượt quá 15m theo các đường chu vi bị giảm yếu.

3. Bảo hành

- Nhà thầu phải bảo hành toàn bộ công trình trong thời hạn 5 năm đối với các khuyết tật do vật liệu và tay nghề công nhân gây ra. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đối với việc bảo hành và trách nhiệm này liên đới giữa nhà thầu chính và nhà thầu phụ để đảm bảo quyền lợi cho chủ đầu tư.

VII. Công tác thi công mái

1. Tổng quan

- Mái công trình có yêu cầu che mưa, nắng, bão, gió. Chống lại sự xâm nhập của yếu tố bất lợi từ môi trường vào trong công trình như yêu cầu cách nhiệt, chống thấm, chống mưa bão.
- Mái thường có gắn những yếu tố kỹ thuật phụ trợ cho công trình như bể nước sinh hoạt, cứu hỏa, cột ăng ten, cột thu sét, có lối lên kiểm tra sửa chữa.
- Các loại mái và sàn có lớp bê tông chống thấm nước đều phải được thi công tuân thủ theo yêu cầu của TCVN 5718:1993 “ Mái bằng và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng – Yêu cầu chống thấm nước”.
- Tùy theo công năng thiết kế mái được chú ý đặc biệt ở lớp chống thấm và lớp cách nhiệt trong điều kiện khí hậu nhiệt đới.
- Cấu tạo chung cho Mái :

- + Lớp chịu lực cho mái (BTCT).
- + Lớp chống thấm.
- + Lớp vữa xi măng đánh dốc tạo đường phân hủy hướng nước chảy về chỗ thu vào ống thoát nước mưa xuống đất.
- + Lớp cách nhiệt mái. Bên trên lớp chống thấm giúp tăng cường bảo vệ lớp chống thấm, có thể đáp ứng yêu cầu cho người lên sử dụng mái.
- + Lớp bảo vệ cho lớp chống thấm không bị ảnh hưởng đột ngột khắc nghiệt của thời tiết.

2. Vật liệu

2.1. Xi măng

- Yêu cầu về xi măng tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép.

2.2. Cát

- Yêu cầu về cát tuân thủ theo yêu cầu trong công tác bê tông cốt thép.

2.3. Nước

- Phải dùng nước từ nguồn nước máy sạch của các doanh nghiệp cấp nước (nước máy).

2.4. Vật liệu chống thấm

- Vật liệu chống thấm được chỉ định như trong bản vẽ hoặc tương đương. Lớp chống thấm dạng quét hoặc dạng tô vữa.
- Công tác trộn và hoàn thiện phải tuân thủ đúng theo ý kiến và chỉ dẫn của nhà sản xuất.

2.5. Vật liệu thoát nước mưa

- Đường ống thoát nước mưa phải là ống nhựa PVC cứng.

2.6. Vật liệu lát, chống nóng

- Tấm bê tông nhẹ chống nóng kt: 600x1200mm.
- Lớp la nem kích thước 300x300x20mm.

3. Yêu cầu kỹ thuật

3.1. Lớp bê tông chịu lực sàn mái có kết hợp chống thấm, được đầm chấn động :

- Thi công sàn mái bê tông đổ tại chỗ, vừa chịu lực vừa chống thấm.
- Đầm chấn động lại bê tông bằng máy đầm bàn, đầm lại bê tông sau 1,5h-2h mùa hè và 3-4h vào mùa đông.
- Dùng máy đầm bàn rung (mặt đáy phẳng) để đầm bê tông cho đến khi các lỗ rỗng trong bê tông đã đổ bị lấp đầy và nước bê tông lại nổi lên.
- Khi nước bê tông đã nổi lên dùng vữa xi măng cát vàng khô (hạt nhỏ) mác 75 (X/C=1/3) rắc lên rồi xoa phẳng bằng bàn xoa gỗ cho đến khi hút gần hết nước đạt chiều dày 2 - 2,5cm và mặt vữa còn ướt.
- Đánh màu ngay bằng cách rắc Xi măng nguyên chất dùng bàn xoa, gỗ xoa cho lẫn hạt xi măng vào trong lớp vữa. (không dùng bàn xoa sắt).
- Thi công cuốn chiếu làm đến đâu được đến đó, không được làm lại, không cho người đi lại trên phần đã đánh màu.
- Không được thi công lớp vữa và lớp xi măng nguyên chất trên lớp bê tông tạo thành lớp mới riêng rẽ với lớp BTCT mái.
- Không dùng phụ gia chống thấm trộn vào BT để chống thấm vì độ co giãn lớn sẽ bị nứt BTCT.

3.2 Đường ống và các thiết bị khác chạy qua mái

- Trừ phi có chỉ dẫn khác, phải mở các chỗ qua mái và các đầu ống đứng cho ống chạy qua với các lớp màng bao quanh ống, hay các thiết bị khác theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất. Phải lắp các cổ kẽm hay bằng các vật liệu khác (không bằng sắt) cao hơn đầu ống đứng 125mm, và các khóa, và gắn đầu và chân cổ bằng các chất keo được nhà sản xuất phê duyệt.

3.3 Thoát nước mưa

- Tất cả các mối nối đường ống, rãnh thoát nước, và thiết bị lắp đặt phải tuân theo sự chỉ dẫn nghiêm ngặt của nhà sản xuất.

- Tất cả các đồ lắp đặt phụ trợ như cổ thiên nga, cổ cong, giày,... phải được lắp đặt theo sự chỉ dẫn của nhà sản xuất.

- Các điểm xả nước mưa phải được đặt sao cho nước không rò rỉ ra lớp phủ xung quanh, và đường nước chảy không lồi lõm.

- Khi hoàn thành công việc lắp đặt hệ thống thoát nước mưa, nhà thầu phải kiểm tra theo sự chỉ dẫn của kiến trúc sư để đảm bảo hoàn toàn nước mưa không rò rỉ ra ngoài.

3.4 Hệ thống chống thấm

a. Yêu cầu chung

- Nhà thầu phải đảm bảo bề mặt của mái và các khu vực yêu cầu chống thấm đạt yêu cầu trước tiến hành công tác thi công và chống thấm.

- Trước khi tiến hành công tác chống thấm, Nhà thầu phải trình tư vấn thiết kế (KTS) bảo hành 10 năm chống thấm và rò rỉ của các khu vực yêu cầu. Bảo hành này, nhà thầu sẽ phải khắc phục tất cả những khiếm khuyết, sao cho khu vực yêu cầu phải chống thấm luôn đảm bảo và phải chịu trách nhiệm về mọi thiệt hại do công tác chống thấm gây ra trong thời gian bảo hành.

b. Chuẩn bị nền

- Làm sạch tất cả vết khuôn, nấm mốc, bụi bẩn trên bề mặt sẽ xử lý chống thấm (biện pháp đề xuất của nhà thầu tiến hành công tác này phải được kiến trúc sư phê chuẩn).

- Tất cả khu vực cần chống thấm phải đều, cùng cao độ hoặc dốc đều và Nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ dụng cụ cần thiết để lắp dựng chuẩn xác như khuôn kim loại, thanh nẹp, đường viền.

- Công tác cơ điện lắp đặt trên mái đã hoàn thành.

c. Thi công lớp chống thấm

- Toàn bộ hệ thống chống thấm phải được đặt trên một nền đất khô, sạch để kiến trúc sư kiểm tra và phê duyệt. Trước khi bắt đầu, nhà thầu phải đảm bảo nền phù hợp cho việc lắp đặt.

- Lớp chống thấm được phủ toàn bộ bề mặt mái và lên các chân tường 250mm trên mái. Theo chỉ định trong bản vẽ thiết kế.

- Lớp chống thấm phải được thi công lắp đặt một cách nghiêm ngặt theo khuyến cáo của nhà sản xuất, và theo bản vẽ của nhà thầu đã được kiến trúc sư phê duyệt.

d. Kiểm tra độ thấm nước

- 14 ngày sau khi lắp đặt xong hệ thống màng chống thấm lớp mái phải được ngâm để kiểm tra xem có bị rò rỉ hay thấm nước không. Tất cả các đường thoát nước phải được bịt lại, và toàn bộ vùng mái phải được ngâm nước trong 3 ngày với mức 1200mm nước sạch. Nếu phát hiện có khu vực lỗi, nhà thầu phải chịu chi phí sửa chữa lại chỗ bị lỗi bằng

cách phun hóa chất hay các cách thức khác và kiểm tra lại bằng phương pháp ngập nước hoặc theo yêu cầu của Kiến trúc sư. Nhà thầu phải cung cấp vữa xi măng, hay bờ lè hoặc các vật liệu khác để tạo vùng ngập nước kiểm tra.

- Sau khi kiểm tra xong, phải tháo bỏ một cách cẩn thận các bờ lè, mảnh vụn ... Nhà thầu phải tiến hành công việc này một cách cẩn thận tránh làm hỏng cấu trúc mái hay bề mặt mái. Tiến hành tiêu nước bằng các biện pháp được phê duyệt, và phải cẩn thận tránh tạo chỗ muỗi sinh nở, và làm tắc đường thoát.

- Phải tiến hành kiểm tra việc rò rỉ hay thấm nước đối với mái, ô văng trồng cây... hay các chỗ sử dụng màng chống thấm.

3.5. Lớp vữa lót

- Các cốt liệu tạo lớp vữa lót phải được đo đếm chính xác bằng đơn vị kích thước được phê duyệt trước và trộn trên tấm chống thấm. Những mẻ trộn có xi măng phải được sử dụng trong vòng 1 tiếng đồng hồ sau khi đã đổ nước vào trộn.

- Tất cả các mẻ trộn dùng không hết sau thời gian này sẽ không được dùng lại hoặc trộn lại để dùng.

- Lớp vữa lót trộn theo tỷ lệ xi măng, cát 1:3 và độ sụt không quá 25mm. Hoàn thiện theo độ dốc như chỉ định trên bản vẽ. Độ dày tối thiểu của lớp vữa lót đầu tiên là 20mm.

- Tất cả các điểm dùng của lớp vữa lót hoặc lớp lát phải phù hợp với các vị trí của tấm lát sàn và phải che phủ vết ván khuôn.

- + Trải, cào, dùng thanh gạt san bằng và đầm tay chặt, kỹ.

- + Khi bề mặt đông cứng, dùng bay tay xóa các vết trên toàn bộ bề mặt.

- Nhà thầu phải đảm bảo các lớp vữa lót không bị khô cứng trong thời gian tối thiểu 7 ngày.

- Tất cả bề mặt sau hoàn thiện, phải được phải thật phẳng và dung sai trong phạm vi cộng, trừ 3mm khi kiểm tra phạm vi 3000mm dài, và mức độ sai lệch trong phạm vi 500mm không quá 1,5mm chạy dọc theo rìa mép.

3.6. Lớp cách nhiệt

- Sử dụng gạch chống nóng chữ U và gạch lá nem.

3.7 Bảo hành

- Nhà thầu phải bảo hành mái theo thời gian quy định trong hợp đồng giữa nhà thầu và chủ đầu tư.

VIII. Công tác thi công thang máy

1. Tổng quan:

Tập kết vật tư thiết bị thang máy.

- Tất cả các vật tư, thiết bị phải sắp xếp vào kho một cách khoa học, gọn gàng, dễ kiểm tra

Các công tác chuẩn bị lắp đặt thang máy.

Trước tiên cần phải kiểm tra các vấn đề sau:

- Kích thước hố thang máy.
- Kiểm tra các chương ngại vật trong hố thang, phòng máy.
- Các vấn đề khác như: lỗ chừa kéo máy, lỗ cho các thiết bị tín hiệu tại các cửa tầng,

Kích thước cửa tầng, móc treo pa-lăng, kích thước đáy giếng, chống thấm, phòng máy, điện nguồn.

2. Quy trình lắp đặt.

2.1. Chuẩn bị:

Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị vào đúng vị trí thi công (palan, máy hàn, máy khoan và Gác dụng cụ phụ khác,...).

- Chuẩn bị các nguồn điện thi công.
- Vị trí điện nguồn.
- Công suất điện nguồn.

Nối điện máy hàn và dụng cụ khác.

Thắp sáng hồ thang máy.

Thả dây cáp an toàn dọc hồ thang máy.

Đóng dàn thao tác.

Kéo các thiết bị lên phòng máy.

2.2. Đưa động cơ, tủ điều khiển lên phòng máy.

Dùng pa-lăng đưa động cơ, tủ điều khiển, cáp tải lên phòng máy

2.3. Xác định vị trí và lắp giàn chuẩn

a. Lắp giàn chuẩn trên cùng: Giàn chuẩn trên cùng sẽ được đặt ở tầng cao nhất (bên dưới sàn phòng máy).

b. Lắp giàn chuẩn bên dưới: Giàn chuẩn bên dưới sẽ được lắp đặt ở pit hồ thang.

c. Đặt máy kéo, tủ điều khiển vào vị trí.

Định vị máy kéo, tủ điều khiển căn cứ theo bản vẽ thi công.

d. Lắp hai ray dẫn hướng đầu tiên

- Dùng giàn giáo để định vị bracket.
- Lắp đặt hai ray dẫn hướng đầu tiên cho Car và CWT

e. Lắp khung cabin và khung đối trọng

- Lắp khung đối trọng thang máy.
- Lắp khung cabin thang máy
- + Lắp khung sàn cabin thang máy (có bộ phận phanh an toàn).
- + Thanh khung đứng
- + Thang giằng
- + Khung trên
- + Làm bảo vệ sàn cabin thang máy.

f. Lắp hệ thống phanh an toàn bộ không chế vận tốc.

Lắp hệ thống phanh hãm an toàn dưới khung cabin thang máy, bộ không chế vượt tốc và kiểm tra thử khả năng hoạt động của hệ thống.

g. Lắp cáp tải thang máy.

Khung đối trọng nằm ở tầng dưới cùng, khung car nằm ở tầng trên cùng và sẽ được đặt ở vị trí cố định bởi palan cho đến khi hoàn tất việc lắp cáp tải.

h. Lắp ray dẫn hướng

- Tập kết ray dẫn hướng vào khu vực giếng thang máy.
- Dùng khung sàn cabin đã lắp hệ thống phanh an toàn để lắp ray dẫn hướng còn lại.
- Ray dẫn hướng sẽ được lắp từng thang máy một bằng cách sử dụng pa-lăng điện để kéo chúng vào đúng vị trí.
- Lắp đặt cửa tầng
- + Tất cả các thiết bị cửa tầng sẽ được chuyển đến trước mỗi cửa tầng.

- + Sau khi lắp cáp tải, chúng ta sử dụng sàn car để lắp cửa tầng.
- + Lắp từng cửa và theo trình tự từ trên cùng xuống đến cửa tầng thấp nhất
- Lắp đặt hệ thống dây điện.
- + Lắp dây động lực cho cụm máy kéo
- + Lắp dây điều khiển ở trên phòng máy
- + Dùng khung cabin lắp dây điều khiển ở trong giếng thang và theo trình tự từ trên xuống.
- + Lắp các thiết bị tín hiệu tại cửa tầng.
- + Lắp cáp động trong giếng thang.
- Lắp vách cabin, cửa cabin và bảng điều khiển trong cabin thang máy.
- + Sàn cabin đặt tại tầng thấp nhất.
- + Vệ sinh sạch sẽ.
- + Lắp vách car, nóc car.
- + Lắp cửa cabin và hệ thống động cơ cửa.
- + Lắp bảng điều khiển trong cabin.
- + Đấu nối hệ thống dây dẫn.
- Kiểm tra, hiệu chỉnh.
- + Vệ sinh từ trên xuống.
- + Kiểm tra và hiệu chỉnh các thông số kỹ thuật.
- Chạy thử thang máy.
- + Sử dụng các thiết bị đo kiểm tra lần cuối trước khi cho thang máy chạy thử (trường hợp nếu có phát hiện gì dù là nhỏ nhất cũng không được cho thang máy chạy).
- + Nghiêm cấm việc đóng điện chạy thang máy tùy tiện.
- Kiểm định thang máy

Trước khi tiến hành bàn giao công trình cho chủ đầu tư để đưa vào sử dụng, thang sẽ được kiểm định và cấp giấy phép sử dụng thang máy. Công việc sẽ được tiến hành bởi Thanh tra Nhà nước về An toàn lao động của Bộ LĐTBXH nhằm đảm bảo thang máy được lắp ráp theo đúng tiêu chuẩn về an toàn trong thang máy của Nhà nước Việt Nam.

- Bàn giao thang máy.
- Làm vệ sinh, chạy thử và căn chỉnh lại nếu cần thiết. Chuẩn bị hồ sơ hoàn công để chính thức bàn giao cho khách hàng đưa thang máy vào sử dụng.

3. An toàn trong lắp đặt thang máy

- Cửa hố thang máy phải được che chắn kín và chắc chắn trong quá trình thi công.
- Giếng thang máy phải được bố trí đủ ánh sáng trong quá trình thi công.
- Các thao tác trong quá trình thi công phải được thực hiện đúng về tiêu chuẩn kỹ thuật như hàn điện, nâng kéo vật nặng (không được làm tắt để gây nguy hiểm cho người khác cũng như bản thân mình và thiết bị).
- Tuyệt đối phải mang các thiết bị an toàn, mũ quần áo bảo hộ, dây an toàn...trong quá trình làm việc.
- Cáp an toàn phải được thả dọc hố thang máy và sử dụng trong suốt quá trình thi công.
- Tuyệt đối tuân thủ nội quy an toàn tại công trình làm việc.
- Trong quá trình thi công, các tổ trưởng phải kiểm tra, thực hiện tốt các yêu cầu về an toàn lao động.

B. KẾT CẤU

I. BÊ TÔNG:

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

Ngoại trừ có quy định khác trong chỉ dẫn kỹ thuật này, khi nói đến quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng khác nhau nghĩa là nói đến phiên bản hiện hành tại thời điểm đấu thầu.

Chỉ dẫn kỹ thuật này được đọc cùng với các quy chuẩn và tiêu chuẩn Việt Nam hoặc tiêu chuẩn nước ngoài khác có liên quan (khi mà tiêu chuẩn Việt Nam không đề cập). Khi có sự khác biệt thì yêu cầu cao hơn sẽ được áp dụng.

Trừ khi được quy định khác nói trong chỉ dẫn kỹ thuật này, công tác bê tông phải tuân theo các tiêu chuẩn sau:

TCVN 5574:2018 “Kết cấu bê tông cốt thép tiêu chuẩn thiết kế”

TCVN 5724:1993 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - điều kiện kỹ thuật tối thiểu để thi công. và nghiệm thu”

TCVN 4453:1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu”

TCVN 5718:1993 “Mái và sàn bê tông cốt thép trong công trình xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật chống thấm nước”

TCVN 9361:2012 “Công tác nền móng - Thi công và nghiệm thu”

TCVN 2682:2009 “Xi măng pooc lăng”

TCVN 6260:2009 “Xi măng poóc lăng hỗn hợp - Yêu cầu kỹ thuật”

TCXD 127:1985 “Cát mịn để làm bê tông và vữa xây dựng - Hướng dẫn sử dụng”

TCVN 8828:2011 “Bê tông nặng – Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên”

TCVN 9345:2012 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Hướng dẫn kỹ thuật phòng chống nứt dưới tác động của khí hậu nóng ẩm địa phương”

TCXDVN 297:2003 “Phòng thí nghiệm chuyên ngành xây dựng – Tiêu chuẩn công nhận”

TCVN 7570:2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa yêu cầu kỹ thuật”

TCVN 7572:2006 “Cốt liệu cho bê tông và vữa – phương pháp thử”

TCVN 4506:2012 “Nước trộn bê tông và vữa – yêu cầu kỹ thuật”

TCVN 8826:2011 “Phụ gia hoá học cho bê tông”

TCVN 3105:1993 “Hỗn hợp bê tông nặng và bê tông nặng - Lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng mẫu thử”

TCVN 3106:1993 “Bê tông nặng - Phương pháp thử độ sụt”

TCVN 3118:1993 “Bê tông nặng - Phương pháp xác định cường độ nén”

TCVN 3119:1993 “Bê tông nặng - Phương pháp xây dựng cường độ kéo khi uốn”

TCVN 3120:1993 “Bê tông nặng – Phương pháp xác định cường độ kéo khi bẻ”

TCVN 9338:2012 “Hỗn hợp bê tông nặng - Phương pháp xác định thời gian đông kết”

TCVN 9340:2012 “Hỗn hợp bê tông trộn sẵn - Yêu cầu cơ bản đánh giá chất lượng và nghiệm thu”

TCVN 9346:2012 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu chống ăn mòn trong môi trường biển”

1.1 Yêu cầu chung:

1.1.1 Định nghĩa:

a. Cấp phối thiết kế: "Cấp phối thiết kế" là cấp phối bê tông mà các thành phần qui định được trộn riêng lẻ và phối hợp có chủ đích để đạt cường độ thiết kế hoặc thỏa mãn các yêu cầu qui định khác của bê tông.

b. Cấp phối qui định: "Cấp phối qui định" là cấp phối bê tông được đề xuất trong quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.

c. Cấp bê tông: Đối với cấp phối thiết kế, cấp bê tông (B) là cấp độ chịu bền nén thiết kế của bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2018. Trong một số trường hợp, cấp bê tông có thể có hậu tố T, W... để phân biệt giữa các cấp tương tự nhưng có mục đích sử dụng khác nhau.

d. Mô tả tổng quát công tác bê tông

Kết cấu công trình bằng bê tông cốt thép của hợp đồng được thiết kế theo các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành. Công trình bao gồm tất cả công tác bê tông thể hiện hoặc mô tả trong hồ sơ thiết kế, và được sửa đổi hoặc bổ sung trong giai đoạn thi công. Công trình có thể bao gồm các loại cấp bê tông và mục đích sử dụng khác nhau (bê tông cho kết cấu chính và các kết cấu phụ) gồm cả bê tông chống thấm (cho sàn, vách tầng hầm và bể nước). Việc sử dụng bê tông được thể hiện trong bản vẽ kiến trúc hoặc kết cấu.

1.1.2 Vật liệu – Thành phần :

a. Tổng quát

Vật liệu phải được phê duyệt: Khi tiêu chí kỹ thuật và bản vẽ cho phép nhà thầu lựa chọn vật liệu sử dụng cho công trình, vật liệu được lựa chọn và nguồn cung cấp dự kiến phải được tư vấn giám sát phê duyệt bằng văn bản.

Nguồn cung cấp phải được xác nhận bằng chứng chỉ thí nghiệm từ nhà cung cấp chứng tỏ rằng vật liệu thỏa mãn yêu cầu qui định. Mọi thay đổi nguồn cung cấp phải được tư vấn giám sát phê duyệt bằng văn bản.

Vật liệu phải thỏa mãn các tiêu chuẩn liên quan : Khi tiêu chuẩn Việt Nam được áp dụng, các vật liệu được sử dụng cho các công trình sẽ đáp ứng tiêu chuẩn liên quan. Nói chung tiêu chuẩn ban hành bởi nhà sản xuất một loại vật liệu nào đó sẽ được xem xét, trừ khi thiết kế dựa trên một tiêu chuẩn đặc biệt (quy định trong hồ sơ thiết kế), trong trường hợp đó, tiêu chuẩn đó sẽ được sử dụng để đánh giá vật liệu.

Giới hạn về nguồn cung cấp

Nhà thầu phải lấy các vật liệu từ cùng một nguồn cung cấp, cùng nhãn hiệu, cùng nhà máy, trừ khi được đại diện Chủ đầu tư chấp thuận.

Nhà thầu phải đề nghị và trình tất cả các tài liệu cần thiết liên quan đến việc thay đổi vật liệu cho đại diện Chủ đầu tư để phê duyệt.

Các đơn vị thí nghiệm

Nhà thầu phải trình các giấy phép kinh doanh và các giấy chứng nhận trình độ chuyên môn của đơn vị thí nghiệm độc lập sẽ được thuê thiết kế cấp phối bê tông và thực hiện các thí nghiệm, được cấp bởi Bộ Xây dựng.

b. Xi măng

Xi măng dùng sản xuất bê tông sẽ là xi măng Portland thông thường (PC) theo tiêu chuẩn TCVN 2682:2009 hoặc là xi măng Portland Hồn Hợp (PCB) theo TCVN 6260:2009. Các loại xi măng khác chỉ được sử dụng khi có sự phê duyệt của tư vấn giám sát.

Nhà thầu phải đệ trình để tư vấn giám sát phê duyệt nhãn hiệu xi măng dự kiến sử dụng cùng với tài liệu hỗ trợ kể cả danh sách công trình đã sử dụng. Tất cả xi măng được sử dụng trong công tác này phải được lấy từ công ty hoặc xưởng có đăng ký dưới hệ thống quản lý chất lượng

Các bao xi măng: còn nguyên bao, còn nguyên nhãn mác. Không được sử dụng các bao hỏng và phải chuyển ngay ra khỏi công trường.

Khi lưu trong kho, chiều cao một hàng không được quá 10 bao, có quạt thông gió và được để cách mặt đất ít nhất 30cm.

Xi măng được cung cấp dạng rời, phải được bảo quản trong các si lô có hệ thống kiểm soát độ ẩm và chống thấm nước phù hợp.

c. Vật liệu xi măng thứ cấp (SCM)

Không áp dụng.

d. Cốt liệu

Tổng quát

Cốt liệu bao gồm vật liệu trong thiên nhiên trừ khi có chỉ định hoặc yêu cầu khác. Cốt liệu phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 trừ khi có chỉ định khác. Trong các trường hợp đặc biệt, nhà thầu có thể đề nghị thay đổi thành phần hạt qui định trong tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 nhưng phải có sự chấp thuận bằng văn bản của tư vấn giám sát.

Thành phần hạt cốt liệu phải phù hợp để sản xuất bê tông đặc chắc với các thành phần qui định, được thi công dễ dàng không bị phân tầng. Cấp phối phải được kiểm soát xuyên suốt công trình để phù hợp với cấp phối trong thí nghiệm ban đầu. Nhà thầu phải thông báo với Kỹ sư giám sát nguồn gốc cốt liệu trước khi tiến hành công tác. Khi có thành phần hạt thoi dẹt trong cốt liệu thì hàm lượng của nó được giới hạn trong bảng sau:

Kích cỡ lớn nhất của cốt liệu	Phần trăm hàm lượng hạt thoi dẹt lớn nhất như (CaCO_3) theo dung trọng khô của cốt liệu
Lớn hơn 10mm	8
10mm và nhỏ hơn	20

Hàm lượng ion clorua trong hỗn hợp được sử dụng trong bê tông cốt thép dù xuất phát từ cốt liệu, nước hay phụ gia hoặc nguồn gốc nào khác cũng đều không được vượt quá 0.2% khối lượng xi măng sử dụng (bao gồm bất kỳ vật liệu xi măng nào) và xi măng phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6260:2009.

Cốt liệu: để trên nền sạch, phẳng, cứng, các loại cốt liệu được ngăn cách với nhau và để sao cho cốt liệu không bị lẫn vào nhau

Tính ổn định

Nhà thầu phải có được cam kết của nhà cung cấp cho cốt liệu thô và cốt liệu mịn về chất lượng và chủng loại đã lựa chọn rằng nguồn cung cấp là đầy đủ để hoàn thành hợp đồng, và cốt liệu sẽ được lấy từ chỉ một nguồn đá chưa nghiền. Nguồn này phải được kỹ sư phê duyệt bằng văn bản.

Hình dáng, cường độ và độ rỗng

Cốt liệu thô phải có hàm lượng hạt thoi dẹt không vượt quá 35% đối với bê tông cường độ nhỏ hơn M40, khi thử theo TCVN 7572-13:2006 phần 13.

Xác định khối lượng thể tích và độ rỗng theo TCVN 7572-6:2006 phần 6.

Khả năng hút nước của cốt liệu thô không được vượt quá 2.5% theo khối lượng, ngoại trừ có bằng chứng chứng minh rằng các vật liệu như vậy không có sẵn.

Cốt liệu từ biển

Các cốt liệu khai thác từ biển sẽ không được phép sử dụng nếu không được sự đồng ý của tư vấn thiết kế

Muối

Tổng hàm lượng muối hoà tan và clorua trong cốt liệu không được vượt quá các giới hạn dưới đây khi được thử nghiệm với tiêu chuẩn theo TCVN 7572-15:2006

Loại cốt liệu	Hàm lượng clorua natri tính theo % khối lượng của cốt liệu khô
Mịn	0.08%
Thô	0.04%

e. Nước

Nước sinh hoạt được sử dụng để trộn bê tông. Nếu nước sinh hoạt không có sẵn, nguồn thay thế đạt tiêu chuẩn phải được chấp thuận bởi tư vấn giám sát bằng văn bản. Nước được sử dụng cho công trình phải phù hợp tiêu chuẩn TCVN 4506:2012. Nước có chứa hàm lượng muối, ion sunfat, ion clorua nhỏ hơn qui định trong TCVN 4506:2012.

Trường hợp này, Nhà thầu phải tiến hành thí nghiệm nước để bảo đảm tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 4506:2012.

f. Phụ gia

Phụ gia có thể được cho phép trong cấp phối thiết kế do tư vấn giám sát quyết định, sau khi nhà thầu trình nộp các chi tiết thích hợp của phụ gia với thiết kế cấp phối thích ứng và kết quả trộn thử.

Phụ gia không được phép dùng trong cấp phối qui định. Phụ gia có chứa calcium chloride không được sử dụng.

Phụ gia phải tuân thủ tiêu chuẩn TCVN 8826:2011 và được sử dụng theo chỉ dẫn của nhà sản xuất.

Nhà thầu cũng phải tham khảo chỉ dẫn kỹ thuật của thiết kế và các bản vẽ về chi tiết của phụ gia chống thấm sử dụng cho các bộ phận khác nhau.

Nhà thầu nên đặc biệt chú ý trong đề xuất và trách nhiệm công tác thi công chống thấm.

1.1.3 Hỗn hợp bê tông:

a. Thành phần

Bê tông được sản xuất bằng xi măng, cốt liệu và nước. Nhà thầu hoặc nhà cung cấp không được sử dụng một thành phần nào khác mà không có sự chứng minh rằng thành phần mới và cấp phối bê tông thoả mãn yêu cầu của qui chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam hay các tiêu chuẩn quốc tế khác (khi mà tiêu chuẩn Việt Nam không được áp dụng) cùng với sự phê duyệt của tư vấn giám sát.

Để bảo đảm đủ độ bền với phản ứng kiềm Silic đioxit (ASR), thành phần vật liệu trong hỗn hợp bê tông phải tuân theo một trong những yêu cầu sau đây:

Phản ứng kiềm Silic đioxit của cốt liệu hạt thô kết hợp với thành phần hạt mịn thì không tác dụng độc hại theo qui định TCVN 7572-14-2006.

Trong trường hợp phản ứng kiềm Silic đioxit của cốt liệu hạt thô kết hợp với cốt liệu hạt mịn có khả năng gây ra tác dụng độc hại được xác định bởi TCVN 7572 14-2006, yêu

cầu thí nghiệm thanh vữa phải được thực hiện theo TCVN 7572-14-2006; độ giãn nở cho phép sẽ nằm trong khoảng 0,05 % ở độ tuổi 3 tháng và 0.1 % ở độ tuổi 6 tháng.

Phải có sự chấp thuận trước khi tiến hành thi công công trình.

Tổng hàm lượng ion clorua trong hỗn hợp bê tông không được vượt quá 0.6kg trên 1m³ bê tông. Hàm lượng ion clorua được tính toán từ hỗn hợp và được đo hàm lượng clorua của từng thành phần trong hỗn hợp.

Tổng hàm lượng sulphate hòa tan trong hỗn hợp bê tông, như SO₃ không được vượt quá 3% tính theo khối lượng xi măng Portland hay 3.5% tính theo khối lượng xi măng Portland hỗn hợp trong hỗn hợp bê tông. Hàm lượng sunphát hỗn hợp là tổng hàm lượng của từng thành phần khác nhau trong hỗn hợp.

b. Thiết kế cấp phối bê tông

Nhà thầu phải thuê chuẩn bị thiết kế cấp phối bê tông cho mỗi cấp bê tông.

Nhà thầu phải yêu cầu đại diện của các đơn vị sau có liên quan trực tiếp đến công tác bê tông tham dự trộn thử, lấy mẫu và thí nghiệm mẫu trộn thử, bao gồm nhưng không giới hạn các đơn vị sau:

Đại diện Chủ đầu tư.

Chỉ huy trưởng của nhà thầu.

Đại diện cho phòng thí nghiệm xây dựng.

Nhà cung cấp bê tông trộn sẵn.

Thiết kế cấp phối bê tông cho mỗi mác bê tông phải được thực hiện tối thiểu 30 ngày trước khi bắt đầu công tác bê tông.

Nhà thầu phải trình thiết kế cấp phối bê tông cho mỗi mác bê tông và tất cả các tài liệu có liên quan lên đại diện Chủ đầu tư để xem xét và phê duyệt. Tài liệu trình bao gồm, nhưng không hạn chế:

Thí nghiệm cốt liệu: cốt liệu thô và cốt liệu mịn.

Thí nghiệm nước, xi măng.

Cấp phối đề xuất.

Trộn thử và biên bản lấy mẫu.

Kết quả thí nghiệm mẫu bê tông.

Thiết kế cấp phối cuối cùng được xác nhận bởi phòng thí nghiệm.

Nhà thầu phải thu xếp và trình thiết kế cấp phối bê tông thay thế khi vật liệu, các điều kiện dự án và các điều kiện khác cho thấy có sự thay đổi.

Nhà thầu không được tiến hành các công tác bê tông cho tới khi thiết kế cấp phối được đại diện Chủ đầu tư phê duyệt.

Nhà thầu phải tự chắc chắn rằng cấp phối qui định cho kết cấu chống thấm phù hợp với cốt liệu có sẵn.

Bê tông cho kết cấu chống thấm phải dùng cốt liệu thô có các thành phần hạt thoi dẹt không vượt quá 15%. Mức chống thấm của bê tông được thiết kế theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2018 và 14 TCN 63:2001. Phương pháp thí nghiệm, tiêu chuẩn nghiệm thu và các tiêu chí kỹ thuật tuân theo tiêu chuẩn TCVN 3116:2007 và các tiêu chuẩn ngành 14 TCN 63:2001.

c. Cấp phối qui định

Cấp phối qui định phải theo quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam .

Tất cả vật liệu cho bê tông phải được đo lường theo trọng lượng. Tính linh hoạt của cấp phối được nhà thầu xác định và phải có độ sụt không dưới 60mm.

d. Trộn thử (Trial Mix)

Hỗn hợp mẫu thử cho cấp bê tông theo tiêu chuẩn TCVN 9340:2012. Lấy mẫu và thí nghiệm theo tiêu chuẩn TCVN 3105:1993.

Kết quả thí nghiệm ban đầu phải được gửi cho kỹ sư ngay khi có được và trước khi triển khai công tác bê tông ở hiện trường.

Tư vấn giám sát có thể không chấp nhận kết quả thí nghiệm trộn thử thực hiện trong phòng thí nghiệm nếu nghi ngờ rằng nó không đại diện được cho chất lượng của bê tông sản xuất cho công trình.

e. Hỗn hợp thử

Như yêu cầu ở trên, trước khi tiến hành công tác đổ bê tông, Nhà thầu phải có hỗn hợp mẫu thử, tốt nhất là cùng điều kiện tỉ lệ hoặc nếu không thể, trong phòng thí nghiệm thì phải dùng số lượng mẫu đủ để biểu hiện cho cốt liệu và xi măng được dùng. Trong trường hợp sau cùng, phòng thí nghiệm phải đưa ra bằng báo cáo về việc chuẩn bị và thí nghiệm mẫu thử và phải có sự chấp thuận của Kỹ sư tư vấn. Kết quả mẫu thử được lấy từ 3 mẻ bê tông riêng biệt sử dụng hỗn hợp đề xuất, thành phần vật liệu và dưới những điều kiện sản xuất hoàn chỉnh.

Độ lưu động của mỗi mẻ thử được xác định và sai số cho phép như trong tiêu chuẩn TCVN 3106:1993 và TCVN 4453:1995.

Mỗi mẻ lấy ra 3 mẫu hình lập phương và được thí nghiệm sau 28 ngày. Cường độ trung bình và cường độ riêng của 3 mẫu thử hình lập phương phải tuân thủ theo tiêu chuẩn TCVN 3118-1993. Không được đổ bê tông trước khi kết quả trộn thử được đại diện chủ Đầu tư chấp thuận.

f. Độ lưu động

Độ lưu động của mỗi mẫu thử trong mỗi mẻ được xác định bằng thí nghiệm đo độ sụt như trong TCVN 3106:1993.

g. Sự thay đổi hỗn hợp

Không có sự thay đổi nào ngoài giới hạn đề ra trong TCVN 4453:1995 được cho phép trong tỉ lệ thành phần, nguồn gốc xi măng, cốt liệu hoặc chủng loại, kích cỡ hoặc vùng phân loại thành phần cỡ hạt mà không đề cập trong Tiêu chí kỹ thuật này.

h. Bê tông trộn sẵn

Bê tông trộn sẵn phải được sản xuất trong các trạm trộn được chấp thuận, đáp ứng được tiêu chuẩn.

Nhà cung cấp bê tông phải có hệ thống bảo đảm chất lượng tuân thủ các yêu cầu của quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam. Hệ thống phải bao gồm tất cả các khía cạnh về cung cấp vật liệu, chất lượng, trộn, vận chuyển trộn, và các đặc tính của bê tông. Nhà thầu phải cung cấp bản sao chứng chỉ của trạm trộn cho mỗi mẻ trộn. Nhà thầu phải thông báo tất cả các thay đổi về tình trạng của các trạm trộn trong quá trình thi công công trình.

Bê tông trộn sẵn phải tuân thủ tiêu chí kỹ thuật này. Nhà thầu phải lưu trữ tất cả phiếu giao bê tông để kiểm tra trong suốt quá trình thi công công trình. Tất cả các thành phần của mỗi mẻ trộn phải được đo lường và trộn tại trạm trộn của nhà sản xuất. Không được thêm nước hoặc vật liệu khác sau khi bê tông đã rời trạm trộn.

i. Trộn hỗn hợp bê tông

Tiến hành trộn theo từng mẻ, và được tiến hành sản xuất theo tiêu chuẩn TCVN 5843:1994 và thí nghiệm theo TCVN 3105:1993, TCVN 3107:1993, TCVN 3120:1993.

Cánh trộn của máy phải được bảo đảm trong sai số giới hạn chỉ định bởi nhà sản xuất. Cánh trộn sẽ được thay nếu nó không còn trong dung sai cho phép.

Máy trộn không được sử dụng hơn 30 phút phải được làm sạch trước khi mẻ bê tông khác được trộn. Hoặc trừ khi có chỉ định khác của tư vấn giám sát, khi mẻ trộn đầu tiên qua máy trộn chứa xi măng và cát bình thường nhưng chỉ 2/3 lượng đá. Máy trộn phải được rửa giữa các lần trộn mà loại xi măng khác nhau.

Nhiệt độ bê tông tươi không được phép dưới 5°C. Vật liệu bị đóng băng hoặc những vật liệu có chứa đá sẽ không được phép sử dụng. Trong thời tiết lạnh, khi nhiệt độ bên ngoài nhỏ hơn 5°C, đầu cọc mới đổ phải được bảo vệ khỏi bị đóng băng trừ khi cao độ cắt cọc thấp hơn cao độ đổ bê tông cuối cùng ít nhất 0.25m. Khi cọc đổ trong điều kiện đất nền đóng băng, phải có sự phòng ngừa hợp lý để bảo vệ tiết diện cọc tiếp xúc với đất bị đóng băng ở những đoạn bên dưới cao độ cắt cọc.

k. Những yêu cầu đặc biệt đối với nhiệt độ bê tông

Tổng quát

Khi nhiệt độ xung quanh trên 25°C, ván khuôn nào bằng kim loại, bê tông hoặc vật liệu khác có khả năng hút nhiệt cao phải được làm lạnh bằng nước trước khi đổ bê tông.

Nhiệt độ của bê tông tại thời điểm đổ không được quá 32°C. Nhà thầu phải có một nhiệt kế được phê duyệt ở tại vị trí đổ bê tông để kiểm tra nhiệt độ của bê tông bất cứ lúc nào.

Nhà thầu phải bố trí các phương tiện hiệu quả như làm lạnh cốt liệu và nước trước nếu cần, để duy trì nhiệt độ bê tông dưới 32°C trước khi đổ. Nhà thầu phải làm việc với trạm trộn để kiểm soát nhiệt độ bê tông trước và trong quá trình đổ bê tông.

Đổ bê tông trong khí hậu nóng hoặc gió mạnh

Đối với bề mặt bê tông lộ ra ngoài dưới nhiệt độ cao của mặt trời hoặc điều kiện gió khô mạnh, nhà thầu phải cung cấp tấm chắn bảo vệ bê tông mới suốt thời gian bảo dưỡng, và tấm chắn này phải được đặt vào vị trí không trễ hơn nửa giờ trước đợt đầm cuối cùng. Nếu bề mặt lộ ra bị nứt trong lúc bê tông còn dẻo, nó phải được đầm lại để xóa các vết nứt.

Nhiệt độ do thủy hóa

Nhiệt độ tối đa của bê tông ở bất kỳ điểm nào trong cấu kiện đã được đổ không được vượt quá 70°C. Khi nhiệt độ của bê tông vượt quá 70°C nhà thầu phải thông báo và nghiên cứu nguyên nhân.

Nhiệt độ chênh lệch giữa 2 điểm bất kỳ trong bộ phận đã được đổ không được vượt quá 25°C. Làm lạnh bê tông và/ hoặc cách nhiệt phải được tiến hành khi cần thiết để bảo đảm những điều kiện trên.

Trước khi đổ những bộ phận có chiều dày lớn hơn 1,5m, nhà thầu phải chứng minh bằng tám mẫu thử đại diện dùng nhiệt kế rằng nhiệt độ tối đa và độ chênh lệch nhiệt độ không vượt quá qui định. Nhà thầu phải đề xuất kích thước và mặt bằng của tám mẫu đại diện, thiết kế cấp phối, số lượng và bố trí các nhiệt kế để kỹ sư phê duyệt bằng văn bản trước khi bắt đầu.

Đối với bê tông khối lớn các yêu cầu được qui định bởi tiêu chuẩn TCXDVN 305:2004 sẽ được áp dụng nếu có yêu cầu chặt chẽ hơn.

Đổ bê tông trong thời tiết lạnh

Khi nhiệt độ xung quanh bằng hoặc dưới 5°C, hoặc có khả năng giảm xuống theo chiều hướng đó, nhà thầu không được thực hiện công tác đổ bê tông nếu không có sự phê duyệt của tư vấn giám sát.

Nếu dự kiến đổ bê tông khi nhiệt độ chung quanh dưới 5°C, nhà thầu phải nộp biện pháp thi công về việc đổ bê tông trong khí hậu lạnh cho kỹ sư phê duyệt. Chi tiết của biện pháp thi công phải bao gồm những yêu cầu sau đây:

- + Cách ly khu vực đổ bê tông với khu vực chung quanh để giữ nhiệt độ tối thiểu trên 5°C tại bất kỳ điểm nào trong bộ phận được đổ bê tông.
- + Duy trì nhiệt độ của ván khuôn tối thiểu 5°C trước khi bắt đầu đổ bê tông.
- + Các biện pháp theo dõi nhiệt độ cho nhiệt độ tối đa và tối thiểu trong khối bê tông được đổ.
- + Các biện pháp để giữ độ chênh lệch nhiệt độ giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong vòng 25°C.
- + Đề xuất công việc sửa chữa nếu các yêu cầu trên không được thực hiện đạt yêu cầu.

l. Vận chuyển bê tông

Bê tông được vận chuyển bằng những côngtenơ chống thấm, chống bụi bẩn, ngăn chặn tình trạng hao hụt và bị phân tầng của vữa bê tông.

m. Hỗn hợp bê tông trộn sẵn

Hỗn hợp bê tông được trộn tại trạm chứa có chứng nhận của hệ thống kiểm định chất lượng địa phương về qui định cho hỗn hợp bê tông trộn sẵn.

Tất cả các thành phần của hỗn hợp chỉ được thêm vào tại trạm trộn. Sau khi bê tông rời khỏi trạm trộn thì không được thêm nước hoặc vật liệu nào khác.

Mỗi lần chuyên chở phải kèm theo phiếu giao hàng có đóng dấu với thời gian trộn và khối lượng cốt liệu thành phần bao gồm cả nước và phụ gia.

1.1.4 Bảo dưỡng bê tông

Tất cả bề mặt của cấu kiện bê tông phải được bảo vệ để không mất độ ẩm trong thời gian bảo dưỡng, chỉ đối với bê tông dùng xi măng Portland, tối thiểu 4 ngày đầu sau khi đổ. Ván khuôn giữ lại ở vị trí được xem như lớp bảo vệ cho bề mặt mà nó tiếp xúc. Trước khi bắt đầu đổ bê tông nhà thầu phải có phê duyệt trước cho đề xuất bảo dưỡng.

Nhà thầu phải có các tấm ni lông thích hợp sẵn sàng cho mỗi đợt đổ bê tông để bảo vệ, khi cần thiết, bê tông mới đổ khỏi các tác nhân, như là mưa, gió mạnh,... suốt thời gian bảo dưỡng.

Nhà thầu phải thực hiện việc bảo dưỡng bê tông ngay sau khi đổ tuân theo tiêu chuẩn hiện hành. Ngay sau khi đổ và hoàn thiện, các mặt bê tông không được che bởi ván khuôn sẽ được bảo vệ để tránh mất ẩm.

- + Duy trì việc bảo vệ trong vòng tối thiểu 7 ngày.
- + Nơi mặt bê tông tiếp xúc với ván khuôn được bảo dưỡng trong ván khuôn, phải giữ cho ván khuôn luôn ướt.
- + Nếu ván khuôn được tháo ra trước khi kết thúc giai đoạn bảo dưỡng, phải thực hiện việc bảo dưỡng như bảo dưỡng cho các bề mặt không có ván khuôn, sử dụng vật liệu dưỡng hộ được quy định trong mục này
- + Giữ cho bề mặt bê tông không có vết chân, vết bánh xe trong quá trình bảo dưỡng.

+ Dưỡng hộ bằng hơi ẩm: Giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm trong thời gian không dưới 7 ngày với các vật liệu sau:

Nước

+Liên tục phun nước dạng sương

+Phủ bằng vật liệu hút ẩm, bão hòa nước, giữ cho ẩm liên tục. Phủ mặt bê tông và các cạnh, gồi lên nhau 30cm cạnh lớp phủ kề bên.

+Dưỡng hộ bằng màn phủ giữ ẩm: Phủ lên các mặt bê tông các vật liệu phủ giữ hơi nước để dưỡng hộ, đặt trong phạm vi rộng nhất có thể, với các cạnh và rìa được đặt gồi lên nhau tối thiểu 300mm, và gắn bằng băng dính chống nước hoặc chất kết dính khác. Dưỡng hộ không dưới 7 ngày. Sửa lại ngay các lỗ hoặc các vết cào trong quá trình dưỡng hộ dùng vật liệu phủ và băng dính chống nước.

+Dưỡng hộ các mặt bê tông sẽ được đặt vật liệu hoàn thiện sàn hoặc bằng vật liệu phủ giữ ẩm hoặc chất dưỡng hộ bê tông được nhà sản xuất xác nhận là không ảnh hưởng đến độ dính với vật liệu hoàn thiện sàn.

1.1.5 Thủ tục thí nghiệm bê tông :

Trước khi bắt đầu công việc thi công, nhà thầu phải bố trí cán bộ chuyên môn thích hợp, để thực hiện các thí nghiệm được yêu cầu bởi tiêu chí kỹ thuật này cho tư vấn giám sát phê duyệt. Nhà thầu phải nộp để tư vấn giám sát phê duyệt tên và kinh nghiệm của phòng thí nghiệm hợp chuẩn XD-LAS mà nhà thầu dự kiến để thực hiện các thí nghiệm. Ngoại trừ có ghi chú khác, họ phải có ở công trường các thiết bị sau đây, phải được giữ trong điều kiện tốt xuyên suốt hợp đồng, và là tài sản của nhà thầu:

Dụng cụ thí nghiệm.

Dụng cụ thí nghiệm dùng cho việc đánh giá khả năng làm việc phải theo Tiêu chuẩn Việt Nam hoặc tiêu chuẩn khác có liên quan (nếu chúng không được đề cập trong TCVN).

Các thiết bị đánh dấu, bảo dưỡng, cân mẫu bê tông theo yêu cầu của tiêu chí kỹ thuật này, tất cả phải tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam hoặc tiêu chuẩn khác có liên quan (nếu chúng không được đề cập trong TCVN).

Một nhiệt kế tối đa và tối thiểu phải được giữ ở công trường gần với khu vực thi công để đo nhiệt độ không khí

Nhiệt kế dùng cho để đo nhiệt độ bê tông và đất.

Bể bảo dưỡng mẫu bê tông có kiểm soát nhiệt độ.

Thiết bị búa bấc nảy thí nghiệm cường độ bê tông, kiểm định bởi phòng thí nghiệm độc lập.

Việc lấy mẫu và thí nghiệm mẫu bê tông và thép phải tuân theo các yêu cầu của quy chuẩn xây dựng Việt Nam và các tiêu chuẩn Việt Nam liên quan. Với mỗi lô nhà thầu phải thu và lưu trữ ở công trường 1 bản sao giấy chứng nhận thí nghiệm của nhà sản xuất. Nhà thầu thi công có trách nhiệm mời chủ đầu tư lấy mẫu và lập biên bản lấy mẫu với mỗi lô.

Nhà thầu phải cấp toàn bộ vật liệu, thiết bị và nhân công cho việc thí nghiệm bê tông đồng thời thực hiện các thí nghiệm mà Ban quản lý dự án yêu cầu hoặc chỉ định.

Việc thí nghiệm bê tông tươi và mẫu thí nghiệm lập phương phải được thực hiện theo TCVN 3118:1993 và TCVN 5574:2018. Tất cả các chi phí thí nghiệm thông thường và thí

nghiệm bổ sung do bên Ban quản lý dự án yêu cầu ngay khi có cơ sở cho thấy công việc thi công không phù hợp với yêu cầu kỹ thuật này sẽ do nhà thầu chi trả.

Công tác kiểm tra độ sụt hoặc kiểm tra hệ số đầm chặt phải được thực hiện theo một quy trình liên tục nếu cần thiết để kiểm tra độ đồng nhất của bê tông.

Mẫu thí nghiệm lập phương phải là các khối 150mm được tạo trong các khuôn thép. Các cạnh của khuôn phải bằng phẳng và vuông góc với nhau. Khuôn đúc phải khoẻ và chắc chắn để đảm bảo hình dạng bê tông trong mọi điều kiện. Mẫu bê tông phải được lấy ngay tại điểm đổ bê tông từ máy trộn hoặc tại điểm mà Ban quản lý dự án chỉ định. Các khối này phải được đổ và được bảo dưỡng theo yêu cầu của TCVN 3105:1993.

Tất cả các mẫu thí nghiệm lập phương phải được đánh số thứ tự, đánh chữ rõ ràng và không thể tẩy xoá được để có thể nhận ra từng mẫu thí nghiệm lập phương từ các mẫu đó. Phải có sổ ghi chép số thứ tự, chữ cái và ngày đổ khuôn. Trộn bê tông, một phần trong công tác đổ bê tông, độ sụt, kết quả kiểm tra bê tông và các thông tin khác cũng phải được ghi lại nếu Ban quản lý dự án yêu cầu.

Mẫu thí nghiệm lập phương phải được kiểm tra tại phòng thí nghiệm kiểm tra chấp thuận và toàn bộ các mẫu thí nghiệm khác sẽ được kiểm tra tại cùng một phòng thí nghiệm. Nếu nhà thầu muốn kiểm tra mẫu thí nghiệm lập phương đã được đổ cách đó 3 ngày tại công trường, trước tiên, nhà thầu phải đạt được thoả thuận của Ban quản lý dự án về loại máy, và kích cỡ máy. Tất cả các thí nghiệm phải có sự chứng kiến của Ban quản lý dự án hoặc đại diện của Ban quản lý dự án. Nhà thầu phải gửi hai bản sao các kết quả kiểm tra mẫu thí nghiệm lập phương cho Ban quản lý dự án ngay sau khi hoàn thành thí nghiệm.

Ngoài những điều trên, nhà thầu phải thực hiện tất cả các thí nghiệm cần thiết hoặc được yêu cầu bởi tư vấn giám sát để bảo đảm mức độ chấp nhận về chất lượng và hoạt động của công trình.

1.1.6 Mặt ngoài của bê tông:

Bề mặt sẽ lộ ra khi hoàn thiện công trình phải được bảo vệ khỏi bị dính bẩn, nhuộm màu và các hư hại khác.

Khi bề mặt hoàn thiện không được chỉ định trong bản vẽ thì yêu cầu phải có một bề mặt đặc chắc và láng, không có lỗ rỗng và rỗ tổ ong.

Nhà thầu phải kiểm tra tiêu chí kỹ thuật và bản vẽ của tư vấn giám sát về chủng loại/chất lượng của bề mặt hoàn thiện yêu cầu cho các bộ phận khác nhau. Nhà thầu phải chú ý kỹ lưỡng đến ở đâu cần bê tông láng mặt, tô trát, sơn hoặc các xử lý bề mặt khác theo yêu cầu của tư vấn thiết kế.

Nếu có yêu cầu đặc biệt về loại hoàn thiện cho bề mặt bê tông nó phải được thể hiện trong bản vẽ.

Khi đổ bê tông, các bề mặt của tấm ván không được dính hồ hoặc bê tông và khe nối ván khuôn phải được bít kín.

1.2 Thi công bê tông đài cọc, sàn đáy tầng hầm:

Tiến hành đào đất, đổ bê tông đài cọc của đài móng. Sau đó tiến hành đổ bê tông lót đài giằng, lắp dựng cốt thép, cốp pha và đổ bê tông đài móng tới cốt mạch ngừng (Lưu ý để chờ cốt thép sàn theo quy định). Tháo cốp pha, lấp đất đài móng đầm chặt và gia cố nền móng, đổ bê tông lót làm cốp pha đáy sàn (150#). Lắp đặt cốt thép, cốp pha, xử lý mạch ngừng và đổ bê tông đài sàn.

Xử lý chống thấm mạch ngừng của tầng hầm theo Biện pháp thi công được phê duyệt hoặc chỉ định của thiết kế. Mạch ngừng thi công nên để ở vị trí tiếp giáp giữa sàn và vách tầng hầm theo thiết kế (cách mặt sàn 200mm), định vị thanh chống thấm chắc chắn sao cho một nửa băng chống thấm nằm trong bê tông nền và một nửa kia nằm trong bê tông tường tầng hầm, đảm bảo không bị xô lệch trong quá trình thi công. Trong trường hợp sàn tầng hầm quá rộng không đổ liền khối được, bắt buộc phải có mạch ngừng trên sàn nên tuân theo tiêu chí sau: Mạch ngừng thi công nên để ở vị trí mà lực cắt và momen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực của kết cấu. Trước khi thi công nhà thầu phải trình biện pháp thi công, chủng loại thanh chống nước ... và phải được đại diện chủ đầu tư chấp thuận. Toàn bộ quy trình thi công các vật liệu chống thấm phải tuân thủ theo tiêu chí nhà sản xuất. Nhà thầu phải đảm bảo rằng công trình thi công hoàn toàn kín khít không bị nước và hơi ẩm xâm nhập.

Thi công chống thấm nền tầng hầm: Sử dụng màng chống thấm tự dính 2 mặt.

Kết thúc công tác đổ bê tông lót nền tầng hầm, Nhà thầu tiến hành vệ sinh sạch sẽ tại các mạch ngừng, mỗi nối đục nhám bề mặt bê tông để tạo liên kết chắc chắn theo đúng quy phạm. Sau khi làm sạch bề mặt bê tông lót và kiểm tra phụ gia chống thấm thì mới tiến hành chống thấm theo trình tự sau:

- + Dán màng chống thấm 2 mặt tự dính.
- + Láng vữa xi măng cát vàng 75#, dày 30mm.
- + Sau khi thi công xong lớp chống thấm tiến hành lắp dựng cốp pha, cốt thép nền tầng hầm.
- + Việc thi công bê tông đài cọc và sàn đáy tầng hầm phải đảm bảo các yêu cầu sau:
- + Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.
- + Không dùng dầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốp pha.
- + Bê tông phải được đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.
- + Bê tông móng chỉ được đổ lên lớp bê tông lót sạch trên nền đất cứng.

Độ sụt của bê tông đài móng và sàn tầng hầm là 12 đến 14cm. Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1.5m. Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do lớn hơn 1.5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Khi dùng ống vòi voi thì ống lệch nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 0.25m trên 1m chiều cao, trong mọi trường hợp phải đảm bảo đoạn ống dưới cùng thẳng đứng.

Khi dùng máng nghiêng thì máng phải kín và nhẵn. Chiều rộng của máng không được nhỏ hơn 3-3.5 lần đường kính hạt cốt liệu lớn nhất. Độ dốc của máng cần đảm bảo để hỗn hợp bê tông không bị tắc, không trượt nhanh sinh ra hiện tượng phân tầng. Cuối máng cần đặt phễu thẳng đứng để hứng hỗn hợp bê tông rơi thẳng đứng vào vị trí đổ và thường xuyên vệ sinh sạch vữa xi măng trong lòng máng nghiêng.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

- + Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;
- + Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;

+ Ở những vị trí mà cấu tạo cốt thép và cốp pha không cho phép đầm máy mới đầm thủ công;

+ Khi trời mưa phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông. Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở (bảng 18 – TCVN 4453:1995) phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm² mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đổ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.

+ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải không quá 1.25 lần chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm).

+ Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ;

+ Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kĩ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kĩ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;

+ Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1.5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm;

+ Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1.5 giờ - 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Việc đầm lại chỉ có thể được thực hiện cho kết cấu sàn, không đầm lại cho đài móng.

Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105 : 1993. Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105 : 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau: cứ 100m³ bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

Để kiểm tra tính chống thấm nước của bê tông, cứ 500m³ lấy một tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn vẫn lấy hai tổ mẫu.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ.

Dung sai phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:

+ Sai lệch hoặc - 2 % chiều rộng móng, lệch tâm so với tối đa là 50mm tim tường hoặc cột

+ Kích thước trên mặt bằng - + 50mm, - 10mm

+ Độ dày - + 10 %, - 5 % trong đó tối đa là + hoặc - 10mm

1.3 Thi công bê tông cột, vách:

Trước khi đổ bê tông cần làm sạch ván khuôn, cốt thép bằng cách vệ sinh và tưới nước tạo ẩm. Để đảm bảo chất lượng các yêu cầu kỹ thuật về cốp pha, quá trình đổ bê tông phải đáp ứng đúng yêu cầu như đã nêu trong biện pháp thi công. Biện pháp đổ bê tông cột được thể hiện trong bản vẽ. Các hệ cốp pha phải được cố định bằng hệ thống chống và tăng đỡ, trên mặt sàn đã được đặt các chi tiết kiên kết với hệ chống và tăng đỡ.

Độ sụt của bê tông cột vách tầng là 12 đến 14cm. Bê tông vách tầng hầm và bê tông các cột liền với vách ở tầng hầm sử dụng bê tông chống thấm, cấp chống thấm B10. Tại vị trí mạch ngừng vách bố trí băng cản nước rộng 20cm. Các tấm cản nước này phải đảm

bảo chất lượng theo quy định hoặc được Nhà tư vấn, chủ đầu tư chấp thuận. Toàn bộ các tấm ngăn cản nước sẽ được nối bằng cách hàn theo đúng khuyến cáo của nhà sản xuất đồng thời tất cả các mối nối phức tạp và các điểm giao cắt đặc biệt cần được nhà cung cấp gia công, sản xuất.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu:

- + Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốt pha đà giáo và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời nếu có sự cố xảy ra;

- + Mức độ đổ đầy hỗn hợp bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra;

- + Công tác đầm bê tông phải thực hiện bằng đầm máy

- + Trong trường hợp ngừng đổ bê tông quá thời gian quy định ở (bảng 18 – TCVN 4453:1995) phải đợi đến khi bê tông đạt 25 daN/cm² mới được đổ bê tông, trước khi đổ lại bê tông phải xử lý làm nhám mặt. Đổ bê tông vào ban đêm và khi có sương mù phải đảm bảo đủ ánh sáng ở nơi trộn và đổ bê tông.

- + Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải không quá 1.25 lần chiều dài phần công tác của đầm (khoảng 20cm - 40cm).

- + Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- + Không dùng dầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.

- + Cột và vách được đổ liên tục từ mặt sàn tầng dưới đến đáy sàn tầng trên ngoại trừ các cột có liên kết lanh tô cao dầm phụ được quy định trong bản vẽ kết cấu.

- + Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông được đầm chặt và không bị rỗ.

- + Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa.

- + Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1.5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.

- + Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105 : 1993. Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105 : 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau: cứ 20m³ bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

- + Để kiểm tra tính chống thấm nước của bê tông, cứ 500m³ lấy một tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn vẫn lấy hai tổ mẫu.

- + Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ.

- + Dung sai phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:

- + Sai lệch trên mặt bằng - 5mm trên tổng số 3000mm chiều dài, tối đa là 25 mm. Với điều kiện không có bề mặt nào của công trình vượt ra khỏi đường ranh giới.

- + Độ lệch của trục - 5mm trên 5000mm, tối đa là 12mm và bề mặt tường, trụ, cột và cá xuất hiện khác theo phương thẳng đứng hoặc theo phương nghiêng.

+ Độ lệch của cột - 12mm đến 30000mm chiều cao và tường chịu lực 20mm đến 60000mm chiều cao so với dây dọi theo - 25mm đến 90000mm chiều cao và hơn chiều cao công trình.

1.4 Thi công bê nước:

Thi công bê tông sàn đáy bể liên tục không để mạch ngừng thi công. Giữa thành bể và đáy bể bố trí mạch ngừng ở cốt đáy bể +200mm. Tại vị trí mạch ngừng bố trí băng cản nước rộng 20cm. Các tấm cản nước này phải đảm bảo chất lượng theo quy định hoặc được Nhà tư vấn, chủ đầu tư chấp thuận. Toàn bộ các tấm ngăn cản nước sẽ được nối bằng cách hàn theo đúng khuyến cáo của nhà sản xuất đồng thời tất cả các mối nối phức tạp và các điểm giao cắt đặc biệt cần được nhà cung cấp gia công, sản xuất.

Vì chiều dày vách nhỏ và chiều cao không lớn khi đổ bê tông dùng vôi voi luôn vào đồ, vôi voi phải được nhắc đều lên để tránh làm phân tầng bê tông. Không để vôi nhắc quá lên mặt bê tông.

Tiến hành đầm vách bê tông bằng đầm dùi. Chiều dày mỗi lớp đầm ≤ 40 cm. Mỗi điểm đầm tối thiểu 3 lần.

Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105 : 1993. Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105 : 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau: cứ 20m³ bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

Để kiểm tra tính chống thấm nước của bê tông, cứ 500m³ lấy một tổ mẫu nhưng nếu khối lượng bê tông ít hơn vẫn lấy hai tổ mẫu.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ, không lộ thép.

1.5 Thi công bê tông đầm sàn:

Bê tông đầm và sàn được đổ liên khối, trình tự đổ theo phương pháp quẩn chiều từ trong ra ngoài. Bê tông là loại có phụ gia đông kết nhanh nên hàm lượng phụ gia được trộn đúng thiết kế, thường xuyên kiểm tra độ sụt trước khi đổ, kiểm tra cường độ mẫu thử trước khi đặt mua bê tông thương phẩm, tiến hành đúc mẫu tại hiện trường theo quy định. Thường xuyên kiểm tra công tác bảo quản và vệ sinh, quy cách.

Đổ bê tông đầm và bản sàn phải được tiến hành đồng thời. Khi đầm và các kết cấu tương tự có kích thước lớn (chiều cao lớn hơn 80cm) có thể đổ riêng từng phần nhưng phải bố trí mạch ngừng thi công thích hợp theo quy định. Việc bố trí mạch ngừng này đơn vị thi công phải trình chủ đầu tư, tư vấn giám sát và phải được chủ đầu tư chấp nhận thì mới được phép tiến hành.

Đầm có kích thước lớn và liên khối với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ 2cm - 3cm.

Khi cần đổ bê tông đầm, bản toàn khối với cột hay vách, trước hết đổ xong cột hay vách sau đó dừng lại 1-2h để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu với tiếp tục đổ bê tông đầm và bản. Trường hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột và vách đặt cách mặt dưới của đầm và bản từ 2-8cm.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xốp rỗ.

*** Yêu cầu về mạch ngừng thi công**

+ Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và momen uốn tương đối nhỏ, đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực của kết cấu.

+ Mạch ngừng thi công nằm ngang nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốt pha. Trước khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Mạch ngừng thẳng đứng hoặc theo chiều nghiêng nên cấu tạo bằng với mắt lưới 5-10mm và có khuôn chắn. Trước khi đổ bê tông mới, bề mặt bê tông cũ cần được xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào lớp bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

+ Dầm có kích thước lớn và liên khối với bản thì mạch ngừng thi công bố trí cách mặt dưới của bản từ 2-3cm.

+ Khi đổ bê tông sàn phẳng mạch ngừng thi công có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn. Khi đổ bê tông ở các tấm sàn có sườn theo hướng song song với dầm phụ thì mạch ngừng thi công bố trí trong khoảng 1/3 đoạn giữa của nhịp dầm. Khi đổ bê tông theo hướng song song với dầm chính thì mạch ngừng thi công bố trí ở trong hai khoảng giữa của nhịp dầm sàn (mỗi khoảng dài 1/4 nhịp).

1.6 Thi công bê tông cầu thang bộ, lanh tô:

Cầu thang và lanh tô là kết cấu được thiết kế là gồ lên các bức tường xây gạch, bởi vậy khi thi công bê tông cầu thang và lanh tô cần phải đảm bảo rằng toàn bộ tường xây bên dưới đã được thi công và có khả năng mang tải.

Độ sụt của bê tông cầu thang là từ 6 đến 8cm.

Các mẫu kiểm tra cường độ bê tông được lấy tại nơi đổ bê tông và được bảo dưỡng ẩm theo TCVN 3105 : 1993. Các mẫu thí nghiệm xác định cường độ bê tông được lấy theo từng tổ, mỗi tổ gồm 3 viên mẫu được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ theo quy định của TCVN 3105 : 1993. Kích thước viên mẫu chuẩn 150mm x 150mm x 150mm. Số lượng tổ mẫu được quy định theo khối lượng như sau: cứ 20m³ bê tông lấy một mẫu nhưng không ít hơn 2 mẫu cho mỗi lần đổ.

Chất lượng bê tông sau khi đổ phải đảm bảo sắc cạnh, đặc chắc, đồng nhất. Bề mặt phải phẳng không bị xộp rỗ.

Dung sai của bê tông cầu thang phải đảm bảo nhỏ hơn các quy định trong bảng 20 - tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 đồng thời phải đảm bảo yêu cầu sau:

- + Độ lệch ván đứng - Tại các bậc thang, $\pm 2\text{mm}$.
 - Tại các vế cầu thang, $\pm 6\text{mm}$
- + Độ lệch mặt bậc
 - Tại các bậc thang, $\pm 3\text{mm}$
 - Tại các vế cầu thang, $\pm 6\text{mm}$

II. CỐT THÉP:

2.1 Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 5574:2018 “Kết cấu bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế”

TCVN 1651:2018 “Thép cốt bê tông”

TCVN 197-1:2014 “Kim loại - Phương pháp thử kéo”

TCVN 198:2008 “Kim loại – Phương pháp thử uốn

TCVN 9390:2012 “Thép cốt bê tông – mối nối bằng đập ép ống – Yêu cầu thiết kế thi công và nghiệm thu”

TCVN 8163:2009 “Thép cốt bê tông – Mối nối bằng ống ren”

TCXDVN 170 :2007 “Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thi công lắp ráp và nghiệm thu – Yêu cầu kỹ thuật”

TCVN 5709:2009 “Thép cacbon cán nóng dùng trong xây dựng - Yêu cầu kỹ thuật”

TCVN 6522:2008 “Thép cacbon kết cấu cán nóng”

TCVN 313:1985 “Kim loại - Phương pháp thử xoắn”

TCVN 312:1984 “Kim loại - Phương pháp thử uốn và đập ở nhiệt độ thường”

2.1.1 Yêu cầu chung:

Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574 : 2018 và TCVN 1651: 2018 .

Cả hai loại cốt thép thường và cốt thép cường độ cao là thép cán nóng, tuân theo tiêu chuẩn Việt Nam. Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197-1: 2014 "Kim loại - Phương pháp thử kéo" và TCVN 198 : 2008 "Kim loại - Phương pháp thử uốn".

Cốt thép có thể gia công tại hiện trường hoặc tại nhà máy nhưng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối lượng thép tương ứng cần gia công.

Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:

- + Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- + Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại.
- + Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

2.1.2 Lưu kho và làm sạch :

Thép phải được xếp thành đồng chắc chắn trong nhà có mái che. Trường hợp phải để ngoài trời thì phải xếp nghiêng cho ráo nước. Xếp các tấm thép kê lót phải được tạo góc lượn tránh tắc đọng nước.

Thép gia công khi đã được cố định cần phải sạch và không bám gỉ, vẩy thép cán, chất bẩn gây hại, dầu mỡ hay sơn. Nếu dính dầu ván khuôn trên thép thì cần được lau hết trước khi đổ bê tông. Cốt thép rỉ sét sẽ không được sử dụng.

2.1.3 Uốn thép :

Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.

Nhà thầu phải chuẩn bị bản thống kê cốt thép để cắt và uốn cốt thép theo chi tiết trong bản vẽ.

Cốt thép không được uốn hoặc làm thẳng theo cách có thể làm hư vật liệu. Cốt thép không được đốt nóng.

Không được phép uốn lần hai cho cốt thép có giới hạn chảy dẻo cao. Trong trường hợp cần phải uốn cốt thép mềm đã được đổ trong bê tông, bán kính uốn trong của cốt thép mềm không được nhỏ hơn hai lần đường kính của cốt thép. Nếu cốt thép được uốn tại phần nối chồng, dốc uốn không được lớn hơn 1/12. Mỗi bó của cốt thép phải có thể rõ ràng với thống kê và số lượng

Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép

từng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thanh bất kì để kiểm tra. Trị số sai lệch không vượt quá các giá trị cho ở bảng 4 – TCVN 4453 : 1995.

2.1.4 Cố định thép :

Việc liên kết cố định các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo yêu cầu sau:

- Số lượng mối nối buộc hay hàn dính không nhỏ hơn 50% số điểm giao nhau theo thứ tự xen kẽ.
- Trong mọi trường hợp, các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

2.1.5 Nối cốt thép :

Việc nối buộc (nối chồng lên nhau) đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của mặt cắt ngang đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với cốt thép có gờ.

Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới thép cốt thép không được nhỏ hơn 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén và không được nhỏ hơn yêu cầu trong hồ sơ thiết kế. Các kết cấu khác chiều dài nối buộc không nhỏ hơn các trị số ở bảng dưới đây:

Chiều dài nối buộc cốt thép

Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
	Vùng chịu kéo		Vùng chịu nén	
	Dầm hoặc tường	Kết cấu khác	Đầu cốt thép có móc	Đầu cốt thép không có móc
Cốt thép trơn cán nóng	40d	30d	20d	30d
Cốt thép có gờ cán nóng	40d	30d	-	20d
Cốt thép kéo nguội	45d	35d	20d	30d

- Khi nối buộc, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc.
- Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính >1mm.
- Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và hai đầu).

2.1.6 Thí nghiệm cốt thép :

Lấy mẫu và thí nghiệm cốt thép

Mỗi mẻ thép được giao tới công trường sẽ được lấy mẫu và thí nghiệm theo Tiêu chuẩn Việt Nam và các công văn phê duyệt tương đương cho công việc từ các cấp thẩm quyền tương đương.

Thí nghiệm thép sẽ được tiến hành do 1 phòng thí nghiệm XD-LAS được duyệt thực hiện. Nhà thầu sẽ đệ trình cho kỹ sư tư vấn và có sự chấp thuận về các chi tiết, như giấy chứng nhận của XD-LAS, loại thí nghiệm được XD-LAS thông qua và công trình tham khảo của phòng thí nghiệm được chọn.

Báo cáo thí nghiệm theo yêu cầu của cơ quan nhà nước phải được nộp cho kỹ sư tư vấn. Nhà thầu phải bảo đảm rằng các thí nghiệm tuân thủ tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam liên quan (có thể gồm các tiêu chuẩn bổ sung được sửa đổi bởi cơ quan nhà nước trong suốt quá trình hợp đồng).

Thí nghiệm ống nổi cốt thép

Thí nghiệm vật liệu và công tác lắp đặt phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN 8163:2009 hoặc tương đương. Các kết quả thí nghiệm sẽ đệ trình cho kỹ sư để lưu trữ.

Mẫu và Thí nghiệm neo/ thép khoan cấy

Các neo/ thép khoan cấy phải được thí nghiệm kéo bởi một phòng thí nghiệm độc lập, được duyệt ví dụ như các thí nghiệm thông qua XD-LAS (Việt Nam). Số lượng mẫu thử sẽ tối thiểu sẽ là không nhỏ hơn các trị số: 3% tổng số mẫu, 2 mẫu và tiêu chí kỹ thuật của nhà cung cấp cho từng dạng và kích thước của Neo/Thép khoan cấy. Vị trí của mẫu thử sẽ được lựa chọn bởi Kỹ sư. Cho mỗi mẫu không đạt yêu cầu do chịu kéo, sẽ tiến hành thử thêm 2 mẫu. Liên tục quy trình như vậy cho đến khi đạt kết quả yêu cầu. Các Neo/Thép khoan cấy sẽ được thi công bổ sung thay cho các vị trí không đạt. Tải thí nghiệm ở giá trị lực chảy dẻo của thép và sẽ được giữ tối thiểu 5 phút, và sẽ là 1 giờ đối với trường hợp công xôn. Tất cả các biện pháp khoan neo cho kết cấu công xôn không cho phép tiến hành trừ khi có sự chấp thuận cho phép khác.

2.2 Thi công cốt thép móng:

Trước khi làm thép móng cần kiểm tra các trục định vị móng theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên bê tông lót.

Gia công cốt thép móng tại bãi gia công công trường, cốt thép sau khi gia công được bó thành bó và đánh số để công nhân dễ nhận biết vị trí lắp dựng.

Trong quá trình lắp dựng cốt thép móng, phải đặc biệt chú ý đến thép neo của đầu cọc. Phải đảm bảo chiều dài neo của thép này. Nếu không đủ phải hàn nối.

Đối với móng có kích thước lớn, khối lượng đổ bê tông lớn cần có thép biện pháp làm giảm co ngót, chịu ứng suất trong bê tông. Ngoài ra cần chú ý thép biện pháp tại các vị trí mặt đài giằng và sàn tầng hầm thi công sau.

Cốt thép chờ tại vị trí mạch ngừng cần có biện pháp bảo vệ để chống gãy gập, rỉ sét...

2.3 Thi công cốt thép cột:

Trước khi làm thép cột cần kiểm tra các trục định vị cột theo các chiều ngang, dọc và đánh dấu bằng sơn đỏ lên tường hoặc sàn.

Thi công lắp dựng cốt thép cột có thể sử dụng thủ công, kết hợp với cầu dầm để treo thép trong khi cố định, buộc và cố định cốt đai. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải dựng các thiết bị trắc đạc định vị sẵn tim, mốc, vạch xuống nền bê tông. Sau khi cố định bằng buộc, điều chỉnh cốt thép chủ cho đúng kích thước theo thiết kế rồi mới buộc cốt đai. Sau khi lắp đặt cốt thép cho từng cấu kiện cột nhà thầu sẽ lại sử dụng thiết bị trắc đạc để kiểm tra lại vị trí, tim cột, mép cột trước khi nghiệm thu.

Trong khi thi công lắp dựng cốt thép cột phải sử dụng giáo làm sàn thao tác. Chân giáo phải được neo vào sàn. Sàn thao tác phải chắc chắn, phải có lan can an toàn để công nhân có chỗ đứng và tựa vững chắc trong khi thi công.

Buộc các râu thép chờ để liên kết giữa cột và tường theo thiết kế.

Cốt thép cột là cốt thép theo phương đứng, hơn nữa chiều cao của thanh thép là lớn nên trong quá trình thi công lắp dựng cốt thép cột cần có biện pháp cố định cốt thép theo phương đứng.

2.4 Thi công cốt thép dầm:

Thi công cốt thép dầm: vì có chiều dài và kích thước dầm lớn do đó phải kết hợp gia công lắp dựng thành khung trước sau đó dùng cầu cẩu đúng vị trí, gia công tiếp các phần tại đúng vị trí của dầm.

Cầu thép lên đúng vị trí thi công. Sử dụng hệ sườn cứng gia công định hình để kê thép chính của dầm, sau đó lồng cốt đai đã được gia công sẵn vào, định vị tạm một vài vị trí chính của cốt đai rồi tiến hành buộc cốt thép đai vào cốt thép chủ.

Khi đã hoàn thành khung chính của cốt thép dầm mới tiến hành buộc con kê. Việc buộc con kê bê tông phải thỏa mãn chiều dày lớp bê tông bảo vệ đã nêu ở trên và phải đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ là đều. Con kê phải được buộc cứng và không dịch chuyển.

Sau khi hoàn thành quá trình lắp dựng cần kiểm tra kỹ lại các vị trí nối buộc, khoảng cách các con kê đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông.

2.5 Thi công cốt thép sàn, thang bộ:

Thi công lớp thép dưới sàn: Việc lắp dựng lớp thép dưới hoàn toàn tuân theo thiết kế và theo TCVN 4453-1995.

Sử dụng con kê bê tông với ô lưới 600x600mm để đảm bảo thép sàn không bị xệ sát xuống sàn cốt pha.

Trong quá trình thi công buộc thép, do sợi thép dài khi vận chuyển có thể làm xô lệch các vị trí của cốt thép hoặc con kê. Nhà thầu sẽ tổ chức lắp cốt thép theo kiểu cuốn chiếu và theo từng hướng. Tránh việc vận chuyển hoặc đi lại lên trên vị trí đã lắp dựng cốt thép.

Khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ đặc biệt chú ý đến con kê tạo khoảng cách và mối liên kết giữa hai lớp cốt thép. Nhà thầu sẽ dùng loại con kê thép đầu được uốn cong tránh để đâm trực tiếp xuống ván khuôn sàn

Trong khi thi công lớp thép trên, nhà thầu sẽ phối hợp chặt chẽ với các nhà thầu thi công điện nước, công nghệ để đặt sẵn các chi tiết ngầm trong bê tông.

Thi công thép sàn theo kiểu cuốn chiếu từ xa tới gần tránh đi lại, vận chuyển cốt thép chông chéo, gây xô lệch vị trí cốt thép đã lắp dựng.

III. VÁN KHUÔN:

3.1 Tiêu chuẩn áp dụng:

TCVN 4453:1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối quy phạm thi công và nghiệm thu”

TCVN 1075 : 1971 “Gỗ xẻ - Kích thước cơ bản”

TCXD 269:2004 “Dàn giáo – Các yêu cầu về an toàn”

3.2 Các yêu cầu chung:

3.2.1 Chuẩn bị ván khuôn trước khi đổ bê tông :

a. Tổng quát

Trước khi công tác thi công ván khuôn bắt đầu nhà thầu phải trình nộp chi tiết của hệ thống ván khuôn dự kiến sử dụng cho tất cả các cấu kiện chính cho tư vấn giám sát và phải có phê duyệt của tư vấn giám sát bằng văn bản trước khi bắt đầu lắp đặt.

Ván khuôn phải kín đủ để không làm mất vữa hoặc hồ trong bê tông. Ván khuôn bê tông đổ tại chỗ phải được làm bằng gỗ khô, gỗ dán chống thấm, thép hoặc các vật liệu khác đã được Ban quản lý dự án thông qua.

Chiều dày của gỗ tấm không dưới 20mm và của gỗ dán không dưới 12mm, đồng thời các mép gỗ dán phải được trám kín nhằm tránh ẩm. Khuôn thép phải được làm bằng thép tấm, được dựng một cách phù hợp và được làm cứng tại các góc, khuỷu và/hoặc các mặt phẳng.

Nhà thầu có trách nhiệm thiết kế giàn giáo để chống đỡ ván khuôn, các bộ phận được đúc và các tải trọng phải chịu trước khi bê tông được đổ phát huy cường độ. Không dưới 3 tuần trước khi công tác giàn giáo bắt đầu, nhà thầu phải nộp cho tư vấn giám sát và phải có phê duyệt của tư vấn giám sát bằng văn bản, biện pháp thi công, bảng tính và chi tiết của hệ thống giàn giáo cho tất cả các kết cấu chịu lực chính trước khi bắt đầu lắp đặt. Biện pháp thi công phải bao gồm mặt bằng của ván khuôn và giàn giáo, chi tiết cây chống, nghĩa là khả năng chịu lực, liên kết và chi tiết giằng với dự kiến trọng lượng bê tông, và qui trình tháo dỡ.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm thiết kế, cung cấp, thi công, tháo dỡ và an toàn của giàn giáo.

Nhà thầu phải chỉ định một kỹ sư kiểm tra độc lập để kiểm tra và chứng nhận thiết kế trước khi nộp cho kỹ sư. Năng lực của kỹ sư kiểm tra độc lập phải được tư vấn giám sát phê duyệt.

b. Thiết kế ván khuôn

Ván khuôn yêu cầu phải gồm tất cả các dạng tạm thời hoặc cố định để tạo thành bê tông, đồng thời gồm có các thanh chống giữ khuôn, thanh ngang, tường, giằng và đai kẹp để đảm bảo hình dạng khuôn và dung sai quy định.

Ván khuôn phải được thiết kế bởi nhà thầu để đỡ trọng lượng hoặc áp lực bê tông ướt với dung sai quy định đối với các thiết bị, các tác động va chạm và rung. Ván khuôn phải được thiết kế sao cho có thể đơn giản hoá khâu lắp dựng và tháo dỡ, cho phép điều chỉnh sau khi lắp dựng và làm vệ sinh trước khi đổ bê tông, đồng thời vẫn giữ nguyên thanh chống tại vị trí quy định khi dỡ bỏ ván khuôn.

Các thanh văng, thanh chống phải được lắp đặt theo các phương ngang, dọc và trên mặt phẳng nằm ngang.

Việc điều chỉnh ván khuôn theo chiều cao bê tông được thực hiện bởi các kích và nêm, cho phép tạo độ võng và hạ dần ván khuôn trong quá trình đập.

Bản vẽ shop drawings thể hiện các chi tiết ván khuôn và các chi tiết khác cũng như bản tính phải được gửi cho Ban quản lý dự án lưu. Bản vẽ shop drawings thể hiện chiều cao ván khuôn cho bê tông phải được gửi cho Ban quản lý dự án phê duyệt về các kiểu mối liên kết.

c. Lỗ, vật chôn và chi tiết lắp đặt

Yêu cầu về kích thước, chủng loại và vị trí của tất cả lỗ, vật chôn hoặc chi tiết lắp đặt của nhà thầu hay nhà thầu phụ phải được phê duyệt trước khi thực hiện.

Ngoại trừ có qui định hoặc phê duyệt nào khác, tất cả các lỗ xuyên kết cấu chịu lực phải có khuôn, và tất cả vật chôn, chi tiết lắp đặt phải được lắp lúc đổ bê tông. Không được khoan hoặc cắt bất cứ phần bê tông nào mà không có phê duyệt trước của tư vấn giám sát.

d. Hợp chất tháo ván khuôn

Hợp chất tháo ván khuôn là loại có sẵn ở thị trường và là một trong các loại sau đây:
Chất nhũ tương;

Dầu nguyên chất có chứa chất hoạt tính bề mặt Hoá chất phóng thích;

Hợp chất tháo Ván Khuôn phải được lưu trữ và sử dụng một cách chặt chẽ theo hướng dẫn bằng văn bản của nhà sản xuất.

e. Vệ sinh ván khuôn

Tất cả cạnh bả bên trong ván khuôn phải được vệ sinh trước khi đổ bê tông. Ván khuôn tiếp xúc với bê tông phải được vệ sinh và xử lý bằng hợp chất tháo ván khuôn được duyệt.

f. Độ vòng

Tất cả ván khuôn cho sàn và dầm phải được thi công sao cho độ vòng qui định trong bản vẽ phải đạt trước khi đổ bê tông.

Nhà thầu phải kiểm tra độ vòng qui định để bảo đảm phù hợp với biện pháp và thời gian tháo dỡ ván khuôn, giàn giáo. Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo đảm sai số của kết cấu hoàn thiện trong phạm vi qui định, và phù hợp cho các bộ phận hoặc nhà thầu phụ sau đó.

Cốp pha vòm và dầm với khẩu độ lớn hơn 4m phải được thiết kế có độ vòng thi công. Trị số độ vòng được tính theo công thức: $f = 3L/1000$

g. Độ cứng của ván khuôn

Ván khuôn phải có độ cứng đủ để không làm hư bề mặt bê tông do chuyển vị quá lớn của ván khuôn trong lúc đầm.

h. Sửa chữa ván khuôn

Ván khuôn bị hư không được sử dụng nếu theo tư vấn giám sát việc sửa chữa làm ảnh hưởng đến bề mặt của bê tông.

i. Thiết kế ván khuôn phù hợp với phương pháp tháo dỡ

Nếu cây chống được để lại khi tháo dỡ ván đáy thì ván đáy phải được thiết kế sao cho cây chống không bị ảnh hưởng trong quá trình tháo dỡ ván đáy. Nhà thầu phải nộp cho tư vấn giám sát để phê duyệt biện pháp tháo dỡ ván khuôn.

k. Phủ bề mặt ván

Khi có yêu cầu và đã được phê duyệt, chất phủ bề mặt sẽ được phủ trên bề mặt khô và không có bụi, dầu mỡ và các tạp chất khác. Trước khi phủ, bề mặt phải được chà bằng giấy nhám để loại bỏ chỗ lồi hoặc làm phẳng những khu vực lồi lõm. Các lỗ, chỗ lõm phải được trám bằng chất chống thấm. Phải tuân thủ hướng dẫn của nhà sản xuất chất phủ về phương pháp thi công một cách chính xác và công việc phải được thực hiện bởi một thợ sơn lành nghề.

Bất kể có tiếp xúc với bê tông hay không, tất cả bề mặt ván khuôn phải được phủ, các cạnh và khe nối kể cả những lỗ khoan cũng phải được phủ.

3.2.2 Kiểm tra và nghiệm thu

Cốp pha và đà giáo khi lắp dựng xong được kiểm tra theo các yêu cầu ở bảng 1, các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2.

Bảng 1 - Các yêu cầu kiểm tra cốt pha, đà giáo

Các yêu cầu kiểm tra	Phương pháp kiểm tra	Kết quả kiểm tra
1	2	3
Cốt pha đã lắp dựng		
Hình dáng và kích thước	Bằng mắt, đo bằng thước có chiều dài thích hợp	Phù hợp với kết cấu của thiết kế
Kết cấu cốt pha	Bằng mắt	Đảm bảo theo quy định
Độ phẳng giữa các tấm ghép nối	Bằng mắt	Mức độ gồ ghề giữa các tấm 3mm
Độ kín, khít giữa các tấm cốt pha, giữa cốt pha và mặt nền	Bằng mắt	Cốt pha được ghép kín, khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông
Chi tiết chôn ngầm và đặt sẵn	Xác định kích thước, vị trí và số lượng bằng các phương tiện thích hợp	Đảm bảo kích thước, vị trí và số lượng theo quy định
Chống dính cốt pha	Bằng mắt	Lớp chống dính phủ kín các mặt cốt pha tiếp xúc với bê tông.
Vệ sinh bên trong cốt pha	Bằng mắt	Không còn rác, bùn đất và các chất bẩn khác bên trong cốt pha
Độ nghiêng, cao độ và kích thước cốt pha	Bằng mắt, máy trắc đạc và các thiết bị phù hợp	Không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2
Độ ẩm của cốt pha gỗ	Bằng mắt	Cốt pha gỗ đã được tưới nước trước khi đổ bê tông
Đà giáo đã lắp dựng		
Kết cấu đà giáo	Bằng mắt, dùng tay lắc mạnh các cột chống, các nêm ở từng cột chống	Đà giáo được lắp dựng đảm bảo kích thước, số lượng và vị trí theo thiết kế

Việc nghiệm thu công tác lắp dựng cốt pha đà giáo được tiến hành tại hiện trường, kết hợp với việc đánh giá xem xét kết quả kiểm tra theo quy định ở bảng 1 và các sai lệch không vượt quá các trị số ghi trong bảng 2.

Bảng 2- Sai lệch cho phép đối với cốt pha, dàn giáo

Tên sai lệch	Mức cho phép, mm
1	2
1. Khoảng cách giữa các cột chống cốt pha, cấu kiện chịu uốn và khoảng cách giữa các trụ đỡ giằng ổn định, neo và cột chống so với khoảng cách thiết kế.	
a) Trên mỗi mét dài	25
b) Trên toàn bộ khẩu độ	75
2. Sai lệch mặt phẳng cốt pha và các đường giao nhau của chúng so với chiều thẳng đứng hoặc độ nghiêng thiết kế	
a) Trên mỗi mét dài	5
b) Trên toàn bộ chiều cao của kết cấu:	
- Móng	20
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao dưới 5m	10
- Tường và cột đỡ tấm sàn toàn khối có chiều cao trên 5m	15
- Cột khung có liên kết bằng dầm	10
- Dầm và vòm	5
3. Sai lệch trục cốt pha so với thiết kế	
a) Móng	15
b) Tường và cột	8
c) Dầm xà và vòm	10
d) Móng dưới các kết cấu thép	Theo quy định của thiết kế
4. Sai lệch trục cốt pha trượt, cốt pha leo và cốt pha di động so với trục công trình	10

3.2.3 Tháo dỡ ván khuôn

a. Tổng quát

Trước khi tháo dỡ ván khuôn, nhà thầu phải bảo đảm rằng bê tông đã đạt đủ cường độ cho quá trình tháo dỡ. Kết cấu không được biến dạng, hư hại hay quá tải trong bất kỳ trường hợp nào do việc tháo dỡ ván khuôn.

Cốt pha đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ cốt pha, đà giáo, cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu bê tông.

b. Biện pháp tháo dỡ

Nhà thầu phải đệ trình biện pháp thi công cho việc tháo dỡ giàn giáo và ván khuôn để kỹ sư tư vấn chấp thuận. Những biện pháp này phải phù hợp với những yêu cầu của thiết kế và biện pháp thi công cho giàn giáo và ván khuôn.

c. Thời gian tháo dỡ tối thiểu

Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn được xác định bằng một trong hai cách (A) và (B) dưới đây trừ khi có quy định khác. Kỹ sư có thể chấp thuận việc tháo dỡ ván khuôn sớm hơn (nhưng không phải cột chống) nếu nhà thầu có thể chứng minh rằng nó có thể được thực hiện mà không gây hư hại cho bê tông.

(A) Thời gian tháo dỡ tối thiểu được liệt kê ở bảng dưới đây:

Vị trí	Thời gian tháo dỡ tối thiểu	
	Nhiệt độ bề mặt bê tông	
	$\geq 16^{\circ}\text{C}$	$\geq 7^{\circ}\text{C}$
Cạnh dầm, vách hay cột	12 giờ	12 giờ
Đáy sàn (không tháo cột chống)	4 ngày	7 ngày
Cột chống sàn	10 ngày	14 ngày
Đáy dầm (không tháo cột chống)	7 ngày	14 ngày
Cột chống dầm (trừ công xôn)	14 ngày	21 ngày
Cột chống cho công xôn	28 ngày	28 ngày

Biện pháp của nhà thầu về đo nhiệt độ bề mặt của bê tông phải được chấp thuận. Thời gian quy định cho tháo dỡ mặt dưới của ván khuôn và cột chống tại 7°C sẽ được cộng thêm nửa ngày cho mỗi ngày tính với nhiệt độ nhỏ nhất của bê tông trong khoảng 2°C và 7°C . Các ngày có nhiệt độ thấp hơn 2°C sẽ không được tính vào.

(B) Nhà thầu có thể xác định thời gian tháo dỡ từ cường độ bê tông theo yêu cầu của TCVN 4453:1995.

Bất kể những điều nêu trên, cây chống ván khuôn phải được giữ nguyên vị trí tối thiểu 3 ngày.

IV. THI CÔNG CỌC ÉP CỌC:

4.1 Tiêu chuẩn áp dụng

- TCVN 5637:1991 “Quản lý chất lượng xây lắp công trình xây dựng- Nguyên tắc cơ bản”
- TCVN 5308:1991 “Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng”
- TCVN 10304 -2014: “Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế”
- TCVN 9393:2012 “Cọc - Phương pháp thí nghiệm bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục”
- TCVN 9394:2012 “Cọc đóng và ép - Thi công và nghiệm thu”

4.2 Các yêu cầu chung công tác thi công cọc

4.2.1 Thi công cọc ép

a Nhà thầu

Hệ thống và thiết bị được cung cấp bởi Nhà thầu dùng để thi công ép cọc:

Phải có đủ khả năng để hạ các cọc có kích thước tới 350X350mm, lực ép tới 170 tấn.

Công suất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

Đối trọng phải đảm bảo lớn hơn 1.2 lần lực ép lớn nhất do thiết kế quy định.

b. Công tác chuẩn bị

Trước khi ép đại trà TVGS phải kiểm tra các tài liệu sau:

Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc: phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, xi măng, cốt liệu; phiếu xác định cấp phối, tính chất cơ lý của bê tông cùng biên bản kiểm tra chất lượng cọc .

Chứng chỉ xuất xưởng của lô cọc.

Hồ sơ thiết bị ép cọc như đã nói ở mục phần kiểm tra thiết bị ép cọc.

Văn bản về thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do thiết kế đưa ra: lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác động lên đỉnh cọc P_{min} để cọc đạt sức chịu tải dự tính, lực ép lớn nhất cho phép tác động lên đỉnh cọc P_{max} , độ nghiêng cho phép khi nổi cọc, khoảng chiều dài thiết kế của cọc.

Thời điểm ép cọc do sự thỏa thuận giữa thiết kế, chủ công trình và người thi công cọc.

c. Quy trình ép cọc

Trước khi ép cọc cần tiến hành kiểm tra các nội dung chính sau:

Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc.

Mặt phẳng “công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “ công tác”; Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng $10 \div 15\%$ tải trọng thiết kế của cọc.

Khi ép đoạn cọc đầu tiên phải đảm thực hiện theo các quy trình sau:

Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

Khi ép đoạn cọc tiếp theo phải đảm thực hiện theo các quy trình sau:

Kiểm tra bề mặt hai đầu đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra chi tiết mối nối; lắp dựng đoạn cọc vào vị trí ép sao cho trục tâm đoạn cọc trùng với trục đoạn mũi cọc, độ nghiêng so với phương thẳng đứng không quá 1%;

Mối nối cọc cần được quét bitum trước khi ép.

Gia tải lên cọc khoảng $10 \div 15\%$ tải trọng thiết kế suốt trong thời gian hàn nổi để tạo tiếp xúc giữa hai bề mặt bê tông; tiến hành hàn nổi theo quy định trong thiết kế. Thợ hàn hàn nổi cọc bằng máy hàn điện và thép nối theo thiết kế quy định về chiều cao đường hàn, nối cọc bằng các bản mã thép có kích thước theo thiết kế. Các mã nối được hàn theo đủ các cạnh. Trước khi nối cọc phải vệ sinh các mã cọc, đục tẩy ba vĩa bê tông bám dính vào mã. Khi nối cọc, các cạnh cọc trên và cọc dưới phải thẳng hàng, đúng trục cọc. Mặt tiếp giáp hai cọc phải kín khít, các mặt nối được áp sát vào các mặt mã giữa hai đầu cọc.

Tăng dần lực ép để các đoạn cọc xuyên vào đất với vận tốc không quá 2cm/s;

Không nên dừng mũi cọc trong đất sét dẻo cứng quá lâu(do hàn nổi hoặc do thời gian đã cuối ca ép...).

Khi lực nén bị tăng đột ngột, có thể gặp một trong các hiện tượng sau: mũi cọc xuyên vào lớp đất cứng hơn, mũi cọc gặp dị vật, cọc bị xiên, mũi cọc tì vào gờ nổi của cọc bên cạnh... Trong các trường hợp đó cần phải tìm biện pháp xử lý thích hợp, có thể là một trong các cách sau:

Cọc nghiêng quá quy định, cọc bị võ phải nhổ lên ép lại hoặc ép bổ sung cọc mới (do thiết kế chỉ định).

Khi gặp dị vật, vĩa cát chặt hoặc sét cứng có thể dùng cách khoan dẫn hoặc xói nước như đóng cọc.

Cọc được công nhận là ép xong khi thoả mãn các điều kiện quy định trong bản vẽ thiết kế. Trong trường hợp không đạt các điều kiện theo quy định của thiết kế, nhà thầu phải báo cho thiết kế để có biện pháp xử lý.

Việc ghi chép lực ép theo nhật ký ép cọc nên tiến hành cho từng m chiều dài cọc cho tới khi đạt tới (Pep) min, bắt đầu từ độ sâu này nên ghi cho từng 20 cm cho tới khi kết thúc, hoặc theo yêu cầu cụ thể của Tư vấn, Thiết kế. Biểu mẫu ghi chép theo quy định của chủ đầu tư.

Chỉ dẫn về ép âm

Dùng đoạn cọc thép để đưa cọc đến độ sâu thiết kế. Cọc được chế tạo bằng thép có chiều dài tùy theo cao độ đầu cọc so với cốt thiên nhiên. Lắp đoạn cọc âm vào khung dẫn căn chỉnh thẳng đứng sau đó mới ép. Vạch sơn lên cọc âm để xác định độ sâu, độ chồi của cọc.

4.2.2 Độ lệch tâm trên mặt bằng

Vị trí cọc phải được xác định chính xác từ lưới và trục cột. Ngay trước khi thi công cần phải kiểm tra vị trí của cọc so với hệ thống lưới cột.

Vị trí cọc không được sai số quá 3cm với cọc trong đài đơn (đài 01 cọc) và 5cm với đài khác theo bất kỳ hướng nào, đồng thời phải đảm bảo sai số của tâm móng (bao gồm cả các cọc khác) không được vượt quá trị số trên.

V. THÍ NGHIỆM NÉN TĨNH CỌC:

5.1 Số lượng cọc và tải trọng thí nghiệm

STT	Tổ hợp cọc	Kích thước (mm)	Số lượng (cái)	Sức chịu tải (Tấn)	Tải trọng thí nghiệm (Tấn)
1	TN1	350x350	02	85	170
2	TN2	350x350	02	85	170

5.2 Các yêu cầu chung

Chủ đầu tư và tư vấn thiết kế phải được thông báo về kế hoạch bắt đầu thử cọc ít nhất 48 giờ trước mỗi lần thử.

Nhà thầu sẽ tiến hành thử tải tĩnh cho một số cọc theo yêu cầu của hợp đồng để xác nhận rằng chúng đáp ứng các tiêu chí được nêu ra trong các tiêu chuẩn kỹ thuật.

Việc thử cọc được tiến hành cho các cọc đã đủ thời gian phục hồi cấu trúc của đất bị phá hoại trong quá trình thi công hoặc bê tông đã đạt cường độ để thử theo qui định của thiết kế đối với cọc.

Thời gian nghỉ từ khi kết thúc thi công đến khi thử cọc được quy định tối thiểu 7 ngày đối với cọc ép, 21 ngày đối với cọc khoan nhồi.

Đầu cọc thử có thể được cắt bớt hoặc nối thêm nhưng phải được gia công để bảo đảm các yêu cầu sau :

Khoảng cách từ đầu cọc đến dầm chính phải đủ để lắp đặt kính và thiết bị đo; mặt đầu cọc được làm bằng phẳng, vuông góc với trục cọc , nếu cần thiết phải gia cố thêm để không bị phá hoại cục bộ tác dụng tải trọng thử.

Cần có biện pháp loại trừ ma sát phần cọc cao hơn cốt đáy móng nếu xét thấy nó có thể ảnh hưởng đến kết quả thử.

Kích phải đặt trực tiếp trên tấm đệm đầu cọc, chính tâm so với tim cọc. Khi dùng nhiều kích thì các kích phải cùng chủng loại với nhau và phải bố trí các kích sao cho tải trọng được truyền dọc trục, chính tâm lên đầu cọc.

Ghi chú :

Nếu kích không có khớp đầu thì phải lắp ráp sao cho mặt phẳng đầu kích (hoặc tấm đệm đầu kích) tiếp xúc hoàn toàn với mặt phẳng của dầm chính.

Hệ phản lực phải lắp đặt theo nguyên tắc cân bằng, đối xứng qua trục cọc, bảo đảm truyền tải trọng dọc trục, chính tâm lên đầu cọc, đồng thời tuân thủ các qui định sau:

Giàn chất tải được lắp đặt trên các gối kê ổn định, hạn chế tối đa độ lún của các gối kê.

Dầm chính và hệ dầm chịu lực phải được kê lên các trụ đỡ hoặc các gối kê.

Khi sử dụng nhiều dầm chính, các dầm nhất thiết phải được liên kết cứng với nhau bằng hàn chịu lực, bảo đảm truyền tải trọng đồng đều lên đầu cọc.

Việc chất đối trọng phải cân bằng, nhẹ nhàng, tránh các xung lực.

Khi lắp dựng xong, đầu cọc không bị nén trước khi thử.

5.3 Trình tự thử tải

5.3.1 Quy trình thử tải

Trước khi thực hiện việc thử tải cọc, phải tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thử và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thử. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

Thử tải được thực hiện theo qui trình gia tải và giảm tải từng cấp, tính bằng (%) tải trọng thiết kế. cấp tải mới chỉ được tăng hoặc giảm khi chuyển vị (độ lún) hoặc độ phục hồi đầu cọc đạt ổn định qui ước hoặc đủ thời gian qui định.

Qui trình gia tải tiêu chuẩn được thực hiện như sau :

a.Chu kỳ thứ nhất

Gia tải từng cấp đến tải thử lớn nhất theo thứ tự cấp 25%, 50%, 75% và 100%. Cấp tải mới chỉ được tăng khi độ lún đầu cọc sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm nhưng không quá 2 giờ. Giữ cấp tải trọng lớn nhất (100 % tải trọng thiết kế) cho đến khi độ lún đầu cọc sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm hoặc trong 24 giờ, lấy thời gian nào lâu hơn.

Giảm tải qua các cấp 50%, 25%, và 0% , thời gian giữ tải 30 phút. Tại cấp tải trọng 0% có thể lâu hơn đến lúc trị chuyển vị không đổi nhưng không quá 6 giờ.

a. Chu kỳ thứ hai

Cọc tiếp tục được gia tải từng cấp theo thứ tự 25%, 50%, 75%, 100%, 125%, 150%, 175%, 200% . Cấp tải mới chỉ được tăng khi tốc độ lún đầu cọc thỏa điều kiện như ở chu kỳ thứ 1. Giữ tải trọng ở cấp 200% cho đến lúc độ lún sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm hoặc trong 24 giờ.

Giảm tải theo cấp 200%, 150%, 100%, 50% và 0% tải trọng thiết kế, thời gian giữ tải mỗi cấp là 30 phút. Tại cấp tải trọng 0% có thể lâu hơn cho đến lúc trị chuyển vị là không đổi nhưng không quá 6 giờ.

Ghi chú:

Tốc độ chuyển vị đầu cọc đạt giá trị sau đây được xem là ổn định qui ước.

Không quá 0.25mm/h đối với cọc chôn vào lớp đất hòn lớn, đất sét từ dẻo đến cứng.

Không quá 0,1 mm/h đối với cọc ma sát trong đất dẻo mềm đến dẻo chảy.

Tải trọng thí nghiệm lớn nhất do thiết kế qui định được lấy như sau :

Bằng 200% tải trọng thiết kế.

Tiến hành vẽ biểu đồ quan hệ tải trọng – chuyển vị và chuyển vị - thời gian của từng cấp tải để theo dõi diễn biến quá trình thử.

Trong thời gian tiến hành thử, nhà thầu phải thường xuyên quan sát và theo dõi tình trạng cọc thử, độ co giãn của cần neo đất hoặc của thép liên kết cọc neo với hệ dầm chịu lực, độ chuyển dịch của giàn chất tải.vv... để kịp thời có biện pháp xử lý.

Qui trình gia tải đối với cọc thử được thể hiện theo bảng, như sau :

Số thứ tự	Tải trọng thử = 200% tải trọng thiết kế	Thời gian thử tải
01	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
02	50	Như trên
03	75	Như trên
04	100	Như trên hoặc 24 giờ
05	50	Đến khi tốc độ hồi phục nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
06	25	Như trên
07	0	Như trên cho đến lúc không đổi
08	25	Đến khi tốc độ lún nhỏ hơn 0,25mm trong 1 giờ
09	50	Như trên
10	75	Như trên
11	100	Như trên
12	125	Như trên
13	150	Như trên
14	175	Như trên
15	200	Như trên
16	150	Như trên hoặc trong 24 giờ
17	100	Như trên
18	50	Như trên
19	0	Như trên hoặc trong 6 giờ

5.3.2 Theo dõi và xử lý một số trường hợp có thể xảy ra trong quá trình gia tải

Trị số cấp gia tải có thể được tăng ở các cấp đầu nếu xét thấy cọc lún không đáng kể hoặc được giảm khi gia tải gần đến tải trọng phá hoại để xác định chính xác tải trọng phá hoại. Trường hợp cọc có dấu hiệu bị phá hoại dưới cấp tải trọng lớn nhất theo dự kiến thì có thể giảm về cấp tải trọng trước đó và giữ tải theo qui định.

5.3.3 Các trường hợp được xem cọc thử bị phá hoại

Cọc thử được xem là bị phá hoại khi:

Tổng chuyển vị đầu cọc vượt quá 10% đường kính hoặc chiều rộng tiết diện cọc có kể đến biến dạng đàn hồi của cọc khi cần thiết.

Tổng chuyển vị đầu cọc dưới tải trọng thử lớn nhất và biến dạng dư của cọc vượt quá 10% đường kính hoặc chiều rộng tiết diện cọc.

5.3.4 Dừng việc thử cọc

Kính hoặc đồng hồ đo biến dạng bị hư hỏng.

Liên kết giữa hệ thống gia tải, cọc neo không đảm bảo.

Đầu cọc bị nứt vỡ.

Số cọc cơ sở ban đầu không chính xác.

Các mốc chuẩn đặt sai, không ổn định hoặc bị phá hỏng.

Hệ phản lực không ổn định.

Cọc đã bị nén trước khi gia tải.

5.1.1 Kết thúc việc thử cọc

Việc thử cọc được xem là kết thúc khi

12	125	Như trên
13	150	Như trên hoặc trong 24 giờ
14	100	Như trên
15	50	Như trên
16	0	Như trên hoặc trong 6 giờ

5.3.5 Xử lý và trình bày kết quả thử tĩnh cọc

Nhà thầu trình nộp chủ đầu tư và thiết kế tất cả các kết quả thử tĩnh cọc như sau:

Các số liệu thí nghiệm được phân tích, xử lý và đưa vào dạng bảng bao gồm:

Bảng số liệu thí nghiệm

Bảng tổng hợp kết quả thí nghiệm.

Từ các số số liệu thí nghiệm, thành lập các biểu đồ quan hệ sau :

Biểu đồ quan hệ tải trọng – chuyển vị.

Biểu đồ quan hệ chuyển vị - thời gian của các cấp tải.

Biểu đồ quan hệ tải trọng – thời gian.

Biểu đồ qua hệ chuyển vị - tải trọng – thời gian.

Từ kết quả thí nghiệm, sức chịu tải giới hạn của cọc đơn có thể được xác định bằng các phương pháp sau:

Phương pháp đồ thị dựa trên hình dạng đường cong quan hệ tải trọng – chuyển vị.

Trường hợp đường cong biến đổi nhanh, thể hiện độ dốc thay đổi đột ngột (sau đây gọi là điểm uốn). Sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng tương ứng với điểm đường cong bắt đầu biến đổi độ dốc.

Nếu đường cong biến đổi chậm, khó hoặc không thể xác định chính xác điểm uốn thì căn cứ vào cách gia tải và qui trình thử để chọn phương pháp xác định chịu tải giới hạn.

Phương pháp dùng chuyển vị giới hạn tương ứng với sức chịu tải giới hạn

Sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng tương ứng với chuyển vị bằng 10% đường kính hoặc chiều rộng cọc (biến dạng đàn hồi của cọc được tính bằng PL/EA , trong đó P là tải trọng tác dụng, E là mô đun đàn hồi của vật liệu cọc, L là chiều dài cọc, A là diện tích tiết diện cọc)

Xét theo tình trạng thực tế thí nghiệm và cọc thí nghiệm

Sức chịu tải giới hạn bằng tải trọng lớn nhất khi dừng thử (trường hợp thử sớm hơn dự kiến do điều kiện gia tải hạn chế);

Sức chịu tải giới hạn được lấy bằng cấp tải trọng trước cấp tải gây phá hoại vật liệu cọc.

5.3.6 Báo cáo kết quả thử

Kết quả thử cọc phải được trình nộp cho chủ đầu tư và đơn vị thiết kế với các số liệu chính sau:

Nhật ký ghi chép kết quả thử cọc, các số đọc lực và độ lún trong suốt quá trình thử tải cọc. Sơ đồ thử và thiết bị thử.

Quy trình thử.

Biểu đồ biểu diễn kết quả thử.

Biểu đồ quan hệ thời gian gia tải, độ lún và biểu đồ quan hệ tải trọng và độ lún.

Kết luận, kiến nghị về kết quả thí nghiệm.

Những kết quả kiểm tra của đơn vị tư vấn và những vấn đề khác nếu có.

5.3.7 Công tác an toàn

Nhà thầu phải tuân thủ nội quy an toàn lao động trong xây dựng, chấp hành các qui định trong thử nghiệm tại công trường.

Người không có trách nhiệm không được vào khu vực thử nghiệm.

Các phế liệu, gạch vỡ, bùn nhão, dầu mỡ ..v.v trên hiện trường thử nghiệm phải được dọn sạch sẽ.

Phải có biện pháp bảo vệ thiết bị, máy móc thử nghiệm khỏi mưa gió, nắng nóng.

Kích, bơm và hệ thống đường ống thủy lực, hệ thống van, đầu mối cần được định kì kiểm tra và vệ sinh sạch sẽ. Thay thế kịp thời các bộ phận bị hư hỏng.

Việc lắp đặt và tháo dỡ đối trọng cần được thực hiện với biện pháp an toàn thích hợp.

Dỡ bỏ các giá đỡ, neo ...vv và dọn sạch khu vực thử nghiệm để đảm bảo an toàn mặt bằng thi công.

Sau khi kết thúc thử nghiệm, toàn bộ các thiết bị thử nghiệm cần được tháo dỡ, vận chuyển khỏi hiện trường và được bảo dưỡng cẩn thận.

VI. CÔNG TÁC ĐẤT:

6.1 Tiêu chuẩn áp dụng

TCVN 4447: 12012 Công tác đất - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

TCVN 9361:2012 Công tác nền móng – thi công và nghiệm thu.

TCVN 5308: 1991 Hệ thống tiêu chuẩn an toàn lao động - Quy định cơ bản.

TCVN ISO 4055: 1985 Tổ chức thi công.

TCXDVN 9399: 2012 Nhà và công trình xây dựng – xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa.

TCVN 9364:2012 Nhà cao tầng – kỹ thuật đo đạc phục vụ công tác thi công;

TCVN 9399:2012 Nhà và công trình xây dựng – xác định chuyển dịch ngang bằng phương pháp trắc địa.

TCXD 40:1987 Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về thiết kế.

6.2 Yêu cầu chung công tác thi công đào đất

6.2.1 Trách nhiệm của nhà thầu

Nhà thầu phải phối hợp cùng Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng trong việc khảo sát, đo vẽ lập hồ sơ, lập biên bản lập với các chủ sở hữu các công trình liền kề và công trình hạ tầng xung quanh.

Nhà thầu phải lập thiết kế biện pháp thi công cho công tác đào đất. Trong biện pháp do nhà thầu lập cần đặc biệt chú ý tới vị trí gần đường dốc, trong thuyết minh biện pháp phải

có phân tích và tính toán kiểm tra độ an toàn của biện pháp thi công do nhà thầu lập. Biện pháp thi công phải được phê duyệt trước khi triển khai thi công.

Nhà thầu phải kiểm soát hoạt động của mình để tránh hư hại các công trình có sẵn và các hệ thống hạ tầng khác. Các biện pháp dự phòng sẽ bao gồm, nhưng không giới hạn bởi, theo dõi kiểm soát các rung động của các hoạt động xây dựng khác như: xe đi lại ... xây dựng chế độ quan trắc thường xuyên đối với các công trình lân cận.

Giám sát sự sụt lún của đất ở khu vực xung quanh dự án. Công tác giám sát cụ thể bao gồm: Quan trắc độ lún nền đất xung quanh, quan trắc độ lún của các công trình lân cận, quan trắc độ nghiêng của các công trình lân cận.

Nhà thầu phải hiểu biết rõ điều kiện địa chất công trình và địa chất thủy văn, chiều dày, thể nằm và đặc trưng cơ lý của các lớp đất, kết quả quan trắc mực nước ngầm; áp lực nước lỗ rỗng, tốc độ dòng chảy của nước trong đất, khí độc hoặc khí dễ gây cháy nổ v.v.

Nhà thầu phải tìm hiểu khả năng có các chướng ngại dưới đất để có biện pháp loại bỏ chúng trong quá trình thi công. Nhà thầu phải dự kiến các trường hợp sự cố nếu có và chuẩn bị biện pháp và thiết bị để khắc phục các sự cố đó

6.2.2 Điều kiện công trường

Nhà thầu phải thiết lập mạng lưới trắc đạc định vị công trình căn cứ trên tọa độ chuẩn do Chủ đầu tư bàn giao.

Nhà thầu phải đảm bảo thi công các công trình phụ trợ, đường cấp điện, cấp thoát nước, hố rửa xe theo đúng quy định của các cơ quan quản lý nhà nước.

Nhà thầu phải san ủi mặt bằng và làm đường phục vụ thi công, đủ để chịu tải trọng của thiết bị thi công lớn nhất, lập phương án vận chuyển đất thải, tránh gây ô nhiễm môi trường.

Tập kết vật tư kỹ thuật và thiết bị, kiểm tra tình trạng máy móc, thiết bị trong tình trạng sẵn sàng hoạt động tốt, dụng cụ và thiết bị kiểm tra chất lượng phải qua kiểm định của cơ quan Nhà nước.

Hệ thống mốc chuẩn và mốc định vị trục móng phải đáp ứng điều kiện độ chính xác về tọa độ và cao độ theo yêu cầu kỹ thuật của công trình. Nhà thầu có trách nhiệm nhận và bảo quản hệ thống mốc chuẩn trong suốt quá trình thi công.

6.2.3 Số liệu khảo sát địa chất công trình

Số liệu khảo sát địa chất tuân thủ theo kết quả khảo sát địa chất do Chủ đầu tư cung cấp, cụ thể:

Báo cáo khảo sát địa chất công trình Công ty TNHH MTV tư vấn thiết kế và đầu tư xây dựng BQP lập năm 2021.

Nhà thầu phải nghiên cứu kỹ lưỡng hồ sơ khảo sát trước khi thi công. Trong trường hợp số liệu khảo sát địa chất chưa đầy đủ, nhà thầu có thể kiến nghị Chủ đầu tư tiến hành các công tác khảo sát bổ sung.

Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy sai khác về điều kiện địa chất thì phải báo ngay cho Chủ đầu tư và Tư vấn thiết kế xử lý.

6.2.4 Công tác đào đất

Các thiết bị đào và vận chuyển đất phải có năng lực phù hợp với quy mô công trình. Biện pháp thi công đào đất được thiết kế đề xuất áp dụng là biện pháp đào mở. Nhà thầu thi công cần tính toán và lập biện pháp chi tiết căn cứ vào năng lực để đảm bảo an toàn cho công trình (công trình xây dựng và các công trình xung quanh).

6.2.5 Vận chuyển và thu dọn vật liệu đào

Vật liệu đào, phế thải sẽ được xử lý bởi nhà thầu theo các tiêu chí kỹ thuật và luật pháp tại địa phương.

6.2.6 Công tác san lấp

Công tác san lấp nếu có phải được thực hiện bằng cát đen, tưới nước, đầm chặt từng lớp 30cm, độ chặt yêu cầu của mỗi lớp $K=0.95$. Việc lấp đất quanh tường tầng hầm chỉ được thực hiện khi đã thi công xong phần kết cấu tầng 1 và vách tầng hầm đã đạt cường độ theo thiết kế. Cần có biện pháp đắp đất hợp lý, vị trí tiếp giáp vách tầng hầm nên sử dụng biện pháp thủ công.

C. HỆ THỐNG CẤP THOÁT NƯỚC

I. Tiêu chuẩn áp dụng

- Quy chuẩn hệ thống cấp thoát nước trong nhà và công trình 2010.
- + TCVN 4513:1988 Cấp nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- + TCVN 4474:1987 Thoát nước bên trong - Tiêu chuẩn thiết kế.
- + TCVN 4037 -1985: Cấp nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- + TCVN 4038-1985: Thoát nước. Thuật ngữ và định nghĩa.
- + TCXD 7957: 2023: Thoát nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình. Tiêu chuẩn thiết kế.
- + TCXD 13606:2023: Cấp nước. Mạng lưới bên ngoài và công trình. Tiêu chuẩn thiết kế.
- + QCVN: 28/2010 - BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế.
- + QCVN14: 2025/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.
- + Các tài liệu về ống cấp thoát nước, thiết bị vệ sinh và máy bơm ...

II. Giải pháp kỹ thuật

1. Phần cấp nước

Nước sinh hoạt:

- + Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước chung của Khu Công nghệ cao.
- + Nước mạng ngoài → Bể chứa nước ngầm → Bơm lên bể nước trên mái → Cấp xuống các thiết bị vệ sinh.
- + Bể chứa nước ngầm để dự trữ nước sinh hoạt và nước chữa cháy cho công trình.

2. Phần thoát nước

Toàn bộ hệ thống được thu gom vào hệ thống thoát nước sau đó thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu Công nghệ cao Hoà Lạc.

Nước thải sinh hoạt được phân tách thành các loại sau:

- Nước thải tắm, rửa thông thường.
- Nước thải xí, tiểu.
- Nước mưa trên mái tòa nhà.

Nước từ các khu vệ sinh:

- + Nước rửa từ khu vệ sinh các tầng, các chậu rửa sẽ được thu vào các ống nhánh, ống đứng thoát nước sau đó dẫn vào hố ga thoát nước thải mạng ngoài.
- + Tất cả các loại nước thải xí, tiểu thông thường ở tất cả các tầng trong khu vệ sinh của tòa nhà sẽ được thu gom từ các ống nhánh và dẫn về các ống đứng đặt trong các hộp kỹ thuật dẫn thoát vào các bể tự hoại xử lý cục bộ, sau đó được bơm về trạm xử lý nước thải.

Nước rửa sàn tầng hầm.

- Toàn bộ nước thải sau khi được rửa, sàn tầng hầm sẽ được thu qua hệ thống rãnh. Lượng nước thu được dẫn về các hố bơm, tại hố bơm đặt máy bơm thoát nước kiểu chìm để bơm ra hệ thống thoát nước bên ngoài nhà.

Thoát nước mưa trên mái:

- Hệ thống thoát nước mưa trên mái được dẫn theo các ống đứng xuống hệ thống thoát nước xung quanh nhà.

3. Yêu cầu về vật tư thiết bị vệ sinh và phụ kiện

3.1. Thiết bị vệ sinh

Thiết bị vệ sinh do nhà thầu thực hiện cung cấp.

Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp lắp đặt, thử nghiệm; đưa các thiết bị vệ sinh vào sử dụng. Mọi thiết bị vệ sinh bàn giao tại công trường sẽ thuộc trách nhiệm của nhà thầu (bảo quản an toàn tại hiện trường trước và sau khi lắp đặt). Mọi hư hỏng liên quan sẽ được thay thế với chi phí của Nhà thầu.

Chủng loại thiết bị vệ sinh được thể hiện trên các bản vẽ kiến trúc.

Yêu cầu chung của thiết bị vệ sinh:

Nhà thầu cung cấp và lắp đặt các thiết bị vệ sinh, phụ kiện đồng bộ đi kèm trong các khu, phòng vệ sinh với các chủng loại sản phẩm được qui định cụ thể trong hồ sơ thiết kế hoặc dự toán.

Tất cả các thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm sử dụng trong công trình này yêu cầu phải cùng một Nhà sản xuất (thương hiệu), không cho phép sử dụng bất kỳ sản phẩm và phụ kiện của nhiều Nhà sản xuất khác nhau ngoại trừ trường hợp đặc biệt cần thiết theo yêu cầu của Bên mời thầu.

Nhà sản xuất: Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải được sản xuất và cung cấp từ một Nhà sản xuất có kinh nghiệm tối thiểu là 10 năm hoạt động trong lĩnh vực sản xuất thiết bị vệ sinh. Sản phẩm phải đáp ứng hoặc phù hợp tiêu chuẩn ISO 9001, ISO 14001 và JIS. Nhà sản xuất phải có văn phòng ở Việt Nam và hệ thống các đơn vị cung cấp sản phẩm, phụ kiện thay thế đồng bộ và đơn vị bảo hành, bảo trì sản phẩm tại địa phương nơi xây dựng công trình này.

Dữ liệu sản phẩm: Nhà thầu phải cung cấp Catalogue sản phẩm và phụ kiện của Nhà sản xuất kèm theo hồ sơ dự thầu (yêu cầu bản chính do Nhà sản xuất phát hành, không chấp nhận bản photo copy). Catalogue phải mô tả được kiểu dáng, tính năng, đặc tính kỹ thuật và các thông số kích thước cơ bản của sản phẩm được sử dụng trong dự án này.

Hướng dẫn của Nhà sản xuất: Nhà thầu phải cung cấp hướng dẫn của Nhà sản xuất trình bày cụ thể phương pháp, quy trình lắp đặt và sử dụng thiết bị.

Bảo hành sản phẩm: Nhà thầu đệ trình công tác bảo hành của Nhà sản xuất và đảm bảo các mẫu phải được hoàn thiện và phải do Nhà sản xuất đăng ký. Thời gian bảo hành theo các qui định trong hồ sơ mời thầu.

Thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm khi vận chuyển đến hiện trường phải còn nguyên đai, nguyên kiện của Nhà sản xuất, không bị hư hỏng. Sau khi thiết bị đã được lắp đặt Nhà thầu phải chịu trách nhiệm bảo vệ để không xảy ra hư hỏng bằng việc thực hiện chế độ bảo vệ nghiêm ngặt các khu vực đã được lắp đặt và không được phép sử dụng cho đến khi được chủ đầu tư nghiệm thu bàn giao và đưa vào sử dụng.

Yêu cầu về sản phẩm:

Sản phẩm thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm được cung cấp và lắp đặt cho công trình này phải là loại có chất lượng tốt nhất của Nhà sản xuất. Sản phẩm phải mới 100%.

Mỗi chủng loại thiết bị vệ sinh và phụ kiện đi kèm phải đồng bộ do cùng một Nhà sản xuất cung cấp, cùng một dòng sản phẩm, không cho phép sử dụng bất kỳ phụ kiện của dòng thiết bị này lắp đặt cho dòng sản phẩm khác.

Sản phẩm thiết bị vệ sinh yêu cầu phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc

hình thành các vết ố do cặn khoáng và công nghệ Hyperkilamic ngăn chặn việc hình thành các vết bẩn do vi khuẩn. Nắp chậu xí bệt phải là loại nắp đóng êm.

3.2. Phụ kiện vệ sinh

Tất cả các phụ kiện, thiết bị vệ sinh do nhà thầu cung cấp.

Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp lắp đặt, thử nghiệm, đưa vào sử dụng các van vòi, nắp đặt, các phụ kiện cụ thể khác. Các phụ kiện vệ sinh bàn giao tại công trường thuộc trách nhiệm của nhà thầu (bảo quản an toàn tại hiện trường trước và sau khi lắp đặt)

Nhà thầu này phải chịu trách nhiệm bảo quản toàn bộ thiết bị tại công trường trước và sau khi lắp đặt.

3.3. Đường ống cấp thoát nước vệ sinh:

Ống và phụ kiện:

Ống và phụ kiện cấp - thoát nước vệ sinh phải lắp đặt tại vị trí ghi trên bản vẽ, với đường kính liệt kê trên bản vẽ hợp đồng. cấp nước sinh hoạt sử dụng ống nhựa hàn nhiệt Polypropylene (PP-R), theo tiêu chuẩn DIN8077-8078. với các ống cấp nước lạnh sử dụng ống PN $\geq$ 10, với các ống cấp nước nóng sử dụng ống PN $\geq$ 20. Ống và phụ kiện lắp đặt phải tuân thủ các quy định áp dụng cho từng trường hợp, nội dung tiêu chuẩn Việt Nam liên quan đến độ dày ống, trọng lượng ống, trong điều kiện làm việc đặc thù và Tiêu chuẩn nước ngoài áp dụng.

Vị trí và cách bố trí ống và phụ kiện cần phối hợp đồng bộ với các hạng mục, nhà thầu khác. Công việc lắp đặt phải theo đúng chi tiết ghi trên bản vẽ và theo quy định tại Yêu cầu kỹ thuật này.

Ống nước thải, ống thông hơi sử dụng cho công trình phải có đường kính và lắp đặt tại vị trí nêu trên bản vẽ; phải phù hợp với loại nước thải quy định; phải làm bằng vật liệu (được Nhà tư vấn chấp thuận) đối với loại ứng dụng quy định.

Ống nước thải vệ sinh và sinh hoạt, ống thông hơi phải là loại vật liệu theo quy định và phải hoàn chỉnh với các phụ kiện thích hợp như lỗ thăm, đầu mương thoát ống xối, mối nối giãn nở, vòng chặn lửa và các phụ kiện khác cần cho việc lắp đặt hoàn chỉnh các thiết bị vệ sinh. Vật liệu và thành phần sử dụng phải được sản xuất theo tiêu chuẩn Việt Nam và thứ tự ưu tiên là Tiêu chuẩn Anh, tiêu chuẩn Đức, tiêu chuẩn Úc Và Tiêu Chuẩn Singapopre có liên quan.

Tại vị trí ống xuyên mái, một ống lót cao 150 mm phải được lắp đặt. Nhà thầu phải chống thấm cho đường ống đứng.

Đoạn cuối của tất cả các tuyến ống được bịt kín nút bích trong quá trình lắp đặt để tránh ngoại vật rơi vào tuyến ống.

Đỉnh của mỗi ống nước thải chính có chiều cao hơn sàn hoàn thiện ít nhất là 150mm, hoặc bằng chiều cao tường chắn hay được thể hiện trên bản vẽ trong trường hợp nào cao hơn.

Mỗi ống thải chính đều có cùng đường kính và có cùng vật liệu xuyên suốt chiều dài ống, ngoại trừ có thể hiện trên bản vẽ.

Đường ống phải đảm bảo được lắp cố định với phụ kiện bằng thép nhúng kẽm nóng như mô tả bên dưới:

Các mối nối ống bằng vật liệu uPVC phải tuân thủ các quy định đề ra và phải được chấp thuận- Xem điều khoản 10.10 dưới đây.

Ống thoát nước thải sẽ là loại ống uPVC PN $\geq$ 6.

Giá đỡ ống:

Nhà thầu này chịu trách nhiệm cung cấp và lắp đặt giá đỡ, móc, giá treo, neo, bu lông, thanh chèn, kẹp và các chi tiết cố định khác cần cho việc đỡ và cố định đường ống cấp thoát nước vệ sinh.

Các giá đỡ và chi tiết cố định phải bằng kim loại, được mạ kẽm nhúng nóng với bản vẽ hay mẫu mã được chấp thuận. Không được sử dụng giá đỡ kim loại phủ sơn hay bọc PVC. Các giá đỡ phải cho phép điều chỉnh độ dốc, tuyến ống tùy trường hợp và phải tạo thuận lợi cho việc dịch chuyển đường ống do giãn nở nhiệt.

Giá đỡ ống phải là kim loại được cán nguội (dạng thép hình "U") để cho phép cố định phụ kiện vào bất cứ chỗ nào suốt chiều dài thép chữ "U".

Giá đỡ ống phải được cố định tương tự như loại "Unistrut", dùng loại thép chữ U P1000 để làm đế giá đỡ.

Thép chữ "U" và phụ kiện đi kèm phải được mạ nhúng nóng sau khi gia công.

Thanh treo ống phải là loại kẹp tròn/ chữ- bọc PVC, cao su hay lớp cách ly giữa ống và kẹp. Thanh đỡ phải bằng thép mạ, với đường kính như liệt kê dưới đây.

Mẫu mã thanh treo ren răng phải gửi cho Nhà tư vấn để tiến hành thử ăn mòn đối với phần ren xi mạ.

Tổng quát, các ống đứng, nói chung, phải cách bề mặt tường ít nhất 25mm. Các ống ngang phải cách bề mặt hoàn thiện ít nhất 25mm.

Không được đỡ, giằng ống từ các hệ thống khác.

Đường kính tối thiểu thanh treo và khoảng cách cố định như sau:

Vật liệu ống	uPVC
Đường kính danh định	32 – 100
Khoảng cách đứng tối đa	1500
Khoảng cách đỡ ngang	1000
Đường kính thanh treo	10

Che chắn:

Đường ống vệ sinh, phụ kiện, thiết bị vệ sinh được bọc kín thật tốt trong quá trình lắp đặt để phòng ngừa bụi, vật lạ xâm nhập.

Xi phong, phễu thu và phụ kiện:

Nhà thầu phải cung cấp và lắp đặt tất cả các thoát sàn (FD), xi phong sàn (FT) như thể hiện trên bản vẽ.

Tất cả các bể sục, vi thoát sẽ phải được bảo vệ phù hợp tránh vữa xi măng hoặc ngoại vật rơi vào miệng bể trong quá trình xây lắp, chúng sẽ bị chặn lại trên bể nước. Tất cả bể nước phải được vệ sinh sạch trước khi lắp hoặc lắp nắp vi thu.

Lưu ý: Phễu thu nước sàn phải là loại chịu tải, mạ crôm theo chi tiết ghi trên bản vẽ, phễu thu này sẽ thu nước từ chậu rửa tay với xi- phong chữ "P" loại đặc biệt.

Thu nước sàn phải được che chắn suốt thời gian thi công để ngăn bụi bặm, vật lạ hay hư hại xảy ra cho lớp crôm mạ.

Nắp vi thu làm bằng thép không rỉ. Bản mẫu phải được trình duyệt.

Lỗ thăm và bảo trì:

Đường ống cấp- thoát nước vệ sinh phải được lắp đặt với các lỗ thăm và bảo trì phục vụ công việc bảo trì và sửa chữa, công việc thử nghiệm vào lúc lắp đặt ban đầu và với khoảng cách hợp lý đối với các đường ống dịch vụ khác, và phải được Nhà tư vấn chấp nhận.

Đường ống thông hơi:

Nhà thầu cần nối dài ống thông hơi đến tầng mái với các dầm chính đỡ mái. Ống thông hơi được nối dài 750 mm trên mái với giỏ chắn bằng inox. Giỏ phải có đai chằng kẹp ở đáy bằng inox. Đai chằng có thể trượt trên đầu ống thông hơi để xiết chặt với đỉnh vít inox loại "Utilux".

Ống thoát nước thải sinh hoạt, ống thông hơi, có thể đầu nối trong khoảng trần tầng trên cùng hay tầng mái kỹ thuật sao cho chỉ cần thực hiện ít nhất các lỗ xuyên mái.

Duy trì độ dốc cần thiết.

Các ống thông hơi bằng uPVC trên mái phải được phủ hai (2) lớp sơn bạc.

Lớp chống thấm:

Ống thông hơi trên mái phải có lớp chống thấm đối với mái bê tông và mái có màng lót. Lớp chống thấm ở dưới do Thầu lợp mái thực hiện. Lớp chống thấm ở trên, do Thầu này thực hiện.

Nối ống uPVC:

Các mối nối uPVC phải được thực hiện bằng dung môi. Ống phải được cắt ngay ngắn; ba vĩa bên trong phải được quét sạch. Mầu lấy dầu được quét lên đầu miệng ống và bên trong phụ kiện để lấy dầu vị trí sau đó quét lớp keo vào cả hai bộ phận; để cho lớp keo này khô, quét thêm 1 lần keo nữa rồi nối hai (2) bộ phận lại với nhau bằng cách giữ chặt vị trí nối trong vòng 30 giây; sau đó để nguyên mối nối trong vòng 5 phút. Điều quan trọng là không được quét quá nhiều dung môi keo trong miệng ống cái.

Phải sử dụng phương pháp nối này và không tranh luận với Nhà thầu về quy phạm Việt Nam, khuyến cáo của Nhà sản xuất ống và phụ kiện.

Các yêu cầu về vật liệu và lắp đặt đường ống thoát nước vệ sinh phải như chỉ dẫn dưới đây. Kích cỡ, vật liệu cần thiết cho hệ thống phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong bản vẽ hợp đồng. Tuy nhiên phụ kiện riêng biệt được cấp như là bộ phận của các chi tiết cố định hay dụng cụ và không có chi tiết ghi chú trên bản vẽ- sẽ được cung cấp, lắp đặt theo yêu cầu của Yêu cầu kỹ thuật này, theo quy chuẩn ngành nghề chuyên môn, theo yêu cầu của cơ quan thẩm quyền liên quan và theo sự phê chuẩn của Nhà tư vấn.

Dải hay tấm đúc bằng PVC được sử dụng để ngăn ngừa ăn mòn điện phân qua tiếp xúc giữa đồng và các kim loại khác như các giá treo ống, ống, ống lót và các ống khác được làm bằng các lớp cách ly loại được duyệt. Mọi sự kết hợp của các kim loại khác nhau phải dùng tấm cách ly được sự chấp thuận của tư vấn.

Nối hai vật liệu khác nhau, các khớp nối hợp kim đồng hoặc măng sông nối sẽ được dùng.

Vị trí, cách bố trí đường ống và các phụ kiện sẽ được phối hợp với các thầu khác và được lắp đặt theo các chi tiết ghi tên bản vẽ và theo quy định ở đây.

Các đường ống và phụ kiện phải có đường kính và vị trí như ghi chú trên bản vẽ, phù hợp với hệ thống dự kiến và phải tuân thủ các vật liệu, phụ kiện đã được duyệt đối với hệ thống quy định.

Tất cả mối nối được sử dụng bằng các phụ kiện của nhà sản xuất.

Mỗi nối ống đều phải được làm kín nước, kín khí.

Mạng ống thoát nước cho toàn bộ toà nhà phải bằng uPVC.

Sử dụng phụ kiện uPVC để đầu nối ống uPVC.

Ống uPVC phải được bảo quản cẩn thận tránh những va đập và chấn động suốt thời gian vận chuyển, phải che chắn ống và các phụ kiện cẩn thận tránh tia tia cực tím.

Bảo vệ, chống sự cháy lan của lửa:

Ống uPVC đứng xuyên sàn thường được bọc trong hộp ngăn cháy. Đoạn ống uPVC ngang phải được gắn vòng chặn lửa. Cách thức lắp đặt vòng chặn lửa phải được Nhà tư vấn chấp thuận khi xuyên các khu vực có yêu cầu chống cháy.

Trường hợp ống uPVC đứng xuyên sàn không có khối xây chịu lửa bảo vệ, thì ống phải được lắp vòng chặn lửa tại vị trí xuyên sàn. Loại vòng và cách lắp đặt phải được Nhà tư vấn chấp thuận.

3.4. Bể chứa nước inox trên mái

Bể chứa nước inox 304 trên mái sẽ cung cấp như thể hiện trên bản vẽ.

Các bể nước phải được lắp theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Catalog chi tiết và sổ tay lắp đặt phải được nộp cho nhà tư vấn phê duyệt.

Đại diện kỹ thuật của nhà cung cấp bể phải có mặt để giám sát việc lắp đặt bồn nước.

3.5. Bơm nước sinh hoạt lên mái

Bơm phải chứng minh được cung cấp bởi hãng sản xuất bơm uy tín trong lĩnh vực sản xuất bơm. Tất cả thiết bị máy bơm được sử dụng trong công trình có xuất xứ rõ ràng

Kỹ thuật:

Hệ thống bao gồm 01 bơm chạy và 01 bơm dự phòng luân phiên thay nhau chạy. Khi bơm này có sự cố thì bơm kia chạy, mỗi bơm sẽ được lắp đặt riêng biệt van cách ly, van một chiều... Tất cả cáp điều khiển và cáp cung cấp nguồn được đấu nối vào tủ điều khiển của hệ thống.

Các thành phần phải có trong bể nước ở vị trí cao:

Mỗi bồn nước trên cao phải được lắp kèm một bộ kiểm soát mực nước dùng điện cực.

Mỗi bộ kiểm soát phải truyền các thông tin về mực nước sau đây cho hệ thống bơm thông qua các tiếp xúc không áp:

Mực nước quá thấp (L0).

Mực nước thấp (L1) được thiết lập ở 35% công suất của bể chứa trừ khi được quy định khác.

Mực nước cao (L2) được thiết lập ở công suất đầy tải của bể chứa trừ khi được quy định khác.

Hoạt động của bơm phải được điều khiển bởi bộ khởi động/ tủ điều khiển như quy định.

Vận hành tự động

Khi bộ chọn AOM (tự động và bằng tay) được đặt ở chế độ tự động, việc vận hành phải như sau:

Bơm chính phải tự động khởi động bất cứ khi nào mực nước của bể chứa trên cao báo Mực nước thấp (L1).

Bơm dự phòng phải tự động khởi động khi bơm chính bị hư (dựa theo cảm biến vận hành của bơm chính).

Bơm chính và bơm dự phòng phải tự động ngừng khi có tín hiệu mực nước cao (L2) từ bể nước trên cao.

Relay tự động phải được lắp để phân định nhiệm vụ của bơm như bơm chính hay dự phòng.

Vận hành bằng tay:

Khi bộ công tắc chọn AOM chuyển sang chế độ MANUAL, hệ thống điều khiển phải cho phép cả hai bơm cùng khởi động hay tắt theo chế độ nút nhấn.

Đèn hiển thị báo động:

Đèn báo ngắt phải được bật khi bơm bị quá tải.

Chuông cảnh báo và đèn hiển thị màu đỏ phải bật khi:

Bơm bị quá tải.

Bơm chính bị hư.

Chuông sẽ bị ngắt khi thông tin đã được nhận biết. Tuy nhiên đèn hiển thị màu đỏ phải tiếp tục bật cho đến khi lỗi được sửa xong.

Bộ hiển thị Audio – Visual cho một số điều kiện được chấp nhận (xem bên dưới).

Các điều kiện được chấp nhận

Các bể nước phải được lắp với ít nhất một cảm biến điện cực để hiển thị mực nước trong bể nước quá thấp. Khi nước trong bể đạt đến mức này, bơm sẽ không khởi động trừ khi bộ chọn chế độ được đặt ở AUTOMATIC hay MANUAL.

Các bộ bơm được cung cấp và lắp đặt theo công suất và chủng loại như được chỉ ra trên bản vẽ và các yêu cầu kỹ thuật tại đây.

Việc lắp đặt cho mỗi bơm của hệ thống phải bao gồm đầy đủ các vật tư cần thiết: thanh treo, giá đỡ, khớp nối mềm, van, phụ kiện đường ống, tủ điện điều khiển, đồng hồ áp suất, công tắc phao, bộ điều khiển mực nước, ... cho việc hoạt động đúng chức năng và để điều khiển hệ thống.

Bơm phải là loại ly tâm, đa cấp và được sản xuất tại nước mà nơi bơm đó có xuất xứ.

Bơm phải có khả năng chịu được nhiệt độ trong khoảng từ 3oC đến 50oC trong suốt thời gian vận hành.

Bộ bơm sẽ không bị quá tải tại tất cả các điểm trong bảng đặc tính áp suất và lưu lượng của bơm.

Bơm được lựa chọn phải có đường kính cánh công tác phù hợp với thiết kế và không được lớn hơn quá 90% của đường kính trong bơm, để có thể lắp vào được và điểm hoạt động hiệu quả phải nằm trong 5% của hiệu quả cao nhất.

Cột áp yêu cầu của hệ thống phải được xác định trên cơ sở của kích thước ống được chỉ trên bản vẽ và số lượng của từng loại bộ nối phải được cung cấp và lắp đặt. Chi tiết tính cột áp bơm sẽ được trình cho nhà tư vấn để được chấp thuận trước khi đặt hàng.

Mỗi bộ bơm phải được lắp vào một bể thép và khối quán tính bê tông dày 100mm. Lò xo và tấm cao su chống rung động phải được lắp để gắn đế quán tính vào chân đế bê tông

4. Hồ bơm thoát nước

Nhà thầu này sẽ cung cấp hồ thu nước như thể hiện trên bản vẽ.

Các bể này được xây dựng bằng bê tông cốt thép. Nắp bể được làm bằng gang kết hợp với nắp bê tông cốt thép. Xem chi tiết trên bản vẽ.

Tất cả các phần liên quan như đường ống đi vào, ống đi ra, bơm chìm thoát nước là một phần của gói thầu này.

Nước từ các bể này sẽ được thải ra hệ thống thoát nước thải trên công trình.

Nhà thầu này sẽ cung cấp và lắp đặt công tắc phao, bơm chìm và điều khiển và toàn bộ đường ống, van. (Xem mục bơm chìm.)

Thiết bị điều khiển sẽ được nhà thầu này cung cấp và được lắp trên tường cạnh các hồ đặt bơm.

5. Hệ thống bơm:

- Thông số kỹ thuật yêu cầu:

STT	Tên vật tư, thiết bị	Thông số yêu cầu kỹ thuật

1	Máy bơm cấp nước lên mái	- Lưu lượng: 3m ³ /h - Cột áp: 40 m
2	Bơm thoát nước tầng hầm	- Lưu lượng: 25m ³ /h - Cột áp: 25m

6. Mạng nước lạnh

Hệ thống cấp nước sinh hoạt được nêu trong phần Yêu cầu kỹ thuật này bao gồm việc cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm, vận hành đường ống nước lạnh như ghi chú trên bản vẽ và quy định ở đây và phải tuân thủ nội dung các tiêu chuẩn Việt Nam.

Hoàn thành hệ thống phân phối nước cho các tòa nhà bao gồm toàn bộ hệ thống đường ống và phụ kiện, máy bơm và bể chứa. kết nối cuối cùng vào các thiết bị vệ sinh ...

Các hệ thống bơm tạo áp đi kèm với bảng điều khiển

Các bồn nước mái, bể nước ngầm.

Đường ống và kết nối từ điểm cấp nước hiện hữu và các đồng hồ nước.

Công việc bao gồm việc cung cấp- lắp đặt các đường ống, phụ kiện, móc treo, giá treo, tất cả thiết bị khác, lớp đệm, vật liệu nối, chi tiết kim loại, chi tiết cố định, trong đó phải tính đến việc sử dụng các dụng cụ và hỗ trợ cần thiết cho việc hoàn thành thuận lợi công việc.

Đường ống và phụ kiện:

Các yêu cầu về vật liệu và lắp đặt đường ống cấp nước lạnh phải như chỉ dẫn dưới đây. Kích cỡ, vật liệu, van cần thiết cho hệ thống phải phù hợp với các yêu cầu nêu trong bản vẽ hợp đồng. Tuy nhiên, các van và phụ kiện riêng biệt được cấp như là bộ phận của các chi tiết cố định hay dụng cụ và không có chi tiết ghi chú trên bản vẽ- sẽ được cung cấp, lắp đặt theo yêu cầu của Yêu cầu kỹ thuật này, theo quy chuẩn ngành nghề chuyên môn, theo yêu cầu của cơ quan thẩm quyền liên quan và theo sự phê chuẩn của Nhà tư vấn.

Dải hay tấm đục bằng PVC được sử dụng để ngăn ngừa ăn mòn điện phân qua tiếp xúc giữa đồng và các kim loại khác như các giá treo ống, ống, ống lót van các ống khác được làm bằng các lớp cách ly loại được duyệt. Mọi sự kết hợp của các kim loại khác nhau phải dùng tấm cách ly được sự chấp thuận của tư vấn.

Nối hai vật liệu khác nhau, các khớp nối hợp kim đồng hoặc măng sông nối sẽ được dùng.

Vị trí, cách bố trí đường ống và các phụ kiện sẽ được phối hợp với các thầu khác và được lắp đặt theo các chi tiết ghi tên bản vẽ và theo quy định ở đây.

Các đường ống cấp nước lạnh và phụ kiện phải có đường kính và vị trí như ghi chú trên bản vẽ, phù hợp với hệ thống dự kiến và phải tuân thủ các vật liệu, phụ kiện đã được duyệt đối với hệ thống quy định.

Tất cả mối nối được sử dụng bằng các phụ kiện của nhà sản xuất.

Mỗi nối ống đều phải được làm kín nước, kín khí.

Mạng ống cấp nước lạnh cho toàn bộ tòa nhà phải bằng ống nhựa chịu nhiệt PP-R.

Các ống PP- R và phụ kiện tuân thủ theo tiêu chuẩn DIN 8078 và DIN 8078. Sử dụng ống loại PN 10 cho hệ thống cấp nước lạnh. Riêng hệ thống ống cho bơm vận chuyển nước lên bể mái sử dụng loại PN16.

Sử dụng phụ kiện PP-R để đấu nối ống theo tiêu chuẩn DIN 8077 & DIN 8078.

Ống PP- R phải được bảo quản cẩn thận tránh những va đập và chấn động suốt thời gian vận chuyển, phải che chắn ống và các phụ kiện cẩn thận tránh tia cực tím.

Không được sử dụng vật liệu nhựa PVC làm ống cấp nước lạnh có áp.

Khoảng cách và loại giá đỡ phải theo đúng quy định và có ý kiến chấp thuận của Nhà tư vấn.

Các giá đỡ bằng thép mạ kẽm nhúng nóng sẽ được lắp đặt phải được sự phê chuẩn của Nhà tư vấn.

Ống xuyên tường loại có đặc tính chịu lửa, sẽ được lắp đặt tại các phòng chịu lửa như yêu cầu và theo sự phê chuẩn của Nhà tư vấn, cũng như phải tuân thủ các yêu cầu của cơ quan hữu quan.

Máy hàn phải được làm nóng đến 260°C

Chỉ được gắn các vòi và thiết bị có răng thẳng. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp truyền thống. "Không được vắn quá mạnh".

Tránh dùng lửa để uốn cong ống. Nếu ống được hơi nóng thì chỉ dùng không khí nóng. Không được uốn ống bằng khuôn cong. Nhiệt độ cao nhất có thể dùng để uốn ống là 140°C.

Cách lắp đặt một mặt bích vào ống polypropylene và sau đó lắp chắc vào một mặt bích trên đường ống gang. Không được cho phép dùng phương pháp nhiệt.

Các van và các phụ kiện:

Tất cả các loại van được sử dụng trong công trình phải có xuất xứ rõ ràng, dùng các hàng có uy tín chất lượng.

Các van phải được cung cấp- lắp đặt ít nhất tại các vị trí nêu trên bản vẽ và phải phù hợp với các hệ thống cấp nước.

Tất cả các van phải được gắn sử dụng loại thẻ nhựa tròn (theo quy định để cùng mã màu sơn). Thẻ phải có đường kính 60mm và có các thông tin sau: Nhận dạng của van, chế độ hoạt động bình thường

Trong phòng máy, một sơ đồ van phải được đặt gần thiết bị, chỉ rõ các thông tin sau trên biểu đồ dạng bảng: Nhận dạng của van, loại van, đường kính, nhãn hiệu/ model, mô tả, chế độ hoạt động bình thường.

Van phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn quốc tế dành cho hệ nước sinh hoạt.

Van phải ren răng đối với các đường ống có kích thước dưới 50mm, thân van làm từ hợp kim đồng thiếc. Ống có đường kính từ 65mm trở lên được nối bằng mặt bích. Van được gia công với áp suất làm việc không nhỏ hơn 1600 kPa cho đường ống chính và 1100kPa cho đường ống nhánh. Van chặn có đường kính từ 50mm trở lên có thân van làm bằng gang đúc hoặc đồng thau, sản xuất theo tiêu chuẩn ASTM, ASME, BSI, DIN, EN, MSS, JIS...

Van và nút chặn phải được ren và bố trí tại nơi dễ tiếp cận và theo các chức năng sau:

Van cách ly, nút chặn: đầu nối vào hệ thống có áp.

Van công với vòng điện bít: van nước chảy ngược gắn đồng hồ, van ống ra bể chứa, van cho bơm.

Van một chiều phải là loại đóng êm, chống va đập thủy lực cho các đường kính từ Dn65 trở lên (Globe silent check valve).

Bộ van giảm áp được thể hiện như bản vẽ với dây điều chỉnh áp từ 1.4 đến 12 bar, vật liệu van như thể hiện bên trên. Điều khiển bằng lò xo cho van có đường kính DN<50mm và điều khiển bằng van pilot cho DN>50mm. Các van phải có thân bằng gang đúc với bề mặt và đáy van bằng đồng thau.

Van bi phải là loại piston phù hợp. Kích thước van phải bằng kích thước của ống lắp vào. Bộ lọc Y có kích thước đến 50mm phải là loại làm bằng hợp kim đồng thiếc với lọc rác bằng inox. Van lọc có kích thước đến 50mm phải là loại làm bằng gang đúc với lọc rác bằng inox.

Các van bi nhỏ và van chặn phải được lắp cho các nhánh cấp nước cho các thiết bị vệ sinh như bồn rửa, van xả cho cả bồn tiểu và bệ xí, lavabo, vòi tắm, vòi xả ...

Cuối đường ống hơi, ống xả và ống xả tràn phải lắp lưới để ngăn sự xâm nhập côn trùng và ký sinh trùng

Van với các đầu ren răng được lắp ráp vào và cho phép thay thế mà không gây trở ngại đến đường ống khác.

Van phải được bôi trơn và bịt kín theo Yêu cầu kỹ thuật của Nhà sản xuất đối với các điều kiện dịch vụ được áp dụng. Van, nối mềm, y lọc cùng một hãng sản xuất.

Các bộ phận van không được rỉ sét, ăn mòn (kể cả tay quay bằng gang, cần thao tác, kim chỉ dẫn, bộ chỉ thị vị trí, bu lông- đai ốc nối...)

Các van đặc biệt

Nhà thầu phải cung cấp - lắp đặt các van cho toàn bộ tòa nhà theo yêu cầu sau:

Vòi nước chậu rửa.

Vòi nước chậu rửa tay.

Van xả bồn tiểu nam.

Lưu ý là các van cần được cung cấp và đấu nối với nước cấp.

* Bồn rửa mặt (lavabo):

Chủng loại: Chậu sứ hình e líp có lỗ gắn vòi nước.

Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo yêu cầu của Bên mời thầu.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Bề mặt sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng.

Kích thước cơ bản:

Chiều rộng tổng thể bàn cầu: 635mm.

Chiều sâu tổng thể bàn cầu: 530mm.

Lỗ gắn vòi lavabo: Chậu rửa kiểu 1 lỗ đường kính Ø36 (sử dụng vòi đơn).

Lỗ gắn vòi lavabo: Chậu rửa kiểu 2 lỗ đường kính Ø36 (sử dụng vòi đôi).

Lỗ thoát nước thải: Khoảng cách mặt chậu và đáy lỗ là 210mm.

Sản phẩm hoàn thiện: Được ưu tiên sản xuất trong nước. Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX, TOTO, v.v...

* Chậu tiểu nam:

Chủng loại: Bồn tiểu nam gắn tường xả rửa bằng đầu phun, đáy bồn cách sàn.

Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo yêu cầu của Bên mời thầu.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Bề mặt sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng.

Kích thước cơ bản:

Chiều ngang tổng thể: 422mm

Chiều sâu tổng thể: 360mm

Chiều cao tổng thể: 808mm

Sản phẩm hoàn thiện: Được ưu tiên sản xuất trong nước. Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX, TOTO, v.v....

*Vòi lấy nước:

Chủng loại: Vòi đơn lấy nước, lõi van bằng đồng, van khóa dạng cần gạt gù.

Màu sắc: Mạ Chrome.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Kích thước cơ bản:

Khoảng cách từ tâm van khóa đến tâm miệng vòi: 75mm

Đầu vòi lấy nước hình trụ Ø16, hướng trục vòi lệch 25o so với phương đứng.

Sản phẩm hoàn thiện: Được ưu tiên sản xuất trong nước. Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX, TOTO, v..v....

*** Xí bệt một khối:**

Chủng loại: Xí bệt một khối đặt sàn kiểu XTreme với nút nhấn xả nước 2 mức xả (xả tiêu 4.5L, xả đại 6.5L), nút nhấn được thiết kế đặc biệt để có thể sử dụng ngay cả khi nắp bàn cầu đang mở.

Các tính năng kèm theo:

Siêu tiết kiệm nước với 2 mức xả: Xả tiêu 4.5L, xả đại 6.5L

Xả xi-phông

Màu sắc: Màu trắng và đáp ứng màu khác theo có yêu cầu.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Sản phẩm phải có sử dụng công nghệ Proguard ngăn chặn việc hình thành vết ố do cặn khoáng và công nghệ Hyperkilamic ngăn chặn việc hình thành các vết bẩn do vi khuẩn.

Nắp đóng: Kiểu nắp đóng êm thiết kế dành riêng cho bàn cầu dạng Xtreme.

Kích thước cơ bản:

- + Chiều ngang tổng thể bàn cầu: 445mm

- + Chiều sâu tổng thể bàn cầu: 835mm

- + Chiều cao tổng thể bàn cầu: 583mm

- + Chiều cao tổng thể mặt bàn cầu tại vị trí người ngồi: 380mm

+ Sản phẩm hoàn thiện: Được ưu tiên sản xuất trong nước. Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX, TOTO, v..v....

***Vòi xịt vệ sinh:**

Chủng loại: Vòi xịt rửa loại cao cấp mạ Chrome, lõi van bằng đồng.

Màu sắc: Mạ Chrome phần vòi.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Sản phẩm hoàn thiện: Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX.

*** Hộp đựng giấy cuộn vệ sinh:**

Chủng loại: Hộp đựng giấy vệ sinh dùng để chứa giấy cuộn, kết cấu thân và nắp đậy bằng kim loại không rỉ mạ Chrome.

Màu sắc: Mạ Chrome.

Bề mặt: Phẳng mịn trơn bóng và không có lỗi vết mà mắt thường có thể nhìn thấy được.

Kích thước tổng thể: 145x120x155mm.

Sản phẩm hoàn thiện: Được ưu tiên sản xuất trong nước. Kiểu dáng và đặc tính kỹ thuật phải tương đương sản phẩm của INAX, TOTO, v..v....

*** Vòi rửa:**

Vòi rửa phải có đường kính quy định là 20mm, vòi thân bằng đồng thau đúc trơn và nắp bít. Thân phải có tay cũng bằng đồng thau.

Trừ phi có ghi chú khác, vòi rửa phải có tấm bảng phía sau nối trực tiếp vào tường tại nơi đường ống đi nổi hoặc ống chìm bên trong.

Nếu được cố định vào đường ống cấp nước đi âm, vòi rửa phải được gắn vào một đoạn ống ngắn- (từ tường có co 800 gắn chìm) - đi ra khỏi tường hoàn thiện đến vị trí được bọc bằng tấm che dạng vòm (loại được duyệt).

Nếu được lắp đặt trong khu vệ sinh, vòi rửa và tấm che phải được mạ crôm.

Vòi rửa được lắp đặt 500mm cách cao độ bề mặt khu vực và dưới bồn rửa tay.

Nhà thầu cần quan tâm đến vị trí lắp đặt van cách ly trên đường ống cấp nước gần vòi rửa.

Mọi đề nghị của Nhà thầu phải có sự đồng ý của Nhà tư vấn.

Loại lắp đặt bên trong tòa nhà

Vòi rửa được lắp đặt bên trong toà nhà; tại các vị trí sau đây:

Khu vực vệ sinh

Trong phòng rác.

Trong tầng hầm.

Các vị trí lắp vòi rửa khác được chỉ rõ trên bản vẽ.

* Yêu cầu lắp đặt:

+ Đơn vị thi công lắp đặt sản phẩm thiết bị vệ sinh phải được sự chấp thuận của nhà sản xuất. Nhà thầu sẽ phải đệ trình tài liệu chứng minh đáp ứng yêu cầu này với Bên mời thầu trước khi triển khai thi công, nhà thầu không được phép thực hiện thi công hạng mục này nếu chưa có sự chấp thuận của Bên mời thầu.

Chuẩn bị cho công tác lắp đặt:

+ Kiểm tra tường, sàn và các hệ thống kỹ thuật khác như cấp nước, thoát nước, hệ thống điện nguồn (đối với các thiết bị có sử dụng điện) đã hoàn thiện và sẵn sàng cho công tác lắp đặt các thiết bị vệ sinh.

+ Xem xét các bản vẽ chế tạo, các qui định về lắp đặt của Nhà sản xuất. Xác định vị trí và kích thước của các phụ kiện và lỗ mở trước khi triển khai lắp đặt.

Lắp đặt:

+ Đơn vị lắp đặt phải tuân thủ nghiêm ngặt theo quy trình lắp đặt của Nhà sản xuất. Lắp đặt các thiết bị đúng cao độ và dọi thẳng và các qui định khác theo hồ sơ thiết kế, quy định kỹ thuật chi tiết công tác xây dựng phần “Hoàn thiện xây lắp, cung cấp và lắp đặt các hệ thống thiết bị nhà ga”.

+ Vị trí lắp đặt thiết bị và phụ kiện tại cao độ trên sàn hoàn thiện như đã hướng dẫn trong các bản vẽ thiết kế và hướng dẫn tiết của Nhà sản xuất.

+ Hàn trát các vị trí lắp đặt thiết bị vệ sinh trên tường và sàn bằng chất kết dính như quy định tại quy định kỹ thuật chi tiết hạng mục “Hoàn thiện xây lắp, cung cấp và lắp đặt các hệ thống thiết bị nhà ga”, màu sắc phải phù hợp với thiết bị.

Vệ sinh, bảo quản thiết bị đã lắp đặt:

+ Lau chùi, vệ sinh sạch sẽ thiết bị và phụ kiện vệ sinh bằng các hóa chất tẩy rửa theo qui định của Nhà sản xuất khuyến dùng. Không được phép sử dụng các thiết bị vệ sinh khi chưa được Bên mời thầu nghiệm thu. Trong trường hợp Bên mời thầu phát hiện lỗi trên sản phẩm đã lắp đặt thì nhà thầu buộc phải tháo dỡ và tiến hành lắp đặt lại thiết bị mới cùng chủng loại.

7. Công tác thử áp lực.

7.1. Yêu cầu chung

- Các yêu cầu chính của công tác thử áp lực phải tuân thủ theo thiết kế. Chiều dài đoạn thử khoảng $L \leq 100$ m là thích hợp.

- Mạng lưới đường ống phải được thử áp lực trước khi được lắp đặt hoàn tất.

- Nhà thầu cung cấp nhân công và trang thiết bị cần thiết khác cho việc thử áp lực.

- Nhà thầu chỉ được đề nghị bàn giao sau khi đó hoàn tất việc thử áp lực.

7.2. Nước dùng để thử áp lực

- Chỉ được dùng nước sạch để thử áp lực và nhà thầu phải trả tiền cho lượng nước dùng để thử áp lực đường ống.

- Chất lượng nước dùng để thử áp lực phải được Chủ đầu tư đồng ý.

7.3. Bịt đầu ống

- Nhà thầu phải có biện pháp và cung cấp vật tư cần thiết để xây dựng và lắp đặt các bộ bịt và neo giữ đầu ống để chịu được các lực phát sinh từ việc thử, tránh gây ra sự cố đáng tiếc khi thử.

- Số lượng và vị trí các đầu bịt tùy thuộc vào độ dài của đoạn ống được thử.

7.4. Các đoạn ống được thử áp lực

- Tất cả các mối neo tạm thời và vĩnh viễn phải được lắp đặt chuẩn xác trước khi tiến hành việc thử áp lực.

- Việc lắp đặt trước khi thử áp lực và bất cứ lý do gì, nhà thầu vẫn phải có trách nhiệm về chi phí và thời gian tìm kiếm và sửa chữa các mối nối hư hỏng được phát hiện trong quá trình thử áp lực.

7.5. Bơm nước vào ống

- Bơm nước vào ống ở điểm thấp nhất đồng thời phải có thiết bị xả khí lắp đặt tại điểm cao nhất của đoạn ống thử áp lực.

- Mọi rò rỉ được phát hiện trong lúc bơm đầy nước và chờ ngấm phải được sửa chữa ngay, phân chi phí sửa chữa và trách nhiệm gây ra chậm trễ quy về nhà thầu.

7.6. Áp lực thử

- Ống cấp nước sinh hoạt cho các công trình được thiết kế có áp lực công tác là 6kg/cm², áp lực thử là 8kg/cm² và đo tại điểm thấp nhất của đoạn ống thử.

(Hiện nay chưa có các quy định cụ thể của TCVN về thử áp lực để nghiệm thu các tuyến ống cấp nước, vì vậy, quy định thử áp lực tuyến ống được chọn = 1,5 lần áp lực công tác, lựa chọn này căn cứ quy định của các nước tiên tiến như tiêu chuẩn ANSI/AWWA C600 93 của Mỹ, khi áp lực công tác nhỏ hơn 10 kg/cm² chọn áp lực thử = 1,5 lần áp lực công tác).

7.7. Tạo áp lực thử

- Áp lực thử được tạo nên bằng máy bơm piston có cột áp và lưu lượng thích hợp. Khối lượng nước rò rỉ sẽ được xác định thông qua 1 thùng nước có khắc vạch hoặc 1 đồng hồ nước thích hợp đó được kiểm định.

- Khi đạt đến áp lực thử thì áp lực này phải được duy trì ít nhất 2 giờ.

- Mọi rò rỉ phát hiện từ đường ống hoặc phụ tùng phải được sửa chữa ngay. Sau khi sửa chữa các rò rỉ, tuyến ống phải được lắp đi lắp lại đến khi nào không rò rỉ và được Giám đốc dự án chấp nhận.

- Chi phí cho việc xác định các vị trí và sửa chữa các rò rỉ hay các hư hỏng khác phát sinh khi thử áp lực và sau đó để đảm bảo độ kín nước của ống đều do nhà thầu chịu.

- Nhà thầu phải khôi phục kỹ lưỡng các đoạn ống đó bị đào mở để tìm vị trí rò rỉ.

7.8. Mức rò rỉ cho phép

- Lượng nước rò rỉ được đo trong suốt thời gian thử áp lực (không nhỏ hơn 2 giờ) ở mức thử áp lực ổn định không được vượt quá mức tổng lượng cho phép V là lượng nước cần để bơm vào duy trì áp lực đó ổn định. V được xác định theo công thức sau:

Trong đó:

N : Số mối nối trong đoạn thử

D : Đường kính danh định của ống (mm)

P : Áp lực thử trung bình Kpa (1at= 100 Kpa)

Khi thời gian thử là 2 giờ. Lượng nước cần bơm là 2V.

Khi giám đốc dự án chấp nhận kết quả thử áp lực, việc thực hiện việc lắp đặt cho tuyến ống mới được phép hoàn tất.

8. Công tác làm sạch và khử trùng đường ống cấp nước

8.1. Yêu cầu chung

- Tất cả các ống, phụ tùng, van, đồng hồ, và các thiết bị dẫn nước sạch phải được nhà thầu khử trùng.
- Nước và Clo cần cho việc khử trùng đường ống phải được nhà thầu cung cấp và chịu các chi phí này.

8.2. Giữ sạch lòng trong ống

- Các chất bẩn bên ngoài đã xâm nhập vào trong ống mà không thể thổi rửa sạch, nhà thầu phải quyết long ống với dung dịch Sodium Hypochlorid (NaClO) 5%, để làm long các chất bẩn này ra, sau đó thổi chúng ra ngoài cho đến khi Chủ đầu tư chấp nhận.

8.3. Làm sạch và khử trùng

- Nhà thầu phải cung cấp nhân công, thiết bị, vật liệu và dụng cụ cần thiết để khử trùng trên toàn tuyến, và các chi phí cần thiết để khử trùng có hiệu quả.
- Sau khi thử áp lực và trước khi đưa vào sử dụng, các tuyến ống phải được xúc rửa và khử trùng như sau:
 - + Tất cả các ống phân phối phải được rửa xả bằng nước sạch đến khi không còn dấu vết của các chất bẩn ngoài hoặc còn màu ngoại lai trong nước rửa xả.
 - + Dung dịch khử trùng phải được chuẩn bị bằng cách pha trộn trước trong khoản 5 phút trong 1 bồn rửa sạch không bị Clo ăn mòn, dung dịch Sodium hypoChlorid (15% Clo) và nước sạch theo tỷ lệ khoảng 0,8 lít dung dịch trong 1000 lít nước theo thể tích. Dung dịch khử trùng phải được pha mỗi ngày.
- Các ống phân phối được ngâm dung dịch khử trùng phải để yên trong 24 giờ. Sau đó Nhà thầu lấy 1 mẫu nước qua van xả, có sự chứng kiến của Giám đốc dự án. Đo độ Clo trong mẫu nước và xử lý theo các hướng sau:
 - + Nếu mẫu nước chỉ chứa độ Clo dư dưới 2 mg/l, phải khử trùng lại.
 - + Nếu mẫu nước thử được chấp nhận thì tuyến ống được xả rửa và bơm đầy nước sạch để yên trong vòng ít nhất 1 giờ.
- Hai mẫu nước sau sẽ được lấy cùng một cách như trước, một mẫu dùng để xác định lại độ Clo dư, mẫu kia chứa trong chai tiệt trùng dùng để kiểm nghiệm vi sinh, tùy theo kết quả phân tích mà có cách xử lý như sau:
 - + Nếu độ clo dư dưới 2 mg/l: phải xả rửa lại
 - + Nếu kết quả kiểm nghiệm vi sinh không đạt: phải khử trùng lại, lấy mẫu và phân tích đến khi đạt yêu cầu thì ống mới được đưa vào sử dụng.

D. PHẦN ĐIỆN

I. GIỚI THIỆU CHUNG:

1. Tổng quan

Phạm vi công việc của toàn bộ các công tác và hệ thống cơ điện bao gồm phần công nghệ, cung ứng, giao hàng, lắp đặt, thử nghiệm và vận hành thử, bàn giao, huấn luyện, bảo trì và bảo hành toàn bộ như được mô tả hoặc ngụ ý một cách hợp lý trong Hợp đồng. Nhà thầu phải cung cấp các công trình và hệ thống hoạt động với đầy đủ các tính năng phù hợp với các yêu cầu trong hợp đồng.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm sắp xếp và phối hợp phần thiết bị và các hệ thống kỹ thuật, và thực hiện các bản vẽ thi công kết hợp nhằm chứng minh công tác lắp đặt phù hợp với các bản vẽ thiết kế chi tiết và đặc tính kỹ thuật theo hợp đồng.

Các bản vẽ thi công phải mô tả các số đo thực tế, các kích thước/cao độ bố trí do Nhà thầu thu thập và xác định ở hiện trường, thiết bị/vật tư sử dụng trong thực tế, tuyến lắp đặt các hệ thống thực tế, sự phối hợp với các hệ thống lắp đặt khác, tình trạng/các hạn chế ở công trường.

Các thiết bị và vật tư phân điện phải thích hợp để vận hành với công suất tối đa đã bảo đảm.

Mô tả công việc:

- Phần việc được mô tả trong phần này bao gồm việc cung cấp, lắp đặt, thử nghiệm, chạy thử, bảo trì và bảo hành các phần việc trong nhà được liệt kê dưới đây.

- Cấp hạ thế chính từ trạm biến áp tới tủ điện tổng;
- Tủ phân phối điện tổng IP41;
- Hệ thống bù hệ số công suất;
- Hệ thống nối đất;
- Hệ thống cấp điện ưu tiên và không ưu tiên giữa tủ điện phân phối tổng với các tủ phân phối nhánh, thang máy, hệ thống bơm nước và các tủ điều khiển động cơ của hệ thống cứu hỏa;
- Toàn bộ tủ phân phối điện cho công trình;
- Dây dẫn điện bổ sung mạng điện động lực và chiếu sáng;
- Chiếu sáng tại tất cả các tầng;
- Chiếu sáng cho toàn bộ khu công cộng, hành lang;
- Hệ thống dây cho chiếu sáng tầng điển hình;
- Nhà thầu phân điện sẽ bao gồm việc cung cấp, lắp đặt và vận hành thử toàn bộ các tủ phân phối điện toàn công trình, chiếu sáng, động lực và toàn bộ các công việc liên quan bao gồm đi dây và điều khiển;
- Hệ thống chống sét;
- Tài liệu hoàn công;
- Bảo trì và bảo hành;

Trách nhiệm chung

- Cung cấp và lắp đặt toàn bộ thiết bị theo thiết kế được sự chấp thuận của chủ đầu tư và bên thiết kế
- Cung cấp và lắp đặt toàn bộ thiết bị theo mô tả
- Cung cấp và lắp đặt toàn bộ thiết bị theo tiến độ xây dựng
- Cung cấp cán bộ kỹ thuật chuyên ngành yêu cầu để thực hiện các công việc được chỉ định
- Chuẩn bị và đệ trình các thiết kế theo yêu cầu cho cấp có thẩm quyền

- Chi trả toàn bộ các lệ phí cần thiết cho cấp có thẩm quyền để phê duyệt thiết kế và đấu nối các hệ thống kỹ thuật của cơ quan có thẩm quyền, liên hệ với các cơ quan chức năng khác.

- Xin tất cả các phê duyệt và cấp phép cần thiết
- Phối hợp việc lắp đặt với các nhà thầu khác
- Phối hợp việc lắp đặt với thiết kế kết cấu, kiến trúc và các hệ thống khác của công trình

- Phối hợp với các hoạt động thi công khác tại hiện trường
- Đưa ra các bản vẽ thiết kế theo quy định theo yêu cầu của đơn vị về thiết kế kiến trúc và công trình khác

- Đề trình các bản vẽ thi công để phê duyệt trước khi xây dựng
- Đề trình các bản vẽ hoàn công và tài liệu hướng dẫn bảo trì
- Thử nghiệm, vận hành thử và cấp giấy chứng nhận theo yêu cầu các lắp đặt đã hoàn thành

- Bảo trì lắp đặt trong suốt thời gian đã được quy định
- Tuân thủ theo các điều kiện yêu cầu của cơ quan thẩm quyền

2.BẢO ĐẢM CHẤT LƯỢNG

2.1. Các Tiêu chuẩn và Hướng dẫn Lắp đặt quốc tế

- Việc lắp đặt, vật liệu và thiết bị phải phù hợp với các yêu cầu mới nhất của các tiêu chuẩn, các hướng dẫn và các tài liệu khác được ban hành bởi các cơ quan chức năng và các tổ chức chuyên ngành quốc tế được mô tả trong các tiêu chuẩn sau:

- NFPA: Hiệp hội Phòng cháy chữa cháy quốc gia (Mỹ)
- IEC:Ủy ban kỹ thuật Điện quốc tế
- IECCE:Tiêu chuẩn IEC kiểm tra sự phù hợp và chứng nhận các thiết bị điện
- BS:Tiêu chuẩn Anh

2.2.Các Quy định và các Chuẩn mực trong nước:

- Tất cả công việc phải tuân theo các qui định yêu cầu và các qui tắc được thành lập dựa theo các cơ quan chức năng như sau:

Mã số	Tên tiêu chuẩn
QCVN 06 : 2022	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình
QCVN QTĐ 7: 2010/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện tập 7 – Thi công các công trình điện
QCVN QTĐ 8: 2010/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện tập 8 – Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp
QCVN 09 : 2013/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình xây dựng sử dụng năng lượng hiệu quả
QCVN 12:2014/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và nhà công cộng
11 TCN-18÷21:2006	Quy phạm trang bị điện
TCVN 7114-1:2008 ISO 8995-1:2002	Ecgonômi – chiếu sáng nơi làm việc – Phần 1: Trong nhà
TCVN 7114-3:2008	Ecgonômi – Yêu cầu chiếu sáng an toàn và an ninh tại những nơi làm việc ngoài nhà – Phần 3: Ngoài nhà
TCVN 3890: 2023	Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng.
TCVN 9206 :2012	Đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 9207 :2012	Đặt đường dẫn điện trong nhà ở và công trình công cộng – Tiêu chuẩn thiết kế
TCVN 7447-5-53:2005	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện cách ly, đóng cắt và điều khiển.
TCVN 7447-4-42 : 2005	Bảo vệ an toàn -bảo vệ chống các ảnh hưởng về nhiệt
TCVN 7447-1:2010	Nguyên tắc cơ bản, đánh giá các đặc tính chung, định nghĩa
TCVN 7447-4-41:2010	Bảo vệ an toàn - bảo vệ chống điện giật
TCVN 7447-4-43:2010	Bảo vệ an toàn - bảo vệ chống quá dòng
TCVN 7447-4-44:2010	Bảo vệ an toàn - bảo vệ chống nhiễu điện áp và nhiễu điện từ
TCVN 7447-5-51:2010	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - quy tắc chung

Mã số	Tên tiêu chuẩn
TCVN 7447-5-52:2010	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - hệ thống đi dây
TCVN 7447-5-55:2010	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - các thiết bị khác
TCVN 7447-6:2011	Kiểm tra
TCVN 7447-5-56:2011	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện - dịch vụ an toàn
TCVN 7447-7-701:2011	Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - khu vực có bồn tắm hoặc vòi hoa sen
TCVN 7447-7-715:2011	Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - hệ thống lắp đặt dùng cho chiếu sáng bằng điện áp cực thấp
TCVN 7447-7-717:2011	Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt -các khối di động hoặc vận chuyển được
TCVN 7447-7-729:2011	Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt - lối đi dùng cho vận hành hoặc bảo dưỡng
TCVN 7447-5-54-2015	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện-bố trí nối đất và dây bảo vệ.
TCVN 7447-5-55-2015	Lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện-các thiết bị điện khác
TCVN 9385 :2012	Chống sét cho các công trình xây dựng – Tiêu chuẩn thiết kế – thi công
TCVN 9888: 2013	Tiêu chuẩn quốc gia về bảo vệ chống sét

- Các bản vẽ, tiêu chí kỹ thuật, quy định và tiêu chuẩn chỉ là các yêu cầu tối thiểu. Khi có sự khác biệt giữa các yêu cầu, yêu cầu nào nghiêm ngặt hơn sẽ được áp dụng.

3.ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU

Nhà thầu phải bảo đảm rằng toàn bộ các vật tư và thiết bị là phù hợp cho việc sử dụng và vận hành liên tục trong điều kiện khí hậu của công trình.

Tất cả vật tư và thiết bị phải được hoàn toàn “nhiệt đới hóa” và thích hợp để sử dụng trong điều kiện vận hành và khí hậu địa phương. Tất cả thiết bị/hệ thống phải hoạt động bình thường với nhiệt độ bên ngoài tối thiểu lên tới 40oC và độ ẩm tương đối lên tới 100%.

4.THIẾT BỊ VÀ VẬT TƯ

Cung cấp sản phẩm và vật tư mới, sạch sẽ, không có khiếm khuyết, không bị tổn hại và rỉ sét.

Các sản phẩm và vật tư không được chứa amiăng, PCB hoặc bất kỳ chất nào khác mà cơ quan chức năng cho là có tính chất nguy hiểm.

Thay thế các vật tư có chất lượng không đạt yêu cầu đề ra đồng thời di dời phần lắp đặt không đúng theo chỉ thị của Giám đốc dự án.

Cung cấp các bảng tên/dữ liệu trên các bộ phận thiết bị trên đó ghi tên của nhà sản xuất, mô-đen, số sê-ri, dữ liệu về công suất và các đặc tính kỹ thuật điện gắn vào một vị trí dễ thấy.

Công tác lắp đặt vật tư và thiết bị phải do những người có trình độ chuyên môn đảm nhận. Duy trì tính đồng bộ của nhà sản xuất đối với các thiết bị sử dụng cho cùng ứng dụng và kích cỡ.

Bôi trơn đầy đủ cho thiết bị nếu cần thiết.

Theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất trong công tác lắp đặt, kết nối và điều chỉnh thiết bị. Cung cấp một bản sao các hướng dẫn tại vị trí thiết bị trong quá trình lắp đặt.

Công suất, chủng loại thiết bị, v.v... được liệt kê hoặc nêu rõ đối với các điều kiện vận hành ở công trường. Các thiết bị nhạy cảm với khí hậu phải được giảm tải theo phương pháp giảm tải xác định trong hồ sơ đệ trình.

Thiết bị tiêu thụ điện năng phải đáp ứng các quy định về điện trong nước

5. THIẾT BỊ LẮP ĐẶT TẠI CÁC VỊ TRÍ NGOÀI TRỜI

Đối với các thiết bị và hệ thống kỹ thuật được lắp đặt tại các vị trí ngoài trời hoặc phơi ra thời tiết bên ngoài, Nhà thầu cần bảo đảm rằng số thiết bị và các hệ thống kỹ thuật này được bảo vệ thích đáng bằng các lớp vỏ bọc hoặc sơn phủ chịu được khí hậu. Tất cả các mô-tơ, đầu nối và các bộ phận điện có liên quan phải thuộc loại chịu được mưa nắng và thích hợp cho việc lắp đặt ngoài trời, IP 55 hoặc lớn hơn. Cần cung ứng các vỏ bọc chịu được khí hậu đối với các bộ phận chuyển động của thiết bị và các phụ tùng liên quan bên ngoài lớp vỏ bọc chịu được mưa nắng

Toàn bộ các thiết bị bên ngoài kể cả các tấm pa-nô trên mái, v.v... đều phải có tính chất đặc biệt chịu được môi trường ăn mòn.

Yêu cầu chịu được thời tiết bên ngoài cũng được áp dụng cho các hệ thống kỹ thuật lắp đặt gần các lỗ hở và mái hắt bên ngoài.

6. BẢNG ĐẶT TẠI CÁC VỊ TRÍ LỘ RA BÊN NGOÀI

Đối với các bảng điều khiển cơ điện bên ngoài phòng máy và tại các vị trí lộ ra ngoài trời chẳng hạn như bãi đậu xe, khu kỹ thuật, khu công cộng, v.v... cần phải có cửa trước khóa được với khung kính nhìn ra ngoài.

7. VIỆC LỰA CHỌN THIẾT BỊ

Công suất của tất cả máy móc thiết bị thể hiện trong Hợp đồng là công suất tối thiểu. Nhà thầu cần lưu ý đến công suất thiết bị đề xuất nhằm đáp ứng yêu cầu hoạt động trong Hợp đồng và các yêu cầu lắp đặt trong thực tế.

Các kích cỡ vật lý của tất cả máy móc thiết bị phải phù hợp với không gian dự trù, có lưu ý đến các yêu cầu về lối tiếp cận và không gian để duy tu bảo dưỡng.

Bất cứ đề xuất nào khác với Tiêu chí kỹ thuật và các Bản vẽ đều phải có sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Sau khi được chấp thuận, bất cứ biện pháp công nghệ và công tác lắp đặt cần thiết nào phát sinh do việc thay đổi này cũng đều thuộc trách nhiệm của Nhà thầu.

Các thiết bị đề xuất phải được trình lên để được Chủ đầu tư phê duyệt trước khi đặt hàng. Toàn bộ các thông tin cần thiết do Chủ đầu tư yêu cầu nhằm xem xét đề xuất cần được Nhà thầu đệ trình.

8. SỰ ĐIỀU PHỐI CÔNG VIỆC

Các hồ sơ hợp đồng thể hiện phạm vi công việc, vật tư và chất lượng nhưng không thể hiện các hướng dẫn chi tiết về công tác lắp đặt.

Cần phối hợp công việc với các nơi kinh doanh và cung ứng thiết bị liên quan, bằng văn bản, bất cứ thông tin nào cần thiết nhằm cho phép sản phẩm của họ được lắp đặt đạt yêu cầu, với ít trở ngại và chậm trễ nhất.

Các bản vẽ thể hiện sự sắp đặt tổng quát các thiết bị và phụ tùng. Khi thi công lắp đặt thực tế cần theo thật sát các bản vẽ. Cung cấp các ống khuỷu, phụ kiện nối và phụ tùng cần thiết dù không thấy thể hiện trên các bản vẽ. Kiểm tra khu vực thi công và xem xét các bản vẽ của các hạng mục khác nhằm xác định các điều kiện có thể ảnh hưởng đến công việc, đồng thời tiến hành các công việc và cung ứng các phụ tùng có thể cần thiết nhằm khắc phục các điều kiện đó.

Vị trí của chỗ gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện và các thiết bị khác thể hiện trên các bản vẽ là tương đối chính xác. Cần cẩn thận khi tham khảo vị trí gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện, v.v... để đề xuất vị trí chính xác trình Ban quản lý dự án, Chủ đầu tư chấp thuận trước khi tiến hành công tác lắp đặt.

Các bản vẽ thiết kế chỉ thể hiện hướng tổng quát của các hệ thống kỹ thuật và vị trí tương đối của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... Bất cứ thay đổi quan trọng nào về vị trí của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... cần thiết nhằm đáp ứng các điều kiện ở hiện trường cần được thông báo cho Ban quản lý dự án xem xét trước khi thực hiện sự thay đổi đó.

Cần kiểm tra cẩn thận các yêu cầu về không gian so với các bộ phận khác nhằm bảo đảm có thể lắp đặt thiết bị vào đúng vị trí và không gian quy định.

Ở những vị trí mà việc lắp đặt phải kết nối với công trình khác, Nhà thầu cần phối hợp với các đơn vị nhà thầu khác nhằm bảo đảm có đầy đủ các thông tin cần thiết để tiến hành lắp đặt và kết nối thiết bị một cách phù hợp. Cần xác định các hạng mục (ballast gắn xa, hộp kéo, v.v...) cần có lối tiếp cận để Nhà thầu phân trần nhà biết được vị trí lắp cửa thăm và các bảng điều khiển.

Cần hội ý giữa các nhà thầu trong quá trình lắp đặt, nếu có thể, các bộ điều khiển mô-tơ và thiết bị phân phối có cùng một nguồn sản xuất.

Cung ứng và bố trí các ống măng sông để chuyển các đường ống đứng qua phần xây gạch của cấu trúc, các tường và sàn bê tông và ở các vị trí cần thiết để bảo vệ thích đáng từng đường ống đứng đi qua các bề mặt công trình.

Cung cấp chất trám chống cháy chung quanh tất cả các hộp nối, dây dẫn, thanh cái, măng sông, v.v.. đi qua các ngăn chống cháy được nêu trong Bản vẽ kiến trúc.

Cung cấp các giá đỡ, móc treo cần thiết cho các thiết bị một cách thích hợp sao cho không vượt quá tải trọng cho phép của kết cấu.

Ở những vị trí mà công trình có độ phức tạp, cần chuẩn bị các bản vẽ chi tiết bổ sung nhằm phối hợp tốt với công việc của các nhà thầu khác. Chi tiết về công việc cần được thể hiện rõ trên bản vẽ về khu vực áp dụng. Trình các bản vẽ này cho Ban quản lý dự án để được xem xét. Vào thời điểm hoàn thành cần bao gồm một bộ các bản vẽ này vào từng bộ bản vẽ hoàn công.

Trước khi khởi công, cần khảo sát các công trình lân cận mà công việc lắp đặt có thể làm ảnh hưởng, đồng thời báo cáo về các tình trạng cản trở việc thực hiện công việc. Cần hiểu rõ các điều kiện thực tế/tình trạng hiện hữu để thực hiện việc kết nối hoặc cần phải thay đổi.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về bất cứ chỉnh sửa nào cần thiết do việc lắp đặt không tương thích với các phần việc khác.

Các tấm nhãn của mạch điện dưới hình thức các con số được sử dụng để chỉ ra số hiệu của mạch trên các bảng điều khiển. Cần thể hiện các số hiệu của mạch điện trên các bản vẽ hoàn công và trên các tấm bìa hướng dẫn gắn trên bảng điện. Ở những vị trí không chỉ ra

mạch điện, cần cung cấp mạch điện theo yêu cầu theo tải chỉ ra trên bản vẽ và/hoặc được quy định.

Các bản vẽ nói chung không thể hiện số lượng dây dẫn điện đối với dây mạch nhánh của các bộ đèn và các đầu ra hoặc mạch điện thực tế. Cần cung cấp cỡ dây chính xác và khối lượng theo yêu cầu về mạch điện được thể hiện và/hoặc số của mạch điện thể hiện, mục đích điều khiển, sơ đồ đường dây tham khảo, độ sụt điện áp quy định hoặc giới hạn khoảng cách tối đa. Sụt áp tối đa cho phép là 5% đối với các đường truyền và nhánh.

Phối hợp với công ty cung ứng dịch vụ công cộng địa phương để nắm được yêu cầu của họ đối với việc kết nối vào hệ thống chung, và việc cung cấp toàn bộ các dụng cụ đo, hệ thống tiếp đất, vật tư, thiết bị, lao động, thử nghiệm và phụ tùng cần thiết.

Điều chỉnh vị trí các dây dẫn, bảng điều khiển, thiết bị, v.v... để phù hợp với công trình, tránh gây nhiễu lẫn nhau, dù dự kiến hay đã xảy ra. Xác định chính xác hướng tuyến và vị trí của từng dây dẫn trước khi lắp đặt.

Quyền ưu tiên: Các tuyến dọc có quyền ưu tiên hơn các tuyến không có dọc. Ví dụ các đường ống thoát nước thường được ưu tiên. Các tuyến có cao trình có thể thay đổi có quyền ưu tiên hơn các tuyến có cao trình không thể thay đổi.

Cung ứng các ống khuỷu, ống chuyển tiếp và chuyển hướng dây dẫn khi cần thiết nhằm duy trì khoảng trống và cao độ trên các tuyến dọc.

9.KIỂM TRA HIỆN TRƯỜNG

Trước khi đấu thầu, cần tham quan công trường và làm quen với các điều kiện ảnh hưởng đến công tác lắp đặt đề xuất và lập dự phòng trong phần chi phí liên quan.

Hồ sơ thầu không trình bày cụ thể về tính chất hoặc phạm vi của tầng đất cái, cao trình mực nước, các công trình cơ, điện và kết cấu hiện hữu nằm trên hoặc dưới mặt đất, hoặc các điều kiện/tình trạng của lớp dưới bề mặt khác có thể gặp phải trong quá trình thi công dựa trên việc khảo sát hiện trường hoặc các thông tin khác. Việc không xem xét các bản vẽ hoặc các thông tin cung cấp sẽ không làm giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu trong việc hoàn thành công trình đạt yêu cầu.

10.ĐỘ CAO LẮP ĐẶT

Cần xác minh vị trí và độ cao lắp đặt với Tư vấn quản lý dự án, Ban quản lý dự án trước khi lắp đặt

11.NGĂN CHẶN NƯỚC RÒ RỈ

Nếu có thể, cần tránh việc làm các lỗ chờ đi qua các màng ngăn nước chẳng hạn như mái nhà, sàn phòng máy, tường tầng hầm và các vị trí tương tự. Nếu việc lắp các lỗ chờ đó cần thiết thì cần làm trước khi làm công tác chống thấm đồng thời cung ứng tất cả các ống măng sông hoặc các pitch-pocket cần thiết. Báo cáo cho Ban quản lý dự án và xin văn bản phê duyệt trước khi tiến hành công tác xuyên qua các màng chống thấm, ngay cả khi lỗ chờ đó được thể hiện trên các bản vẽ.

Phục hồi tính chống thấm nước của các bức tường hoặc bề mặt sau khi đục thủng mà không được tính thêm chi phí vào Hợp đồng.

12. GIÁ ĐỠ

Các khung, giá đỡ phải được làm theo thông lệ công nghiệp tốt nhất. Nhà thầu cần cung ứng các khung, giá đỡ, móc treo, bộ phận kết cấu phụ cũng như các phần cứng bổ sung để nâng đỡ công trình.

Cung cấp các khung chống, giá đỡ nối từ phiên sàn đến phiên trần cho các công trình được nêu trong bản vẽ cũng như Tiêu chí kỹ thuật là cần được nâng đỡ từ các bức tường, tại các vị trí mà tường không có khả năng chịu lực. Cụ thể, cần bố trí các khung, giá đỡ đó tại các hộp điện và phòng thiết bị.

Cung cấp các khung, giá đỡ cho thiết bị được lắp đặt tại vị trí chơ vơ không có giá.

Các khung, giá đỡ phải được làm bằng thép góc, hoặc các bộ phận kết cấu bằng thép đặc biệt, được bắt bu lông chắc chắn hoặc hàn vào nhau và được giằng chống cẩn thận từ một kết cấu chắc chắn. Các giá đỡ phải có kích thước đủ để bảo đảm chịu được các thiết bị đặt lên đó một cách lâu dài.

Các khung đỡ thiết bị (kể cả các đầu ra, hộp kết nối và đồ gá lắp) không được tựa lên các ống dẫn, dây dẫn, rãnh dẫn nước hoặc cáp điện.

Thiết bị không được đặt hoặc tựa lên các khung, giá đỡ đặt trên các bộ phận trần được treo (gạch ngói, lati, thạch cao cũng như các đường xương sống (spine), đường rãnh (runner) và các vị trí tương tự trên mặt bằng của trần nhà).

Cung cấp các khung, giá đỡ độc lập cho thiết bị. Không được gắn chung vào các khung giá đỡ dành cho các đường ống dẫn, đường ống nước hoặc các công trình khác.

Cung cấp các khung giá đỡ và móc treo cho thiết bị sao cho tải trọng không vượt quá tải trọng cho phép của kết cấu. Thiết bị và khung, giá đỡ không được tiếp xúc với công trình nào khác.

13.NHÃN NHẬN DẠNG

Nhận dạng các thiết bị bằng các biển tên làm bằng chất phenolic màu đen gắn cố định trên đó với chiều cao 13mm (cao 20mm đối với các thiết bị lớn, màu đỏ đối với thiết bị điện 22kV) với chữ nổi được dập trên biển. Việc nhận dạng cần bao gồm tên thiết bị hoặc tải trọng phục vụ thích hợp, năm sản xuất, chủng loại thiết bị hoặc các thông tin cần thiết khác. Các biển tên cần được bắt chặt vào thiết bị bằng vít mạ cadmium. Không chấp nhận loại biển tên gắn hoặc dán bằng keo hoặc băng keo dễ bóc.

Thời gian vận hành của thiết bị cần được ghi rõ theo yêu cầu trong Hợp đồng.

Nhãn/thẻ gắn trên cáp phải được làm bằng vật liệu chịu lửa gắn chặt vào bằng dây chống cháy phi kim loại.

Cần cung cấp biển tên chạm chữ cho từng công tác điều khiển tải trọng nằm ở xa.

14.VIỆC GIAO HÀNG VÀ VẬN CHUYỂN

Cung ứng việc vận chuyển, cầu trục, chống đỡ và đặt các thiết bị vào vị trí trong công trình đồng thời chịu trách nhiệm về việc giao hàng và lắp đặt thiết bị đúng thời hạn quy định trong kế hoạch tiến độ thi công. Nếu nhận được hạng mục thiết bị nào trước thời hạn cần thiết, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc lưu kho và bảo vệ thích hợp cho tới khi cần sử dụng. Nhà thầu cần phải đài thọ các chi phí cho việc lưu tàu quá hạn hoặc lưu kho.

Nếu thiết bị không được giao tới hoặc lắp đặt tại công trình đúng thời hạn đề ra trong bảng tiến độ thi công, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về công tác tháo ra, lắp lại, giám sát của nhà sản xuất, chống đỡ, chỉnh sửa kế hoạch thi công chung, chậm trễ, các chi phí ngoài giờ, vv... mà không được tính thêm vào chi phí Hợp đồng.

15.THỬ NGHIỆM HỆ THỐNG

Cần theo đúng kế hoạch tiến độ thi công đối với ngày hoàn thành cuối cùng và các công tác thử nghiệm để nghiệm thu, đồng thời hoàn tất công việc một cách đầy đủ trước ngày hoàn thành Hợp đồng để cho phép tiến hành công tác thử nghiệm trước khi bàn giao và kết thúc hợp đồng. Hoàn tất các việc điều chỉnh và/hoặc thay đổi mà các thử nghiệm để nghiệm thu cho thấy cần thiết phải thực hiện để vận hành tốt mọi thiết bị trước ngày hoàn thành công trình. Xem từng chương riêng về phạm vi/mức độ thử nghiệm cần thiết.

Cung cấp kế hoạch chi tiết về việc hoàn thành công trình, trong đó nêu rõ khi nào hoàn tất từng hệ thống và khi nào thực hiện công tác thử nghiệm ở hiện trường. Đề trình kế hoạch hoàn thành trong vòng sáu tháng để xem xét sau khi nhận được thông báo khởi công của Nhà quản lý xây dựng hoặc Đại diện Chủ đầu tư. Thường xuyên cập nhật bản kế hoạch này theo tiến độ thực tế của công trình. Quy trình thử nghiệm cần được đề trình để được Nhà quản lý xây dựng phê duyệt 90 ngày trước khi tiến hành thử nghiệm.

Đáp ứng toàn bộ các yêu cầu được liệt kê trong các chương Thử Nghiệm, Vận Hành Thử Nghiệm Thu và Chứng Nhận của từng phần riêng trong Tiêu chí kỹ thuật này.

16.MẪU MẪ

Các mẫu mã thể hiện kỹ thuật sản xuất, chất lượng và tay nghề của các bộ phận, tính tương thích của các phụ tùng cần được đệ trình để phê duyệt khi có yêu cầu của Nhà quản lý xây dựng.

17.BẢO HÀNH

Nhà thầu cần bảo hành công suất, đặc tính thiết kế hoặc chế độ làm việc của các thiết bị được lắp đặt không kém hơn tính năng hoạt động thể hiện trên các bản vẽ hoặc trong Tiêu chí kỹ thuật khi vận hành trong các điều kiện được nêu và theo đúng các chỉ dẫn của nhà sản xuất. Bất cứ thiết bị/hệ thống nào không đáp ứng yêu cầu này sẽ bị loại bỏ

18.BẢO VỆ VẬT TƯ, CON NGƯỜI VÀ TÀI SẢN

Toàn bộ các hàng hóa và vật tư phải được giao đến công trường trong tình trạng mới nguyên, được đóng gói đúng quy cách và bảo vệ không bị tổn hại do quá trình vận chuyển, thời tiết xấu hoặc các tình huống bất lợi khác, đồng thời được để nguyên trong bao bì đóng gói hoặc bao kín cho tới khi có yêu cầu sử dụng.

Bất cứ hạng mục thiết bị nào bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển hoặc khi đưa tới công trường đều không được chấp thuận và phải được thay thế mà không được tính thêm chi phí hoặc thời gian vào Hợp đồng.

Trong trường hợp thiết bị và vật tư có xuất xứ từ quốc gia khác và/hoặc từ nơi có điều kiện khí hậu thời tiết khác biệt thì thiết bị và vật tư đó phải được đóng gói thật kín và đầy đủ.

Nhà thầu phải chịu hoàn toàn trách nhiệm về các máy móc, thiết bị và vật tư mà họ cung cấp liên quan đến công việc của Nhà thầu, đồng thời cần quan tâm đặc biệt đến việc bảo vệ tất cả các bộ phận máy móc thiết bị một cách phù hợp hoặc theo chỉ thị.

Công tác bảo vệ cần bao gồm vật che phủ, thùng gỗ thưa, nhà kho hoặc các phương tiện khác nhằm bảo vệ máy móc, thiết bị và vật tư không bị ảnh hưởng của thời tiết, nước và sự rỉ sét và nhằm tránh bụi đất, ba dờ, mảnh vụn hoặc các vật lạ khác chui vào các bộ phận của máy móc thiết bị. Cần lưu ý đặc biệt đến việc đóng chặt các lỗ hở của đường ống, ống dẫn, vv trong thời gian lưu kho hoặc trong quá trình vận chuyển và lắp dựng/lắp đặt.

Nhà thầu cần lưu ý tránh gây ra những thiệt hại không cần thiết trong quá trình lắp đặt hệ thống cơ & điện.

Mọi biện pháp phòng ngừa đều cần được áp dụng đối với vấn đề an toàn lao động ở công trường. Nhà thầu còn phải tuân thủ các quy định chung trong việc quản lý nhân sự ở công trường đồng thời phải bố trí đủ không gian làm việc để họ sử dụng.

Các bộ đèn có gương phản xạ với cần giữ các túi bảo vệ bằng plastic của nhà sản xuất khi lắp đặt. Chỉ tháo túi bảo vệ trước khi bàn giao.

19.QUẢN LÝ VÀ BẢO ĐẢM CHẤT LƯỢNG (QA/QC)

Trước khi khởi công, Nhà thầu cần đệ trình cho Giám đốc dự án để được phê duyệt toàn bộ kế hoạch quản lý và bảo đảm chất lượng đối với công tác lắp đặt, bao gồm nhưng không giới hạn các điểm sau:

Kế hoạch quản lý/bảo đảm chất lượng của quy trình sản xuất thiết bị;

Biện pháp thi công cho toàn bộ các công tác lắp đặt ở hiện trường;

Phương pháp bảo vệ vật tư/thiết bị trong quá trình giao nhận và lưu kho bên trong và bên ngoài công trường;

Kế hoạch, quy trình thử nghiệm và vận hành thử, v.v...

Kế hoạch và quy trình công tác quản lý/bảo đảm chất lượng nói chung cần tuân thủ các hướng dẫn trong ISO 9000.

Sử dụng công nhân có khả năng và tay nghề cao để tiến hành công việc một cách tỉ mỉ, chắc chắn và khéo léo theo đúng các thông lệ tốt nhất. Phải có một quản lý nhiều kinh nghiệm và khả năng làm việc toàn thời gian và được ủy quyền để quyết định.

Tất cả các thiết bị, vật tư và phương pháp lắp đặt đều phải tuân thủ Tiêu chí kỹ thuật chung và các tiêu chuẩn cũng như quy định hiện hành được đề ra trong Hồ sơ hợp đồng.

Cần tránh việc sử dụng các kim loại không đồng dạng về mặt điện tiếp xúc với nhau. Nếu điều này là bắt buộc thì các bề mặt tiếp xúc của hai (2) kim loại phải được cách ly với nhau bằng một biện pháp được chấp thuận.

Tất cả các bộ phận lắp đặt cần phải dễ dàng tiếp cận để bảo dưỡng/thay thế.

Toàn bộ các thiết bị và dụng cụ đo lường cần thiết cho công tác kiểm tra, thử nghiệm và vận hành thử cần được Nhà thầu kiểm định và bảo dưỡng. Nhà thầu cần đệ trình tất cả các biên bản kiểm định còn giá trị của nhà sản xuất và/hoặc các phòng thí nghiệm được công nhận và của các cơ quan có chức năng thử nghiệm trước sử dụng các thiết bị và dụng cụ đo lường đó.

Giám đốc dự án có quyền kiểm tra và loại bỏ bất cứ phần việc nào không đạt yêu cầu. Nhà thầu phải thay thế phần công trình đó mà không được tính thêm chi phí phát sinh cũng như gây chậm trễ cho Hợp đồng.

Việc Giám đốc dự án phê duyệt hay chấp thuận không làm giảm bớt nghĩa vụ của Nhà thầu theo Hợp đồng về chất lượng vật tư và tiêu chuẩn tay nghề trong Công trình.

Không được che đậy công trình nếu không có sự đồng ý của Nhà quản lý xây dựng. Nhà thầu cần cung cấp/ tạo điều kiện để Ban quản lý dự án kiểm tra và đo lường bất cứ phần việc nào sắp bị che đậy hoặc để ngoài tầm mắt. Khi có yêu cầu của Nhà quản lý xây dựng, Nhà thầu phải để lộ/phơi bày công trình ra đồng thời tạo điều kiện thuận lợi để Ban quản lý dự án kiểm tra bất cứ phần việc nào trong quá trình gia công hoặc lắp đặt/lắp dựng ở công trường

Khi có yêu cầu của Ban quản lý dự án, Nhà thầu cần đệ trình các bằng chứng kể cả các văn bản chứng nhận cũng như toàn bộ các báo cáo thử nghiệm của các đơn vị thử nghiệm được công nhận/chấp thuận xác nhận rằng thiết bị hoặc vật tư đề xuất của Nhà thầu đã được thử nghiệm và đáp ứng đúng tiêu chuẩn đề ra.

20. HỒ SƠ TIẾN ĐỘ / BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Trong quá trình thực hiện Hợp đồng, Nhà thầu cần lưu giữ các bản vẽ cũng như hồ sơ về tiến độ của toàn bộ công tác lắp đặt.

Các bản vẽ hoàn công cần được triển khai và thực hiện trong quá trình lắp đặt, và khi được giám đốc dự án yêu cầu, nhằm chứng minh cho các hồ sơ xin thanh toán theo tiến độ hàng tháng.

Cần cung cấp các sơ đồ hệ thống hoàn công được đóng khung cẩn thận và treo trên tường bên trong phòng máy.

Việc đệ trình các bản vẽ hoàn công được phê duyệt phải được thực hiện như sau:

Hai (2) bản sao phần mềm trên CD ROM dưới định dạng Auto CAD phiên bản 2007;

Năm (5) bộ bản in ra của tất cả các bản vẽ được đóng thành tập

Ngoài số lượng nêu trên, cần cung cấp thêm một bộ bổ sung của các bản vẽ hoàn công như quy định trong Các điều khoản sơ bộ của Hợp đồng và theo yêu cầu hợp lý của Nhà quản lý xây dựng

21. VIỆC ĐỆ TRÌNH CÁC BẢN VẼ HOÀN CÔNG

Các bản vẽ hoàn công cần được cung cấp theo yêu cầu của Ban quản lý dự án

Nhà thầu cần bảo đảm rằng các hồ sơ đệ trình được thực hiện một cách chính xác và đúng thời hạn đề ra, đồng thời không được gây chậm trễ cho việc kiểm tra và thử nghiệm của

các cơ quan chức năng. Tất cả các bản vẽ hoàn công phải được lập trên cơ sở các bản vẽ kiến trúc mới nhất.

22.CÔNG TÁC THỬ NGHIỆM VÀ VẬN HÀNH THỬ

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc xin tất cả các loại giấy phép theo yêu cầu của các cơ quan chức năng liên quan trước khi vận hành bất cứ thiết bị/hệ thống nào.

Toàn bộ các công tác thử nghiệm và vận hành thử để tạo điều kiện cho việc vận hành tốt các công trình lắp đặt phải hoàn thành đạt sự hài lòng của Ban quản lý dự án và theo đúng tiến độ thi công hoặc trước khi phát hành Chứng Chỉ nghiệm thu công trình, tùy theo thời điểm nào sớm hơn.

Mọi sự hiệu chỉnh và cân chỉnh cuối cùng đối với hoạt động của thiết bị/hệ thống phải được hoàn tất trước ngày phát hành Chứng chỉ nghiệm thu công trình.

Toàn bộ công tác thử nghiệm và vận hành thử chỉ được xem như hoàn thành tốt đẹp sau khi hệ thống lắp đặt vận hành tốt trong phạm vi các giới hạn công suất đề ra một cách liên tục không xảy ra bất cứ sự cố nào.

Nhà thầu cần thiết lập các mốc ngày tháng mà các hệ thống tiện ích thường xuyên (điện nước) phải có sẵn cho công tác thử nghiệm và vận hành thử, đồng thời lưu ý điều này trong kế hoạch của mình, hoặc cần phải bố trí để thử nghiệm và vận hành thử với nguồn điện tạm thời dựa trên kế hoạch của mình.

Nhà thầu cần chuẩn bị các hồ sơ để đệ trình cho cơ quan chức năng đồng thời đài thọ các chi phí cho việc kiểm tra và cấp giấy chứng nhận theo luật định.

23.CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO CÁC NHÀ THẦU KHÁC

A.CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO NHÀ THẦU XÂY DỰNG

Nhà thầu phụ về hệ thống điện sẽ thực hiện các công việc sau đây, đi cùng với các công việc xây dựng của nhà thầu xây dựng:

Khoan/hoặc cắt và đổ bê tông lại sau hoàn thành công việc lắp đặt tất cả các lỗ xuyên theo yêu cầu lắp đặt của hệ thống điện. Trước khi tiến hành bất kỳ công việc xuyên lỗ nào nhà thầu phụ được yêu cầu phải có được sự phê duyệt/chấp thuận từ kỹ sư kết cấu;

Cung cấp điện tới các phần đã hoàn thiện của toà nhà phù hợp với kế hoạch xây dựng;

Hoàn thiện tất cả lỗ xuyên thuộc công việc về điện, kể cả các lỗ xuyên ngăn lửa tại mỗi tầng;

Đi các đường ống và hộp trong tường cho các thiết bị phụ trợ (công tắc, v.v...);

B.CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO NHÀ THẦU PHỤ CƠ KHÍ

Các công việc sau đây đi cùng với các công tác xây dựng trong toà nhà này sẽ do Nhà thầu phụ về điện thực hiện cho nhà thầu dịch vụ cơ khí:

Cung cấp và lắp đặt các đường điện phụ (submains) tới các bảng chuyển mạch dịch vụ cơ khí thiết yếu và không thiết yếu.

Hỗ trợ trong quá trình chạy thử của Hợp đồng thầu phụ hệ thống cơ khí.

C.CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO NHÀ THẦU PHỤ thang máy

Những công việc sau đây liên quan đến việc xây lắp trong toà nhà này sẽ do Nhà thầu phụ dịch vụ điện làm cho Nhà thầu phụ dịch vụ thang máy:

Cung cấp và lắp đặt các dây điện phụ chưa đấu nối tới Bảng chuyển mạch dịch vụ thang máy;

Cung cấp bảng phân phối của tầng đặt bên ngoài cả hai phòng để mô-tơ thang máy;

Giao một (1) đầu đọc thẻ trên một thang máy cho Nhà thầu phụ dịch vụ thang máy để lắp đặt trong từng buồng thang máy;

D.CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO NHÀ THẦU PHỤ PHẦN NƯỚC

Những công việc sau đây đi cùng việc lắp đặt các dịch vụ nước sẽ do Nhà thầu phụ dịch vụ điện cung cấp. Trách nhiệm của Nhà thầu phụ này là điều phối việc thực hiện những công việc này với kế hoạch xây dựng của mình và của các bên khác:

Cung cấp và lắp các đường điện phụ mới được đấu nối tới tất cả các thiết bị có yêu cầu điện, tới các bảng điều khiển và trực tiếp tới các thiết bị khi được yêu cầu bao gồm:

Nối dây dẫn tới từng thiết bị đun nước nóng dùng điện

Cung cấp tới bảng điều khiển bơm nước mưa - Tầng hầm

Cung cấp tới bảng điều khiển bơm nước thải - Tầng hầm

Cung cấp tới bảng điều khiển bể chứa nước - Tầng hầm

Và các yêu cầu khác có trong hợp đồng với Chủ đầu tư.

CÔNG VIỆC THỰC HIỆN CHO NHÀ THẦU PHỤ PHẦN PHÒNG CHÁY

Các công việc sau đây đi cùng với công việc xây dựng trong toà nhà sẽ do nhà thầu phụ về điện cung cấp cho nhà thầu phụ về phòng cháy:

Cung cấp điện 3 pha tới các bơm nước đa cấp chạy điện cho các đầu phun mưa/họng chữa cháy được đặt tại phòng bơm nước chữa cháy tại tầng hầm.

Cung cấp điện 1 pha tới các bơm nước duy trì áp cho các đầu phun mưa/họng chữa cháy được đặt tại phòng bơm nước chữa cháy tại tầng hầm.

Cung cấp điện tới FIP/Bảng điều khiển quạt chữa cháy và bảng điều khiển quạt gió tại phòng kiểm soát chữa cháy.

Đường điện 1 pha 240V tới bảng điều khiển hiển thị cháy đặt trong phòng kiểm soát cháy.

Việc đi dây phải tuân theo hệ Radox hoặc hệ thống đi dây tương đương. Nhà thầu phụ chống cháy sẽ thực hiện việc kết nối các nguồn điện tới FIP.

Cung cấp điện tới Bảng điều khiển thoát hiểm chung trong phòng kiểm soát cháy.

Cung cấp hộp đấu nối (terminals) trong bảng an ninh để nối các cáp báo hiệu cháy và giao diện với FIP để nối các cửa đang mở theo yêu cầu an ninh và các cửa tại cầu thang thoát cháy trong trường hợp có cháy xảy ra và để cảnh báo cho nhân viên an ninh.

Cung cấp khoảng không để đi cáp cho thiết bị chữa cháy trên các khay cáp đi thẳng đứng trong toà nhà theo yêu cầu của Nhà thầu phụ phòng cháy. Cung cấp khay đựng cáp có trong các cột thông tin, nếu phù hợp.

Chiếu sáng khẩn cấp với cường độ sáng lux theo yêu cầu trong phòng điều khiển cháy, phòng bơm chữa cháy, bảng điều khiển của các bơm nói trên và trong khu vực quanh các van ngăn cách nếu phù hợp theo yêu cầu của hệ thống chữa cháy.

Đấu dây, đấu hộp nối, dây dẫn từ Hệ thống báo động đội cứu hỏa trực tiếp tới bảng chính (mainframe) hệ thống điện thoại. Nhà thầu phụ về điện cần xin các giấy phép cần thiết.

Hệ thống dây điện phải là hệ Radox hoặc tương đương.

Các bản vẽ tới các bộ phận khác để phối hợp.

II. Yêu cầu kỹ thuật phần trạm biến áp và đường dây trung thế, hạ thế:

1. Yêu cầu chung

- Cáp cho các phụ tải phục vụ chữa cháy phải là cáp chống cháy.

- Thiết bị và nguyên vật liệu đưa vào công trình phải là các thiết bị mới, đồng bộ và tuân theo các quy định tối thiểu về kỹ thuật và chất lượng. Các thiết bị này có thể thay đổi nhưng phải được thay thế bằng loại tương đương về mặt kỹ thuật cũng như chất lượng.

- Các thông số kỹ thuật của các thiết bị đưa ra ở trong mục này là cơ sở để lựa chọn thiết bị. Tất cả các thiết bị đạt theo các yêu cầu này hoặc hơn đều được chấp nhận.

- Sự chấp thuận hay bác bỏ của việc đề xuất thay thế sẽ phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

a. Thiết bị lắp đặt tại các vị trí ngoài trời

- Đối với các thiết bị và hệ thống kỹ thuật được lắp đặt tại các vị trí ngoài trời hoặc phơi ra thời tiết bên ngoài, Nhà thầu cần bảo đảm rằng số thiết bị và các hệ thống kỹ thuật này được bảo vệ thích đáng bằng các lớp vỏ bọc hoặc sơn phủ chịu được khí hậu. Tất cả các mô-tơ, đầu nối và các bộ phận điện có liên quan phải thuộc loại chịu được mưa nắng và thích hợp cho việc lắp đặt ngoài trời, IP 55 hoặc lớn hơn. Cần cung ứng các vỏ bọc chịu được khí hậu đối với các bộ phận chuyển động của thiết bị và các phụ tùng liên quan bên ngoài lớp vỏ bọc chịu được mưa nắng

- Toàn bộ các thiết bị bên ngoài kể cả các tấm pa-nô trên mái, v.v... đều phải có tính chất đặc biệt chịu được môi trường ăn mòn.

- Yêu cầu chịu được thời tiết bên ngoài cũng được áp dụng cho các hệ thống kỹ thuật lắp đặt gần các lỗ hở và mái hắt bên ngoài.

b. Việc lựa chọn thiết bị

Công suất của tất cả máy móc thiết bị thể hiện trong Hợp đồng là công suất tối thiểu. Nhà thầu cần lưu ý đến công suất thiết bị đề xuất nhằm đáp ứng yêu cầu hoạt động trong Hợp đồng và các yêu cầu lắp đặt trong thực tế.

Các kích cỡ vật lý của tất cả máy móc thiết bị phải phù hợp với không gian dự trù, có lưu ý đến các yêu cầu về lối tiếp cận và không gian để duy tu bảo dưỡng.

Bất cứ đề xuất nào khác với Tiêu chí kỹ thuật và các Bản vẽ đều phải có sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Sau khi được chấp thuận, bất cứ biện pháp công nghệ và công tác lắp đặt cần thiết nào phát sinh do việc thay đổi này cũng đều thuộc trách nhiệm của Nhà thầu.

Các thiết bị đề xuất phải được trình lên để được Chủ đầu tư phê duyệt trước khi đặt hàng.

Toàn bộ các thông tin cần thiết do Chủ đầu tư yêu cầu nhằm xem xét đề xuất cần được Nhà thầu đệ trình

c. Sự điều phối công việc

Các hồ sơ hợp đồng thể hiện phạm vi công việc, vật tư và chất lượng nhưng không thể hiện các hướng dẫn chi tiết về công tác lắp đặt.

Cần phối hợp công việc với các nơi kinh doanh và cung ứng thiết bị liên quan, bằng văn bản, bất cứ thông tin nào cần thiết nhằm cho phép sản phẩm của họ được lắp đặt đạt yêu cầu, với ít trở ngại và chậm trễ nhất.

Các bản vẽ thể hiện sự sắp đặt tổng quát các thiết bị và phụ tùng. Khi thi công lắp đặt thực tế cần theo sát các bản vẽ. Cung cấp các ống khuỷu, phụ kiện nối và phụ tùng cần thiết dù không thấy thể hiện trên các bản vẽ. Kiểm tra khu vực thi công và xem xét các bản vẽ của các hạng mục khác nhằm xác định các điều kiện có thể ảnh hưởng đến công việc, đồng thời tiến hành các công việc và cung ứng các phụ tùng có thể cần thiết nhằm khắc phục các điều kiện đó.

Vị trí của chỗ gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện và các thiết bị khác thể hiện trên các bản vẽ là tương đối chính xác. Cần cẩn thận khi tham khảo vị trí gắn đèn, ổ cắm, công tắc, bảng điện, v.v... để đề xuất vị trí chính xác trình Ban quản lý dự án, Chủ đầu tư chấp thuận trước khi tiến hành công tác lắp đặt.

Các bản vẽ thiết kế chỉ thể hiện hướng tổng quát của các hệ thống kỹ thuật và vị trí tương đối của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... Bất cứ thay đổi quan trọng nào về vị trí của thiết bị, đầu ra, bảng điều khiển, v.v... cần thiết nhằm đáp ứng các điều kiện ở hiện trường cần được thông báo cho Ban quản lý dự án xem xét trước khi thực hiện sự thay đổi đó.

Cần kiểm tra cẩn thận các yêu cầu về không gian so với các bộ phận khác nhằm bảo đảm có thể lắp đặt thiết bị vào đúng vị trí và không gian quy định.

Ở những vị trí mà việc lắp đặt phải kết nối với công trình khác, Nhà thầu cần phối hợp với các đơn vị nhà thầu khác nhằm bảo đảm có đầy đủ các thông tin cần thiết để tiến hành lắp

đặt và kết nối thiết bị một cách phù hợp. Cần xác định các hạng mục (ballast gắn xa, hộp kéo, v.v...) cần có lối tiếp cận để Nhà thầu phân trần nhà biết được vị trí lắp cửa thăm và các bảng điều khiển.

Cần hội ý giữa các nhà thầu trong quá trình lắp đặt, nếu có thể, các bộ điều khiển mô-tơ và thiết bị phân phối có cùng một nguồn sản xuất.

Cung ứng và bố trí các ống măng sông để chuyển các đường ống đứng qua phần xây gạch của cấu trúc, các tường và sàn bê tông và ở các vị trí cần thiết để bảo vệ thích đáng từng đường ống đứng đi qua các bề mặt công trình.

Cung cấp chất trám chống cháy chung quanh tất cả các hộp nối, dây dẫn, thanh cái, măng sông, v.v.. đi qua các ngăn chống cháy được nêu trong Bản vẽ kiến trúc.

Cung cấp các giá đỡ, móc treo cần thiết cho các thiết bị một cách thích hợp sao cho không vượt quá tải trọng cho phép của kết cấu

Ở những vị trí mà công trình có độ phức tạp, cần chuẩn bị các bản vẽ chi tiết bổ sung nhằm phối hợp tốt với công việc của các nhà thầu khác. Chi tiết về công việc cần được thể hiện rõ trên bản vẽ về khu vực áp dụng. Độ trình các bản vẽ này cho Ban quản lý dự án để được xem xét. Vào thời điểm hoàn thành cần bao gồm một bộ các bản vẽ này vào từng bộ bản vẽ hoàn công.

Trước khi khởi công, cần khảo sát các công trình lân cận mà công việc lắp đặt có thể làm ảnh hưởng, đồng thời báo cáo về các tình trạng cản trở việc thực hiện công việc. Cần hiểu rõ các điều kiện thực tế/tình trạng hiện hữu để thực hiện việc kết nối hoặc cần phải thay đổi.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về bất cứ chỉnh sửa nào cần thiết do việc lắp đặt không tương thích với các phần việc khác.

Các tấm nhãn của mạch điện dưới hình thức các con số được sử dụng để chỉ ra số hiệu của mạch trên các bảng điều khiển. Cần thể hiện các số hiệu của mạch điện trên các bản vẽ hoàn công và trên các tấm bìa hướng dẫn gắn trên bảng điện. Ở những vị trí không chỉ ra mạch điện, cần cung cấp mạch điện theo yêu cầu theo tải chỉ ra trên bản vẽ và/hoặc được quy định.

Các bản vẽ nói chung không thể hiện số lượng dây dẫn điện đối với dây mạch nhánh của các bộ đèn và các đầu ra hoặc mạch điện thực tế. Cần cung cấp cỡ dây chính xác và khối lượng theo yêu cầu về mạch điện được thể hiện và/hoặc số của mạch điện thể hiện, mục đích điều khiển, sơ đồ đường dây tham khảo, độ sụt điện áp quy định hoặc giới hạn khoảng cách tối đa. Sụt áp tối đa cho phép là 5% đối với các đường truyền và nhánh.

Phối hợp với công ty cung ứng dịch vụ công cộng địa phương để nắm được yêu cầu của họ đối với việc kết nối vào hệ thống chung, và việc cung cấp toàn bộ các dụng cụ đo, hệ thống tiếp đất, vật tư, thiết bị, lao động, thử nghiệm và phụ tùng cần thiết.

Điều chỉnh vị trí các dây dẫn, bảng điều khiển, thiết bị, v.v... để phù hợp với công trình, tránh gây nhiễu lẫn nhau, dù dự kiến hay đã xảy ra. Xác định chính xác hướng tuyến và vị trí của từng dây dẫn trước khi lắp đặt.

Quyền ưu tiên: Các tuyến dọc có quyền ưu tiên hơn các tuyến không có dốc. Ví dụ các đường ống thoát nước thường được ưu tiên. Các tuyến có cao trình có thể thay đổi có quyền ưu tiên hơn các tuyến có cao trình không thể thay đổi.

Cung ứng các ống khuỷu, ống chuyển tiếp và chuyển hướng dây dẫn khi cần thiết nhằm duy trì khoảng trống và cao độ trên các tuyến dọc

d. Kiểm tra hiện trường

Trước khi đấu thầu, cần tham quan công trường và làm quen với các điều kiện ảnh hưởng đến công tác lắp đặt đề xuất và lập dự phòng trong phần chi phí liên quan.

Hồ sơ thầu không trình bày cụ thể về tính chất hoặc phạm vi của tầng đất cái, cao trình mực nước, các công trình cơ, điện và kết cấu hiện hữu nằm trên hoặc dưới mặt đất, hoặc các điều kiện/tình trạng của lớp dưới bề mặt khác có thể gặp phải trong quá trình thi công dựa trên việc khảo sát hiện trường hoặc các thông tin khác. Việc không xem xét các bản vẽ hoặc các thông tin cung cấp sẽ không làm giảm bớt trách nhiệm của Nhà thầu trong việc hoàn thành công trình đạt yêu cầu

e. Ngăn chặn nước rò rỉ

Nếu có thể, cần tránh việc làm các lỗ chờ đi qua các màng ngăn nước chẳng hạn như mái nhà, sàn phòng máy, tường tầng hầm và các vị trí tương tự. Nếu việc lắp các lỗ chờ đó cần thiết thì cần làm trước khi làm công tác chống thấm đồng thời cung ứng tất cả các ống măng sông hoặc các pitch-pocket cần thiết. Báo cáo cho Ban quản lý dự án và xin văn bản phê duyệt trước khi tiến hành công tác xuyên qua các màng chống thấm, ngay cả khi lỗ chờ đó được thể hiện trên các bản vẽ.

Phục hồi tính chống thấm nước của các bức tường hoặc bề mặt sau khi đục thùng mà không được tính thêm chi phí vào Hợp đồng.

f. Việc giao hàng và vận chuyển

Cung ứng việc vận chuyển, cầu trục, chống đỡ và đặt các thiết bị vào vị trí trong công trình đồng thời chịu trách nhiệm về việc giao hàng và lắp đặt thiết bị đúng thời hạn quy định trong kế hoạch tiến độ thi công. Nếu nhận được hạng mục thiết bị nào trước thời hạn cần thiết, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về việc lưu kho và bảo vệ thích hợp cho tới khi cần sử dụng. Nhà thầu cần phải đài thọ các chi phí cho việc lưu tàu quá hạn hoặc lưu kho.

Nếu thiết bị không được giao tới hoặc lắp đặt tại công trình đúng thời hạn đề ra trong bảng tiến độ thi công, Nhà thầu phải chịu trách nhiệm về công tác tháo ra, lắp lại, giám sát của nhà sản xuất, chống đỡ, chỉnh sửa kế hoạch thi công chung, chậm trễ, các chi phí ngoài giờ, vv... mà không được tính thêm vào chi phí Hợp đồng

2. Các tài liệu cần đệ trình.

Các nhà thầu cung cấp vật tư lắp đặt cần đệ trình các danh mục, nội dung tài liệu sau để chủ đầu tư xem xét phê duyệt trước khi thực hiện:

- Tài liệu về các thông số kỹ thuật của các thiết bị như mã hiệu, kiểu dáng, công suất, hiệu suất, cấp bảo vệ, cấp chống cháy (Catalog, bảng kê các thông số).
- Tài liệu liên quan đến chất lượng vật tư thiết bị (chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng ...).
- Các kết quả kiểm định của nhà kiểm định độc lập (kết quả đo độ cách điện của dây dẫn, ...).
- Các tài liệu hướng dẫn sử dụng, vận hành.

3. Tủ điện RMU.

a. Yêu cầu chung.

- Tủ điện RMU phải được thiết kế theo tiêu chuẩn IEC 62271-200 và một số quy định của Điện lực.
- Là loại tủ có thể mở rộng và ngăn bảo vệ máy biến áp sử dụng Cầu dao phụ tải kết hợp cầu chì
- Phải có Catalog, bảng kê các thông số, chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng.
- Phải có nhãn mác để người vận hành biết rõ chức năng và phạm vi cấp điện.
- Khi lắp đặt, vị trí của tất cả các linh phụ kiện trong tủ sẽ được bố trí sao cho có đủ lối vào cho việc vận hành và bảo dưỡng theo Quy phạm trang bị điện hoặc yêu cầu của Điện lực.

b.Thông số kỹ thuật: theo yêu cầu Mục 3

4. Máy biến áp.

a.Yêu cầu chung.

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8525-2015; IEC 60076-11.
- Quyết định số 623/ĐVN/KTNĐ ngày 23/5/1997 kèm theo "Quy trình vận hành và sửa chữa máy biến áp" của Tổng công ty Điện lực Việt Nam.
- Là loại máy biến áp dầu 3 pha đặt trong nhà có bình dầu phụ.
- Đối với máy biến áp đặt trong nhà, cửa phòng đặt máy phải làm bằng vật liệu không cháy, cánh cửa phải mở ra phía ngoài và phải có khoá. Các lỗ thông hơi, lỗ luồn cáp ra vào buồng đặt máy biến áp đều phải được bảo vệ chống các loại động vật chui vào.
- Trên vỏ máy biến áp ghi rõ số hiệu của nhà sản xuất, của trạm, tên gọi thống nhất theo quy định của điều độ: công suất, điện áp. Ngoài cửa khu vực đặt máy biến áp phải treo biển “Cấm lại gần điện cao áp, nguy hiểm chết người”. Trên vỏ máy biến áp một pha phải có ký hiệu màu sơn của pha tương ứng.
- Máy biến áp lắp phải chắc chắn, thuận lợi thao tác, kiểm tra thí nghiệm, sửa chữa nếu có.
- Phải có Catalog, bảng kê các thông số, chứng chỉ xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng của nhà sản xuất, kết quả thí nghiệm trước khi xuất xưởng.
- Mỗi máy biến áp phải có những tài liệu kỹ thuật sau đây mới được đưa vào vận hành: Lý lịch kỹ thuật của nhà chế tạo đi kèm theo máy; Các biên bản thí nghiệm, nghiệm thu, bàn giao... ; Sổ ghi chép những công việc sửa chữa, cải tiến, thí nghiệm định kỳ đã thực hiện trong quá trình quản lý; Sổ nhật ký vận hành của máy biến áp (phụ tải, điện áp, dòng điện, nấc điện áp, nhiệt độ dầu v.v...) để tại chỗ đặt máy biến áp hoặc ở chỗ làm việc của nhân viên trực ca.

b.Thông số kỹ thuật: theo yêu cầu Mục 3

5. MÁY PHÁT ĐIỆN

5.1. Phạm vi:

Chỉ dẫn kỹ thuật này bao gồm máy phát điện chạy dầu diesel 630kVA (Prime)/700kVA (Standby) điện áp 230/400VAC.

5.2. Đặc tính kỹ thuật

1. Thông số kỹ thuật chính

- Tổ Máy phát điện được lắp ráp đồng bộ từ một nhà sản xuất duy nhất và thử nghiệm tại nhà máy trước khi xuất xưởng. Tổ Máy phát điện cung cấp phải mới 100%, sản xuất từ năm 2025 trở về sau.
- Khung máy: Tất cả các cấu kiện động cơ, đầu phát, két nước, bộ điều khiển đều được lắp đặt, hiệu chỉnh trên một khung đế chung và có vị trí nâng hạ.
- Khả năng mang tải và thông số:
 - + Dải công suất đầu ra: Dải công suất đầu ra cho chế độ vận hành Prime (liên tục) không nhỏ hơn 630 kVA, với hệ số công suất là 0.8, điện áp 230/400, 3 pha, 50Hz.
 - + Máy phát xoay chiều phải có khả năng đảm nhận tối đa với các ứng dụng tải chỉ định công suất theo kVA, với hệ số công suất tiêu chuẩn được áp dụng cho bộ máy phát điện.
- Bộ máy phát điện sẽ được cung cấp bởi một đơn vị địa phương có ủy quyền bán hàng từ nhà sản xuất. Các nhà cung cấp phải duy trì một số thiết bị nguồn thay thế trong kho khi cung cấp dịch vụ tại địa phương. Tổ chức dịch vụ sẽ được gọi 24/7 và 365 ngày mỗi năm.

2. Đầu phát điện

Đầu phát phải đáp ứng các tiêu chuẩn NEMA MG1-31, IEEE, ANSI hoặc tương đương.

Điện áp quá độ: Hiệu suất phải phù hợp với ISO 8528-5. Sự thay đổi điện áp, thời gian khôi phục và tăng hoặc tải bước tải phải được xác định trong ISO 8528-5 Class G3 hoặc tương đương.

Ổn định tần số trạng thái ổn định: Khi hệ thống hoạt động ở bất kỳ tải trọng không đổi nào trong tải trọng định mức, sẽ không có biến thiên tốc độ ngẫu nhiên ngoài dải hoạt động trạng thái ổn định và không có tốc độ dao động hoặc tăng tốc.

Hiệu suất điều kiện môi trường xung quanh: Động cơ Máy phát điện phải được thiết kế để cho phép vận hành ở tải trọng định mức đầy đủ ở nhiệt độ môi trường xung quanh trong điều kiện tại công trường, dựa trên điều kiện môi trường xung quanh cao nhất. Nhiệt độ môi trường xung quanh phải được đo tại đầu vào không khí đối với bộ tạo động cơ cho các bộ phận kín và tại bộ điều khiển của bộ tạo động cơ cho các máy được lắp đặt trong các phòng thiết bị.

Mức ồn đầu ra: Bộ phát điện được kiểm tra nhiều theo QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về tiếng ồn.

3. Động cơ máy phát

Nhiên liệu sử dụng là dầu diesel.

Hệ thống bôi trơn cho động cơ hoặc bộ phanh:

- Bơm dầu bôi trơn: Động cơ loại dịch chuyển tích cực, cơ khí, đủ áp lực.
- Bộ lọc và bộ lọc cặn: Được cung cấp bởi nhà sản xuất để cung cấp lọc thích hợp cho động cơ chính được sử dụng

Hệ thống cấp nhiên liệu động cơ: Hệ thống nhiên liệu động cơ phải được lắp đặt theo đúng hướng dẫn của nhà sản xuất động cơ.

Bơm nhiên liệu chính: Được gắn trên động cơ. Bơm đảm bảo dòng nhiên liệu chính đầy đủ trong điều kiện khởi động và tải.

Hệ thống làm mát: Vòng kín, môi chất được làm lạnh.

Bộ lọc không khí: Bộ lọc không khí gắn trên động cơ với bộ phận lọc khô có thể thay thế và chỉ thị trạng thái nghẹt lọc báo giới hạn không khí nếu có.

Hệ thống khởi động: điện áp 24V, theo khuyến cáo của nhà sản xuất động cơ.

4. Thông số chung của tổ máy phát và Bộ điều khiển

Bộ điều khiển có thể hoạt động được ở chế độ Tự động, bằng tay và điều khiển từ xa, các thông số chính như trong bảng sau: Theo yêu cầu mục 3

5. Kiểm tra, thử nghiệm và chạy thử

5.1. Kiểm tra, thử nghiệm

Dịch vụ tại công trường của nhà cung cấp gồm kiểm tra và thử nghiệm như sau:

- Các thử nghiệm thiết bị cụ thể:
 - + Kiểm tra động cơ được sản xuất cho Dự án này để giải thích tính tương thích và các chức năng phù hợp
 - + Chạy đầy tải.
 - + Công suất tối đa.
 - + Điều chỉnh điện áp.

+ Trạng thái ổn định.

+ Mô phỏng tắt máy an toàn.

Kiểm tra bộ máy phát khi đã lắp ráp xong thiết bị. Việc kiểm tra bao gồm kiểm tra các cơ cấu đóng cắt điều khiển điện, kiểm tra việc khởi động, ngừng, chạy và chế độ toàn tải của các bộ máy phát. Nhà thầu sẽ cung cấp tất cả phương tiện cần thiết như nước, dầu, dụng cụ, nhiên liệu, nhân công...mà không tính thêm chi phí cho Đơn vị tư vấn/Chủ đầu tư, để thực hiện kiểm tra bộ máy phát.

- Công suất liên tục (KVA)

- Công suất nguồn

- Hệ số nguồn

- Ampe (A)

- Điện áp (V)

+ Pha

+ Dây

- Tần số (Hz)

- Tốc độ (rpm)

Việc kiểm tra sẽ được thực hiện bởi các đại diện của nhà sản xuất, với nhiên liệu cần thiết được cung cấp bởi Nhà thầu. Kỹ sư sẽ được thông báo trước và có tùy chọn để chứng kiến các mục kiểm tra. Nhà sản xuất bộ máy phát điện phải cung cấp các bản mô tả kiểm tra hiện trường cho toàn bộ hệ thống.

5.2. Chạy thử

Trước khi khởi động máy phát thì nhân viên vận hành phải đọc kỹ và tuân thủ đúng các hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất.

Công tác nghiệm thu chạy thử sau khi lắp đặt hoàn tất cần được tiến hành ở công trường như dưới đây, đồng thời lưu lại kết quả trong các Chứng chỉ thử nghiệm. Các chứng chỉ này sẽ có chữ ký xác nhận chứng kiến của đơn vị thử nghiệm, đại diện Chủ đầu tư và Tư vấn giám sát ngay sau khi hoàn thành thử nghiệm.

Các máy phát được kiểm tra phụ tải tại chế độ toàn tải và một phần tải. Trong quá trình kiểm tra, phải duy trì những tiêu chuẩn cao nhất về điều chỉnh điện áp, điều chỉnh tần số và những đặc tính khác. Động cơ diesel được mắc với máy phát điện xoay chiều và bộ kích thích được kiểm tra những phụ tải và giai đoạn như sau:

- 25% trong 15 phút

- 50% trong 15 phút

- Toàn tải trong 30 phút

Khi chạy thử nhà thầu phải thực hiện những kiểm tra và ghi nhận những thông số sau:

- Thay đổi điện áp từ không tải đến toàn tải

- Kiểm tra chung và những điều chỉnh tốc độ động cơ từ không tải đến toàn tải

- Kiểm tra tất cả báo động, bộ hiển thị, dụng cụ, máy đo

- Kiểm tra và đặt chính xác tất cả báo động bảo vệ và thiết bị kiểm soát

Cung cấp những kết quả được chứng nhận. Ghi những số đo đối với những nhiệt độ nước làm mát, áp suất dầu, tốc độ động cơ.

6.CẤP ĐIỆN TRUNG THẾ, HẠ THẾ.

a. Cáp trung thế:**Đầu cáp 24kV – Tplug.****Yêu cầu chung.**

- Đầu cáp T-Plug trong tủ RMU dùng để đấu nối đầu cực của tủ RMU với cáp lực.
- Đầu cáp T-Plug phải phù hợp với cáp 3 pha cách điện XLPE hay EPR, có lớp kim loại bảo vệ (hay lớp AIR BAG) và màn đồng.
- Đầu T-Plug có thể dùng với cáp đồng hay cáp nhôm có tiết diện từ 3x95 - 3x400mm², dòng điện định mức 630A.
- Ống bảo vệ màn đồng của pha cáp có chiều dài tối thiểu 0,6m.
- Vỏ ngoài của đầu cáp T-Plug được phủ một lớp hợp chất bán dẫn, lớp bán dẫn này sau khi lắp đặt sẽ được nối ra đất để khử điện áp cảm ứng.

Thông số kỹ thuật.

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Số lõi cáp / vật liệu	3 lõi/ đồng
2.	Tiết diện cáp	Theo hồ sơ thiết kế
3.	Loại vật liệu cách điện của cáp	XLPE hoặc EPR
4.	Dòng điện định mức	630 A
5.	Điện áp cao nhất	24 kV
6.	Phụ kiện đấu nối	Có
7.	Đầu cốt sử dụng vật liệu có thể đấu nối cho cáp đồng và cáp nhôm, sử dụng bulông có đầu đút khi đủ lực siết chặt (bu-lông lực). Đầu cốt phải có mỡ bảo vệ (đi kèm) để chống oxy hóa và có thể sử dụng với cáp đồng hoặc cáp nhôm.	Có
8.	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo	Có

Đầu cáp 24kV – Elbow.**Yêu cầu chung.**

- Đầu Elbow được chế tạo để sử dụng cho cáp 1 pha cách điện XLPE hay EPR với các đầu cực sứ xuyên kiểu Plug-in của máy biến áp.
- Đầu Elbow có thể dùng với cáp đồng hay cáp nhôm có tiết diện từ 50 - 95mm², dòng điện định mức 250A.
- Vỏ ngoài của đầu cáp Elbow được phủ một lớp hợp chất bán dẫn, lớp bán dẫn này sau khi lắp đặt sẽ được nối ra đất để khử điện áp cảm ứng.

Thông số kỹ thuật.

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Số lõi cáp / vật liệu	3 lõi/ đồng (hoặc nhôm)
2.	Tiết diện cáp	Theo hồ sơ thiết kế
3.	Loại vật liệu cách điện của cáp	XLPE hoặc EPR

4.	Dòng điện định mức	250 A
5.	Điện áp cao nhất	24 kV
6.	Phụ kiện đầu nối	Có
7.	Đầu cốt sử dụng vật liệu có thể đầu nối cho cáp đồng và cáp nhôm, sử dụng bulông có đầu đút khi đủ lực siết chặt (bu-lông lực). Đầu cốt phải có mỡ bảo vệ (đi kèm) để chống oxy hóa và có thể sử dụng với cáp đồng hoặc cáp nhôm.	Có
8.	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ chế tạo	Có

c. Cáp ngầm 3 pha trung thế.

Yêu cầu chung.

Các tiêu chuẩn áp dụng.

- IEC60502-2 Cáp điện lực cách điện với chất điện môi rắn bằng phương pháp đùn ép với điện áp định mức từ 1kV tới 30kV-có chống thấm.
- IEC 60228 Cáp điện lực - điện trở dây dẫn.
- IEC 60220 Thí nghiệm xung đối với cáp và các phụ kiện khác.
- IEC 60287 Tính toán dòng điện danh định liên tục cho cáp (hệ số tải 100%)
- IEC 60222 Thí nghiệm cáp trong điều kiện đốt cháy; phần 1 thử nghiệm cách điện dọc của dây hoặc cáp.
- IEC 60540 Các phương pháp thử nghiệm đối với cách điện vỏ bọc, lõi.

Tổng quát.

- Yêu cầu về chống thấm dọc:
 - + Đối với cáp 3 pha lõi có dạng bện xoắn, phải sử dụng loại bột đặc biệt hoặc băng giãn nở khi tiếp xúc với nước (bột hoặc băng được đưa vào trong quá trình xoắn).
 - + Vật liệu dùng để chế tạo băng chống thấm phải có đặc tính cơ và nhiệt phù hợp, phải không chứa thành phần cellulose và không gây ăn mòn lớp màn chắn.
 - + Đối với loại cáp 3 pha ở dưới lớp màn đồng (màn đồng là băng đồng) phải có lớp băng có đặc tính giãn nở chống thấm khi tiếp xúc với nước.

Cấu tạo chung.

Cáp ngầm trung thế sử dụng trong dự án có ký hiệu 12,7/22(24) Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W tiết diện 3x240mm², cấu tạo gồm các lớp sau:

- Ruột cáp: Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi ép tròn vặn xoắn.
- Chất cách điện: Chất cách điện là XLPE
- Lớp bảo vệ chống va đập cơ giới: Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp 3 pha. Lớp bảo vệ này chế tạo từ một vật liệu có tính chất đàn hồi có khả năng ngăn chặn cao nhất các va đập cơ khí ảnh hưởng đến lõi cáp.
- Lớp bọc ngoài bằng nhựa PVC: Lớp vỏ bọc ngoài không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC.
- Đánh ký hiệu: Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với:
 - + Loại, điện áp định mức, tên nhà chế tạo, năm sản xuất (hai số cuối)
 - + Số lõi và tiết diện danh định

- + Đánh số theo chiều dài cáp, ví dụ 1m, 2m, 3m...
- + Khoảng cách giữa các lần đánh ký hiệu không quá 1m và cách hai đầu mút của sợi cáp ít nhất là 0,3m. Các pha của cáp được phân biệt bằng màu vàng - xanh - đỏ tương ứng với các pha A-B-C.

Thử nghiệm.

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp ngầm được cung cấp.
- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương.

Đóng gói và giao hàng.

- Cáp phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và cuộn lô không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn cáp trên cuộn lô đó. Đầu cáp trong lô khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Toàn bộ phần gỗ phải được bảo quản để đảm bảo chống ẩm, ô nhiễm nước mặn và các loại côn trùng.

Cách điện

Toàn bộ chiều dài của ruột dẫn điện phải được bao phủ vật liệu cách điện ngoại trừ vị trí nối.

Thông số kỹ thuật.

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
1.	Số lõi cáp / vật liệu	3 lõi/ đồng
2.	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	3x240 mm ²
3.	Điện áp cao nhất	24 kV
4.	Loại vật liệu cách điện	XLPE, EPR & tương đương
5.	Loại vật liệu của vỏ bọc	PVC/PE
6.	Nhiệt độ định mức tối đa của dây dẫn	90 ⁰ C
7.	Chiều dài cáp tối đa trên lô cuộn cáp	250-500 m

7.Cáp ngầm hạ thế:

1. Yêu cầu chung

a. Các tiêu chuẩn áp dụng

- IEC60502-1 Cáp điện lực cách điện với chất điện môi rắn bằng phương pháp đùn ép với điện áp định mức đến 1kV
- IEC 60228 Cáp điện lực - điện trở dây dẫn.
- IEC 60220 Thí nghiệm xung đối với cáp và các phụ kiện khác.
- IEC 60287 Tính toán dòng điện danh định liên tục cho cáp (hệ số tải 100%)
- IEC 60222 Thí nghiệm cáp trong điều kiện đốt cháy; phần 1 thử nghiệm cách điện dọc của dây hoặc cáp.
- IEC 60540 Các phương pháp thử nghiệm đối với cách điện vỏ bọc, lõi.

b. Cấu tạo chung

- Cáp hạ thế sử dụng trong dự án có ký hiệu 0,6/1kV-Cu/XLPE/PVC/PVC tiết diện theo thiết kế, cấu tạo gồm các lớp sau :
- Ruột cáp: Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi ép tròn vặn xoắn.
- Chất cách điện: Chất cách điện là XLPE.
- Lớp bọc ngoài bằng nhựa PVC: Lớp vỏ bọc ngoài không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC.
- Đánh ký hiệu: Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với:
- Loại, điện áp định mức, tên nhà chế tạo, năm sản xuất (hai số cuối).
- Số lõi và tiết diện danh định.
- Đánh số theo chiều dài cáp, ví dụ 1m, 2m, 3m...
- Khoảng cách giữa các lần đánh ký hiệu không quá 1m và cách hai đầu mút của sợi cáp ít nhất là 0,3m. Các pha của cáp được phân biệt bằng màu Đỏ – Vàng – Xanh - Đen tương ứng với các pha A-B-C-N.

c. Thử nghiệm

- Giấy chứng nhận thử nghiệm điển hình phải được sử dụng đối với tất cả các loại cáp treo đơn pha được cung cấp
- Toàn bộ thiết bị phải thông qua các cuộc thử nghiệm thường lệ tại nhà máy phù hợp với tiêu chuẩn IEC hoặc tương đương

d. Đóng gói và giao hàng

- Cáp phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và cuộn lô không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô.
- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.
- Toàn bộ phần gỗ phải được bảo quản để đảm bảo chống ẩm, ô nhiễm nước mặn và các loại côn trùng

2. Thông số kỹ thuật

TT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
2	Số lõi cáp / vật liệu	2 lõi, 4 lõi, 5 lõi/ đồng
3	Số và tiết diện danh định của lõi cáp	Theo thiết kế
4	Loại vật liệu cách điện	XLPE/DSTA
5	Loại vật liệu của vỏ bọc	PVC

III. Yêu cầu kỹ thuật phần cáp điện trong nhà:

1. Tủ điện và thiết bị đóng cắt

1.1 Điều kiện chung

Phù hợp với IEC 61439-1 & 61439-2: Tất cả các tủ điện ((Không bao gồm tủ điện hạ thế tổng và tủ chuyển nguồn tủ chính ATS, tủ tụ bù chính) phải kiểm tra và chứng nhận bởi một tổ chức độc lập có uy tín theo tiêu chuẩn IEC 61439-1 (General rules) & 61439-2 (Power switchgear and controlgear assemblies).

Tủ điện hạ thế và các thiết bị liên quan lắp đặt bên trong bao gồm thiết bị đóng cắt, bộ điều khiển, tụ bù ... ưu tiên được cung cấp bởi cùng 1 nhà sản xuất.

Theo IEC IEC 61439-1 & 61439-2, tủ full type test, phải được kiểm tra theo 2 giai đoạn như sau:

1.1.1 Kiểm tra chế tạo (Design Verification)

Để tuân theo tiêu chuẩn IEC 61439-1 & 2, nhà sản xuất phải kiểm tra thành công 12 yêu cầu sau và được chia thành 2 phần chính, từ “cấu trúc tủ” đến “đặc tính tủ”.

Các yêu cầu về cấu trúc tủ:

- Độ bền của vật liệu
- Cấp độ bảo vệ của tủ
- Khoảng cách an toàn
- Bảo vệ chống điện giật
- Kết hợp chắc chắn các thiết bị đóng cắt và các thành phần khác
- Mạch điện bên trong tủ và các đầu nối
- Các đầu nối cho dây dẫn điện bên ngoài

Các yêu cầu về đặc tính tủ:

- Đặc tính điện môi
- Độ tăng nhiệt độ
- Khả năng chịu ngắn mạch
- Tương tích điện từ
- Đặc tính cơ

1.1.2 Kiểm tra xuất xưởng (Routine verification)

Để tuân theo tiêu chuẩn, người lắp tủ điện phải kiểm tra từng tủ điện theo các bước kiểm tra sau.

- Cấp độ bảo vệ của tủ điện
- Khoảng cách an toàn

- Bảo vệ chống điện giật
- Kết hợp chắc chắn các thiết bị đóng cắt và các thành phần khác
- Mạch điện bên trong tủ và các đầu nối
- Các đầu nối cho dây dẫn điện bên ngoài
- Đặc tính cơ
- Đặc tính điện môi
- Đầu dây, đặc tính hoạt động và chức năng

1.3 Hệ thống tủ điện hạ thế trong nhà

Các đặc tính cơ bản của tủ điện hạ thế trong nhà

Tiêu chuẩn áp dụng	: Full type test IEC 61439-1&2
Điện áp hoạt động	: 400VAC
Điện áp cách điện	: 1000V
Điện áp xung	: 12kV
Cấp độ chịu được ô nhiễm của môi trường	: 3
Thiết kế tủ	: Dạng module lắp ghép
Loại tủ	: Trong nhà
Cấp độ bảo vệ tủ điện	: IP31 (IP 30 cho tủ tụ bù)
From tủ	: 3B (tủ chính) & 1 (tủ tụ bù)
Khả năng chịu dòng ngắn mạch	: $\geq 65\text{kA/1s}$
Thông gió cho tủ điện	: Tự nhiên
Vật liệu chế tạo vỏ tủ	: Thép tấm dày 2mm
Chiều cao tối đa	: 2200mm

Tủ điện:

Vì lý do an toàn và đặc biệt khi cửa tủ điện mở trong khi tủ điện đang hoạt động, tất cả các thanh busbar phải được che bằng các tấm chắn tại khu vực dành cho busbar.

Cửa tủ: phải có khóa

Để thuận tiện tiếp cận tủ điện trong công tác bảo trì, các tấm che tủ điện là loại có thể tháo ra được với mọi cấp độ IP.

Để đảm bảo tối đa bảo vệ người quanh khu vực lắp đặt điện, tấm che phía trước nên đặt lắp đặt trước tất cả các thiết bị bảo vệ và điều khiển để tránh chạm trực tiếp vào phần mang điện.

Để đảm bảo độ bền cơ học các thép tấm chế tạo của tủ phải đạt ít nhất 2mm

Thanh busbar:

Thiết kế phải đảm bảo tính chắc chắn, nhẹ và tăng cường tính đối lưu tự nhiên của các thanh dẫn. Thanh dẫn có thể làm bằng nhôm hoặc đồng. Để đảm bảo tiếp xúc điện tốt,

thanh dẫn nhôm phải được phủ lớp đồng trên toàn bộ dọc theo chiều dài của thanh dẫn..
Nên đầu nối thanh busbar với thiết bị điện từ phía trước tủ điện.

Thiết bị điện:

Tất cả các thiết bị điện nên được lắp đặt vào các miếng đỡ chuyên dụng được thiết kế cho một hoặc nhiều loại thiết bị đóng ngắt cùng loại. Nhằm nhóm tất cả các thiết bị cùng loại và giúp nhận dạng rõ các chức năng của mỗi thiết bị hoặc nhóm thiết bị trong tủ..

Các tấm gắn thiết bị độc lập với hệ thống lắp đặt cho phép chúng được thay đổi và di chuyển khắp mọi nơi trong tủ điện và thuận tiện trong nâng cấp lắp đặt cũng như thiết kế tủ điện với các tấm chắn

Bảo hành

Do sự thay đổi liên tục trong các nhu cầu sử dụng điện trong tòa nhà và các nhà máy, tủ phân phối điện phải được thiết kế đảm bảo chúng có thể thích ứng được các thay đổi này. Chúng cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Đối với các mục đích nhanh và đơn giản, tủ phân phối điện phải bao gồm các thành phần chuyên dụng cho phép ghép thêm một hoặc nhiều tủ tại công trường. Để thuận tiện cho việc bảo trì, không gian tủ phải thuận lợi để thực hiện thao tác này.

- Người sử dụng có thể sử dụng được một số spare parts sau 10 (mười) năm khi tiến hành thay thế một số bộ phận khi bảo trì hoặc để nâng cấp tủ.

Do nhu cầu bảo trì, cho phép tháo dỡ và khôi phục phần giữa tủ điện mà không cần tháo dỡ các phần tủ điện xung quanh.

Tính thẩm mỹ

Để tránh tình trạng cần phải có không gian riêng cho tủ điện hạ thế, màu sắc và hình dạng của tủ phải hài hòa với cấu trúc tòa nhà. Đặc tính này làm giảm không gian và tiết kiệm tiền.

Ngoài ra, tính thẩm mỹ của tủ điện cho phép lắp tại mọi nơi trong tòa nhà. Đặc điểm này nâng cao khả năng truy cập vào hệ thống điện do giảm thời gian bảo hành trong khi vẫn đảm bảo an toàn nhờ vào các tấm chắn và cấp độ bảo vệ IP.

Thông số kỹ thuật Tủ hạ thế : theo yêu cầu tại mục 3

1.2 Tủ điện phân phối

Tủ phân phối phải là dạng cấu trúc module, có thể kết hợp và nâng cấp. Có thể tác phía sau, và có thể tháo dỡ nhanh chóng giúp thuận tiện khi lắp đặt tại công trường..

Tủ điện:

Vì lý do an toàn và đặc biệt khi cửa tủ điện mở trong khi tủ điện đang hoạt động, tất cả các thanh busbar phải được che bằng các tấm chắn tại khu vực dành cho busbar.

Cửa tủ: phải có khóa

Các cửa tủ phải dễ dàng đảo ngược, đảm bảo tương thích với tất cả các định dạng tủ. Tùy theo môi trường làm việc của tủ phân phối điện, có thể dùng tủ cửa trơn để bảo vệ tối đa hoặc cửa trong suốt để có thể nhìn thấy thiết bị đóng cắt và điều khiển bên trong.

Tất cả các cấu hình cần thiết của tủ phân phối điện có thể kết hợp với nhau với tất cả các cấp độ bảo vệ. Thiết kế của tủ phân phối điện cho phép lắp ráp tại công trường tủ nâng cấp với tủ phân phối hiện thời.

Các tấm đệm dễ dàng lắp bổ sung vào tủ điện. Chúng có thể được gắn với các thiết bị phù hợp để duy trì cấp độ bảo vệ. Các sợi cáp thể được đấu vào các đầu nối riêng biệt.

Thanh busbar:

Thanh busbar nên được sản xuất từ các thanh đồng. Cho phép khả năng đấu nối cao và dễ dàng lắp đặt và điều chỉnh. Chúng được bảo vệ chống tiếp xúc trực tiếp IP2x.

Thiết bị điện:

Tất cả các thiết bị điện cùng loại và cùng định mức các thể hoán đổi từ phía trước.

Các thiết bị điện được gắn vào giá đỡ bằng đinh vít và đai ốc.

Bảo hành

Do sự thay đổi liên tục trong các nhu cầu sử dụng điện trong tòa nhà và các nhà máy, tủ phân phối điện phải được thiết kế đảm bảo chúng có thể thích ứng được các thay đổi này. Chúng cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

Đối với các mục đích nhanh và đơn giản, tủ phân phối điện phải bao gồm các thành phần chuyên dụng cho phép ghép thêm một hoặc nhiều tủ tại công trường. Để thuận tiện cho việc bảo trì, không gian tủ phải thuận lợi để thực hiện thao tác này.

Người sử dụng có thể sử dụng được một số spare parts sau 10 (mười) năm khi tiến hành thay thế một số bộ phận khi bảo trì hoặc để nâng cấp tủ.

Tính thẩm mỹ

Để tránh tình trạng cần phải có không gian riêng cho tủ điện hạ thế, màu sắc và hình dạng của tủ phải hài hòa với cấu trúc toàn nhà. Đặc tính này làm giảm không gian và tiết kiệm tiền.

Ngoài ra, tính thẩm mỹ của tủ điện cho phép lắp tại mọi nơi trong tòa nhà

2./ Thiết bị Cầu dao tự động (CB)

Các yêu cầu này, nếu thích hợp sẽ được áp dụng cho các phần điều khiển và chuyển mạch gá bên ngoài tủ điện.

2.1. Aptomat loại nhỏ (MCB)

Các aptomat loại nhỏ (MCB) sẽ phải:

- Cùng một nhãn hiệu cho toàn bộ công trình.
- MCB phải có đủ các loại 1, 2, 3 & 4 cực với dải dòng điện từ 0.5 đến 63A; có thể lắp đặt trên thanh ray chuẩn DIN 35mm
- Có đặc tính bảo vệ loại C với ngưỡng bảo vệ ngắn mạch từ 5 đến 10 lần dòng điện định mức.
- Đáp ứng cả hai tiêu chuẩn là IEC 60898
- Có khả năng cắt ngắn mạch cao: 6kA/(400-415)VAC theo tiêu chuẩn IEC 60 898 và

10kA

- MCB có thể hoạt động ở nhiệt độ môi trường xung quanh lên đến 40°C mà không bị giảm khả năng tải dòng.
- Trên MCB phải thể hiện được rõ ràng CB đang ở vị trí OFF (do người vận hành thao tác tắt CB) hay đang ở vị trí lỗi (để tránh đóng CB khi đang bị lỗi)
- Để đảm bảo an toàn cho người vận hành, các bộ phận có thể tiếp xúc được của thiết bị khi lắp đặt trong tủ phải đạt:
 - Cấp bảo vệ IP (IEC 60529)
 - Cấp cách điện: Cấp II (IEC 60364)
- Các MCB tại các tủ điện tầng phải có khả năng ghép tầng (cascading theo tiêu chuẩn IEC 60947-2) với MCCB lắp đặt phía trên tại tủ điện tổng
- Khả năng cắt ngắn mạch phục vụ tối thiểu đạt $I_{cs} = 75\%I_{cu}$ (đối với loại 6kA), $I_{cs} = 50\%I_{cu}$ (đối với loại 10kA)
- Cơ cấu bảo vệ kiểu thanh kim loại kép cho bảo vệ quá tải và cuộn dây nam châm điện cho bảo vệ ngắn mạch.
- Trong trường hợp xảy ra ngắn mạch, tiếp điểm phải có khả năng mở nhanh để hạn chế ảnh hưởng của dòng điện ngắn mạch lên cáp và thiết bị.
- Tiếp điểm phải là loại hợp kim bạc, có tuổi thọ đạt tối thiểu theo TCCS-11:EVN
- Khả năng chịu xung điện áp lớn, đạt tối thiểu $U_{imp} = 4kV$ 1,2/50μs cho phép đạt được cấp cách điện cao đối với xung điện áp.
- Có chỉ thị vị trí của tiếp điểm rõ ràng: Khi cần gạt ở vị trí “open” phải đảm bảo 100% rằng các tiếp điểm động và tiếp điểm tĩnh của tất cả các pha là hoàn toàn cách ly.
- Khoảng cách giữa các tiếp điểm động và tiếp điểm tĩnh của pha tương ứng phải không nhỏ hơn 5,5mm ở vị trí “open” nhằm đảm bảo an toàn cho người sử dụng.
- Trên MCB phải thể hiện rõ ràng các vị trí trên cần gạt thao tác và phải đảm bảo:
 - Vị trí “1-ON”: Tiếp điểm CB đang đóng
 - Vị trí “0-OFF” với màu nền Xanh phía sau, đảm bảo rằng tiếp điểm CB đã mở
- Thân vỏ MCB phải làm bằng vật liệu nhựa cách điện không bắt lửa, không gãy vỡ do nhiệt.
- Các phụ kiện của MCB phải luôn có sẵn.
- MCB phải có khả năng gắn thêm một mô đun bảo vệ theo dòng điện dư RCCB.
- Để giảm thiểu nguy cơ tiếp xúc trực tiếp, đầu đầu dây của MCB phải là loại khe hẹp, có thể đầu dây dẫn với tiết diện đến 25mm².
- MCB phải có khả năng cho phép lắp một thiết bị khoá (padlocking device) vào cần thao tác để khoá cần thao tác ở vị trí “OPEN” hoặc vị trí “OFF” khi cần.
- Có cùng kích thước cho một cực đối với MCB một và 3 pha.
- Có cùng đặc tính cho tất cả các cỡ dòng định mức.
- Được lắp đặt phù hợp với chỉ dẫn của nhà chế tạo.

2.2. Aptomat MCCB:

2.2.1 Đặc tính kỹ thuật cho MCCB từ 100A đến 630A

Đặc tính kỹ thuật này áp dụng cho các thiết bị đóng cắt dạng khối (MCCB) từ 100A đến 630A cho hệ thống phân phối hạ thế AC (50/60Hz) từ 220V đến 690V. MCCB phải được lắp với loại trip unit phù hợp với từng ứng dụng. Loại trip điện tử sẽ cung cấp sự bảo vệ, đo lường, định lượng, hỗ trợ vận hành và các chức năng truyền thông với độ chính xác cao...

- Các MCCB được thiết kế để gắn theo cả chiều dọc và chiều ngang mà không gây tác hại nào đến đặc tính điện của MCCB. Có thể cấp điện từ đầu trên hoặc đầu dưới của.
- Đối với MCCB cùng kích thước dòng định mức, các kích thước MCCB này phải cùng

kích thước với tất cả dòng cắt định mức.

An toàn

Để an toàn tối đa,

Các tiếp xúc điện phải được cách ly trong vỏ được làm bằng vật liệu phản ứng nhiệt đối với các chức năng khác chẳng hạn cơ cấu cơ cấu truyền động, vỏ, trip unit và phụ kiện.

Tất cả các cực sẽ hoạt động đồng thời khi cầu dao tự động mở, đóng và cắt.

Các MCCB được tác động bởi một cần thao tác hoặc tay nắm chỉ thị rõ 3 vị trí cơ bản: ON, OFF và TRIPPED.

Để đảm bảo sự phù hợp cách ly tuân thủ tiêu chuẩn IEC 60947-2 § 7-27:

Cơ cấu vận hành sẽ được thiết kế sao cho cần gạt hoặc tay nắm chỉ có thể ở vị trí OFF (O) nếu các tiếp xúc điện đều thật sự được cách ly. Tại vị trí OFF, cần gạt hoặc tay nắm nên chỉ thị vị trí cách ly.

Chức năng cách ly được cung cấp bởi tác động cắt kép trên mạch chính.

Các MCCB sẽ có thể được khóa ở vị trí “cách ly” bằng thiết bị có thể dùng đến 3 móc với đường kính tối đa Ø8.

Các MCCB nên được thiết kế để ngăn ngừa việc truy cập vào các phần mang điện khi tháo nắp che.

Các MCCB được trang bị một nút nhấn “nhấn để cắt” (push to trip) ở mặt trước để thử nghiệm vận hành và mở các cực.

Giá trị định mức MCCB, nút nhấn “nhấn để cắt” (push to trip), mạch điện đầu ra và chỉ thị vị trí tiếp xúc phải thấy được rõ ràng và có thể tiếp cận từ phía trước, qua tấm chắn mặt trước hoặc cửa của tủ phân phối.

Đối với dòng định mức cao hơn 250 A, MCCB phải được lắp với bộ lọc kim loại để làm giảm các ảnh hưởng có thể quan sát từ bên ngoài trong suốt thời gian ngắt dòng.

Yêu cầu bảo vệ

• Tổng quát

Các MCCB nên bao gồm một thiết bị được thiết kế để trip cầu dao tự động trong trường hợp dòng ngắn mạch giá trị cao. Các MCCB được trang bị một bộ ngắt độc lập loại từ - nhiệt hoặc điện tử. Bộ cắt này sẽ cắt MCCB có dòng ngắn mạch cao. Việc cắt được tiến hành trong khoảng thời gian nhỏ hơn 10ms đối với các dòng ngắn mạch trên 25 In.

Các MCCB với dòng định mức lên đến 250 A sẽ được trang bị các cơ cấu ngắt có thể lắp lẫn hoàn toàn nhằm bảo đảm bảo vệ chống quá tải và ngắn mạch. Cơ cấu ngắt có thể là một trong hai loại sau:

• Từ nhiệt

• Điện tử

Các MCCB có dòng định mức trên 250 A nên được trang bị bộ ngắt điện tử.

Bộ ngắt không làm tăng thể tích cầu dao tự động

Bộ ngắt phải dễ dàng lắp lẫn & dễ siết vào MCCB mà không cần tháo CB ra khỏi tủ

Tất cả các thành phần điện tử có thể chịu nhiệt độ lên đến 105 °C.

Bộ ngắt từ nhiệt và điện tử có thể chỉnh định được và có thể gắn các niêm phong chì để ngăn các cài đặt không được cho phép.

Cài đặt bảo vệ sẽ áp dụng cho tất cả các cực của cầu dao tự động

Có thể gắn MCCB với các phụ kiện báo trạng thái và lỗi sự cố

A. Trip unit từ nhiệt 16 từ 630 A:

Các trip unit này nên có thể:

- Bảo vệ nhiệt có thể điều chỉnh từ 0.7 đến 1.0 lần dòng định mức
- Bảo vệ từ cố định đối với dòng định mức lên đến 200 A
- Có thể điều chỉnh (từ 5 đến 10 lần dòng định mức) đối với dòng điện lớn hơn 200 A.

- Có thể điều chỉnh (từ 9 (hoặc thấp hơn) đến 14 lần dòng định mức cho phần từ cho loại bảo vệ động cơ
- Đảm bảo bảo vệ trung tính. Ngưỡng cắt của trung tính nên bằng với ngưỡng cắt của các pha

*** Đặc tính kỹ thuật cho MCCB**

Item	Description/Mô tả	Specified/TC kỹ thuật			Offered/Đề xuất kỹ thuật
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-2			
3	Chức năng bảo vệ, đo lường	Bảo vệ quá tải, bảo vệ ngắn mạch			
4	Dòng danh định (In)	Theo bản vẽ thiết kế			
5	Số cực	3/4			
6	Kiểu làm việc	Bằng tay hoặc từ xa			
7	Kiểu lắp đặt	Cố định			
8	Điện áp hoạt động (Ue)	440 VAC			
9	Tần số (f)	50 / 60 Hz			
10	Điện áp cách điện danh định (Ui)	800 V			
11	Điện áp chịu xung danh định (Uimp)	8 kV			
12	Khả năng cắt ngắn mạch tối đa (Icu) tại 380V	Icu lấy theo bản vẽ thiết kế			
13	Khả năng cắt ngắn mạch phục vụ (Ics)	Ics = 100%Icu			
14	Loại ứng dụng	A			
15	Tính chọn lọc	Chọn lọc hoàn toàn với các ACB			
16	Chức năng cách ly	có			
17	Loại thiết bị cắt trip	Có thể hoán đổi bởi người sử dụng			
18	Tuổi thọ cơ khí (lần)	50, 63, 100A	200, 250A	> 400A	
		Theo TCCS-11:EVN	Theo TCCS-11:EVN	Theo TCCS-11:EVN	
19	Số lần hoạt động (chu kỳ đóng mở), điện (lần)	50, 63, 100A	200, 250A	> 400A	
		Theo TCCS-11:EVN	Theo TCCS-11:EVN	Theo TCCS-11:EVN	

21	Phụ kiện đấu nối cáp	có	

Tất cả các MCCB phải có khả năng lắp đặt được động cơ và các phụ kiện ngay tại công trường.

Các MCCB phải sẵn sàng kết nối với hệ thống BMS của công trình.

2.3 Máy cắt không khí (ACB)

2.3.1 Tổng quan

Máy cắt không khí (ACB) tuân theo các tiêu chuẩn IEC 60 947-1 và -2.

Các chứng chỉ chứng nhận về khả năng cắt của ACB phải có sẵn cho ACB loại B theo tiêu chuẩn IEC 60 947-2.

Khả năng cắt ngắn mạch phải đủ lớn để cắt an toàn dòng điện sự cố khi xảy ra ngắn mạch.

Khả năng cắt Icu (tuân theo bản vẽ) không nhỏ hơn 65kA tại điện áp 380-415VAC

Khả năng cắt ngắn mạch phục vụ không nhỏ hơn khả năng cắt tối đa: $I_{cs} = 100\%I_{cu}$.

Đặc tính bảo vệ của ACB không thay đổi khi cấp điện vào ACB từ các đầu cực phía tiếp điểm động hoặc tiếp điểm tĩnh và lấy điện ra từ các đầu cực phía còn lại.

Điện áp làm việc định mức: $\geq 440V$ AC (50/60Hz).

Điện áp cách điện định mức: 1000V AC (50/60Hz).

Tất cả máy cắt được nhiệt đới hoá như theo tiêu chuẩn.

Máy cắt không khí đáp ứng được chức năng cách ly theo tiêu chuẩn IEC 60 947-1 và -2 đối với điện áp định mức từ 1000VAC/1250VAC và quá điện áp cat. IV.

2.3.2 Cấu tạo:

Khí cạnh môi trường

Nhà máy sản xuất được chứng nhận tuân theo tiêu chuẩn ISO 9002 và ISO 14001.

Máy cắt không khí được cung cấp trong bao bì có thể tái chế tuân theo tiêu chuẩn qui định của Châu Âu. Nhà sản xuất tuân thủ những quá trình sản xuất không ô nhiễm như không sử dụng CFC, CHC, mực in bìa carton, v.v...

Bảo vệ môi trường và xử lý vật liệu cuối vòng đời sử dụng

Nhà sản xuất cung cấp chỉ dẫn về việc di dời, tháo dỡ và xử lý các vật liệu máy cắt không khí ở cuối vòng đời sử dụng (vật liệu cấu thành, trọng lượng, độ độc hại).

Đặc tính chung:

Không cần phải có khoảng hở an toàn cần thiết quanh ACB kiểu ngăn kéo. Với ACB kiểu cố định, một khoảng không gian trống 150mm phía trên buồng dập hồ quang cho phép tháo lắp buồng dập hồ quang khi cần.

Cơ chế hoạt động là loại lò xo tích năng cho phép ACB có thể được thao tác Mở/Đóng/Mở.

Khi đóng tiếp điểm của máy cắt, hệ thống sẽ tự động nạp năng lượng cho lò xo mở. Thời gian đóng máy cắt phải không lớn hơn 70ms.

Tiếp điểm động lực máy cắt phải được bao bọc trong vỏ polyester gia cố cho phép cách điện gấp đôi đối với người thao tác trên mặt trước máy cắt.

Tiếp điểm động lực

Các tiếp điểm động lực được thiết kế để không cần bảo trì trong điều kiện sử dụng bình thường.

Tiếp điểm động lực được trang bị chỉ thị độ hao mòn có thể nhìn thấy được, có thể tiếp cận bằng cách tháo rời buồng dập hồ quang, cho phép đánh giá độ hao mòn tiếp điểm mà không cần đo đạc hay một dụng cụ chuyên dụng nào.

Buồng dập hồ quang

Buồng dập hồ quang có thể tháo rời tại chỗ.

ACB phải được trang bị những bộ lọc kim loại để giảm thiểu những ảnh hưởng tới không gian bên ngoài máy cắt có thể xảy ra trong quá trình dập hồ quang khi ngắt mạch.

Cơ cấu cơ khí kiểu ngăn kéo

Cơ cấu cơ khí kiểu ngăn kéo có thể làm việc ngay cả khi cửa tủ ở vị trí đóng.

Phần động có thể ở một trong ba vị trí sau:

- Vị trí kết nối - kết nối tất cả mạch động lực và nhị thứ
- Vị trí thử nghiệm - kết nối mạch nhị thứ, cách ly mạch động lực
- Vị trí cách ly - tất cả các mạch đều cách ly.

Các yêu cầu về an toàn

Khoá cửa liên động được thiết kế để không thể mở cửa trừ khi phần động của máy cắt đang ở vị trí cách ly.

Lá chắn vệ cách ly được thiết kế trên đầu vào ra của mạch động lực và trên mạch nhị thứ. Phải có khoá liên động tránh trường hợp lắp lẫn phần động vào phần tĩnh có cỡ dòng định mức nhỏ hơn so với phần động.

Tay quay xếp gọn trên máy cắt để có thể dễ dàng thao tác mà không phá hỏng khoá liên động.

Phụ kiện phần điện

Tất cả những phụ kiện phần điện bao gồm cả cơ cấu lò xo nạp motor có thể lắp ngay tại công trường mà không cần sự điều chỉnh hay dùng bất cứ dụng cụ nào (ngoại trừ tuốc nơ vít). Tất cả vừa khít trong một ngăn mà trong điều kiện mang tải bình thường vẫn đảm bảo cách ly về điện với mạch động lực. Vì vậy bất cứ sự lắp thêm phụ kiện nào cũng không làm tăng thêm kích thước của ACB.

Các chỉ thị cơ

Các chỉ thị cơ trên nằm mặt trước của ACB có thể chỉ thị các điều kiện trạng thái sau:

1. “ON” (tiếp điểm động lực đóng)	Lò xo đã nạp
2. “ON” (tiếp điểm động lực đóng)	Lò xo đã xả
3. “OFF” (tiếp điểm động lực mở)	Lò xo đã nạp – ACB sẵn sàng đóng
4. “OFF” (tiếp điểm động lực mở)	Lò xo đã nạp – ACB chưa sẵn sàng đóng
5. “OFF” (tiếp điểm động lực mở)	Lò xo đã xả

2.3.3 Bảo vệ quá dòng (Bộ điều khiển số cho những ứng dụng chung)

Tổng quan

Bộ điều khiển ACB có thể thay thế ngay tại công trường nhằm đáp ứng những thay đổi trong hệ thống.

Các cảm biến phải là loại không phụ thuộc vào đặc tính từ hoá hoặc là loại Rogovsky để đo lường chính xác giá trị của dòng điện lên đến giá trị I_{cs} .

Bộ điều khiển ACB có thể đo lường trị hiệu dụng của dòng điện.

Bộ điều khiển ACB bao gồm bộ nhớ nhiệt lưu trữ dữ liệu gia tăng nhiệt trong trường hợp xảy ra quá tải lặp lại hoặc sự cố chạm đất.

Bảo vệ

Bộ bảo vệ ACB bao gồm chức năng bảo vệ tiêu chuẩn như sau:

- Bảo vệ quá tải (LT), có thể chỉnh định ngưỡng bảo vệ và thời gian trễ tác động: Ngưỡng bảo vệ quá tải I_r có thể chỉnh định trong khoảng (0.4 đến 1) dòng điện danh định của bộ với 9 điểm cài đặt.
- Bảo vệ ngắn mạch có thời gian trễ (ST) với ngưỡng bảo vệ và thời gian trễ có thể chỉnh được: Ngưỡng chỉnh định bảo vệ ngắn mạch có thời gian I_{sd} có thể chỉnh định được trong khoảng (1.5 đến 10) I_r với 9 điểm cài đặt.

- Bảo vệ ngắn mạch tức thời (INST) với ngưỡng bảo vệ có thể điều chỉnh điều chỉnh được: Ngưỡng chỉnh định bảo vệ ngắn mạch tức thời I_i có thể chỉnh định được trong khoảng (2 đến 15)I_{sd} với 8 điểm cài đặt. và một lựa chọn OFF(không sử dụng chức năng bảo vệ này)

- Các giá trị cài đặt dòng và thời gian sẽ được hiển thị với đơn vị tương ứng là ampere và giây trên màn hình kỹ thuật số.

Chức năng bảo vệ chạm đất với ngưỡng bảo vệ và thời gian trễ có thể điều chỉnh phải được cung cấp nếu yêu cầu trên bản vẽ một sợi.

*** Đặc tính kỹ thuật cho ACB**

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật	Đề xuất kỹ thuật
2	Tiêu chuẩn áp dụng	IEC 60947-2	
3	Chức năng bảo vệ, đo lường	Bảo vệ quá tải, bảo vệ ngắn mạch, đo lường dòng điện, bảo vệ chạm đất, bảo vệ chọn lọc (chi tiết theo bản vẽ TK)	
5	Dòng danh định (In)	Đối với các CB $\geq 1000A$	
6	Số cực	Theo bản vẽ TK	
7	Kiểu làm việc	Bằng tay hoặc từ xa	
8	Kiểu lắp đặt	Cố định	
9	Điện áp hoạt động (Ue)	690 VAC	
10	Tần số (f)	50 / 60 Hz	
11	Điện áp cách điện danh định (Ui)	1000 V	
12	Điện áp chịu xung danh định (Uimp)	12 kV	
13	Khả năng cắt ngắn mạch tối đa (Icu) tại 440V	Icu = 42kA (đối với ACB $\leq 1.600A$) Icu = 65kA (đối với ACB $> 1.600A$)	
14	Khả năng cắt ngắn mạch phục vụ (Ics)	Ics = 100%Icu	
15	Khả năng đóng dòng ngắn mạch đỉnh (Icm) (kA peak) tại 440VAC	Icm = 88kA (đối với ACB $\leq 1.600A$) Icm = 143kA (đối với ACB $\leq 1.600A$)	
15	Khả năng chịu dòng ngắn mạch định mức (Icw) trong 1s tại 440VAC	Icw = 42kA (đối với ACB $\leq 1.600A$) Icw = 65kA (đối với ACB $\leq 1.600A$)	
16	Thời gian cắt (ms)	25	
17	Thời gian đóng (ms)	<70	
19	Chức năng cách ly	Có	
20	Loại thiết bị cắt trip	Có thể hoán đổi bởi người sử dụng	
21	Tuổi thọ	Theo TCCS-11:EVN	

22	Số lần hoạt động (chu kỳ đóng mở)	Theo TCCS-11:EVN	
23	Phụ kiện đầu nối cáp	Có	

3./ Bộ tự động chuyển đổi nguồn (ATS)

Các bộ chuyển đổi nguồn phải:

- ATS phải được tích hợp bên trong các tủ điện chính.
 - Các thiết bị đóng cắt cùng loại với tất cả các thiết bị đóng cắt khác của công trình.
- Có thể cắt dòng điện sự cố trong mọi trường hợp. Khả năng cắt không nhỏ hơn 65kA
- ATS là loại ATS lưới - máy phát.
 - Các thiết bị đóng cắt trong ATS phải có cả liên động cơ và liên động điện.
 - Có thể chuyển bằng tay tại ATS từ chế độ tự động sang chế độ vận hành bằng tay và quay trở lại.

Các yêu cầu về đặc tính kỹ thuật của ATS giống như của ACB.

4./ Công tắc tơ

Tổng quan

Công-tắc-tơ sẽ tuân theo tiêu chuẩn sau: IEC 60947-1

Giấy chứng nhận sản phẩm: Theo nhà sản xuất.

Mô tả sản phẩm

Công-tắc-tơ phải đạt các thông số dưới đây:

- Điện áp cách điện định mức (Ui) : 690V
- Điện áp chịu xung định mức : 6000V
- Nhiệt độ môi trường xung quanh thiết bị : -40°C...+70°C
- Điện áp làm việc của cuộn dây : [220] V, 50Hz và các cuộn dây có thể thay thế cho nhau
- Tần số làm việc tối đa : 3600 chu kỳ/giờ
- Thời gian đóng : 12-22ms
- Thời gian mở : 4-19ms
- Mức bảo vệ (1), (chỉ ở mặt trước)
- Bảo vệ đầu nối nguồn tiếp xúc trực tiếp với ngón tay: IP 20
- Bảo vệ đầu nối cuộn dây tiếp xúc trực tiếp với ngón tay: IP 20
- Các công-tắc-tơ phù hợp cho phụ tải loại AC3 và đảm bảo phối hợp bảo vệ loại 2 với áp tô mát phía trên (tiêu chuẩn IEC 60 947-4-1).
- Điểm nối nguồn và điều khiển phải phân biệt bằng màu khác nhau.
- Công-tắc-tơ có vị trí riêng để chèn bảng ghi nhãn hiệu.
- Công-tắc-tơ được chế tạo với các tiếp điểm phụ cho mục đích điều khiển.
- Cuộn dây công-tắc-tơ cho phép thay thế lẫn nhau tại chỗ không dùng bất cứ công cụ nào.

- Đối với phương pháp khởi động sao - tam giác: công-tắc-tơ được trang bị bộ định thời điện cơ chuyên dùng cho mục đích khởi động sao - tam giác.

5./ Thiết bị chống sét lan truyền (SPD)

- SPD là loại Class 2, được thử nghiệm với sóng sét điện hình 8/20s) và là loại gắn có thể gắn được trên thanh ray DIN.
- SPD phải được thử nghiệm phù hợp với tiêu chuẩn IEC 61643-1.
- SPD phải đáp ứng các mode bảo vệ giữa pha và đất (common mode); giữa trung tính và đất (common mode); giữa pha và trung tính (differential mode). 3 mode bảo vệ cho SPD 1 pha và 7 mode bảo vệ cho SPD 3 pha.
- SPD phải là loại vỏ có thể thay thế. Để đảm bảo có thể thích hợp cho các loại cỡ vỏ với dòng tháo sét định mức $I_{max} = 8kA, 20kA, 40kA \text{ \& } 65kA$ (dạng sóng 8/20μs).

- Tiếp điểm phụ (tùy chọn) dùng cho chỉ thị từ xa phải được tích hợp trên đế của SPD để loại trừ khả năng lắp đặt sai.
- Ngưỡng bảo vệ xung điện áp của SPD không vượt quá 1,5kV, tuân theo tiêu chuẩn IEC 60364.

6. Phương pháp đi dây

- Lắp đặt dây sao cho có thể dễ dàng thay mới, sửa chữa hoặc dịch chuyển mà không ảnh hưởng đến các bề mặt hoàn thiện và kết cấu của toà nhà.
- Lắp đặt

7. Trần giả	Tất cả các mạch điện phụ cuối cùng sẽ; - được lắp đặt trong ống và đi dưới sàn nhà hoặc đi trong tường. Điểm rút cáp điện tại những nơi chuyển hướng và tối đa trong khoảng cách 15 mét. - chạy qua khoảng trống trần giả được trợ lực bởi các hệ thống đỡ cáp độc lập. Tất cả các lưới điện phụ chạy trên khay đựng cáp hoặc thang.
Trong phòng thiết bị và các ống kỹ thuật	Sử dụng cáp PVC đơn cách điện trong ống luồn thép tráng kẽm Sử dụng cáp PVC đơn cách điện trong trong hệ thống máng cáp bằng thép kẽm khi chạy các cáp to và/hoặc nhiều đường cáp. Cáp PVC cách điện và bọc PVC trên khay đựng cáp hoặc là thang cáp cần được bảo vệ không bị hư hại cơ khí. Khi cáp trên nền được đặt tại độ cao thấp hơn 1, 5 mét so với mặt sàn thì tất cả các cáp sẽ được luồn vào trong ống.
Đi ngoài trời	Cáp PVC cách điện đơn được luồn trong ống thép tráng kẽm
Đi từ bên ngoài vào phòng thiết bị	Khi cáp đi qua khoảng trống trần giả, sử dụng cáp đa lõi cách điện PVC và bọc PVC, được trợ lực trên các thang cáp hoặc hệ thống trợ lực cáp độc lập khác. Khi cáp đi qua khoảng trống trần giả, cáp đơn cách điện PVC được lồng vào trong ống hoặc máng cáp bằng thép mềm. Khi cáp được lắp trong phòng mô-tơ thang máy thì cáp sẽ bao gồm cáp PVC lồng trong ống PVC cứng chịu lực phù hợp với tiêu chuẩn IEC 60614. Các ống từ phòng mô-tơ thang máy tới chuông cảnh báo từ xa sẽ không được lắp trên trục thang máy.
Các hệ thống phòng cháy và thiết yếu khác	Phương pháp đi dây như mô tả ở trên nhưng cáp và hệ thống trợ lực đi kèm phải tuân theo tiêu chuẩn IEC-60364. Tất cả cáp loại này phải tách biệt khỏi các hệ thống cáp khác.
Chiếu sáng cầu thang chữa cháy	Mạch điện phụ cuối cùng tại khu vực chiếu sáng cầu thang chữa cháy sẽ được lắp đặt trong ống đi trong tường của cầu thang bộ.

Đánh nhãn

- Các nhãn sẽ:

- Được sử dụng để nêu rõ chức năng của điều khiển lưới điện chính, điều khiển lưới điện phụ, rơ le, giới hạn dòng lỗi, kết nối, công tắc tơ, khởi động, công tắc chuyển như yêu cầu trong kỹ thuật này.

- Nêu rõ công suất dòng của cầu chì cho thiết bị giới hạn dòng lỗi và các thiết bị được bảo vệ bởi thiết bị giới hạn dòng lỗi. Cung cấp các nhãn mác với các chữ viết ngay cạnh giới hạn dòng lỗi như sau:

- Cảnh báo

- Không được thay thế giới hạn dòng lỗi cho đến khi làm rõ được nguyên nhân gây lỗi thay thế bởi loại cùng kích thước và được khuyến cáo.

- Được đặt tại phía rìa điều khiển điện lưới chính, điện lưới phụ của bảng chuyển mạch ghép nối mặt sau sao cho chi tiết điều khiển được nhìn thấy từ phía sau của bảng chuyển mạch.

- Sẽ ở dạng số cho mỗi cực đơn của hệ thống mạch điện phụ kể cả mỗi cực của các điều khiển nhiều cực.

- Được lắp với một dải hai mặt kiểu gá scotch (scotchmount) 4032 và ốc vít, bulông 2,5 NP.

- Được gắn trên mỗi tủ điện để hiển thị;

- Tên của tủ điện.

- Điện cung cấp, số và loại.

- Nguồn cung cấp điện lưới

- Lắp phía trước nắp đậy của thiết bị giới hạn dòng lỗi mà thiết bị này được gắn phía sau nắp đậy và hiển thị dòng chữ “THIẾT BỊ GIỚI HẠN DÒNG LỖI”

- Được cung cấp để chỉ rõ vị trí “Bật”, “Tắt” và tất cả các vị trí khác của các điều khiển, ngắt chuyên, cô lập và ngắt mạch trường khi đã được chỉ rõ trên thiết bị.

- Được cung cấp tại những nơi dành cho lắp đặt thiết bị tương lại bên trong tổng đài. Nhãn để trống và được gắn sẵn vào vị trí đó.

- Được cung cấp cho ngắt mạch ở vị trí “Bật” để tránh việc vận hành không được phép.

- Kích thước và màu của nhãn mác sẽ như sau:

Mục đích	Kích thước chữ	Màu	Vật liệu
Nối đất chính	10mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Lưới điện dịch vụ chính	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Lưới điện phụ	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte

nhãn mác chỉ rõ Bảng chuyển mạch chính Bảng chuyển mạch phân phối	15mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Các nhãn hiệu nguy hiểm	15m	Chữ trắng trên nền đỏ	Traffolyte
Nhãn môđun Bảng chuyển mạch	8mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Nhãn cho thiết bị, ví dụ: Rơ le, tiếp xúc, cầu chì ...	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Nhãn cho ống đi dây cho các hệ thống kỹ thuật khác	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Tee off Boxes Hộp chữ T	5mm	Black on White Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Chiếu sáng	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
	Trong một số trường hợp chỉ cần Nhãn mác của nhà chế tạo. Khi đó phải cung cấp Nhãn cho chủ đầu tư phê duyệt.		
Công tắc đèn	Có thể dùng nhãn loại băng dính được sản xuất bằng máy.		
GPO's	Có thể dùng nhãn loại băng dính sản xuất bằng máy.		
Đèn khẩn cấp	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Chống sét nổi đất	10mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Kết nối chống sét	10mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Nhãn dây nối đất chính	25mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Điện lưới chính	10mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Điện lưới phụ	10mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte
Hộp hệ thống âm thanh	5mm	Chữ đen trên nền trắng	Traffolyte

- Khi lỗi vào thiết bị có điện nhưng không có cách điện, ví dụ thanh cái, phía sau tấm chắn có thể tháo ra, khi đó cần lắp các nhãn nguy hiểm với nội dung sau “nguy hiểm - cách ly ở vị trí khác”. “Cách ly ở vị trí khác” sẽ phải được định nghĩa.

2. Cáp và Lắp đặt

a) Khái quát chung

- Tất cả các cáp sẽ:
- Được đỡ và gắn với các giá đỡ chế tạo nên cho mục đích này.

- Chỉ được gắn vào các phần kết cấu cố định của toà nhà.
- Lắp ráp không mới nối trừ khi được chấp thuận bởi Kỹ sư tư vấn. Khi nối phải dùng thiết bị phù hợp.
- Lắp theo nguyên tắc cuộn vào, cuộn ra.
- Lắp theo cách sao cho có thể rút được dây.
- Lắp sao cho đường cáp không bị bẻ cong tới bán kính không được khuyến cáo bởi nhà sản xuất.
- Được đặt cách hệ thống thông tin và hệ thống dây khác theo tiêu chuẩn Bưu chính Viễn thông và IEC 60227.
- Cáp đơn bọc PVC phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60228, BS 6360
- Cáp bọc PVC/PVC phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60502
- Cáp bọc XLPE/PVC&XLPE/DSTA/PVC phải đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60502
- Là dây dẫn đồng.
- Là dây dẫn nhiều sợi.
- Kích thước tối thiểu 2.5mm².
- Cách điện với các màu cách điện như sau.

Chức năng	Sử dụng	Màu sắc
Dây nóng đơn pha		Đỏ
Dây nóng nhiều pha	Pha A	Đỏ
	Pha B	Trắng
	Pha C	Xanh
Tất cả trung tính		Đen
Dây công tắc và dây điều khiển...	32V AC đến 240V AC	Đỏ
	nhỏ hơn 32V AC	Trắng
	lớn hơn 115 V DC	Đỏ
	nhỏ hơn 115V DC	Xám
Dây nối đất		Xanh/Vàng

b) Cáp Cu/XLPE/PVC

- Cáp Cu/XLPE/PVC sẽ:
- Được lồng vào trong ống khi đi trong bê tông.
- Được đi trong lỗ có lót khi đi trong tường giả.
- Được cố định trong vị trí 600mm (tối đa) từ trung tâm khi được lắp ở vị trí có thể tiếp cận được.
- Không được cố định hoặc kẹp chặt khi lắp ở trong những vị trí không thể tiếp cận được.
- Được bảo vệ bởi ống thép khi được lắp đặt ở những nơi có nguy cơ va chạm cơ khí.
- Lắp đặt sử dụng hệ thống cuộn vào cuộn ra.
- Không có mối nối.
- Lắp đặt trên khay cáp hoặc trong các ống đi dây khi có sáu cáp hoặc nhiều hơn được đi trên cùng một đường.
- Chạy đồng thời và gắn trên khay đựng cáp đối với các dây dẫn đơn lõi mà là một phần của mạch điện hoặc của lưới điện phụ.
- Lắp đặt trong các hệ thống ba lá đối với các cáp đơn lõi.
- Gắn với một miếng đệm cáp trên tất cả các cáp đi vòng tại những nơi mà các cáp này đi vào hộp thiết bị.
- Cách điện bằng loại hợp chất PVC cấp 0.6/1 kV, loại V75 hoặc cao hơn.
- Bố trí dây dẫn nối đất cho các cáp đa lõi có kích thước tới 6mm².

c) Dây và cáp điện:

- Cáp điện sử dụng tuân theo TCVN 5935-1995 / IEC60502 hoặc tương đương.
- - Dây điện sử dụng tuân theo TCVN 6610-2007/ IEC 60227 hoặc tương đương.
- - Cáp điện sử dụng sẽ là loại cáp đồng bọc cách điện XLPE (cross-linkable polyethylene), dây điện sử dụng sẽ là loại dây đồng bọc cách điện PVC cấp điện áp 450/750kV, những vị trí cáp đi qua những nơi ẩm ướt bắt buộc phải dùng cáp có lõi ép chặt để chống nước.
- - Cáp cấp nguồn cho điện khẩn cấp như Tủ bơm cứu hỏa, thang máy; hệ thống thông gió tầng hầm; tầng áp cầu thang phải là loại cáp đồng bọc cách điện XLPE có bọc thêm vỏ chống cháy LSOF (Low Smoke Halogen Free) lớp chống cháy chậm.
- - Cấu tạo của cáp bao gồm :
 - Lõi đồng tôi luyện nguyên chất.
 - Lớp cách điện: Hợp chất XLPE.
 - Lớp áo ngoài: Hợp chất PVC.
 - Lớp bọc giáp: Dây thép mạ kẽm.
 - Lớp vỏ bọc ngoài: Hợp chất PVC.
- - Màu lớp cách điện ứng với số lõi cáp: đỏ, vàng, xanh, đen.
- - Nhiệt độ làm việc dài hạn cho phép đối với cáp là 900 C.

d) Lắp đặt:

- Lắp đặt phải tuân theo TCXD 25:1991, TCVN 4756:1989, TCXDVN 394:2007, 11TCN18, 19-2006.
- Dây và cáp điện được lắp đặt trong thang, máng cáp, đi trong ống luồn.
- Cố định cáp khi đi trong thang cáp bằng dây thít nhựa kích cỡ phù hợp với chủng loại cáp tương ứng.
- Cáp và dây đặt trong thang, máng cáp phải đặt thẳng hàng, không đi hình chữ S, độ căng cáp vừa phải tránh đứt cáp hoặc vỡ lớp cách điện.
- Lực kéo cáp lớn nhất cho phép = 7 x (tiết diện cáp mm²) x số lõi cáp (kg).
- Lực kéo dây trong ống nhựa lớn nhất cho phép = 1 x tiết diện dây (kg).
- Khi kéo cáp trong ống luồn qua các khúc cong cần tạo các khúc cong bán kính càng lớn càng tốt để giảm thiểu lực căng của cáp.
- Sử dụng các hộp kéo dây khi dây điện kéo quá xa (>10m) hoặc quá 4 khúc cong tuân theo quy tắc Mục Ống luồn dây trong tài liệu này.
- Bán kính uốn cong tối thiểu đối với dây và cáp điện:

Chiều dày lớp cách điện cáp	Bán kính cong tối thiểu bằng hệ số tra bảng x đường kính cáp D		
	Tổng cộng đường kính cáp (có cả các lớp cách điện) D		
	25,4mm và nhỏ hơn	25,4mm tới 50,8mm	50,8mm và lớn hơn
3,9mm và nhỏ hơn	4	5	6
Từ 4,0 đến 7,9 mm	5	6	7
8,0 mm và lớn hơn	-	7	8

- Đối với cáp bọc giáp, bán kính cong tối thiểu = 12*D (D đường kính cáp).
- Sử dụng chụp đầu cốt phù hợp với từng loại cáp để đấu nối vào các attomat hoặc cầu đấu.
- Không được nối dây dọc đường.

- Tại những vị trí dây hoặc cáp đi qua khe lún, khe co giãn phải để trùng dây tại vị trí đó ít nhất là 100mm.
- Cuối các đầu dây phải được đánh dấu tương ứng đầu nối vào các thiết bị điện.
- Các điểm chờ dây hoặc cáp phải dự trữ độ dài đủ lớn để thao tác và đấu nối sau này.

Hệ thống dây

Hệ thống dây phải bao gồm cáp cách điện đi trong ống, luồn trong máng cáp hoặc trên khay cáp. Công tác đi dây và lắp đặt hệ thống cáp phải được thực hiện theo ấn bản mới nhất của Quy định đi dây I.E.I đối với “Quy định lắp đặt hệ thống điện” và BS 7671:1992 về “Những yêu cầu trong lắp đặt hệ thống điện”.

Luồn dây qua ống

Khi ống luồn dây lắp lộ ra bên ngoài, ống luồn dây phải chạy song song với các tuyến dây điện của tòa nhà bất cứ chỗ nào có thể và ống phải được định vị tại những khoảng cách không quá 1.2 m cho ống chạy dọc và 1.5 m cho ống chạy ngang bằng thanh đỡ và gông kẹp mạ kẽm nhúng nóng bắt vào tường hay kết cấu nhà. Giá treo ống luồn dây phải được bắt bulông vào cấu kiện nâng đỡ ống hay, nếu là bê tông, phải đảm bảo chắc chắn. Không cho phép sử dụng móc chốt nỏ.

Nhà thầu phụ quyết định đường đi của ống luồn cáp. Ống cáp phải được chạy cách đường ống nước lạnh, nước nóng và đường ống hơi ít nhất 150mm. Ống đi cáp ngầm trong bê tông phải có nắp độ sâu 40 mm trên toàn bộ chiều dài. Ống cáp đi ngầm trong thạch cao phải có nắp độ sâu tối thiểu 10 mm trên toàn bộ chiều dài.

Khi ống cáp được đi ngầm trong khung tòa nhà hay dưới đất, toàn bộ đầu hở phải được bít lại để ngăn ngừa vật lạ và nước đi vào. Các mối nối ổ cắm phải được bọc chống thấm nước hoặc được bít kín bằng hợp chất chống thấm nước.

Khi ống cáp chạy ngang một mối nối giãn nở, thì phải sử dụng ống cáp bằng thép mềm bọc cách điện theo phê duyệt của Giám sát kỹ thuật.

Không được uốn cong ống cáp để thi công tại công trường. Có thể sử dụng các co bình thường cho ống cáp D 32 mm và hơn. Chỉ cho phép sử dụng các co dài.

T cứng không được phép sử dụng.

Một hộp thu vào được cung cấp trên toàn bộ tuyến ống lớn hơn 15m chiều dài hoặc có hơn 2 co vuông góc. Tối đa 2 co vuông góc được lắp đặt giữa các hộp.

Chiều dài rãnh tại đầu ống phải phù hợp chiều dài rãnh trong tại đầu các phụ kiện.

Rãnh có chiều dài dư không được cho phép.

Cờ lê hoặc dụng cụ chế tạo theo mục đích sử dụng được dùng để siết chặt các ống lót. Kim và cờ lê có răng không được sử dụng.

Chỉ sử dụng ống lót bằng đồng.

Hệ thống ống cáp lắp dựng ngoài tòa nhà phải có khả năng chịu được các yếu tố thời tiết. Ống cáp dẫn vào các hộp đấu nối, máng cáp hoặc phụ kiện không có vôi hay các ngõ vào không có vôi phải được làm cho có điện liên tục bằng khớp nối có mặt bích và ống lót rãnh ngoài. Rãnh của ống luồn cáp lộ ngoài phải được sơn một lớp sơn lót cromat kẽm hay sơn giàu kẽm với một lớp sơn hoàn thiện để Giám sát kỹ thuật phê duyệt.

Không cho phép việc sử dụng hệ thống ống luồn cáp làm phương tiện tiếp đất. Một dây dẫn tiếp đất liên tục với tiết diện thích hợp được sử dụng cho mạch điện cá thể theo Quy định đi dây I.E.E. mới nhất.

Khi hiện tượng ngưng tụ có khả năng xảy ra trong ống luồn cáp, phụ kiện T để thoát nước được cung cấp có chốt tháo tại đầu dưới của T.

Khả năng chứa số lượng dây dẫn trong ống luồn cáp phải thỏa tiêu chuẩn của Quy định I.E.E. Đi dây mới nhất.

Nhà thầu phụ phải phối hợp làm việc với Nhà thầu về việc cung cấp các khe hở, đường xoi trong ống luồn cáp, lỗ tâm, v.v... trong quá trình đổ bê tông cho tòa nhà.

Lắp đặt cáp

Khi lắp đặt cáp, khoảng cách tối thiểu giữa cáp trên các khay cáp, nhóm loại điện thế và bán kính co phải theo ấn bản mới nhất của Quy định đi dây I.E.E. và bất cứ yêu cầu nào từ nhà sản xuất cáp.

Nhà thầu phụ phải cung cấp toàn bộ thiết bị vận chuyển cáp, thiết bị nâng, cầu cáp, tời kéo, dầm nâng đỡ, giá đỡ, ròng rọc và vật tư phụ để lắp đặt đường cáp theo chiều dọc trong trục điện.

Cáp chạy trong máng cáp phải được chống đỡ bằng các giá treo cách điện gắn chắc chắn tại đầu máng cáp và các giá đặt cách nhau không quá 0.6m.

Cáp chạy trên khay cáp hay thang cáp phải được liên kết bằng các thanh nối hay thanh nẹp cáp loại được Giám sát kỹ thuật phê duyệt. Khoảng cách nối cáp phải như sau:

Đối với Cáp chạy ngang: Khoảng cách của thanh nối/thanh nẹp cáp phải không quá 1.0m

Đối với Cáp chạy dọc: Khoảng cách của thanh nối/thanh nẹp cáp phải không quá 0.61m đối với cáp có kích thước lên đến và cả 95mm²; 0.46m cho cáp 120mm² trở lên.

Mỗi bộ cáp nguồn phải được đặt theo phương pháp nhằm giảm sóc dòng điện và các ảnh hưởng từ tính. Cáp nguồn của các mạch điện khác nhau phải được đặt cách nhau đúng qui cách nếu chúng được đặt trên cùng một khay cáp hay thang cáp.

Thiết bị đánh dấu cáp phải được cung cấp cho mỗi sợi cáp hay mỗi bộ cáp nguồn. Thiết bị đánh dấu phải cung cấp mỗi 5 m, tại điểm bắt đầu, bất cứ điểm ngoặt nào và tại vị trí khi cáp rẽ thành hình chữ T từ khay cáp hay thang cáp. Thiết bị đánh dấu phải là loại bền, không gỉ sét và là màu trắng. Cáp phải là màu đen và không được phai màu theo thời gian.

3. Giảm kích thước

- Tất cả các kích thước của dây dẫn hoặc là được tham chiếu tới trong quy định kỹ thuật này là kích thước tối thiểu dựa trên phụ tải thiết kế và phương pháp lắp đặt đã được lựa chọn cho mục đích thiết kế. Trong quá trình lắp đặt, nhà thầu phụ sẽ đảm bảo rằng công suất tải dòng của các dây dẫn được lắp đặt không nhỏ hơn giá trị quy định trong tài liệu do phương pháp lắp đặt sử dụng bởi nhà thầu phụ. Phương pháp lắp đặt và hệ thống giảm kích thước tuân theo tiêu chuẩn IEC 60227.

4. Hộp chữ T

- Cung cấp các hộp chữ T cho các đầu nối khi đầu nối với lưới điện phụ như chỉ ra trong bản vẽ.

- Hộp chữ T sẽ:

- Được lắp đặt, hoàn thiện và dán nhãn như quy định cho “Bảng chuyển mạch”. Tham khảo thêm phần “Nhãn mác”.

- Được gắn với cầu chì hoặc dây nối theo yêu cầu và phải được kiểm tra xác định loại để chịu được công suất đi qua của thiết bị bảo vệ thượng nguồn.

- Được lắp đặt sao cho tất cả các đầu nối, cầu chì, dây nối có thể tiếp cận được từ phía trước.

- Được cung cấp phương tiện để gắn kẹp chì của Cơ quan điện khi được nối với lưới điện mà không được lắp đồng hồ.

5. Ống luồn dây

a. Khái quát chung

- Tất cả các ống sẽ:

- Có đường kính danh định tối thiểu 20mm đối với tất cả ứng dụng.

- Tiết diện tròn. Tiết diện ôvan không được chấp nhận.

- Được che khuất.

- Được gắn với nắp đậy để ngăn ẩm và tránh tắc ống.

- Được gắn với các nhãn ghi rõ mục đích nếu được lắp cho sử dụng sau này hoặc sử dụng bởi những người khác. Tham khảo thêm phần “Nhãn mác”.
- Được gắn bởi các khớp nối linh động khi đi ngang qua các chỗ ghép nối xây dựng.
- Gắn chặt đầu nhô ra từ kết cấu bê tông.
- Được lắp phía trên của các thanh cốt thép đáy khi đi ở trong các tấm bê tông.
- Được lắp dưới bất kỳ một lớp cách nhiệt nào.
- Được lắp theo phương pháp lắp đặt sao cho không cho phép nước chảy vào toà nhà.
- Lắp để cho phép hệ thống đầu dây cuộn vào cuộn ra.
- Lắp đặt sử dụng dụng cụ bẻ cong ống để ngừa việc làm dẹt ống (không được dùng nhiệt để bẻ cong ống).
- Được lắp tối thiểu 25mm dưới vỏ trong các tường hoặc cột trát vữa.
- Được lắp đặt với dây kéo cáp trước khi đi dây.
- Được lắp đặt với các hộp đầu cách nhau 15m.
- Đường kính tối đa 32mm khi được lắp trong bê tông.
- Đi trong khoảng trống của trần, sàn bê tông, hốc tường, hoặc đi theo khe trong tường trát vữa trừ các trường hợp đặt biệt khác hoặc phải được chấp thuận.
- Các ống độc lập được dùng cho đầu dây để chiếu sáng, điện, thông tin, báo cháy...
- Lau để loại bỏ nước ẩm trước khi đi dây lắp đặt.

b. Các ống lộ ra bên ngoài

- Các ống nhìn thấy sẽ:
- Ống luôn tráng kẽm.
- Được lắp theo máng chạy song song với kết cấu của toà nhà.
- Lắp đặt theo các tuyến được đồng ý và phối hợp với các chuyên ngành khác.
- Được lắp đặt để tránh tích tụ hơi nước.
- Được lắp đặt sử dụng các bánh đệm sao cho chúng giữ khoảng trống 3mm giữa ống dẫn và bề mặt lắp.
- Được sơn bằng một màu thích hợp.
- Ống đi ngoài trời
- Ống đi ngoài trời sẽ:
- Ống luôn tráng kẽm
- Có ren, hộp đầu dây có nắp và đồ gá được gắn bằng hợp chất silicon.
- Sẽ được định vị sao cho không bị ảnh hưởng của các va chạm cơ khí.
- Không được đặt ở những khu vực đi lại của lối vào.
- Sẽ được sơn màu da cam, sử dụng sơn acrylic nền nước phù hợp với ống hoặc cáp để tăng thêm độ bảo vệ tránh ánh sáng mặt trời, tất cả phải phù hợp với khuyến cáo của nhà chế tạo.
- Sẽ được gá trên miếng cách PVC để duy trì một khoảng cách không bé hơn 3mm với bề mặt mà nó được lắp vào.

c. Ống mềm

- Ống mềm sẽ:
- Được cung cấp cho những chỗ nối giữa ống cố định và thiết bị có ảnh hưởng bởi dao động.
- Không được lắp trong sàn hoặc tường bê tông.

6. Hệ thống đỡ cáp

a. Thang cáp

- Thang cáp sẽ:
- Sản xuất từ thép tấm, thép hình và sơn tĩnh điện.
- Được ráp từ các phụ trợ tiêu chuẩn của nhà chế tạo.
- Có các thanh ngang cách nhau 300mm

- Dùng để đỡ tất các cáp khi cáp nặng hơn 80 kg/m.
- Có thể chịu được tải trọng với độ võng tối đa 15mm giữa các giá đỡ.
- Được hoàn thiện với nắp và được tráng kẽm trước, tráng kẽm nhúng nóng và sơn tĩnh điện.
- Có chiều dài tiêu chuẩn là 2,5 - 3m.
- Có chiều dày tối thiểu là 2.0mm.
- Có tấm chắn ánh nắng ở những chỗ có ánh nắng mặt trời.
- Sử dụng các giá đỡ được thiết kế với hệ số an toàn 2:1.
- Được bố trí khoảng cách hài hoà với cấu trúc của toà nhà và các hệ thống kỹ thuật khác.
- Các loại như sau:

Loại	Công suất	Lưu ý
Nhẹ	120 kg/m	đối với thang rộng tới 300 mm
Trung bình	180 kg/m	đối với thang rộng tới 600 mm

b. Khay cáp

- Cung cấp các khay cáp có chi tiết như sau cho những đường chạy nhiều sợi cáp:
- Được hoàn thiện với nắp và được tráng kẽm trước, tráng kẽm nhúng nóng và sơn tĩnh điện
- Có chiều dài tiêu chuẩn là 2,5 - 3m
- Có chiều dày tối thiểu là 1,5mm.
- Được gắn bằng các uốn cong, dựng đứng, thu nhỏ tiêu chuẩn của nhà chế tạo.
- Được lắp sao cho có đủ khoảng không giữa kết cấu và khay để cho phép thông gió tự nhiên và tiếp cận với dây cáp.
- Được lắp cứng vào các thanh treo và các móc treo.
- Sử dụng loại có bề mặt cao khi mà tải trọng cáp vượt quá 20 kg/ mét.
- Lắp đặt song song hoặc theo góc vuông so với kết cấu của nhà và các lưới điện quy hoạch.
- Được đặt tại những nơi mà lối ra vào bảo dưỡng đã có sẵn
- Dục các tấm thép mạ kẽm tối thiểu 50% bề mặt để lấy khoảng trống cho thông thoáng tự nhiên.
- Được cung cấp các tấm chắn mặt trời ở những nơi có ánh nắng.
- Được thiết kế để có thể tải tối đa 80% công suất kể cả khoảng trống giữa cáp cho mục đích giảm công suất mà không phải bó chum.
- Được đỡ sao cho độ võng tối đa giữa các cột gần nhau không được vượt 10mm khi được mang tải tối đa. Hệ số an toàn 2:1. Không có cạnh hoặc góc sắc.

c. Máng cáp

- Máng cáp sẽ:
- Chỉ sử dụng các máng thiết kế chuyên dụng.
- Chỉ chứa cáp không quá 50% công suất có thể sử dụng.
- Được thông điện trên toàn bộ chiều dài.
- Có các tấm ngăn để tách biệt giữa các hệ thống kỹ thuật khác nhau.
- Được gắn theo các khoảng cách 1200mm.
- Được gắn sao cho độ võng nhỏ hơn 10mm
- Được lắp bằng các nắp đậy có nẩy giữ chắc tại vị trí và có thể tháo ra dễ dàng.
- Được hoàn thiện với nắp và được tráng kẽm trước, tráng kẽm nhúng nóng và sơn tĩnh điện
- Có chiều dài tiêu chuẩn là 2,5 - 3m
- Làm từ thép mềm dày tối thiểu 1.0mm.
- Tiết diện tối thiểu 75mm x 50mm

- Chạy song song với các đường của toà nhà.

7. Thiết bị chiếu sáng

a. Khái quát chung

- Tất cả các bộ chiếu sáng sẽ được cung cấp cùng với số điều khiển tương thích và phụ tùng phù hợp cho sử dụng các đèn quy định sao cho hoạt động đạt được mức tương đương với các số liệu mà nhà chế tạo công bố.

b. Dán nhãn đèn chiếu sáng

- Tất cả các thiết bị chiếu sáng sẽ được dán nhãn như sau:
- Không bị nhìn thấy.
- Chỉ ra kích thước, loại, màu của đèn và các thông tin liên quan khác.
- Chỉ ra tên nhà chế tạo.
- Tham khảo thêm phần Dán nhãn.

c. Mẫu

- Các mẫu Được cấp cho tất cả các bộ chiếu sáng.
- Được trình theo thứ tự làm việc hoàn chỉnh.
- Được dán nhãn có số để chỉ ra tên của bộ chiếu sáng như được quy định trong quy cách kỹ thuật này.

d. Lắp đặt

- Các thiết bị chiếu sáng sẽ:
- Được lắp đặt song song với kết cấu trừ khi có quy định khác.
- Chỉ được lắp đặt khi có sự chấp thuận của Giám đốc dự án.
- Phải được giữ sạch và mở và được lắp đèn tại thời gian hoàn thành thực tế.
- Được gá, đỡ thích hợp.

e. Lắp đặt bộ chiếu sáng gắn trên bề mặt

- Bộ chiếu sáng gắn trên bề mặt sẽ:
- Để cách bề tông hoặc tường vừa tối thiểu 3mm.
- Được gắn tối thiểu hai ốc vít tại mỗi đầu của bộ chiếu sáng thẳng.
- Được gắn tối thiểu bốn ốc vít tại mỗi đầu của bộ chiếu sáng vòng.
- Được gắn vào trần lửng bằng cách bắt vít gỗ vào ván lót.
- Được gắn cứng vào xà nhà hoặc thanh cái của trần lửng bằng các kẹp đặc biệt
- Được gắn cứng vào trần trát vữa sử dụng hệ thống gắn cứng độc quyền và phải được chấp thuận bởi Giám đốc dự án.

- Tất cả các gắn cứng trên bề mặt cần được chấp thuận bởi Giám đốc dự án.

f. Lắp đặt các bộ chiếu sáng đặt âm

- Tất cả các bộ chiếu sáng đặt âm sẽ phải:
- Được cung cấp với cáp mềm 3 lõi và gắn từ nắp với hệ thống dây thông qua một đầu nối chân cắm.
- Được gắn chặt sao cho Bộ chiếu sáng có thể được tháo ra từ vị trí ngay dưới trần.

g. Các công việc về kim loại

- Tất cả các công việc về kim loại sẽ:
- Được xây dựng bằng thép tấm mạ kẽm chiều dày tối thiểu 0,75mm
- Được xây dựng vững chắc.
- Có cực nổi đất.
- Có khả năng điều chỉnh hệ thống đỡ khi bộ chiếu sáng được gắn trên trần lửng.
- Tất cả các mối nối phải được mài nhẵn.
- Bề mặt bộ chiếu sáng phải được làm từ 1 mảnh liền.
- Các lỗ không dùng đến phải được kết thúc hợp lý tránh côn trùng bay vào.

h. Công việc sơn

- Các công việc sơn sẽ:
- Không được có lỗi.
- Tính phản xạ cao khi bề mặt sơn được sử dụng làm mặt phản xạ.
- Ổn định trong môi trường tia cực tím.
- Phải có lớp bột lót tĩnh điện sấy nóng để tạo ra chiều dày lớp sơn không dưới 0,06mm.

i. Tụ điện

- Tụ sẽ:
- Được cung cấp cho tất cả các bộ chiếu sáng trừ những cái mà hoạt động trong điều kiện không cho phép sử dụng tụ.
- Thiết kế cho điện áp 250V.
- Thiết kế đảm bảo hệ số công suất không được nhỏ hơn 0.9.

j. Nối dây

- Việc nối dây bên trong bộ chiếu sáng Led sẽ là:
- Dây điện 1 mm², 250V V105, cách điện.
- Có neo cáp linh động và được luồn dây vòng khi có sử dụng các dây dẫn chính mềm.
- Được gắn trong bộ chiếu sáng sử dụng các nối cáp
- Được đấu nối trong các hộp nối cực có thể chứa 3 cáp 2.5mm² trong một cực.

k. Đầu dây

- Đầu dây bên trong sẽ:
- Có thiết diện tối thiểu là 0,75mm²
- Là loại cáp mềm nhiều sợi
- Được cách điện đủ để chịu được điện áp tối đa khi khởi động.
- Được đánh mã màu.
- Phải phù hợp với loại đầu đèn đã được lựa chọn.
- Đối với những bộ chiếu sáng lắp đặt trong góc tường, phải cung cấp các cáp loại PVC/PVC mềm đa lõi gắn với một phích cắm trên đỉnh và có chiều dài phù hợp cho phép bộ chiếu sáng được lắp đặt từ phía dưới của trần. Trong trường hợp khi không cần phích cắm và dây dẫn, việc nối dây sẽ kết thúc tại khối đầu cực gá bên ngoài, khối này có các cỡ trên nền rộng.

l. Bộ điều khiển

- Bộ điều khiển sẽ:
- Tương thích với các loại đèn sử dụng.
- Được gắn một cầu chì.
- Được gắn một tụ để chỉnh hệ số bù không thấp hơn 0,85.
- Được chế tạo để tránh sự thâm nhập của hơi nước.
- Được nối với đèn bằng các cáp điện chịu nhiệt độ cao.
- Có thể điều khiển một cách chính xác các đèn theo đúng khuyến cáo của nhà chế tạo.
- Nhà thầu phụ dịch vụ điện sẽ cung cấp giấy chứng chỉ chấp thuận cho hệ thống bộ số điều khiển đèn. Giấy chứng chỉ này sẽ phải tiếp nhận từ nhà sản xuất đèn.

m. Yêu cầu chung

- Các loại đèn huỳnh quang nên sử dụng với chấn lưu cuộn cảm nhằm tiết kiệm điện năng.
- Tất cả các sản phẩm chiếu sáng cung cấp cho dự án đều phải có giấy chứng nhận chất lượng (CQ), giấy chứng nhận xuất xứ (CO) và được cung cấp bởi công ty có giấy ủy quyền bán hàng cho dự án của nhà sản xuất.
- Sản phẩm chiếu sáng trong dự án này phải đảm bảo sự đồng bộ của nhà sản xuất thiết bị điện: từ bóng đèn, chóa đèn và bộ điện, và phải đạt một trong các tiêu chuẩn sau: IEC60598-1, CB, CE, ENCE, KEMA, AS/NZS.

- Phạm vi nhiệt độ màu được đề xuất sẽ nằm trong khoảng 4000K đến 6500K. Tuy nhiên, điều này phải được sự phê duyệt của Tư vấn giám sát & Chủ đầu tư.
- Tất cả các bộ đèn phải tuân thủ quy định “Hạn chế Chất Nguy hiểm (RoHS), để đảm bảo an toàn sức khỏe con người và thân thiện với môi trường
- Bộ đèn phải có một bộ dữ liệu trắc quang photometric đầy đủ: *.ULD; *.IES

D. ĐÓNG GÓI

Thiết bị chiếu sáng và các phụ kiện của chúng được cung cấp trong kiện niêm phong chắc chắn và thích hợp, hoàn toàn thích hợp để giao, vận chuyển, lưu trữ và cầu, nâng cho đến khi các thiết bị chiếu sáng và phụ kiện của chúng đến vị trí lắp đặt.

8. Các thiết bị Điện phụ trợ khác

a. Công tắc đèn

- Công tắc đèn:
- Gồm 1 thiết bị đảo điện 10A đặt dưới một tấm mặt chống va chạm.
- Được lựa chọn để phù hợp với các dòng điện khởi động của đèn huỳnh quang.
- Được gắn vào một tấm mặt chung cho các công tắc trong mạch tương tự.
- Có các tấm mặt tách biệt cho tất cả công tắc trong những mạch riêng biệt.
- Đáp ứng yêu cầu tối thiểu IP56 khi lắp đặt tại những vị trí bị ẩm.
- Là tấm công tắc có kích cỡ chuẩn trừ khi được quy định khác đi.
- Khi gắn công tắc trong tường xây vữa, phải gắn bằng mặt trong hộp chôn trong tường. Phải có các vấu lồi cố định bằng kim loại có thể điều chỉnh.
- Khi gắn công tắc trong tường ngăn, phải gắn bằng mặt trong giá chìa bằng kim loại cố định với chân đỡ hoặc mảnh chêm.
- Có cùng chủng loại và sản xuất như sản phẩm GPO.
- Được lắp đặt vào giá đỡ cao như mô tả trong bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn tại công trường.
- Được gắn nhãn để chỉ rõ số mạch và số bảng điện. Tham khảo phần Gắn nhãn để xem chi tiết.
- Được lắp đặt đảm bảo cách điện với khung cửa kim loại hoặc song cửa kim loại.

b. Các ổ cắm chung

- Các ổ cắm 1 pha (loại gắn tường) là loại ổ cắm đôi 16A-3 chân có công tắc gắn kèm và tuân thủ tiêu chuẩn bảo vệ tối thiểu là IP20.
- Khi các ổ cắm được chỉ định là loại chịu thời tiết là loại ổ cắm đơn 16A-3 chân có công tắc gắn kèm và tuân thủ tiêu chuẩn bảo vệ tối thiểu là IP24.
- Các ổ cắm 1 pha (loại dưới sàn) là loại ổ cắm đơn 16A-3 chân có công tắc gắn kèm và tuân thủ tiêu chuẩn bảo vệ tối thiểu là IP44.
- Các ổ cắm ở trong các khu vực phòng máy là loại vỏ kim loại gắn trên bề mặt tường
- Có màu sắc được duyệt bởi CĐT, BQL, TVGS.
- Có kích cỡ tấm công tắc chuẩn, trừ những trường hợp đặc biệt.
- Khi gắn công tắc trong tường xây vữa, phải gắn bằng mặt trong hộp tường. Tổ hợp này có các vấu lồi cố định bằng kim loại có thể điều chỉnh.
- Khi lắp đặt trong phần tường ngăn, phải gắn bằng mặt trong các giá chìa bằng kim loại gắn với chân đỡ hoặc đóng mảnh chêm.
- Cùng chủng loại và sự sản xuất như bảng công tắc đèn.
- Được lắp đặt trên giá đỡ cao như mô tả trong bản vẽ hoặc theo chỉ dẫn tại công trường.
- Được gắn nhãn để chỉ rõ số mạch điện và số bảng điện. Tra cứu phần Gắn nhãn để xem chi tiết.
- Được lắp đặt đảm bảo cách điện với khung cửa kim loại hoặc song cửa kim loại.

c. Tiêu chuẩn lắp đặt:

- Các quy chuẩn tiêu chuẩn sau được áp dụng trong thiết kế hệ thống công tắc, ổ cắm:

- QCVN 12:2014 Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về hệ thống điện của nhà ở và công trình công cộng;
- TCVN 6480-1:2008 (IEC 60669:2007), Thiết bị đóng cắt dùng cho hệ thống lắp đặt điện cố định trong gia đình và các hệ thống tương tự - Phần 1: Yêu cầu chung
- TCVN 8086:2009 (IEC 60085:2007), Ổ cắm và phích cắm dùng trong gia đình và các mục đích tương tự - Phần 1: Yêu cầu chung

d. Thi công:

- Trường hợp nhiều hơn một công tắc, ổ cắm trong cùng một vị trí, chúng sẽ được lắp đặt trong cùng 1 mặt nếu thiết bị cho phép. Các bộ phận làm mát công cụ điều chỉnh sáng không được gỡ bỏ.
- Các công tắc lắp đặt theo chiều ngang với vị trí ON ở phía dưới.
- Tất cả các thiết bị phải được lắp đặt thẳng đứng (không lệch) và thẳng hàng trong cùng một mặt phẳng của sàn, tường, trần nhà và/hoặc theo cao độ chỉ ra trong bản vẽ.

III. HỆ THỐNG NỐI ĐẤT

1. MÔ TẢ

Một hệ thống nối đất hoàn chỉnh bao gồm cáp, ống luồn cáp, các thanh đồng bằng, các cọc tiếp đất và các điểm đầu nối cần thiết để tạo ra một liên kết thường xuyên và hữu hiệu với đất cho tất cả các vỏ kim loại không mang điện của tất cả các thiết bị phục vụ được cung cấp theo Hợp Đồng này, đồng thời phải tuân theo các quy định của Phần này của Bản Yêu cầu kỹ thuật.

Các thanh nối đất phải làm bằng đồng và phải đi theo các vị trí và được cố định theo cách được duyệt, dùng các kẹp bằng hợp kim “gunmetal” Furze No. 44 hoặc vật liệu tương tự có kích thước phù hợp để bắt các thanh nối đất với khoảng cách không quá 1m. Các thanh đồng phải được cung cấp dưới hình thức các đoạn dài liên tục, trong thực tế càng dài càng tốt để tránh các điểm nối không cần thiết. Các mặt ghép nối của các thanh dẫn v.v... đều phải được mạ thiếc, liên kết tán hay hàn. Các mối nối lộ ra môi trường ngoài đều phải được bảo vệ chống rỉ sét và chống hơi ẩm thâm nhập vào bằng cách phủ ít nhất 2 lớp bảo vệ bằng 1 loại sơn chống rỉ được duyệt. Mỗi điểm nối cho tất cả các phần của lắp đặt đều phải liên tục về phương diện điện.

Các điểm nối đến các thiết bị điện đều phải thực hiện bằng bù lon tại 1 vị trí thấy được và tiếp cận được. Cần phải xem xét để tránh các phần kim loại không giống nhau hoặc không tương thích tiếp xúc trực tiếp với nhau và luôn luôn phải có chất trung gian với độ dẫn điện cao ở giữa chúng. Hệ thống nối đất bao gồm việc đo lường, đánh dấu, cắt, ráp, lắp dựng, thử nghiệm, cung cấp đối với các vật tư, thiết bị cần thiết cho việc cố định, đầu nối v.v... bao gồm cả các kho chứa phục vụ thi công. Hệ thống nối đất phải được thực hiện phù hợp với Tiêu Chuẩn TCVN - 7447 về “ Hệ thống lắp đặt điện hạ áp” và tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9385:2012 về lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp.

- Hệ thống nối đất an toàn điện cho thiết bị đo lường và hệ thống tủ bảng điện phải đảm bảo yêu cầu $R_{nd} \leq 4\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn nối đất an toàn điện TCVN 4756-89 hiện hành của Việt Nam.

- Hệ thống tiếp đất an toàn độc lập với hệ thống tiếp đất chống sét. Cọc nối đất bằng thép bọc đồng $\varnothing 16$ dài 2.4m được địa liên kết với nhau bằng cáp đồng trần M70 cách nhau 3.0m.

- Hoá chất GEM TVT có tác dụng làm giảm điện trở suất đất, tăng độ liên kết phân kim loại với đất và ổn định đất theo mùa, hoá chất này được rải tại các điện cực tiếp đất và dọc theo băng đồng tiếp đất.

-Đo kiểm tra điện trở và nếu điện trở không đạt được chỉ số như yêu cầu thì nên bổ xung thêm cọc và khoan giếng sâu hơn cũng như hóa chất làm giảm điện trở GEM TVT.

-Số lượng cọc tiếp đất được đóng dưới đất sẽ phụ thuộc vào điện trở đất trên từng khu vực cụ thể và như trên bản vẽ thi công đã duyệt.

- Mỗi hệ thống nối đất chống sét gồm 5 - 7 cọc nối đất bằng thép mạ đồng $\varnothing 16$ dài 2.4m chôn cách nhau 3.0m-6.5m tùy vị trí và liên kết với nhau bằng băng đồng trần 25x3mm. Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 0.70m so với cốt san nền bằng đồng trần 25x3mm được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 0.80m. Việc liên kết giữa cọc đồng tiếp đất, cáp đồng thoát sét bằng mối hàn hóa nhiệt (chữ “T” và chữ “-”) tạo cho hệ thống tiếp đất có điện trở $\leq 10\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn có tác dụng tải dòng điện hiệu quả do khả năng tiếp xúc giữa cọc thép mạ đồng, Băng đồng trần và cáp thoát sét rất cao.

- Điện trở suất tính toán của đất thiết kế này là $\rho_{tt} = 1.104 \Omega\text{cm}$, điện trở nối đất xung kích của hệ thống nối đất phải đảm bảo: $R_{ndxk} \leq 10 \Omega$. thi công xong phải đo kiểm tra lại nếu không đạt phải báo thiết kế bổ sung.

2. ĐỀ TRÌNH

Tất cả các hồ sơ kỹ thuật đề trình phải được giám đốc dự án phê duyệt trước các giai đoạn thi công tương ứng.

Theo yêu cầu tối thiểu, hồ sơ đề trình cần bao gồm các thứ sau: Hồ sơ về thiết bị với các dữ liệu của nhà sản xuất; Các bản vẽ gia công và hồ sơ đề trình về mẫu; Các yêu cầu về công việc của đơn vị thi công; Quy trình thử nghiệm về biểu mẫu báo cáo việc thử nghiệm của các điện cực tiếp đất và/hoặc dải tiếp đất;

Báo cáo thử nghiệm điện trở đất cùng với báo cáo tính toán đối với các chi tiết của hệ thống tiếp đất bao gồm số lượng và sơ đồ bố trí các điện cực tiếp đất và/hoặc dải tiếp đất nhằm đạt được điện trở đất cần thiết. Báo cáo này phải có chữ ký xác nhận của người giám sát công tác lắp đặt của Nhà thầu, người sẽ theo dõi và ký xác nhận công tác lắp đặt khi hoàn thành. Các chi tiết đề xuất về hệ thống tiếp đất bao gồm số lượng và sơ đồ bố trí các điện cực tiếp đất và/hoặc các dải tiếp đất dựa trên kết quả tính toán.

IV. HỆ THỐNG BẢO VỆ CHỐNG SÉT

1. TỔNG QUÁT

Nhà Thầu phải cung cấp và lắp đặt một Hệ Thống Bảo Vệ Chống Sét được mô tả dưới đây.

2. HỆ THỐNG

Hệ Thống được sử dụng trong hợp đồng này phải phù hợp trong mọi phương diện với điều luật và quy định của: TCVN 7447-7-714: 2010: Hệ thống lắp đặt điện hạ áp. Phần 7-714: Yêu cầu đối với hệ thống lắp đặt đặc biệt hoặc khu vực đặc biệt – Hệ thống lắp đặt dùng cho chiếu sáng bên ngoài. TCVN 9385 – 2012: Chống sét cho các công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

Kim thu sét loại tích cực

- Bố trí 01 thiết bị thu sét tia tiên đạo E.S.E bán kính bảo vệ cấp IV là 71m trên mái của công trình tại vị trí cao nhất. Thiết bị thu sét tia tiên đạo đặt trên hệ thống cột bằng Inox ghép nối + chân trụ đỡ, dây giằng neo tăng đỡ cao 5m.

Dây dẫn sét:

- Bố trí 06 đường cáp đồng bọc dẫn và thoát sét luôn bên trong ống nhựa PVC D27 từ vị trí đặt thiết bị thu sét trên mái đi âm tường dẫn xuống hệ thống tiếp đất tầng 1 đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, cáp thoát sét với diện tích cắt ngang là 70mm². Dây dẫn sét sẽ được cố định vào kết cấu công trình cứ 1.2m có một kẹp định vị.

- Cáp dẫn và thoát sét có tính dẫn điện cao bằng cáp đồng bền. Tiết diện của dây dẫn sét phải phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 9385-2012 & NF C17-102:2011 và tối thiểu là 70mm². Dây dẫn xuống được kết nối với thiết bị thu sét E.S.E bằng đai neo cố định cáp vào cột và kẹp định vị cáp. Dây dẫn sét sẽ chạy dọc theo cột ghép nối inox và đi theo đường ngắn nhất của công trình và kết nối với hệ thống tiếp đất.

- Dây dẫn sét sẽ được nối rộng chỗ ngoặt gấp. Không uốn cong dây dẫn sét tạo một góc dưới 90 độ cũng như có bán kính cong nhỏ hơn 8 inch hoặc tránh quay ngược lên (trừ khi nó đi qua chướng ngại vật thấp hơn 40cm, nơi một nghiêng tối đa 45 độ) tránh đi gần bất kỳ hệ thống điện / thông tin liên lạc/ khí ga;

- Dây dẫn sét bằng đồng bền 50mm² sẽ nối trực tiếp với chân trụ đỡ thiết bị thu sét E.S.E bằng đầu cốt đồng.

- Dây dẫn sét sẽ được tách biệt cũng như bao quanh bằng PVC

- Trường hợp dây dẫn sét trên mái qua các khe co giãn công trình, một liên kết linh hoạt sẽ được bổ xung.

- Dây dẫn và thoát sét được đi âm tường và xem chỉ dẫn bản vẽ phối MEP hoặc, nếu không có trên bản vẽ, theo yêu cầu của BS và đồng ý kỹ sư giám sát

- Trên mái bố trí kết hợp hệ thống lưới thu sét đặt trên các sê nô, liên kết thành vòng kín tạo thành các ô lưới thu sét; đảm bảo bảo vệ chống sét đánh trực tiếp cho toàn công trình. Sử dụng cáp đồng bền dẫn và thoát sét có diện tích cắt ngang là 70mm², liên kết với nhau bằng các mối hàn hóa nhiệt.

Điểm nối đất

-Đóng đầu cọc có cùng đường kính vào mặt đất bằng tay hoặc bằng búa điện, độ sâu tối thiểu 2.4m, chứa điện trở suất thấp trong đất.

- Băng đồng trần 25x3mm tiếp đất: Đi theo tuyến chạy dọc theo đường ngắn nhất và thẳng nhất có thể, trừ phi có chỉ định khác hoặc qui định khác. Tránh xa đường dẫn có chướng ngại vật hoặc đi dây dẫn nơi có thể bị căng ra, va chạm hay bị hư hỏng.

- Cọc thép mạ đồng, Băng đồng trần và mối hàn hóa nhiệt liên kết được bố trí theo hệ thống nối đất gồm nhiều điện cực có tác dụng tản năng lượng sét xuống đất an toàn và nhanh chóng. Cọc nối đất bằng thép mạ đồng Ø16 dài 2.4m chôn cách nhau 5.0m và liên kết với nhau bằng Băng đồng trần 25x3mm. Đầu trên của cọc được đóng sâu dưới mặt đất 1.0m so với cốt san nền băng đồng trần 25x3mm được đặt trong các rãnh 0.5m sâu 1.10m. Việc liên kết giữa cọc đồng tiếp đất, cáp đồng thoát sét bằng mối hàn hóa nhiệt (chữ “T” và chữ “-“) tạo cho hệ thống tiếp đất có điện trở ≤10Ω tuân theo tiêu chuẩn TCVN 9385-2012 chống sét cho công trình xây dựng Việt Nam có tác dụng tải dòng điện hiệu quả do khả năng tiếp xúc giữa cọc thép mạ đồng, Băng đồng trần và cáp thoát sét rất cao vì vậy đạt độ bền và tuổi thọ không cần phải bảo dưỡng định kỳ hệ thống nối đất như trong các hệ thống cũ trước đây.

-Đặt cáp đồng trần tiếp đất & cọc trong khuôn hàn, bảo đảm việc lựa chọn khuôn hàn là phù hợp để hàn giữa dây tiếp đất và cọc.

- Hệ thống nối đất cho hệ thống chống sét phải được thiết lập trước khi lắp đặt thiết bị chống sét.

V. KIỂM TRA VÀ NGHIỆM THU LẮP ĐẶT HỆ THỐNG ĐIỆN

1. KIỂM TRA VẬN HÀNH

Khi hoàn thành toàn bộ hay bất cứ phần nào, cả trước và sau khi đấu nối, việc lắp đặt phải được kiểm tra theo yêu cầu của Kỹ sư dự án. Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện các kiểm tra phần điện tại công trường và phải có một Kỹ sư chuyên nghiệp đại diện trong suốt thời gian kiểm tra. Tất cả vật tư thiết bị được cung cấp hay lắp đặt theo Hợp đồng này không đạt yêu cầu qua kiểm tra phải được thay thế hay sửa chữa ngay bởi và bằng chi phí

của Nhà thầu. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ, thiết bị, công tác đấu nối, nhân công có tay nghề và không có tay nghề cho các cuộc kiểm tra được tiến hành với sự có mặt của Kỹ sư dự án, ghi chép lại chính xác nội dung các cuộc kiểm tra được thực hiện và cung cấp cho Kỹ sư dự án 04 bản sao Giấy chứng nhận kiểm tra và danh mục kết quả kiểm tra theo mẫu đã duyệt.

Những cuộc kiểm tra công tác lắp đặt tối thiểu tại công trình phải như sau:

Điện trở cách điện của những phần đã lắp đặt hoàn thiện và thiết bị nối đất bằng một đồng hồ 500 và 5000 V cùng các thiết bị kiểm tra khác theo yêu cầu. Kiểm tra nối đất liên tục cho mỗi mạch điện để đảm bảo trở kháng của vòng tiếp đất đúng mức cho phép theo yêu cầu của BS7671. Kiểm tra cực toàn bộ công tác đơn cực và những ổ cắm có công tắc. Tính liên tục của toàn bộ mạch điện vòng. Tính tiếp đất liên tục. Mức tải của các mạch nguồn và chiếu sáng. Kiểm tra điện trở tiếp đất mỗi hệ thống được lắp đặt. Kiểm tra để chứng minh khóa liên động, thiết bị nhả, các mạch kín, đèn chỉ thị, thiết bị báo động hoạt động đúng. Kiểm tra các mạch điện bảo vệ bằng cách đưa cường độ dòng điện vào để kiểm tra tính nhạy cảm và ổn định và thời gian làm việc của rơ le an toàn. Kiểm tra chiều quay trên mọi động cơ.

Nhà thầu phải thông báo cho Kỹ sư dự án trước khi tiến hành bất cứ kiểm tra nào được nêu trên ít nhất 10 ngày bằng văn bản. Nhà thầu cũng phải cung cấp bằng chứng cho Kỹ sư dự án chứng minh việc lắp đặt cũng đạt tiêu chuẩn qua kiểm tra theo yêu cầu của PUB và điện cho phần lắp đặt được cung cấp có thể hoạt động được Đơn vị chuyên ngành có chức năng chứng nhận.

2. HỢP ĐỒNG DỊCH VỤ VÀ BẢO TRÌ

Công tác bảo trì phải bắt đầu sau khi hoàn thành công việc thực tế trong 24 tháng. Theo Hợp đồng này, Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ, thiết bị, nhân công có chuyên môn và không có chuyên môn cần thiết cho công tác dịch vụ và bảo trì hàng tháng. Việc kiểm tra, nghiệm thu và thử nghiệm lắp đặt tối thiểu phải được thực hiện như sau:

Nghiệm thu và kiểm tra lắp đặt cấp cao thế và hạ thế. Nghiệm thu, kiểm tra và làm sạch thiết bị điện, phụ kiện đèn, tủ điều khiển, rơ le an toàn và thiết bị tính giờ, v.v... Kiểm tra và đo đếm tải điện lên mỗi mạch điện ngõ ra từ Tủ điều khiển và Tủ phân phối.

3. ĐỀ TRÌNH

Trước khi bắt đầu công việc, Nhà thầu phải đề trình lên Kỹ sư dự án phê duyệt 04 bộ bản vẽ lắp đặt tổng quát và có kích thước thể hiện những bố trí khái quát và kích thước của các tủ điều khiển, cáp, máng cáp, ống luồn cáp, phụ kiện đi dây và thiết bị điện. Nhà thầu, còn phải cung cấp, nếu được Kỹ sư dự án yêu cầu, các catalogue minh họa, tài liệu kỹ thuật và bản vẽ chi tiết của bất cứ hay toàn bộ những hạng mục quan trọng của công tác lắp đặt điện.

4. HƯỚNG DẪN VẬN HÀNH VÀ BẢO TRÌ

Khi hoàn thành lắp đặt, Nhà thầu phải cung cấp theo yêu cầu của Kỹ sư dự án 09 bản sao hướng dẫn toàn diện về lắp đặt, vận hành, bảo trì và phụ tùng thay thế của các thiết bị được cung cấp theo Hợp đồng. Hướng dẫn phải đồng bộ với sơ đồ điều khiển đầy đủ và bản vẽ lắp đặt thiết bị. Nhà thầu phải chuẩn bị bản vẽ chi tiết và sơ đồ đơn tuyến sau cùng của hệ thống điện hoàn thiện và phải cung cấp cho Nhà tư vấn những sơ đồ đó cùng bản vẽ như và khi được yêu cầu. Sơ đồ dây điện phải được cung cấp trên các cánh cửa và những tấm bảng có thể tháo dỡ được trên tủ điện, tủ điều khiển và tủ điện phụ.

5. CÔNG TÁC DỊCH VỤ TẠI CÔNG TRƯỜNG

Nhà thầu phải, bằng chi phí của mình, cung cấp các công trình tạm thời có thể cần thiết tại những địa điểm đã duyệt làm công xưởng tạm hay văn phòng cho nhân viên trong thời gian thực hiện công việc.

XI. DỊCH VỤ VÀ BẢO TRÌ

Các công việc dịch vụ và bảo trì phải được thực hiện hàng quý và hàng năm sau thời hạn hoàn thành công việc:

HÀNG QUÍ:

Kiểm tra, tu bổ và sửa chữa bất cứ khiếm khuyết nào trong: Tủ điện chính, tủ điện phân phối chính và Tủ phân phối phụ Các bóng đèn ống ngoài trời và bộ khuếch tán ánh sáng và máng đèn

HÀNG NĂM:

Tủ phân phối chính, phụ và tủ điện chính. Siết chặt các bulông và đai ốc các máy móc và thiết bị điện. Kiểm tra cáp điện và máy móc/thiết bị điện bằng đồng hồ đo. Kiểm tra lắp đặt tiếp đất và lắp đặt đầu nối bằng đồng hồ đo. Kiểm tra hệ thống tiếp đất bảo vệ chiếu sáng.

E. HỆ THỐNG THÔNG TIN MẠNG, CAMERA, THIẾT BỊ RA VÀO, ÂM THANH

I. Những vấn đề chung

Các tài liệu liên quan đến hệ thống mạng cáp quang bao gồm:

- Thiết kế bản vẽ thi công kiến trúc;
- Thiết kế bản vẽ thi công hệ thống điện nhẹ;

II. Hệ thống điện nhẹ

1. Kiểm tra vận hành

- Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ, thiết bị, công tác đấu nối, nhân công có tay nghề cho các cuộc kiểm tra được tiến hành với sự có mặt của Tư vấn giám sát.
- Nội dung cuộc kiểm tra công tác lắp đặt tại công trình bao gồm nhưng không giới hạn.
- Khi hoàn thành toàn bộ hay bất cứ phần nào, cả trước và sau khi đấu nối, việc lắp đặt phải được kiểm tra theo yêu cầu của Tư vấn giám sát.
- Nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện các kiểm tra tại công trường và phải có một Kỹ sư có trình độ chuyên môn đại diện trong suốt thời gian kiểm tra. Tất cả vật tư thiết bị được cung cấp hay lắp đặt theo Hợp đồng mà không đạt yêu cầu qua kiểm tra sẽ phải được thay thế/ sửa chữa ngay.

2. Tiêu chuẩn đo kiểm, thử nghiệm hệ thống truyền dẫn

2.1. Đo Kiểm Hệ Thống Cáp Quang

- Mục đích: Xác nhận chất lượng tuyến cáp, độ suy hao cho phép và chất lượng mỗi hàn, đảm bảo truyền dẫn ổn định cho hệ thống mạng lõi (Core Network) và đường trục (Backbone).
- Thiết bị sử dụng: Máy đo phản xạ kế quang học theo miền thời gian (OTDR - Optical Time Domain Reflectometer) và máy đo công suất quang (Optical Power Meter) kết hợp nguồn phát ổn định (Stable Light Source).
- Tiêu chuẩn áp dụng: TIA/EIA-568, ISO/IEC 14763-3, và khuyến nghị của nhà sản xuất cáp.
- Quy trình đo kiểm:
 - Đo suy hao toàn tuyến (End-to-End Loss): Sử dụng bộ đôi Máy đo công suất và Nguồn phát. Giá trị suy hao đo được phải nhỏ hơn hoặc bằng giá trị suy hao tính toán (dựa trên chiều dài và số mỗi hàn) và giá trị suy hao tối đa cho phép theo tiêu chuẩn (ví dụ: ≤ 1.5 dB cho tuyến 500m SMF tại bước sóng 1310nm).
 - Đo kiểm bằng máy OTDR: Thực hiện trên từng sợi quang để:
 - Phân tích suy hao mỗi hàn (Splice Loss): Mỗi điểm hàn phải có suy hao ≤ 0.3 dB. Biểu đồ OTDR phải hiển thị rõ ràng, không có sự cố đứt ngầm.
 - Kiểm tra suy hao toàn tuyến (Total Loss): Đối chiếu với kết quả đo từ phương pháp 1 để đảm bảo tính chính xác.
 - Lưu trữ hồ sơ: Biểu đồ OTDR (Trace) của tất cả các sợi quang phải được lưu lại dưới dạng file số, in ra giấy và đưa vào hồ sơ hoàn công.

2.2. Đo Kiểm Hệ Thống Cáp Đồng Xoắn Đôi (UTP/FTP Cat.6)

- Mục đích: Đảm bảo từng tuyến cáp mạng Cat.6 đạt đầy đủ thông số kỹ thuật, hỗ trợ băng thông tối thiểu 250MHz và hoạt động ổn định cho các ứng dụng quan trọng như VoIP (IP Phone) và Camera IP độ phân giải cao.
- Thiết bị sử dụng: Máy kiểm tra cáp mạng chuyên dụng đa chức năng (ví dụ: hãng Fluke Networks - Models DSX/DSP Series) được hiệu chuẩn đầy đủ.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TIA/EIA-568-B.2-1 (Cat.6), ISO/IEC 11801.
- Các thông số đo kiểm bắt buộc và Ngưỡng đạt chuẩn:

- Thông mạch và Đầu nối (Wire Map): Kiểm tra kiểu đầu nối T568A/B, thông mạch, không đứt, không chập. Yêu cầu: ĐÚNG 100%.
- Chiều dài (Length): Đo chiều dài vật lý. Yêu cầu: $\leq 90\text{m}$ cho cáp chạy cố định (Channel).
- Suy hao chèn (Insertion Loss - IL): Tổn hao tín hiệu trên đường truyền. Yêu cầu: Giá trị đo $\leq$ Giá trị giới hạn (Limit) theo tiêu chuẩn tại tần số 250MHz.
- Tổng nhiễu xuyên âm (Power Sum Near-End Crosstalk - PS NEXT): Nhiễu giữa các đôi dây ở đầu gần. Yêu cầu: Giá trị đo (dB) $\geq$ Giá trị giới hạn tối thiểu (Margin dương). Đây là chỉ số QUAN TRỌNG NHẤT cho ứng dụng băng thông cao.
- Tỉ số tín hiệu trên nhiễu (Return Loss - RL): Phản xạ tín hiệu ngược về nguồn. Yêu cầu: Giá trị đo (dB) $\geq$ Giá trị giới hạn tối thiểu.
- Quy trình nghiệm thu: Toàn bộ 100% các điểm mạng phải được đo kiểm. Báo cáo chi tiết từ máy đo (chứng nhận đạt chuẩn Cat.6) cho từng điểm phải được xuất ra và nộp kèm hồ sơ nghiệm thu. Các điểm không đạt chuẩn phải được sửa chữa hoặc thay thế và đo kiểm lại.

2.3. Tiêu chuẩn lắp đặt và bảo vệ thiết bị an ninh

- Camera ngoài trời và khu vực đặc biệt (bãi xe, nhà máy):
 - Chỉ số chống nước, chống bụi (IP - Ingress Protection): Tối thiểu IP66. IP66 đảm bảo khả năng "chống bụi hoàn toàn" và "chống lại tia nước mạnh từ mọi hướng", phù hợp với mọi điều kiện thời tiết Việt Nam.
 - Chỉ số chống va đập cơ học (IK - Impact Protection): Tối thiểu IK10. IK10 cho biết thiết bị có khả năng chịu được lực tác động lên tới 20 Joule (tương đương va đập từ 5kg vật thể rơi từ độ cao 40cm), bảo vệ camera khỏi các tác động cố ý hoặc vô ý.
- Camera trong nhà (hành lang, văn phòng): Tối thiểu IP54 (chống bụi một phần và chống nước bắn tóe) và IK08 trở lên.
- Ghi chú: Thông số IP và IK phải được công bố rõ ràng trong tài liệu kỹ thuật (Datasheet) của nhà sản xuất và được kiểm tra đối chiếu khi nhập hàng.

2.4. Tiêu Chuẩn Cho Tủ Rack và Tủ Đầu Dây

- Cấp độ bảo vệ (IP): Tủ rack lắp đặt tại các phòng kỹ thuật tầng phải có khả năng chống bụi, tối thiểu IP3x.
- Cấu trúc cơ khí: Tủ phải được làm từ thép tấm mạ kẽm điện phân, độ dày tối thiểu 1.2mm. Khung tủ phải chịu lực tĩnh tải tối thiểu 600kg. Cánh cửa tủ phải có ổ khóa chắc chắn.
- Hệ thống làm mát: Các tủ rack chứa thiết bị hoạt động liên tục (Switch, Patch Panel) bắt buộc phải được trang bị quạt tản nhiệt hoạt động ổn định, đối lưu khí tốt.
- Tiếp địa và chống sét lan truyền: Vỏ tủ phải được tiếp đất an toàn. Các đường tín hiệu vào/ra tủ (nếu từ ngoài trời vào) phải được bảo vệ bằng thiết bị chống sét lan truyền (SPD) phù hợp.

2.5. Tiêu chuẩn cho vật liệu dây cáp

- Tiêu chuẩn chất lượng: Cáp Cat.6 phải đạt chuẩn quốc tế (TIA/EIA, ISO/IEC), có giấy chứng nhận từ nhà sản xuất.
- Lõi dẫn: Sử dụng lõi đồng nguyên chất (Solid Copper), đường kính 23AWG (0.57mm) trở lên, không sử dụng lõi đồng mạ (CCA - Copper Clad Aluminium).

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với Thiết bị: Chi tiết tại mục 3

F. ĐIỀU HÒA KHÔNG KHÍ

I. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- TCVN 5687:2024: Thông gió - điều hòa không khí - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXDVN 175:2005: Mức ồn tối đa cho phép trong công trình công cộng - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCXD 232:1999: Hệ thống thông gió, điều hòa không khí và làm lạnh - Chế tạo, lắp đặt và nghiệm thu.
- TCVN 4470-2012: Tiêu chuẩn thiết kế bệnh viện đa khoa
- ISO 14644-1: Tiêu chuẩn phòng sạch
- 52TCN – CTYT 37: 2005: Tiêu chuẩn thiết kế các khoa xét nghiệm – bệnh viện đa khoa.
- 52TCN – CTYT 38: 2005: Tiêu chuẩn thiết kế khoa phẫu thuật bệnh viện đa khoa.
- 52TCN – CTYT 39: 2005: Tiêu chuẩn thiết kế khoa cấp cứu, khoa điều trị tích cực và chống độc.
- Tiêu chuẩn tham khảo: HVAC Systems Duct Design. SMACMA. 1981 Edition and second edition -1995; ASHRAE Handbook, 2005 đến 2008.

II. Yêu cầu đối với vật tư, thiết bị hệ thống điều hòa, thông gió, cấp khí sạch phòng mổ

1. Hệ thống điều hoà không khí trung tâm VRV/ VRF, điều hòa cục bộ

Hệ thống lạnh trung tâm sử dụng kết hợp nhiều cụm dàn nóng (VRV/ VRF) phải là thế hệ máy lạnh tiên tiến nhất hiện nay, sử dụng môi chất lạnh không gây hại môi trường R-410A. Đây phải là hệ thống gồm một hoặc nhiều dàn nóng kết hợp cho nhiều dàn lạnh khác nhau tùy theo yêu cầu sử dụng.

Hiệu suất (Energy Efficiency Ratio) (kW/kW) mỗi tổ dàn nóng phải nằm trong giới hạn theo “Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết”. Hệ số EER của thiết bị lựa chọn không được thấp hơn 3.27 (5.1) tại 100% (50%) tải dàn lạnh, không chấp nhận loại máy có hiệu suất dưới mức trên.

Hệ thống phải đáp ứng các yêu cầu tối thiểu về chiều dài và chiều cao như sau:

- + Tổng chiều dài đường ống ≥ 1000 m
- + Chênh lệch chiều cao giữa dàn nóng và dàn lạnh ≥ 90 m
- + Chênh lệch chiều cao giữa các dàn lạnh trong cùng hệ thống ≥ 30 m
- + Hiệu độ dài ống ga từ bộ chia gas đầu tiên đến dàn lạnh xa nhất và gần nhất ≤ 50 m
- + Chiều dài đường ống từ dàn nóng đến dàn lạnh xa nhất 200m

Khi một dàn nóng trong hệ thống bị sự cố (đối với tổ hợp có từ hai dàn nóng trở lên) thì các dàn nóng còn lại có khả năng hoạt động ở chế độ khẩn cấp cho đến khi dàn nóng đó được sửa chữa.

Khi một dàn lạnh trong hệ thống bị sự cố hoặc đang được bảo trì/ bảo dưỡng, các dàn lạnh còn lại vẫn hoạt động được bình thường.

Hệ thống dây điện điều khiển cho phép đầu nối theo dạng xương cá mà vẫn đảm bảo hệ thống hoạt động bình thường. Hệ thống truyền tín hiệu cấp đôi đơn giản không phân cực giữa dàn nóng và nối tới các dàn lạnh trong hệ thống.

Hệ thống có chức năng đặt địa chỉ phải đảm bảo một trong các dàn lạnh trong cùng một tổ hoạt động bình thường khi có lỗi tại một trong các dàn lạnh.

Hệ thống có khả năng đóng mở van tiết lưu điện từ bằng nguồn tín hiệu từ dàn nóng, không phụ thuộc vào nguồn điện từ dàn lạnh. Tránh trường hợp lỗi nguồn dàn lạnh hệ thống vẫn có khả năng cách ly dàn lạnh bị lỗi ra khỏi hệ thống.

Khi xuất hiện lỗi tại một trong các dàn lạnh thì các dàn lạnh còn lại hoạt động bình thường với thời gian tối thiểu 48 giờ mà không phải can thiệp vào hệ thống (Trừ lỗi bơm nước ngưng của dàn lạnh)

Hệ thống có chức năng kiểm tra lỗi và được phát hiện thông qua bảng điều khiển

Hệ thống phải có chức năng tự khởi động lại. Khi mất nguồn điện, hệ thống sẽ tự khởi động lại mà không ảnh hưởng đến các cài đặt trước đó

Hệ thống có khả năng điều khiển tự động nhiệt độ bay hơi của môi chất lạnh, giúp tiết kiệm điện năng khi hoạt động ở chế độ bán tải.

Dàn nóng có mức độ âm thanh không cao hơn 70 dBA.

Nhiệt độ môi trường có thể hoạt động của dàn nóng lên đến 52°C.

Áp suất tĩnh ngoài của quạt dàn nóng không nhỏ hơn 60 Pa, điều này làm cho quá trình giải nhiệt, đẩy gió nóng đi xa, tránh hiện tượng quạt gió

Dàn nóng

Dàn nóng của hệ thống này gồm một hay nhiều máy nén tùy theo công suất, trong đó toàn bộ máy nén là loại xoắn ốc/rotary biến tần (inverter) theo nguyên lý: khi thay đổi tần số điện vào động cơ máy nén thì tốc độ quay của động cơ thay đổi, do đó thay đổi lượng môi chất lạnh qua máy nén. Nhờ đó năng suất lạnh hệ thống có thể điều chỉnh theo nhiều cấp, điều này cho phép điều khiển riêng biệt ở mỗi dàn.

Mô đun dàn nóng đơn sử dụng máy nén là loại máy nén biến tần kiểu xoắn ốc kín/rotary và sử dụng phương pháp bôi trơn bằng cảm ứng điện từ nhằm tránh việc vẫn tiêu hao điện năng khi hệ thống không hoạt động.

Máy nén phải được sản xuất bởi cùng hãng cung cấp dàn nóng.

Sử dụng máy nén kiểu xoắn ốc kín/rotary kín đảm bảo lượng dầu cần thiết để bôi trơn ít hơn, trọng lượng và kích thước máy nén nhỏ hơn và phù hợp với chế độ hoạt động ở tốc độ thấp. Hệ thống phải có chức năng tự động cân bằng dầu máy nén cho phép vận hành ổn định, tăng tuổi thọ máy nén.

Các máy nén mỗi mô đun đều được điều khiển bằng động cơ biến tần nên khi hoạt động ở chế độ giảm tải sẽ hạn chế được số lần bật, tắt máy nén. Đồng thời tần số hoạt động của máy nén không được vượt quá 120 Hz để làm tăng tuổi thọ của máy nén.

Máy nén phải được điều khiển ở chế độ khởi động mềm và hoạt động luân phiên để thời gian hoạt động của các máy nén là gần bằng nhau, sự mài mòn của các chi tiết trong máy nén cũng gần như nhau vì vậy gia tăng độ bền các máy nén.

Dàn nóng phải là loại mô đun cho phép kết nối giữa nhiều cụm với nhau.

Công suất mỗi dàn nóng đơn có công suất từ 8 HP đến 20 HP

Quạt giải nhiệt của các mô đun dàn nóng phải là loại chân vịt (propeller) và được điều chỉnh bằng bộ biến tần, có hiệu suất giải nhiệt cao và tự động giảm được độ ồn khi hoạt động ở chế độ giảm tải, truyền động trực tiếp bằng động cơ.

Dàn trao đổi nhiệt của mỗi mô đun phải là loại ống đồng cánh nhôm được phủ lớp bảo vệ để chống lại hiện tượng ăn mòn do ô nhiễm môi trường (bụi bẩn trong không khí).

Thiết bị bảo vệ: Bảo vệ quá áp (Cảm biến cao áp, công tắc cao áp), bảo vệ mạch biến tần (bảo vệ quá nhiệt, bảo vệ quá dòng), bình tách lỏng để ngăn môi chất lạnh lỏng quay về máy nén.

Trong 1 dàn nóng đơn hay 1 tổ hợp dàn nóng, các máy nén hay các dàn nóng đơn có chức năng khởi động luân phiên và làm tổ máy chính tổ hợp dàn nóng, điều này làm cân bằng thời gian hoạt động của các máy nén nhằm tăng tuổi thọ của hệ thống.

Dàn lạnh

Dàn lạnh của hệ thống là loại cassette 4 hướng thổi theo bản vẽ thiết kế.

Các dàn lạnh phải có khả năng vận hành độc lập thông qua hệ thống các thiết bị: cảm biến áp suất, van tiết lưu, cảm biến nhiệt độ của mỗi dàn lạnh cho phép tự động điều chỉnh công suất máy nén tiết kiệm điện năng tối đa.

Các dàn lạnh đều được trang bị các thiết bị đi kèm: phin lọc bụi, bơm nước ngưng (trừ dàn lạnh treo tường, áp trần, âm sàn, đặt sàn, âm trần nổi ống gió áp cao).

Điều khiển

Điều khiển gắn tường

Các thiết bị điều khiển (remote control) của các dàn lạnh là loại điều khiển nổi dây được nhập khẩu chính hãng, đồng bộ cùng hãng sản xuất máy lạnh. Remote được gắn trên tường tại các không gian cần điều hoà, dùng để điều khiển tại chỗ một cách độc lập theo từng không gian riêng. Các bộ remote điều khiển này có thể được kết nối với bộ điều khiển trung tâm để có thể điều khiển chúng từ xa.

Bộ điều khiển trung tâm

Quản lý được tất cả các thiết bị trong hệ điều hòa không khí, thông gió, bao gồm: đặt tên, ra lệnh Start/Stop, gọi lại tên xem trạng thái có gì trục trặc kỹ thuật sự cố hay không....Riêng các máy điều hòa có thể điều chỉnh một số thông số biến đổi cần thiết như: nhiệt độ, giờ máy tự hoạt động, giờ tự tắt,...

Có khả năng tính toán được điện năng tiêu thụ cho từng phòng hoặc từng khu vực.

Có khả năng liên kết với các hệ khác trong tòa nhà như hệ thống báo cháy, an ninh tòa nhà qua phụ kiện ...

Có hệ cáp truyền bảo đảm ổn định hoạt động tin cậy trong toàn tòa nhà.

Các thông số và chức năng chủ yếu:

Điện áp sử dụng: 220V/1pha/50Hz.

Đồng bộ chính hãng chế tạo dàn nóng.

Màn hình cảm ứng tinh thể lỏng lớn hiển thị toàn bộ tình trạng hoạt động.

Hiển thị số cho phép điều chỉnh nhiệt độ theo từng đơn vị 1°C.

Điều khiển hoạt động.

Giám sát.

Lập trình chế độ hoạt động, cài đặt, hẹn giờ.

Lập lịch hoạt động cho từng dàn lạnh hoặc từng khu vực ; bao gồm thời gian hoạt động, thời gian ngừng, nhiệt độ từng phòng, từng khu vực ở từng thời điểm. Có thể lập lịch cho mỗi ngày, hàng tuần, hàng tháng hoặc cả năm.

Điều khiển đóng mở, vận hành từ xa cho thiết bị, điều chỉnh nhiệt độ phòng, tốc độ quạt ... như những bộ điều khiển cục bộ.

Có thể cho phép hoặc ngừng cho phép sử dụng, điều khiển tại mỗi tầng, mỗi khu vực.

Kiểm soát và ghi lại mức tiêu hao năng lượng điện do thiết bị điều hoà sử dụng cho từng phòng hay từng khu vực.

Hiển thị chính xác vị trí lỗi ngay khi sự cố xảy ra.

Hiển thị tình trạng hoạt động của từng thiết bị, người quản lý có thể xem xét và phòng ngừa trước khi sự cố xảy ra.

Ghi nhớ lý lịch hoạt động cũng như sự cố của từng thiết bị.

Hệ thống điều khiển có thể điều khiển đến 256 dàn lạnh.

Có khả năng kết nối với các hệ thống BMS trong tòa nhà qua phụ kiện

Yêu cầu chi tiết cho hệ thống điều hòa VRV/VRF, điều hòa cục bộ: Chi tiết tại mục 3

4. Quạt thông gió

4.1. Tổng quát

4.1.1. Nhà cung cấp quạt thông gió phải đáp ứng tiêu chuẩn ISO hoặc tương đương.

Nhà cung cấp quạt thông gió phải đáp ứng Hệ thống quản lý chất lượng **ISO 9001:2015**.

Nhà cung cấp quạt thông gió phải đáp ứng Hệ thống quản lý môi trường **ISO 14001:2015**.

Nhà cung cấp quạt thông gió phải đáp ứng Hệ thống quản lý an toàn và sức khỏe nghề nghiệp **ISO 45001:2018**.

4.1.4. Nhà cung cấp quạt thông gió phải đảm bảo có chi nhánh hoặc văn phòng đại diện ở khắp ba miền để đảm bảo hỗ trợ kỹ thuật và bảo hành.

4.1.3. Các quạt tuân theo chủng loại, kích thước, cách bố trí và công suất tất cả sẽ được chỉ ra trong sơ đồ hoặc là trên bản vẽ kèm theo.

4.1.4. Các quạt sẽ được kiểm tra theo tiêu chuẩn **AMCA 210** (các phương pháp thực nghiệm cho việc kiểm tra quạt về công suất khí động học đã được chứng nhận) cho đặc tính hoạt động của không khí; tiêu chuẩn **AMCA 300** (phương pháp phản xạ trong phòng để kiểm tra độ ồn của quạt) cho đặc tính độ ồn, đã được cấp phép theo tiêu chuẩn AMCA cho đặc tính hoạt động của không khí, đặc tính độ ồn và việc nâng cao hiệu suất của quạt (FEG) trừ các quạt gắn tường, gắn trần.

4.1.5. Hiệu suất quạt đảm bảo đáp ứng tiêu chuẩn **AMCA 205**, được đổi chiếu theo thang đo hiệu suất FEG, với công thức tính toán cụ thể như bên dưới:

Hiệu suất tổng của quạt (%) = $(Q \times Pt) / 10Pr$

Trong đó:

Q: lưu lượng gió (m³/s).

Pt: tổng tổn thất áp (Pa).

Pr: Công suất hấp thụ (kW)

4.1.6. Tất cả quạt phải có khả năng thay đổi lưu lượng bằng cách thay đổi góc cánh, nâng pulley hay tốc độ quạt (trừ các quạt gắn tường, gắn trần).

4.1.7. Đề nghị thể hiện rõ vận tốc gió của quạt trong hồ sơ chào thầu và hồ sơ đề trình.

Đối với các quạt thông gió thông thường, vận tốc gió thấp hơn hoặc bằng 10 m/s nhằm đảm bảo độ ồn quạt.

4.1.8. Tất cả các quạt sẽ được tự động cân bằng động học tại tốc độ quy định và chất lượng theo ISO 1940 và AMCA 204 – G 4.5 sau khi lắp ráp. Một bản in về phân tích phổ của sự rung động sẽ được đính kèm với mỗi quạt riêng biệt được giao đến tận chân công trình để đảm bảo mức rung động nằm trong tầm kiểm soát sau khi sản xuất.

4.1.9. Tất cả motor quạt được sản xuất phải tuân theo các tiêu chuẩn và quy ước quốc tế. Tiêu chuẩn quốc tế về kỹ thuật điện IEC60034 hoặc tương đương. Ổ trục của các motor tuân theo loại cầu hoặc loại bi đĩa hoặc bôi trơn bằng mỡ hoặc bôi trơn bằng dầu để đảm bảo tuổi thọ. Quạt và động cơ sẽ được nối đất (tiếp đất) để ngăn cản sự tích lũy tích điện tĩnh.

4.1.10. Quạt phải đi kèm với phụ kiện lò xo, mặt bích nối ống gió và các phụ kiện khác cùng hãng sản xuất với quạt để bảo đảm lắp đặt đồng bộ đúng quy chuẩn sản phẩm.

4.4. Đảm bảo về mặt chất lượng

4.4.1. Tất cả các quạt đã được cấp phép chứng nhận AMCA về công suất cho đặc tính của không khí, đặc tính độ ồn và việc nâng cao hiệu suất của quạt (FEG) trừ các quạt gắn tường, gắn trần.

4.4.4. Ưu tiên nhà cung cấp có trung tâm bảo hành chính hãng tại 3 miền Bắc, Trung, Nam để thuận tiện cho công tác bảo hành thiết bị.

4.3. Quạt hướng trục

4.3.1. Quạt sẽ dẫn động trực tiếp được chỉ ra trong sơ đồ hoặc là trên các bản vẽ.

4.3.4. Đánh giá hiệu suất quạt được cấp theo AMCA (hiệp hội điều khiển và chuyển động không khí) tiêu chuẩn 211 cho đặc tính hoạt động của không khí, tiêu chuẩn 311 cho đặc tính âm học, tiêu chuẩn 205 cho việc nâng cao hiệu suất của quạt (FEG).

4.3.3. Vỏ quạt làm từ vật liệu thép tấm mạ kẽm và cánh quạt làm từ hợp kim nhôm.

4.3.4. Motor của quạt sẽ là TEFC, lồng sóc, motor cảm ứng, cấp bảo vệ bên ngoài IP 55 và cách nhiệt lớp F với các quạt thông gió thường và lớp H (**300 độ C trong 2 giờ**) cho các quạt tăng áp hút khói.

4.3.5. Công suất motor lắp đặt phải vượt hơn công suất hấp thụ của motor tối thiểu 5%.

4.3.6. Tất cả các quạt sau khi lắp ráp sẽ được tự động cân bằng theo mức độ chất lượng của ISO 1940 và AMCA 204-G4.5.

4.3.7. Vận tốc gió thấp hơn hoặc bằng 10m/s cho các quạt thông gió thường và dưới 17 m/s cho các quạt sự cố nhằm đảm bảo độ ồn quạt. Đề nghị thể hiện rõ vận tốc gió của quạt trong bảng chào thầu và hồ sơ đệ trình.

4.4. Các quạt ly tâm.

4.4.1. Quạt sẽ được dẫn động gián tiếp bằng đai như được chỉ ra trong sơ đồ hoặc chỉ ra trên các bản vẽ.

4.4.4. Quạt ly tâm truyền động đai sẽ được truyền động bằng đai V với bush côn đã khóa loại pulley SPZ, SPA, SPB hoặc SPC phụ thuộc và việc lắp đặt motor với bao đai. Loại thường dùng của pulley không được chấp nhận. Cả quạt và pulley motor sẽ được cân bằng động để đạt chất lượng G4.5 hoặc hơn nữa theo ISO 1940 và AMCA 204.

4.4.3. Việc đánh giá đặc tính thực hiện của quạt được chứng nhận theo như AMCA (hiệp hội điều khiển và chuyển động không khí) tiêu chuẩn 211 cho tính hoạt động của không khí, tiêu chuẩn 311 cho hiệu suất âm thanh và tiêu chuẩn 205 cho việc nâng cao hiệu suất quạt (FEG).

4.4.4. Cánh sẽ được cân bằng tĩnh hoặc động đến G4.5 hoặc hơn nữa theo tiêu chuẩn ISO 1940 và AMCA 204.

4.4.5. Vỏ quạt làm từ vật liệu thép tấm mạ kẽm, trục quạt sẽ được làm từ thép carbon (C45)

4.4.6. Motor của quạt sẽ là TEFC, lồng sóc, motor cảm ứng, cấp bảo vệ bên ngoài IP 55 và cách nhiệt lớp F với các quạt thông gió thường và lớp H (**300 độ C trong 2 giờ**) cho các quạt tăng áp hút khói.

4.4.7. Vận tốc gió thấp hơn hoặc bằng 10m/s cho các quạt thông gió thường và dưới 17 m/s cho các quạt sự cố nhằm đảm bảo độ ồn quạt. Đề nghị thể hiện rõ vận tốc gió của quạt trong bảng chào thầu và hồ sơ đề trình.

4.5. Các quạt ly tâm dạng hộp.

4.5.1. Quạt sẽ là cánh hướng về phía trước DIDW hoặc cong về phía sau hoặc cánh dạng máy bay với đường xoáy ốc của quạt, đã lắp ráp hệ thống động cơ kèm 1 vỏ hộp. Quạt sẽ được hoàn thiện với ống mềm nếu lớp cách điện bên trong được dùng theo tiêu chuẩn của nhà sản xuất.

4.5.4. Vỏ quạt làm từ vật liệu thép tấm mạ kẽm.

4.5.3. Các trục quạt sẽ được làm từ thép carbon (C45)

4.5.4. Truyền động đai của quạt hộp sẽ truyền động bằng đai V với bush côn đã khóa loại pulley SPZ, SPA, SPB hoặc SPC phụ thuộc và việc lắp đặt motor với bao đai. Loại thường dùng của pulley không được chấp nhận. Cả quạt và pulley motor sẽ được cân bằng động để đạt chất lượng G4.5 hoặc hơn nữa theo ISO 1940 và AMCA 204.

4.5.5. Cánh sẽ được cân bằng tĩnh hoặc động đến G4.5 hoặc hơn nữa theo tiêu chuẩn ISO 1940 và AMCA 204.

4.5.6. Motor quạt sẽ là TEFC, lồng sóc, motor cảm ứng, cấp bảo vệ IP55, cách nhiệt lớp F.

4.5.7. Vận tốc gió thấp hơn hoặc bằng 10 m/s nhằm đảm bảo độ ồn quạt. Đề nghị thể hiện rõ vận tốc gió đầu ra của quạt trong bảng chào thầu và hồ sơ đề trình.

4.6. Các quạt ly tâm dạng hộp (công suất nhỏ):

4.6.1. Đánh giá đặc tính hoạt động của quạt được chứng nhận theo như AMCA (hiệp hội điều khiển và chuyển động không khí) tiêu chuẩn 211 cho tính hoạt động của không khí, tiêu chuẩn 311 cho hiệu suất âm thanh.

4.6.4. Các quạt sẽ có vỏ làm từ vật liệu thép tấm mạ kẽm, cánh quạt thuộc loại DIDW cong về phía trước.

4.6.3. Các quạt sẽ là loại truyền động trực tiếp nối ống thẳng với motor 1 hoặc nhiều tốc độ.

4.6.4. Độ ồn quạt không vượt quá 60dB tại khoảng cách đo 3m

4.6.5. Các quạt sẽ được sản xuất đã ăn khớp hoặc tháo rời khỏi với ống bên cạnh cho dễ dàng lắp đặt và bảo trì.

4.7. Quạt gắn tường:

4.7.1. Các quạt sẽ là loại định vị tròn và bộ cánh lưỡi liềm được cấu tạo bằng kim loại khuôn đặc. Một miếng côn đã thiết kế khí động học được cấu tạo từ kim loại khuôn đặc được cung cấp. Tốc độ quạt sẽ không vượt quá 1500 RPM tại tần số làm việc 50Hz.

4.7.4. Đường kính quạt từ 200mm đến 630mm sẽ là loại dẫn động trực tiếp, mỗi motor 1 bộ khởi động tự điện 1 pha hoặc loại cảm ứng lồng sóc 3 pha. Motor có lớp bảo vệ Class F, IP tối thiểu 54.

4.7.3. Cánh sẽ được cân bằng tĩnh hoặc động đến G4.5 hoặc hơn nữa theo tiêu chuẩn ISO 1940 và AMCA 204/3.

4.7.4. Các ổ trục sẽ là loại bôi trơn cố định tự do bảo dưỡng

4.7. Thông số kỹ thuật yêu cầu của quạt thông gió: Chi tiết Theo mục 3

5. Yêu cầu kỹ thuật vật tư lắp đặt

5.1. Bảo ôn

a. Bảo ôn dùng cho ống gió lạnh

- Vật liệu: bọt xốp polyolefin dạng ô kín liên kết ngang vật lý được tăng cường một lớp màng nhôm có gân tăng cứng liên kết nhiệt với lớp foam tại nhà máy

- Đặc tính vật lý:

- + Tỷ trọng: $30 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$
- + Hệ số dẫn nhiệt: $\leq 0.032 \text{ W/m.K}$ tại 23°C theo ASTM C518
- + Nhiệt độ hoạt động: -40°C đến $+115^\circ\text{C}$
- + Khả năng kháng ẩm: >20.000
- + Chịu tác động vật lý theo: ASTM D412, ASTM D624, ASTM D1621

- Tiêu chuẩn an toàn chống cháy:

- + BS476 part 6&7 Class 0
- + ASTM E84: FSI: <25 ; SDI: <50
- + UL94 HF-1
- + FM Approval 4924

- Chứng nhận sản phẩm xanh:

- + UL EDP
- + Low VOC ASTM D5116; Low VOC ISO 16000
- Độ dày $\geq 20\text{mm}$

b. Bảo ôn dùng cho ống đồng, ống nước ngưng

- Thông số kỹ thuật yêu cầu:

- Vật liệu: bọt xốp polyolefin dạng ô kín liên kết ngang vật lý được tăng cường một lớp màng nhôm có gân tăng cứng liên kết nhiệt với lớp foam tại nhà máy

- Đặc tính vật lý:

- + Tỷ trọng: 39 kg/m^3
- + Hệ số dẫn nhiệt: $\leq 0.032 \text{ W/m.K}$ tại 23°C theo ASTM C518
- + Nhiệt độ hoạt động: -40°C đến $+115^\circ\text{C}$
- + Khả năng kháng ẩm: >20.000
- + Chịu tác động vật lý theo: ASTM D412, ASTM D624, ASTM D1621

- Tiêu chuẩn an toàn chống cháy:

- + BS476 part 6&7 Class 0
- + ASTM E84: FSI: <25 ; SDI: <50
- + UL94 HF-1
- + FM Approval 4924

- Chứng nhận sản phẩm xanh:

- + UL EDP
- + Low VOC ASTM D5116; Low VOC ISO 16000
- Ống đồng đường kính trong từ 6mm đến 22mm: Độ dày bảo ôn $\geq 19\text{mm}$.
- Ống đồng đường kính trong từ 25mm đến 41mm: Độ dày bảo ôn $\geq 25\text{mm}$
- Độ dày bảo ôn dùng cho ống nước ngưng: $\geq 13\text{mm}$

5.4. Ống gió

- Tiêu chuẩn lớp mạ: Z08

- Ống gió có độ dày tôn $\geq 0.58\text{mm}$ (kích thước và độ dày chi tiết xem trên hồ sơ thiết kế).

- Phần này của bản Quy cách kỹ thuật đặt ra các yêu cầu đối với các chủng loại. Chất lượng và các tiêu chuẩn chế tạo phải áp dụng trong việc sản xuất, cung cấp và lắp đặt ống dẫn không khí kết hợp với các phụ kiện và các đồ gá lắp.

- Mọi kích thước của đường ống thể hiện trên các bản vẽ là kích thước bên trong nhỏ nhất để không khí đi qua.

- Mọi đường ống làm bằng kim loại tấm phải được chống đỡ và neo vào kết cấu của tòa nhà bằng các giá treo, dây neo, giá đỡ bằng thép được chấp thuận, các vật chống đỡ này phải được gắn chặt vào kết cấu của tòa nhà bằng các tấm chắn có đủ kích thước và số lượng để đỡ trọng tải tác động lên chúng.

5.3. Ống gas

- Thông số kỹ thuật về đường kính và độ dày ống đồng được qui định như sau:

- Ống gas có kích thước từ Ø 6.35 đến Ø 15.88 có độ dày $\geq 0.8\text{mm}$.

- Ống gas có kích thước từ Ø 19.05 đến Ø 24.2 có độ dày $\geq 1.0\text{mm}$.

- Ống gas có kích thước từ Ø 25.4 đến Ø 41.28 có độ dày $\geq 1.2\text{mm}$.

- Lắp đặt:

+ Lắp đặt đường ống trên đường thẳng và dốc đều không bị vòng.

- Treo đỡ ống:

+ Trang bị cụm treo, móc treo, bát treo, bát chữ u, kẹp, ... kết hợp các trang bị để điều chỉnh khoảng cách, sự đồng trục, độ dốc và phân bố tải. Treo đỡ ống từ các thiết bị phụ trợ hoặc từ kết cấu xây dựng.

+ Ống không cách nhiệt: Cụm treo đỡ trực tiếp lên ống.

- Phụ kiện đường ống:

+ Uốn cong ống: Tạo ống cong mà không làm trầy ống hay gấp ống bằng cách sử dụng dụng cụ có kích thước đúng với kích thước ống. Bán kính uốn tối thiểu: 3 lần đường kính ống

+ Phụ kiện hợp kim đồng không bị oxy hoá khử kẽm, hàn, hoặc dập.

+ Phụ kiện tạo hình trước: Sử dụng ngã ba, ống lót, khớp nối và khuy ống mao dẫn môi chất lạnh tạo hình trước. Nơi nào có thể giảm ở khuy, ngã 3, thiết bị đường ống hoặc đầu nối thiết bị bằng phụ kiện giảm, ngoài ra thì sử dụng ống lót hoặc khớp nối giảm.

5.4. Ống nước ngưng

- Ống nước ngưng là loại ống nhựa UPVC, sử dụng các kích thước từ D27 đến D75 Class1:

Đường kính ngoài (mm)	Khoảng cách treo ống lớn nhất (m)
D21	1.5m
D27	1.5m
D34	1.5m
D42	1.5m
D48	1.5m
D60	4.0m
D75	4.0m

5.5. Cửa gió, van gió

a. Van gió điều chỉnh lưu lượng:

- Van điều chỉnh lưu lượng phải được chế tạo theo tiêu chuẩn AMCA 500D. Đạt chứng nhận tiêu chuẩn BS-EN 1751:1999. Độ rò rỉ thân van đạt Class A/ độ rò rỉ cánh van đạt Class 1.

- Tiêu chuẩn vật liệu: JIS G 3302:2010

- Độ dày chi tiết khung và cánh:
- + Với các kích thước nhỏ hơn 600mm x 600mm: 0.75mm
- + Với các kích thước từ 600mm x 600mm đến dưới 900mm x 900mm: 0.95mm
- + Với các kích thước từ 900mm x 900mm trở đi: 1.15mm.
- Đối với van gió sử dụng động cơ:
- + Nếu không có yêu cầu khác, động cơ van gió phải là loại ON/OFF. Nguồn 230VAC hoặc 24VAC/DC
- + Động cơ phải có chứng nhận tiêu chuẩn IEC/EN 60730-1 và IEC/EN 60730-2-14
- + Động cơ phải đáp ứng UL theo tiêu chuẩn UL60730-1A, UL60730-2-14 và CAN/CSA E60730-1

b. Van gió một chiều

- Tiêu chuẩn chế tạo: AMCA 500D
- Tiêu chuẩn vật liệu: JIS G 3302:2010
- Độ dày chi tiết khung và cánh: Tương tự như với van điều chỉnh lưu lượng
- Đóng mở bằng trọng lực

c. Van gió xả áp

- Tiêu chuẩn chế tạo: AMCA 500D.
- Tiêu chuẩn vật liệu: JIS G 3302:2010
- Độ dày chi tiết khung và cánh: Tương tự như với van điều chỉnh lưu lượng
- Dây áp suất có thể điều chỉnh được: 50-1000 Pa
- Đóng mở bằng trọng lực
- Với các van xả áp sử dụng động cơ, động cơ phải là loại điều chỉnh tuyến tính (Modulating) cho phép điều khiển van chính xác và tin cậy, đảm bảo lưu lượng được kiểm soát từ xa bởi BMS hoặc điều khiển trung tâm. Động cơ dùng nguồn 24VAC/DC. Phải có chứng nhận UL theo tiêu chuẩn UL60730-1A, UL60730-2-14 và CAN/CSA E60730-1

d. Van ngăn cháy và ngăn khói

Tổng quát

- Sử dụng mặt cắt ngang hiệu dụng tối thiểu 75% của diện tích mặt. Sử dụng van có diện tích lớn hơn và có thể mở rộng kích thước ống gió ra cả hai bên nếu cần thiết đạt được điều này.

- Van ngăn cháy và ngăn khói phải được thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 10294-2:1999, và chứng nhận kiểm định an toàn PCCC theo QCVN 03: 2021/ BCA và Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình QCVN06:2022/BXD. Cấu tạo, cơ chế điều khiển van và lắp đặt van ngăn lửa phải đồng thời tuân thủ các qui định theo yêu cầu của SMACNA-DW142/144.

- Van ngăn cháy và ngăn khói phải được công nhận mở rộng kích thước theo tiêu chuẩn BS EN 15882-2:2015 cho phù hợp với tất cả kích thước của dự án.

Cấu tạo

Van ngăn cháy cách nhiệt cầu chì (EI)

- Thân van bằng vật liệu thép mạ kẽm dày từ 1.15mm có cấu tạo liền khối với mặt bích và được bọc vật liệu ngăn cháy cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI. Cánh van làm bằng vật liệu chặn lửa cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI.

- Thân van và cánh van được bọc các lớp vật liệu chống cháy và cách nhiệt, dày tối thiểu 58mm. Kích thước van đơn sử dụng một bộ truyền động lớn nhất là 1200x800mm, các van có kích thước lớn hơn sẽ được tổ hợp từ các mô đun nhỏ hơn đáp ứng hướng dẫn của nhà sản xuất, mô đun lớn nhất có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 1200mm x 800mm.

- Bộ điều khiển và truyền động được cấu tạo từ bộ kích hoạt cầu chì – lò xo xoắn nằm ngoài dòng không khí. Cơ cấu cầu chì kích hoạt ở nhiệt độ $70^{\circ}\text{C} \pm 4$.

- Có bộ kim chỉ trạng thái Đóng/Mở van nằm phía ngoài lòng van, dễ dàng cho việc kiểm tra định kỳ.

- Van ngăn cháy cầu chì được lắp đặt trên tường dày tối đa 200mm, chiều dài thân tối thiểu của van là 210mm.

Van ngăn cháy cách nhiệt động cơ (EI)

- Thân van bằng vật liệu thép mạ kẽm dày từ 1.15mm có cấu tạo liền khối với mặt bích và được bọc vật liệu ngăn cháy cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI. Cánh van làm bằng vật liệu chặn lửa cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI

- Thân và cánh van được bọc các lớp vật liệu chống cháy và cách nhiệt, dày 58mm. Các van có kích thước lớn hơn sẽ được tổ hợp từ các mô đun nhỏ hơn và được gắn liền khối tại nhà máy, mô đun lớn nhất có kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 1200mm x 800mm. Mỗi mô đun được gắn bộ điều khiển và truyền động riêng biệt nhưng được kết nối điều khiển để cánh của các mô đun trong van hoạt động đồng thời cùng 1 lúc.

- Động cơ điện là loại được thử nghiệm đồng bộ với van theo tiêu chuẩn thử nghiệm ISO 10294-2, là loại chống cháy chuyên cho van chặn lửa và khối tiêu chuẩn UL 555, tốc độ đóng mở nhanh tối thiểu 15 giây có lò xo phản hồi kèm tiếp điểm phụ báo trạng thái (Đóng/Mở) được lắp đặt và cân chỉnh bởi nhà sản xuất tại nhà máy.

- Van ngăn cháy bằng động cơ điện được lắp đặt với kết cấu tường tối đa 200mm. Van ngăn cháy phải là loại sử dụng động cơ được lắp đặt trên mặt tường. Chiều dài thân van tối đa 210mm. Dễ dàng thi công và giảm thiểu tối đa không gian lắp đặt.

- Lưu ý: Nhà sản xuất phải cung cấp Báo cáo thử nghiệm và Giấy chứng nhận Van ngăn cháy cách nhiệt E.I từ cơ quan chức năng ngay khi chào thầu.

Van bù áp và ngăn cháy có cách nhiệt

- Thân van bằng vật liệu thép mạ kẽm dày từ 1.15mm có cấu tạo liền khối với mặt bích và được bọc vật liệu ngăn cháy cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI. Cánh van làm bằng vật liệu chặn lửa cách nhiệt theo các cấp ngăn cháy EI.

- Cánh van là loại đa cánh

- Động cơ điện là loại được thử nghiệm đồng bộ với van theo tiêu chuẩn thử nghiệm ISO 10294-2, động cơ điều khiển vô cấp khi thực hiện chức năng bù áp và cài đặt tính năng đóng mở khi sử dụng cho ứng dụng ngăn cháy trên cùng 1 động cơ, là loại có lò xo phản hồi đóng dưới 20s, có thể kết nối BMS để điều khiển và giám sát trạng thái. Nguồn điện 24V AC hoặc DC. Động cơ được lắp đặt và cân chỉnh bởi nhà sản xuất tại nhà máy.

- Van ngăn cháy bằng động cơ điện được lắp đặt với kết cấu tường tối đa 200mm. Van ngăn cháy phải là loại sử dụng động cơ được lắp đặt giữa tường. Chiều dài thân van tối đa 210mm. Dễ dàng thi công và giảm thiểu tối đa không gian lắp đặt.

- Lưu ý: Nhà sản xuất phải cung cấp Báo cáo thử nghiệm và Giấy chứng nhận Van ngăn cháy cách nhiệt E.I từ cơ quan chức năng ngay khi chào thầu

e. Miệng gió, cửa gió

- Tất cả miệng gió phải tuân thủ theo tiêu chuẩn AMCA, ASHRAE. Nhà cung cấp phải có 04 ít nhất loại cửa gió được thử nghiệm theo các tiêu chuẩn ASHREA, ADC và có chứng chỉ thử nghiệm ở Intertek hoặc các đơn vị có chất lượng tương đương.

- Nếu không có quy định khác, các miệng gió, cửa lấy gió tươi phải được làm từ nhôm định hình A6063-T5. Tất cả các góc khung cửa phải được ép ke chống xoắn vặn, chống nứt góc.

- Tất cả các miệng gió phải được dập nhôm liền khung, sơn tĩnh điện Epoxy chống ăn mòn.

Miệng gió cấp khuếch tán vuông

- Miệng gió là loại được làm từ nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn. Gồm một khung ngoài để lắp ráp. Lỗ bên trong có 2,4,6 nan cố định để xả khí. Các nan này có thể tháo rời dễ dàng khỏi khung bộ khuếch tán để tiếp cận các van điều tiết, các bộ phận đường ống cố định ở gần hay trong cỗ bộ khuếch tán. Lỗ bên trong được cố định tại chỗ với chốt lò xo.

- Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

- Độ thông thoáng tối đa: 40%

- Lớp hoàn thiện bằng sơn tĩnh điện Epoxy chống ăn mòn, với màu sắc do BQL, TVGS chỉ định tuân theo mã màu RAL

Miệng gió cấp khuếch tán tròn

Miệng gió là loại được làm từ nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn. Gồm một khung ngoài để lắp ráp. Lỗ bên trong có 1, 2, 4 nan cố định để xả khí. Các nan này có thể tháo rời dễ dàng khỏi khung bộ khuếch tán để tiếp cận các van điều tiết, các bộ phận đường ống cố định ở gần hay trong cỗ bộ khuếch tán. Lỗ bên trong được cố định tại chỗ với chốt lò xo.

Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

Độ thông thoáng tối đa: 40%

Lớp hoàn thiện bằng sơn tĩnh điện Epoxy chống ăn mòn, với màu sắc do BQL, TVGS chỉ định tuân theo mã màu RAL

Miệng gió cấp một lớp nan

- Miệng gió cấp một lớp nan là loại được làm từ nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn.

- Các nan gió hình “bầu dục” khí động học có thể điều chỉnh góc từ 20o – 50o.

- Các nan điều chỉnh góc liên động bằng thanh giằng liên kết.

- Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

- Tỷ lệ thông thoáng tối đa 70%.

Miệng gió cấp hai lớp nan

- Miệng gió cấp hai lớp nan là loại được làm từ nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn.

- Các nan gió hình “giọt nước” khí động học có thể điều chỉnh góc từ 20o – 50o.

- Các nan điều chỉnh góc liên động bằng thanh giằng liên kết.

- Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

- Tỷ lệ thông thoáng tối đa 70%.

Miệng gió khe hẹp loại linear

- Miệng gió cấp là loại được làm từ nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn.

- Các nan gió dạng T-bar rộng 6mm

- Khoảng cách trống tối đa 14mm,

- Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

- Các miệng gió ghép module không được phép nhìn thấy vị trí kết nối

- Tỷ lệ thông thoáng tối đa 70%

Miệng gió khuếch tán dạng khe

- Miệng gió khuếch tán khe được làm bằng nhôm dập liền khuôn A6063-T5

- Miệng gió có các cánh chỉnh gió đa hướng dạng cong, không sử dụng van điều chỉnh lưu lượng

- Các cánh chỉnh gió được sơn phủ đen mờ

- Các khe có thể điều chỉnh hướng độc lập

- Miệng gió được phủ lớp sơn tĩnh điện Epoxy chống ăn mòn

- Độ dày nan 1.0mm, khung 1.0mm.

- Tỷ lệ thoáng tối đa 38%.

Cửa gió thải ngoài trời

- Cửa gió thải được làm bằng nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn, sơn tĩnh điện Epoxy.

- Tỷ lệ thông thoáng đạt tối thiểu 43%.
- Các nan lá sách có góc nghiêng tối đa 49° đảm bảo che chắn mưa tốt.
- Có gắn lưới chắn côn trùng nhôm hoặc inox.

Cửa gió thải vệ sinh, cửa gió hồi

- Dạng sọt trứng bằng nhôm A6063-T5 được dập liền khuôn, sơn tĩnh điện, kích cỡ lỗ 12x12mm.

- Lõi tháo rời được, có gắn lưới lọc bụi, dễ dàng vệ sinh bên trong.
- Gờ bao tối thiểu dài 22mm.
- Các nan xiên 90° hoặc 45° chống nhìn xuyên.
- Tỷ lệ thông thoáng tối đa 88%

Lưới chắn côn trùng

- Lưới chắn côn trùng inox được gắn sau cửa gió thải trên tường và ngoài nhà. Kích thước mắt 5x5mm.

5.6. Trunking

(*) Trunking bảo vệ ống đồng trên mái đảm bảo yêu cầu kỹ thuật:

- Trunking kt:200x200 tôn 0.75mm
- Trunking kt:450x200 tôn 0.75mm
- Trunking kt:500x200 tôn 0.75mm
- Trunking kt:600x200 tôn 0.75mm
- Trunking kt:1000x200 tôn 0.95mm
- Trunking kt:1250x200 tôn 0.95mm

5.7. Tủ điện, thiết bị đóng cắt trong tủ, cáp điện, ống luồn dây điện, máng cáp

- Vỏ tủ tôn dày $\geq 1.5\text{mm}$, sơn tĩnh điện, kích thước tủ theo hồ sơ thiết kế.
- Thiết bị đóng cắt trong tủ sử dụng MCB, MCCB,..... Thông số kỹ thuật chi tiết xem trên hồ sơ thiết kế.
- Cáp/ dây điện cấp nguồn, điều khiển,.... có thông số kỹ thuật chi tiết xem trên hồ sơ thiết kế.
- Thang máng cáp lắp đặt trong nhà là loại sơn tĩnh điện.
- Thang máng cáp lắp đặt ngoài trời là loại mạ kẽm nhúng nóng.
- Ống luồn dây là dạng ống PVC.

G. GIẢI PHÁP CHỐNG MỐI

1. Đặc điểm chung của khu vực công trình và mức độ xâm hại của mối

- Khu vực xây dựng công trình là nơi có độ ẩm khá cao, nhiều công trình lân cận trước đây bị mối xâm hại. Các điều kiện trên cộng với khí hậu nhiệt đới là yếu tố thuận lợi cho mối phát triển mạnh. Mối là loại côn trùng có tổ chức xã hội rất cao, khả năng sinh sản và phân đàn lớn. Một con mối chúa có thể đẻ 1000 - 2000 trứng một ngày đêm. Trong công trình xây dựng mối có thể đục được tường xây bằng xi măng hoặc một số vật liệu nhựa nhờ tiết dịch Axit hoặc len lỏi qua những khe kẽ rất nhỏ để tiếp cận các đối tượng là thức ăn của chúng. Mối không chỉ làm hư hại đến trang thiết bị, nội thất, hệ thống điện thông tin bên trong mà còn làm ảnh hưởng đến tuổi thọ và mỹ quan công trình. Nhiều công trình sau khi xây dựng thời gian ngắn đã bị mối xâm nhập làm hư hại các kết cấu gỗ bên trong, làm hỏng hệ thống dây điện ngầm buộc phải thay thế lãng phí, tốn kém.

- Các loài mối chủ yếu trong khu vực:

+ *Coptotermes formosanus*: Loài mối có sức sinh sản nhanh, lượng cá thể trong 1 tổ rất đông, phạm vi hoạt động rộng, có khả năng tiếp cận nhiều vị trí nhờ khả năng tiết dịch để đục qua các vật liệu cứng.

+ *Odontotermes Hainanensis*: Loài mối tường tạo ra các khoang rỗng trong đất, sức phá hoại chậm hơn nhưng khi công trình bị loài này xâm hại thường khó xử lý hơn do đặc điểm tìm thức ăn của chúng.

- Để bảo vệ công trình và tài sản thiết bị bên trong, các công trình cần phải được phòng chống mối theo tiêu chuẩn xây dựng và các quy định chuyên ngành.

2. Giải pháp xử lý kỹ thuật chống mối

- Hệ thống phòng chống mối cho các hạng mục công trình bao gồm các công tác sau:

Xử lý phòng mối mặt nền công trình, hào trong, hào ngoài công trình.

- Biện pháp thi công chi tiết cho từng công tác như sau:

+ Phòng chống mối mặt nền diện tích bằng tổng diện tích của mặt nền trong nhà được xác định theo bản vẽ thiết kế.

+ Phun thuốc xử lý mặt nền công trình khi đã ổn định, đủ cốt thiết kế và được lóng nền, đầm chặt và phải được phun xử lý chống mối trước khi đổ vữa bê tông nền.

+ Tổ thợ của Nhà thầu sẽ dọn sạch các tạp chất nguồn gốc Cellulose. Sau đó dùng máy phun hóa chất chuyên dụng, phun thuốc xử lý toàn bộ mặt nền phía trong công trình sao cho thuốc thấm đều lên bề mặt công trình.

+ Thuốc sử dụng là thuốc Termize 200SC dạng dung dịch được pha trộn theo hướng dẫn của nhà sản xuất. Xử lý theo định mức 5 lít dung dịch/1m².

Ghi chú:

- Toàn bộ quy trình thi công phòng chống mối trên tạo thành hệ thống chống mối để bảo vệ công trình xây dựng không bị mối mọt xâm hại.

- Loại thuốc dùng trong phương án này có tính sát trùng cao, phù hợp với tiêu

chuẩn môi trường của Bộ khoa học công nghệ và môi trường và được phép của Bộ nông nghiệp và phát triển nông thôn, Cục bảo vệ thực vật.

- Khi tham gia thi công tại công trường yêu cầu các công nhân thi công phải có đầy đủ bảo hộ lao động để đảm bảo an toàn trong lao động.

H. BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG PCCC

I. Các tiêu chuẩn và quy phạm áp dụng

- + TCXD 216:1998 : Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thiết bị chữa cháy.
- + TCXD 217:1998 : Phòng cháy chữa cháy - từ vựng - thuật ngữ chuyên dùng cho phòng cháy chữa cháy, cứu nạn và xử lý vật liệu nguy hiểm.
- + TCXD 217:1998 : Hệ thống PH cháy và báo động cháy - Quy định chung.
- + TCVN 6379 - 1998: (Thiết bị CC- Trụ nước chữa cháy- yêu cầu kỹ thuật).
- + TCVN 6102 - 1996 ISO 7202:1987 Phòng cháy, chữa cháy-chất CC- bột).
- + TCVN 5303:1990: An toàn cháy - thuật ngữ và định nghĩa
- + TCVN 3254:1989: An toàn cháy - Yêu cầu chung.
- + TCVN 4778:2009: Phân loại cháy.
- + TCVN 4879:1989: Phòng cháy - dấu hiệu an toàn.
- + TCVN 2622:1995: Phòng chống cháy cho nhà và công trình - Yêu cầu thiết kế
- + TCVN 6160:1996: Phòng cháy chữa cháy nhà cao tầng - Yêu cầu thiết kế.
- + TCVN 5040:1990: Thiết bị phòng cháy và chữa cháy - Ký hiệu hình vẽ trên sơ đồ phòng cháy - yêu cầu kỹ thuật.
- + TCVN 5760:1993: Hệ thống chữa cháy - Yêu cầu chung về thiết kế, lắp đặt và sử dụng.
- + TCVN 7568-14:2025: Hệ thống báo cháy – Yêu cầu kỹ thuật.
- + TCVN 4513 - 88 : Cấp nước bên trong - tiêu chuẩn thiết kế.
- + TCVN 6305 – 1,2: 1997: Phòng cháy chữa cháy hệ thống Sprinkler tự động (phần 1, phần 2)
- + TCVN 7336 – 2021: Phòng cháy chữa cháy - Hệ thống Sprinkler tự động – Yêu cầu thiết kế và lắp đặt.
- + TCVN 3890:2023/BXD “Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí, kiểm tra và bảo dưỡng”.
- + TCVN 13456 – 2022: Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt.
- + TCVN 5687 – 2024: Thông gió và điều hòa không khí – Yêu cầu thiết kế.
- + QCVN 06:2022 Sửa đổi 01:2023 “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về an toàn cháy cho nhà và công trình– Yêu cầu kỹ thuật”
- + QCVN 02:2020 “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về trạm bơm chữa cháy”

Ngoài ra các thiết bị hệ thống phòng cháy chữa cháy và công tác lắp đặt chúng vào công trình còn phải tuân thủ các yêu cầu trong những tiêu chuẩn trích dẫn dưới đây:

- + TCVN 4086: 1985 An toàn điện trong xây dựng - Yêu cầu chung.
- + TCVN 4756: 1989 Qui phạm nối đất và nối không các thiết bị điện.
- + Các tiêu chuẩn khác với hệ thống báo cháy, chữa cháy.

II. YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI HỆ THỐNG PCCC.

1. Yêu cầu kỹ thuật của thiết bị báo cháy:

1.1 Trung tâm báo cháy:

Tủ trung tâm báo cháy địa chỉ 04 loop đặt tại phòng thường trực PCCC tại tầng 1 có người thường trực 24/24h, lắp đặt trên tường ở độ cao phù hợp để điều khiển sử dụng. Trung tâm

báo cháy là nơi nhận và xử lý tín hiệu, điều khiển hệ thống báo cháy và điều khiển liên động với các hệ thống chữa cháy, hệ thống kỹ thuật khác của công trình

1.2. Các đầu báo cháy tự động:

1.2.1 Đầu báo cháy khói địa chỉ:

Các đầu báo cháy khói địa chỉ được trang bị cho các khu vực dịch vụ công cộng, sảnh, hành lang, các phòng làm việc. Các đầu báo khói được bố trí lắp đặt trên trần bê tông hoặc trần giả với khoảng cách theo tiêu chuẩn nhằm phát hiện sớm khi có khói trong không gian tác động đến đầu báo và xử lý báo về trung tâm về vị trí xảy ra sự cố.

1.2.2 Đầu báo cháy nhiệt:

Đầu báo cháy nhiệt cố định được trang bị cho khu vực hầm để xe. Các đầu báo nhiệt có quy cách lắp đặt giống đầu báo khói nhằm phát hiện chính xác vị trí, không hầm có nhiệt độ gia tăng đến ngưỡng tác động của đầu báo và đầu báo xử lý tín hiệu báo về trung tâm báo cháy.

1.2.3 Đầu báo cháy Beam:

Đầu báo cháy kiểu beam dùng để phát hiện khói trong không gian rộng, trần cao bằng cách giám sát chùm tia hồng ngoại/laser; khi có khói che tia sẽ kích hoạt báo cháy.

Thường dùng cho nhà xưởng, kho, sảnh lớn, hội trường

1.3. Nút ấn khẩn cấp:

Nút ấn báo cháy được trang bị tại các vị trí không gian chung, hành lang, cầu thang, vị trí dễ quan sát. Khi con người phát hiện có sự cố mà chưa đủ thông số để hệ thống đầu báo hoạt động thì có thể ấn cưỡng bức gửi tín hiệu về trung tâm báo cháy ra tín hiệu báo động và điều khiển các thiết bị ngoại vi.

1.4. Còi đèn báo cháy kết hợp:

Còi báo động và đèn báo là loại không địa chỉ có thể nối trực tiếp vào mạch báo động NAC của tủ điều khiển hoặc kết nối thông qua các mô đun điều khiển. mạch chuông và đèn có thể chọn hiển thị hoặc không hiển thị dùng các công tắc chọn trên module.

1.5. Module :

a. Các module điều khiển có điện áp:

Module điều khiển chuông đèn có chức năng chuyên dụng điều khiển chuông đèn khi nhận được lệnh điều khiển từ trung tâm báo cháy.

b. Module điều khiển ra cho thiết bị ngoại vi (không điện áp):

Module điều khiển ra cho thiết bị ngoại vi có chức năng điều khiển các thiết bị ngoại vi trong công trình như hệ thống hút khói, tăng áp, thang máy.... qua các tiếp điểm khô.

c. Các module giám sát:

Các module giám sát có chức năng giám sát hệ thống chữa cháy, các van kèm công tắc giám sát...

1.6. Hệ thống liên kết:

Hệ thống bao gồm: Các linh kiện, dây tín hiệu, cáp tín hiệu, hộp nối dây cùng các bộ phận khác tạo thành tuyến liên kết thống nhất các thiết bị của hệ thống báo cháy.

- Dây loop 2 x 1,5 mm² là loại chống cháy, chống nhiễu và luồn trong ống ghen PVC – D25 chôn chìm trong tường hoặc đi trên trần nhà.

- Dây cáp nguồn 2 x 1,5 mm² loại chống cháy luôn trong ống ghen PVC – D25 chôn chìm trong tường hoặc đi trên trần nhà.
- Dây tín hiệu và dây cáp nguồn trực đứng được đi theo máng cáp.

1.7. Nguồn điện dự phòng

Nguồn cấp chính cho hệ thống được lấy từ lưới điện 220VAC của Công trình và cấp cho tủ trung tâm qua bộ ổn áp, các thiết bị khác của hệ thống làm việc với điện áp 24VDC được cấp bởi tủ trung tâm. Để đảm bảo hệ thống báo cháy làm việc liên tục khi mất điện hoặc có cháy, chúng tôi dùng nguồn Acquy dự phòng có dung lượng đảm bảo cho hệ thống làm việc thường trực 24/24h ngay cả khi bị mất điện lưới.

1.8. Điều khiển liên động và phạm vi công việc.

a. Điều khiển thang máy:

Khi có cháy xảy ra Module điều khiển thiết bị ngoại vi xuất tín hiệu điều khiển khẩn cấp chuyển thang máy xuống tầng 1 và mở cửa. Tín hiệu điều khiển thang máy từ hệ thống báo cháy phải được xem là tín hiệu ưu tiên, chiếm quyền điều khiển của hệ thống điều khiển thang máy. Module điều khiển phải được lắp cho mỗi tủ điều khiển động cơ thang máy.

Tín hiệu được cung cấp, tổng quát phải là loại tiếp điểm thường đóng, không có điện thế, nó sẽ phải mở trong trường hợp báo cháy. Nhà thầu phải liên hệ với những tổ chức khác có liên quan để biết chính xác những yêu cầu để hoàn thành đầy đủ chức năng này.

Mỗi một module điều khiển cách ly khỏi tủ điều khiển trong khoảng thời gian hệ thống được bảo trì hoặc thử nghiệm.

Chức năng “dừng” thiết bị điều hòa không khí phải là độc lập trừ khi có trình bày khác của đơn vị thiết kế thang máy và phải chỉ ra được việc kết nối trên là không cần thiết.

Khi lắp đặt nhà thầu PCCC cung cấp tất cả Module điều khiển ống luồn dây, máng cáp và đi dây điện cần thiết đến phòng kỹ thuật thang máy tương ứng và nối dây tín hiệu vào một hộp đấu dây gân bên bo mạch điều khiển thang máy. Việc kết nối với tủ điều khiển thang máy sẽ do nhà thầu thang máy thực hiện với sự hỗ trợ của đơn vị cung cấp và lắp đặt thiết bị báo cháy.

b. Thiết bị hệ thống thông gió, tăng áp hút khói

Đối với hệ thống thông gió việc đóng ngắt các thiết bị, các van chặn lửa trong trường hợp có hỏa hoạn sẽ được thực hiện khẩn cấp từ hệ thống báo cháy như đối với hệ thống thang máy. Tuy nhiên việc thực hiện kết nối và các vị trí điều khiển phía được phối hợp giữa nhà thầu PCCC và nhà thầu lắp đặt điều hòa.

Các vị trí và số lượng module điều khiển hệ thống thông gió từ hệ thống báo cháy. Sẽ được bổ sung và xác định rõ vị trí trong quá trình thi công hệ thống. Việc bổ sung thêm các module sẽ không cần phải có sự tham gia của đơn vị tư vấn thiết kế nếu việc bổ sung không vượt quá 20% dung lượng trên 1 loop của hệ thống báo cháy.

Mỗi một module điều khiển có thể cách ly khỏi tủ điều khiển trong khoảng thời gian hệ thống được bảo trì hoặc thử nghiệm.

Chức năng “dừng” thiết bị điều hòa không khí phải là độc lập trừ khi có trình bày khác của đơn vị thiết kế hệ thống thông gió và phải chỉ ra được việc kết nối trên là không cần thiết.

Khi lắp đặt phải nhà thầu PCCC cung cấp tất cả Module điều khiển ống luồn dây, máng cáp và đi dây điện cần thiết đến phòng kỹ thuật, van chặn lửa tương ứng và nối dây tín hiệu vào một hộp đấu dây gần bên bo mạch điều khiển hệ thống thông gió, van chặn lửa. Việc kết nối với tủ điều khiển hệ thống thông gió, van chặn lửa sẽ do nhà thầu hệ thống thông gió thực hiện với sự hỗ trợ của nhà thầu PCCC.

c. Quạt điều áp buồng thang bộ, thang máy.

Trong trường hợp báo cháy quạt tăng áp buồng thang và quạt hút khói phải được khởi động tự động.

Chức năng điều khiển phải được thực hiện qua những Module điều khiển từ hệ thống báo cháy.

Mỗi một module điều khiển có thể cách ly khỏi tủ điều khiển trong khoảng thời gian hệ thống được bảo trì hoặc thử nghiệm.

Khi lắp đặt phải nhà thầu PCCC cung cấp tất cả Module điều khiển ống luồn dây, máng cáp và đi dây điện cần thiết đến vị trí của quạt tăng áp và quạt hút khói tương ứng và nối dây tín hiệu vào một hộp đấu dây gần bên bo mạch điều khiển hệ thống điều hòa, van chặn lửa. Việc kết nối với tủ điều khiển quạt tăng áp và sẽ do nhà thầu cung cấp lắp đặt hệ thống trên thực hiện với sự hỗ trợ của nhà thầu PCCC.

2. Yêu cầu kỹ thuật của hệ thống chữa cháy:

2.1 Hệ thống chữa cháy bằng nước gồm:

- + Hệ thống chữa cháy tự động Sprinkler
- + Hệ thống chữa cháy họng nước vách tường.
- + Hệ thống chữa cháy ngoài nhà.
- + Hệ thống chữa cháy khí.

Các phương tiện chữa cháy ban đầu:

Phương tiện chữa cháy ban đầu sử dụng các bình chữa cháy xách tay ABC loại 8 kg bột

2.2 Hệ thống bơm:

- Hệ thống bơm cấp nước chữa cháy được chia như sau:

Cụm bơm (Lắp đặt tại phòng bơm): Cung cấp nước cho họng nước chữa cháy vách tường, trụ chữa cháy ngoài nhà và hệ thống chữa cháy tự động cho công trình.

- Cụm bơm có 3 máy bơm, trong đó có 1 bơm chữa cháy chính động cơ điện, 1 máy bơm dự phòng động cơ điện có các thông số bằng với máy bơm chính và 1 máy bơm bù áp lực. (Máy bơm bù áp lực động cơ điện sẽ làm nhiệm vụ duy trì áp lực trong hệ thống đường ống luôn ở mức độ cho phép, đủ áp lực để đảm bảo phục vụ công tác chữa cháy ở bất cứ vị trí nào trong công trình).

- Đối với tất cả các máy bơm chữa cháy phải được chạy thử, kiểm tra bảo dưỡng theo định kỳ ít nhất 3 lần/ tháng.

2.3. Nguồn cấp điện cho hệ thống bơm chữa cháy.

- Dự án có máy phát điện dự phòng đảm bảo công suất cho máy bơm chữa cháy hoạt động ngay cả khi mất nguồn điện lưới 380V AC.

- Hệ thống điện cấp cho máy bơm chữa cháy đảm bảo 2 nguồn điện độc lập, 1 nguồn điện 380V AC đầu trước cầu dao tổng của công trình. 1 nguồn còn lại đầu từ máy phát điện dự

phòng. Nguồn điện cấp cho máy bơm đảm bảo nguyên tắc khi mất nguồn chính thì tự động chuyển sang nguồn máy phát dự phòng.

2.4. Tủ điều khiển trạm bơm chữa cháy:

Tủ điều khiển các máy bơm chữa cháy được cấu tạo để hoạt động điều khiển ở 2 chế độ, chế độ tự động và chế độ bằng tay. Ở chế độ tự động tủ sẽ điều khiển các máy bơm chữa cháy thông qua tín hiệu từ các công tắc áp suất đặt ở trạm bơm chữa cháy. Chế độ bằng tay sẽ ấn nút ON/ OFF trên tủ điều khiển bơm (mỗi cụm bơm có 1 tủ điều khiển riêng).

2.5 Khớp nối mềm chống rung:

Khớp nối mềm chống rung được lắp đặt ngay tại 2 đầu của máy bơm. Trong quá trình hoạt động của bơm, lúc khởi động cũng như lúc dừng thường tạo ra một sự rung động rất lớn. Khớp nối mềm chống rung sẽ giúp bảo vệ đường ống tránh được những tác động xấu từ việc rung động trên gây ra. Các khớp nối mềm chống rung được lắp đặt tại tất cả các máy bơm thuộc cụm bơm.

2.6. Van một chiều:

Van một chiều được lắp đặt tại đầu đẩy của các máy bơm chữa cháy. Các van lắp ở máy bơm chữa cháy và ở đường tiếp nước từ trụ tiếp nước chữa cháy giúp chống hồi ngược áp suất từ đường ống vào máy bơm.

2.7. Van chặn thông thường:

Van chặn trước đồng hồ đo áp lực, van chặn trước các công tắc áp suất, van chặn trước bình áp lực, van chặn trên đường xả hồi...

2.8. Đồng hồ đo áp lực:

Đồng hồ đo áp lực để giám sát áp suất trong đường ống tại các vị trí bơm chữa cháy. Hệ thống được trang bị 3 đồng hồ đo áp lực ở cụm bơm chữa cháy.

2.9. Trụ tiếp nước chữa cháy và trụ chữa cháy ngoài nhà:

Trụ tiếp nước từ xe chữa cháy được thiết kế trong công trình với mục đích. Trường hợp máy bơm chữa cháy, vì một lý do nào đó không hoạt động hoặc bể nước chữa cháy bị hết nước thì trụ tiếp nước chữa cháy được đấu nối trực tiếp vào hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy của công trình cho phép xe chữa cháy của lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp đấu thẳng vào và cấp nước trực tiếp chữa cháy trong đường ống.

Trụ chữa cháy ngoài nhà có mục đích để chữa cháy hệ thống ngoài nhà, ngoài ra cũng dùng để các xe chữa cháy chuyên nghiệp lấy nước khi cần thiết.

2.10. Hạng nước chữa cháy vách tường:

- Hạng nước chữa cháy vách tường bao gồm van chặn chuyên dụng, khớp nối loại D50 theo TCVN 5739-1993, tất cả các bộ phận trên tích hợp trong một phương tiện chữa cháy chung. Các hạng nước chữa cháy vách tường được trang bị cho nhà xưởng.
- Tủ đựng phương tiện chữa cháy gồm có: 1 van góc chữa cháy có đường kính van D50, 1 cuộn vòi chữa cháy D50 dài 20m, 1 bộ lăng phun nước chữa cháy D50/13.
- Bán kính hạng chữa cháy đảm bảo tại bất kỳ điểm nào trong toà nhà cũng phải có 2 hạng phun tới, áp lực các hạng đảm bảo chiều cao cột nước đặc $\geq 6m$. Căn cứ vào kiến trúc thực tế của công trình ta bố trí đảm bảo các đám cháy ở bất kỳ khu vực nào trong công trình đều được phun nước dập tắt, bán kính hoạt động đến 26m.

- Hạng nước chữa cháy được bố trí bên trong nhà cạnh lối ra vào, cầu thang, hành lang, nơi dễ nhìn thấy, dễ sử dụng. Các hạng được thiết kế đảm bảo bất kỳ điểm nào của công trình cũng được vùi vượn tới. Các Hạng nước chữa cháy vách tường được bố trí trong công trình với mật độ bảo vệ như tính toán ở trên.

- Tâm hạng nước được bố trí ở độ cao 1,25m so với mặt sàn, mỗi vị trí tủ chữa cháy vách tường và vị trí đặt bình chữa cháy có 1 bộ nội quy tiêu lệnh PCCC.

2.11. Hệ thống đường ống cấp nước chữa cháy:

- Mạch cấp nước chữa cháy ngoài nhà được nối mạch vòng và được cấp từ trạm bơm bơm chữa cháy bởi 2 đường ống cấp nước để đảm bảo mỗi điểm trên đường ống chính đều có 2 đường cấp đến.

- Các đường ống cấp nước từ 25 mm đến 65mm là ống thép tráng kẽm nối bằng phương pháp măng sông.

- Các ống có đường kính trên 65mm đến 100mm là ống thép đen nối bằng phương pháp hàn.

2.12. Bình xách tay, nội quy tiêu lệnh

- Tất cả các khu vực có nguy hiểm về cháy kể cả những nơi đã được trang bị hệ thống chữa cháy phải trang bị bình chữa cháy xách tay hoặc bình có bánh xe.

- Bình chữa cháy phải đảm bảo tính năng và cấu tạo được quy định tại TCVN 7026 (ISO 7165) và TCVN 7027 (ISO 11601).

- Tính toán trang bị, bố trí bình chữa cháy trên cơ sở định mức trang bị bình chữa cháy và khoảng cách di chuyển thực tế từ vị trí để bình chữa cháy đến điểm xa nhất cần bảo vệ được quy định tại Bảng 2, Bảng 3, Bảng 4 TCVN 3890:2023.

- Phải có số lượng bình chữa cháy dự trữ không ít hơn 10% tổng số bình để trang bị thay thế khi cần thiết

- Bình xách tay là phương tiện chữa cháy ban đầu khi mới phát hiện được đám cháy, người ta dùng bình bột, bình bột chữa cháy xách tay để phun vào đám cháy ngăn cách đám cháy với Oxy (O₂) ngoài môi trường xung quanh để dập tắt đám cháy. Các bình MT3, MFZL4, MFZL8 chỉ dập tắt được các đám cháy nhỏ (mới hình thành) do đó nó chỉ được dùng làm phương tiện chữa cháy ban đầu, nếu đám cháy không tắt mà tiếp tục phát triển lớn thì phải đưa ngay hệ thống chủ đạo vào để chữa cháy.

- Hệ thống các bình chữa cháy xách tay:

- Thiết bị chữa cháy ban đầu sử dụng cho công trình gồm hai loại là: Bình chữa cháy bình bột chữa cháy ABC , MFZL8.

+ Bình bột chữa cháy:

*Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

*Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của ôxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy vào tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng mỏng ngăn không cho ôxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh hưởng đến sự cháy để dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có

tính chất ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

2.13. Đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn lối thoát nạn (EXIT)

- + Nguồn cấp lấy nguồn chung của dự án.
- + Nguồn cấp hệ thống Exit, sự cố không đấu vào nguồn ưu tiên.
- + Nguồn cấp dự phòng của hệ thống Exit và chiếu sáng sự cố: có nguồn ắc quy dự phòng đảm bảo thời gian hoạt động tối thiểu 2h.
- + Chiếu sáng sự cố đường thoát nạn đảm bảo độ rọi trung bình theo phương nằm ngang trên mặt sàn dọc theo tâm đường thoát nạn lớn hơn 1 lux. Dải ở giữa với chiều rộng $\geq$ một nửa chiều rộng đường thoát nạn phải được chiếu sáng tối thiểu 0,5 lux.
- + Chiếu sáng sự cố gian phòng đảm bảo độ rọi trung bình theo phương nằm ngang không nhỏ hơn 0,5 lux tại mặt sàn tại mọi điểm lõi của khoảng trống, không bao gồm đường viền 0,5m theo chu vi khu vực.
- + Tỷ lệ giữa độ rọi lớn nhất và độ rọi nhỏ nhất dọc theo tâm đường thoát nạn và chiếu sáng khoảng trống không lớn hơn 40:1;
- + Cường độ chiếu sáng của đèn chiếu sáng sự cố trong trường hợp chiếu sáng đường thoát nạn theo phương ngang, chiếu sáng gian phòng, chiếu sáng phương tiện PCCC: cường độ chiếu sáng của các đèn trong phạm vi góc chiếu từ 60 - ~ 90: tối đa 500cd.
- + Đối với đường thoát nạn khác: cường độ chiếu sáng của các đèn tại mọi góc chiếu: tối đa 500cd.
- + Tủ trung tâm báo cháy, nút ấn báo cháy, phương tiện PCCC phải được chiếu sáng đầy đủ. Trường hợp không nằm trên đường thoát nạn hoặc không nằm trong một phạm vi khoảng trống thì phải được chiếu sáng tối thiểu 5 lux tại mặt sàn.

Hệ thống đèn chiếu sáng sự cố, chỉ dẫn thoát nạn

Đèn chiếu sáng sự cố và biển báo an toàn có nguồn điện dự phòng phải đảm bảo thời gian hoạt động ổn định liên tục tối thiểu là 120 phút khi có sự cố cháy, nổ.

Thiết bị bảo vệ (Aptomat) được thể hiện tại sơ đồ nguyên lý hệ thống điện

- Kiểm tra thiết bị bảo vệ: (Dòng điện định mức của thiết bị bảo vệ không được nhỏ hơn dòng điện làm việc lâu dài lớn nhất của mạch điện).

Hệ thống chữa cháy khí.

1. Giới thiệu chung

Hệ thống được thiết kế chuyên dùng cho các phòng kỹ thuật điện, trực kỹ thuật điện, các khu vực có diện tích nhỏ mà tại đó không phù hợp khi trang bị hệ thống thống chữa cháy tự động bằng nước, bằng bột và dung dịch tạo bọt foam... , và những khu vực cần lắp đặt hệ thống chữa cháy tự động nói chung cũng như hệ thống chữa cháy bằng khí sạch nói riêng. Bình khí có kích thước nhỏ, lắp đặt thuận tiện, cấu hình hệ thống đơn giản, và giá thành hợp lý.

Bình khí được sản xuất tại nhà máy đảm bảo các quy định của Việt Nam hiện hành.

2. Chất chữa cháy

Hệ thống chữa cháy sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200). Chất chữa cháy được chứa trong bình khí ở dạng khí hóa lỏng và nén cùng ni tơ đến áp suất 25 bar. Đây là chất chữa cháy bằng khí sạch không màu, không mùi, an toàn với con người, không dẫn điện, không để lại cặn sau khi xả. Chất khí chữa cháy HFC-227ea (FM-200) tự phân tán hết sau một thời gian sau khi xả khí, không gây thiệt hại đến thiết bị điện, điện tử, phù hợp cho các đám cháy loại A, B và HA.

3. Nguyên lý kích hoạt

Bình khí sử dụng chất chữa cháy HFC-227ea (FM-200) được kích hoạt từ hệ thống báo cháy tự động khi có tín hiệu báo cháy từ hai kênh khác nhau hoặc hai loại đầu dò báo cháy, hệ thống báo cháy điều khiển xả khí sẽ điều khiển van điện từ kích hoạt xả khí chữa cháy. Khi van điện từ kích hoạt, khí chữa cháy sẽ xả qua đầu phun xả khí để dập tắt đám cháy. Hệ thống có thể sử dụng 1 bình độc lập cho một khu vực hoặc cho phép kết nối đến tối đa 5 bình khi trang bị cho khu vực có khối tích lớn.

Đầu phun xả khí loại 180 độ, với khoảng cách bảo vệ 5m gắn kèm van đầu bình sẽ xả khí chữa cháy khi bình khí được kích hoạt.

4. Kết nối với hệ thống báo cháy

Bình khí được điều khiển kích hoạt bởi hệ thống báo cháy. Đồng thời được kết nối với hệ thống báo cháy qua 02 tín hiệu giám sát bằng tiếp điểm không điện áp thông qua các module giám sát của hệ thống báo cháy địa chỉ hoặc kênh báo cháy bao gồm:

Tín hiệu báo lỗi: Khi áp suất bình khí giảm $\geq 10\%$ tiếp điểm sẽ gửi tín hiệu báo lỗi tụt áp đến hệ thống báo cháy.

Tín hiệu báo xả khí: Khi bình khí hoặc cụm bình khí xả khí chữa cháy, công tắc áp lực xả khí sẽ gửi tín hiệu báo xả khí về hệ thống báo cháy tòa nhà cho mục đích thông tin báo cháy và điều khiển các hệ thống kỹ thuật khác (điều hòa, thông gió...).

Hệ thống hút khói sự cố

+ Quạt hút khói hầm sử dụng loại quạt hướng trục được bọc chống cháy đặt tại tầng hầm 1.

+ Thông số kỹ thuật quạt, thông số lưu lượng, cột áp được thể hiện trên bản vẽ.

+ Quạt hút khói là loại chịu được nhiệt độ 300°C trong thời gian 2h liên tục.

+ Cấp cấp nguồn cho quạt hút khói và điều khiển liên động với hệ thống báo cháy, nút ấn khởi động bằng tay là cáp chống cháy.

+ Nguồn điện cấp cho các quạt gồm 02 nguồn ưu tiên (gồm 2 nguồn riêng biệt: 01 nguồn ưu tiên nguồn lưới điện và 01 nguồn ưu tiên từ máy điện dự phòng).

+ Tủ điều khiển quạt hút được kết nối liên động với hệ thống báo cháy, tự động chạy khi có tín hiệu điều khiển từ tủ báo cháy hoặc nút ấn điều khiển bằng tay (tủ cường bức) đặt tại phòng trực PCCC.

+ Lưu lượng tính chọn quạt hút khói tầng hầm áp dụng công thức sau:

$$L=m.V \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Trong đó:

- L: lưu lượng khói cần hút ra (m^3/h);
- V: là khối tích của tầng hầm (m^3);
- m: là bội số trao đổi không khí (lần/h); bội số được xác định theo QCVN 04:2021 là 6 lần cho trường hợp thông gió bình thường và 10 lần cho trường hợp hút khói sự cố.

Hệ thống bù khí:

+ Để bù lại khối tích khói đã bị hút ra khỏi khu vực được bảo vệ bởi hệ thống hút xả khói, phải thiết kế cấp không khí vào theo cơ chế tự nhiên hoặc cưỡng bức.

+ Hệ thống cấp khí bù (cấp khí cháy) cần đảm bảo quạt hút có khả năng loại bỏ hết khói tụ và đảm bảo lực mở không được vượt quá quy định, các lỗ mở lớn ra ngoài bao gồm, các cửa mở, cửa sổ và kể cả thông hơi, không bao gồm hay không tính các vết nứt tường, sàn...các khe quanh cửa, quanh cửa sổ, và các khe hở khác. Yêu cầu hệ thống cấp bù được thiết kế từ **85-95/100** so với hệ thống hút khói, không tính rò rỉ các khe hở.

=> Từ các tiêu chuẩn, quy chuẩn nêu trên chúng tôi lựa chọn phương án bù khí tự nhiên có lưu lượng bằng 85% so với lưu lượng hút khói.

Hệ thống tăng áp

+ Hệ thống tăng áp được thực hiện nhờ quạt cấp đặt tại tầng 1 cấp đến buồng đệm thang bộ thông qua hộp kỹ thuật tăng áp và hệ thống cửa thổi gió tăng áp ở buồng đệm. Khi hầm xảy ra sự cố cháy, tín hiệu báo cháy địa chỉ từ hệ thống PCCC sẽ khởi động quạt tăng áp, cấp không khí sạch từ bên ngoài vào sảnh thang bộ.

+ Để đảm bảo duy trì áp suất trong các khu vực tăng áp chính xác, các quạt tăng áp sẽ được khởi động bằng chế độ sao- tam giác cho động cơ quạt và cửa xả áp trên đỉnh thang.

+ Nguồn điện cấp cho quạt tăng áp được lấy từ nguồn điện ưu tiên của toà nhà. Tín hiệu làm cho quạt hoạt động được lấy từ bản điều khiển của hệ thống PCCC toàn nhà.

+ Toàn bộ hệ thống tăng áp được kết nối với tủ điều khiển trung tâm tòa nhà.

+ Hệ thống quạt, đường ống và phụ kiện của hệ thống tăng áp phải đảm bảo yêu cầu:

+ Tất cả các quạt và van điện điều khiển phải được cấp nguồn ưu tiên.

+ Tất cả các cấp nguồn cấp điện và điều khiển cho các quạt là cấp chống cháy.

I. BIỆN PHÁP THI CÔNG HỆ THỐNG THANG MÁY

I. Tiêu chuẩn áp dụng thi công và nghiệm thu:

QCVN 02:2019/BLĐTBXH - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn lao động đối với thang máy;

TCVN 4055:2012: Tổ chức thi công;

TCVN 5639:1991: Nghiệm thu thiết bị đã lắp đặt xong - Nguyên tắc cơ bản;

TCVN 9377-1:2012 : Công tác hoàn thiện trong xây dựng – Thi công và nghiệm thu – Phần 1 Công tác lát và láng trong xây dựng.

TCVN 9377-2:2012 : Công tác hoàn thiện trong xây dựng – thi công nghiệm thu phần 2 : Công tác trát trong xây dựng.

TCVN 9377-3:2012 : Công tác hoàn thiện trong xây dựng – thi công và nghiệm thu phần 3 : Công tác ốp trong xây dựng.

Nghị định 06/2021/NĐ-CP Quy định một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.

TCVN 7628:2007: Lắp đặt thang máy điện;

TCVN 6395:2008 Thang máy điện – Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt.

TCVN 6396-20:2017 Yêu cầu an toàn về cấu tạo và lắp đặt thang máy – Thang máy chở người và hàng – phần 20 : Thang máy chở người và thang máy chở người và hàng.

TCVN 5867:2009: Thang máy - Cabin, đối trọng và ray dẫn hướng - Yêu cầu an toàn.

Và các TCVN hiện hành khác có liên quan.

II: Chỉ dẫn kỹ thuật thi công và nghiệm thu lắp đặt thang máy:

1: Công tác chuẩn bị thi công:

1.1: Kiểm tra hồ sơ và tài liệu:

Thiết kế phải phù hợp với qui định hiện hành về lập thiết kế và dự toán các công trình xây dựng công nghiệp. Bản vẽ thi công phải trình Chủ đầu tư phê duyệt. Thiết kế phải được cơ quan thiết kế khác thẩm định. Phải xử lý xong các kiến nghị của cơ quan thẩm định;

Hồ sơ kỹ thuật bên chủ dự án phải giao cho nhà thầu phải bao gồm:

- Lý lịch thiết bị phải lắp;
- Bản vẽ lắp ráp các thiết bị và thiết bị trọn bộ, các sơ đồ nguyên lý và sơ đồ lắp;
- Toàn bộ các bản liệt kê gửi kèm theo hàng;
- Sơ đồ đánh dấu những cụm và chi tiết được chuyển đến theo hình thức tháo rời;

- Chỉ dẫn của nhà chế tạo thiết bị trong đó ghi rõ cách lắp đặt và khởi động các thiết bị;
- Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng của nhà chế tạo, nhất là về lắp ráp, kiểm tra cân bằng, chạy rà tron thí nghiệm và biên bản kiểm nhận của bên Chủ đầu tư với nhà cung cấp. Nếu nhà thầu được giao cả phần mua sắm thì đó là biên bản mà nhà thầu nghiệm thu với bên bán thiết bị, có sự chứng kiến của Chủ đầu tư;
- Kiểm tra việc ghi các dung sai thực tế và dung sai chế tạo đạt được khi nhà chế tạo lắp ráp kiểm tra và thử nghiệm trên bàn thử;

1.2: Về các yêu cầu đối với sự cung ứng thiết bị:

Thiết bị có kích thước phổ thông có thể được giao hàng dưới hình thức đã lắp hoàn chỉnh còn thiết bị có kích thước lớn phải giao hàng dưới hình thức tháo rời thành nhiều khối. Kích cỡ các khối rời được nêu trong Bộ Hồ sơ mời thầu với điều kiện khi lắp ráp hợp khối không đòi hỏi phải tiến hành các động tác tu chỉnh khác;

Mọi thiết bị phải kèm theo số liệu chạy thử, thí nghiệm của nhà chế tạo;

Thiết bị giao nhận phải trong tình trạng bao gói cẩn thận, có thùng chứa chắc chắn, chống ẩm, bao nhỏ chứa trong thùng lớn phải bọc nylon và miệng được hàn kín, không có dấu hiệu bị mở trước khi đến công trường;

Nhãn mác hàng hoá phải đầy đủ, bên ngoài bao bì còn nguyên tiêu đề, số đánh dấu, Logo và bảng ghi của nhà sản xuất, người giao hàng phải còn nguyên. Các dấu hiệu chống mưa, chỗ đánh dấu vị trí móc cáp phải còn nguyên và thùng hàng không được lật ngược với chiều đặt bắt buộc và phải được che mưa, nắng. Các gói tài liệu đi theo hàng phải có bao riêng và còn đang trong tình trạng tốt, không có biểu hiện bị tháo mở và bị tráo phần chứa bên trong.

1.3: Kiểm tra trong quá trình tiếp nhận thiết bị:

Trình tự tiếp nhận thiết bị, điều kiện tiếp nhận và phương pháp bảo quản các thiết bị điện, các phụ kiện về cáp và vật tư cần chứa cất trong kho, phải theo chỉ dẫn của nhà chế tạo;

Trước khi cất chứa thiết bị vào kho, chất ở bãi, cần kiểm tra hệ đỡ, rãnh thoát nước, hệ cửa, độ chắc chắn của mái, và hệ thông gió, hệ thống xả hay hút ẩm, thậm chí hệ điều hoà khí hậu nếu có yêu cầu;

Cán bộ TVGS đảm bảo chất lượng cần chứng kiến quá trình giao nhận thiết bị, nhắc nhở thủ tục và chứng kiến các quá trình kiểm tra và chú ý để đảm bảo:

- Sự đồng bộ của thiết bị;
- Mã hiệu của các thiết bị phải phù hợp với phiếu giao hàng của nhà chế tạo, bảng kê đi liền với hòm hàng hoá, thiết bị, và nhất là đặc điểm và điều kiện kỹ thuật khi giao hàng;

- Tình trạng của thiết bị, hàng hoá: Độ mới, độ nguyên vẹn không gãy, không hư hỏng, tính trạng khuyết tật, tình trạng nước sơn bên ngoài, độ bao phủ của dầu, mỡ chống gỉ;

Chất lượng từng cụm chi tiết nhìn mặt ngoài và phải xem xét kỹ bằng mắt thường hoặc đôi khi dùng kính lúp để kiểm tra.

Qua kiểm tra, nếu thấy sai sót hoặc không đúng với hồ sơ giao thì khiếu nại với bên giao hàng để điều chỉnh cho đúng sự cam kết trong hợp đồng và phụ lục hợp đồng mua bán và giao nhận thầu mua sắm thiết bị. Khi kiểm tra xong lại phải bao gói cẩn thận và niêm phong, có sự chứng kiến của các bên;

Thiết bị cất chứa trong kho phải được sắp xếp theo khoa học, dễ tìm, dễ kiểm tra và dễ giao nhận khi lấy ra lắp đặt. Cần có bảng kê, bảng hiệu để tại vị trí từng món hàng nhằm dễ theo dõi. Thiết bị nặng cần ghi thêm trọng lượng để tiện điều động phương tiện nâng cất, di chuyển. Kho ngoài trời cũng có bảng treo tên vật liệu, chi tiết;

Mọi thiết bị để ngoài trời đều phải có bệ đỡ, giá kê. Không được để trực tiếp lên đất. Nếu thấy có hiện tượng tụ đọng nước cần khơi thoát nước tại nơi cất chứa thiết bị ngoài trời. Cách sắp xếp sao cho chi tiết và bộ phận thiết bị không bị cong vênh hoặc vật nặng đè lên làm biến dạng. Các điểm kê phải chắc chắn, không bập bênh hay có su hướng nhào đổ gây nguy hiểm cho bản thân thiết bị và người đi lại kiểm tra, bảo quản.

2: Chỉ dẫn về quy trình nghiệm thu thang máy:

2.1: Nghiệm thu lắp đặt tĩnh thang máy:

Sau khi lắp đặt hoàn chỉnh thang máy, đơn vị thi công sẽ kết hợp với tư vấn giám sát, Chủ đầu tư tiến hành nghiệm thu các phần lắp đặt theo các bước sau:

- Kiểm tra lắp thiết bị tại khu vực phòng máy;
- Kiểm tra lắp thiết bị khu vực dọc theo hố thang máy;
- Kiểm tra lắp thiết bị cabin;
- Kiểm tra lắp thiết bị cửa tầng thang máy.

Nghiệm thu chạy thử thang máy không tải:

- Chạy thang máy không tải để kiểm tra động cơ, phanh hãm, dừng và khởi động, kiểm tra đóng mở cửa cabin mỗi tầng thang máy, kiểm tra các giới hạn trên cùng, dưới cùng...

Kiểm tra thang:

- Chạy tốc độ chậm để kiểm tra các chi tiết cơ khí;
- Chạy tốc độ chậm để kiểm tra các cờ dừng tầng, giới hạn trên và dưới;

- Chạy tốc độ cao kiểm tra chính xác vị trí dừng tầng, công tắc giới hạn;
- Kiểm tra hiển thị tầng, cabin thang máy;
- Kiểm tra tính năng tự động cứu hộ khi thang máy mất điện.

Nghiệm thu chạy thử có tải:

- Tiến hành chạy thang máy đầy tải để kiểm tra các bộ phận quá tải, bộ đệm, sự chính xác dừng tầng thang máy tại các khu vực dừng tầng và kiểm tra tính năng điều khiển nhóm của thang máy nếu có.

Kiểm định:

- Sau khi thang máy hoàn thiện, Chủ đầu tư yêu cầu đơn vị thang máy mời cơ quan kiểm định của nhà nước tiến hành kiểm định thang máy theo quy định an toàn thiết bị nâng của nhà nước để cấp giấy phép sử dụng cho thang máy.

Nghiệm thu thang máy đưa vào sử dụng:

- Sau khi kiểm định thang máy hoàn tất, vệ sinh sạch sẽ sàn cabin, vách cabin. Kiểm tra lại thang máy bằng cách cho thang chạy với tốc độ cao lên xuống nhiều lần kiểm tra các chi tiết cơ khí để kiểm tra thang máy đã chạy êm, dừng tầng chính xác.

K. BIỆN PHÁP THI CÔNG CẦU TRỤC 10 TẤN

I. PHẠM VI CÔNG VIỆC CỦA NHÀ THẦU.

Nhà thầu phải thực hiện các công việc sản xuất, cung cấp, vận chuyển kết cấu thép và thiết bị của cầu trục đến chân công trình. Tiến hành lắp dựng để đưa vào sử dụng với các Cầu kiện và thiết bị như sau:

- Dầm chính của cầu trục
- Dầm biên của cầu trục
- Palăng
- Toàn bộ phần thiết bị và các phụ kiện liên quan đến Cầu trục.

II BIỆN PHÁP AN TOÀN

II.1 Các tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu

- TCVN 5889: 1995 Bản vẽ các liên kết kim loại
- TCXD 170 : 1989 Kết cấu thép – gia công lắp ráp và nghiệm thu – yêu cầu kỹ thuật
- TCVN 4244: 2005 Tiêu chuẩn và quy phạm an toàn thiết bị nâng
- TCVN 5308: 1991 Quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng

II.2 Tổng mặt bằng tổ chức thi công

- Nhà thầu thi công tại công trường chỉ được thực hiện trên khoảng không gian được chủ đầu tư bàn giao để thực hiện cho việc lắp dựng thiết bị. Không để ảnh hưởng đến hoạt động thi công lắp dựng của các nhà thầu khác, không làm hư hỏng các cơ sở hạ tầng có sẵn;
- Mặt bằng lắp đặt cần đảm bảo rộng, thông thoáng, các thiết bị vật tư phải được bố trí hợp lý để xe cẩu hoạt động trong khi lắp dựng và điểm đặt xe cẩu lắp dựng an toàn, hiệu quả;
- Trong quá trình bốc dỡ hàng hóa tại công trường và lắp đặt ray cũng như lắp đặt Cầu trục, nhà thầu thi công sẽ khoanh vùng thi công không cho người cũng như thiết bị lưu thông trong khu vực đang thi công lắp dựng.
- Nếu có công vụ bắt buộc, chủ đầu tư hoặc các nhà thầu phụ khác, cần đi vào khu vực thi công thì phải cần báo cho đội trưởng phụ trách hoặc công nhân đang thi công trên cao được biết để tạm dừng công việc, đảm bảo an toàn cho người và thiết bị phía dưới.
- Về điện nước cho phụ vụ thi công lắp đặt: chủ đầu tư cung cấp điện và nước để nhà thầu thi công lắp đặt mọi chi phí về điện và nước do chủ đầu tư chịu.

II.3 Biện pháp an toàn cho các thành viên của nhà thầu thi công thi công tại công trường

- Thiết lập sơ đồ tổ chức tại công trường.

- Toàn bộ Cán bộ & Công nhân của nhà thầu thi công làm việc tại công trường đã được học tập và phổ biến về nội quy làm việc tại công trường và tuyệt đối tuân thủ các quy định về ATLD, VSLD & PCCC.
- Toàn bộ Cán bộ & Công nhân của nhà thầu thi công làm việc tại công trường được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động (quần áo, mũ, giày dép, găng tay, dây an toàn...) đảm bảo quá trình thi công được an toàn, đáp ứng đúng các quy định về an toàn lao động. (hình minh họa bên dưới)



(Hình minh họa)

- Nhà thầu thi công cung cấp thang, giàn giáo, dây chèo có độ an toàn cao để anh em công nhân thi công trên cao được an toàn.
- Trong quá trình làm việc trên cao thường xuyên phải đeo dây an toàn, dây an toàn phải được liên kết chắc chắn với cột nhà hoặc dây căng ngang.
- Cấm tuyệt đối công nhân không được uống rượu bia trong khi làm việc và trong giờ nghỉ trưa.
- Áp dụng các biện pháp phạt với những hành vi gây ra nguy cơ mất an toàn hoặc đã gây ra hành động không an toàn trong lao động.
- Trong quá trình cầu hàng cấm người không được đứng trên hàng đang cầu, cấm người đứng bên dưới hàng đang cầu.
- Bắt buộc công nhân phải sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân khi ở công trường và trong khi làm việc như mũ bảo hiểm, giày bảo hộ...
- Các thiết bị điện (bảo gồm: ổ cắm, các mối nối máy hàn....) phải được kiểm tra cẩn thận tránh tình trạng tiếp xúc, phóng điện khi sử dụng. Các thiết bị cầm tay phải được kiểm tra ít nhất 3 tháng 1 lần.
- Bố trí biển cảnh báo tại công trường



(hình minh họa)

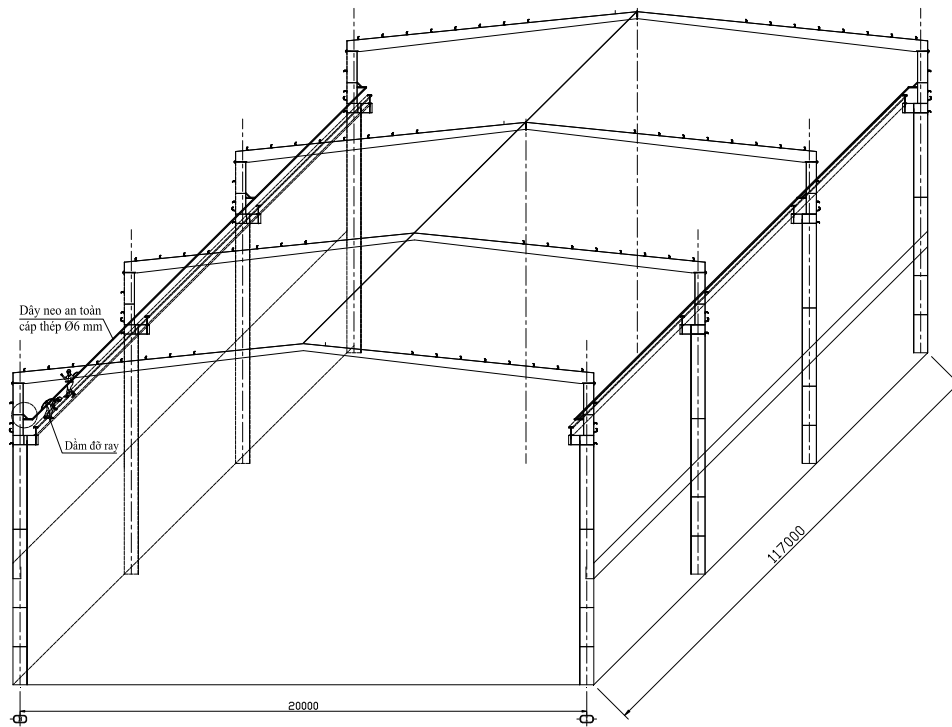
III. LẮP ĐẶT DÂY AN TOÀN VÀ LIÊN LẠC

1. Lắp đặt dây an toàn: *hình 1.1*

- Sử dụng dây cáp $\varnothing \geq 8\text{mm}$ để làm dây an toàn
- Lắp đặt dọc theo dầm đỡ ray của nhà xưởng



Dây cáp an toàn



Hình 1.1

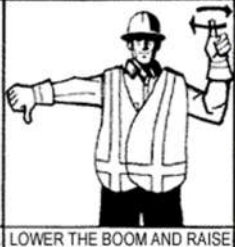
- Khu vực cầu lắp đặt được lắp đặt dây căng cảnh báo an toàn



Cột và dây căng cảnh báo an toàn

2. Liên lạc giữa công nhân lắp đặt:

- Các tín được thể hiện bằng cử chỉ tay giữa thợ vận hành cầu và công nhân lắp đặt khi cầu lắp đặt ray và cầu trục

		
HOIST. With forearm vertical, forefinger pointing up, move hand in small horizontal circles.	LOWER. With arm extended downward, forefinger pointing down, move hand in small horizontal circles.	USE MAIN HOIST. Tap fist on head; then use regular signals.
		
USE WHIPLINE. (Auxiliary Hoist). Tap elbow with one hand; then use regular signals.	RAISE BOOM. Arm extended, fingers closed, thumb pointing upward.	LOWER BOOM. Arm extended, fingers closed, thumb pointing downward.
		
MOVE SLOWLY. Use one hand to give any motion signal and place other hand motionless in front of hand giving the motion signal. (Hoist slowly shown as example.)	RAISE THE BOOM AND LOWER THE LOAD. Arm extended, fingers closed, thumb pointing upward, other arm bent slightly with forefinger pointing down and rotate hand in horizontal circles.	LOWER THE BOOM AND RAISE THE LOAD. Arm extended, fingers closed, thumb pointing downward, other arm bent slightly with forefinger pointing up and rotate hand in horizontal circles.

IV. BIỆN PHÁP THI CÔNG.

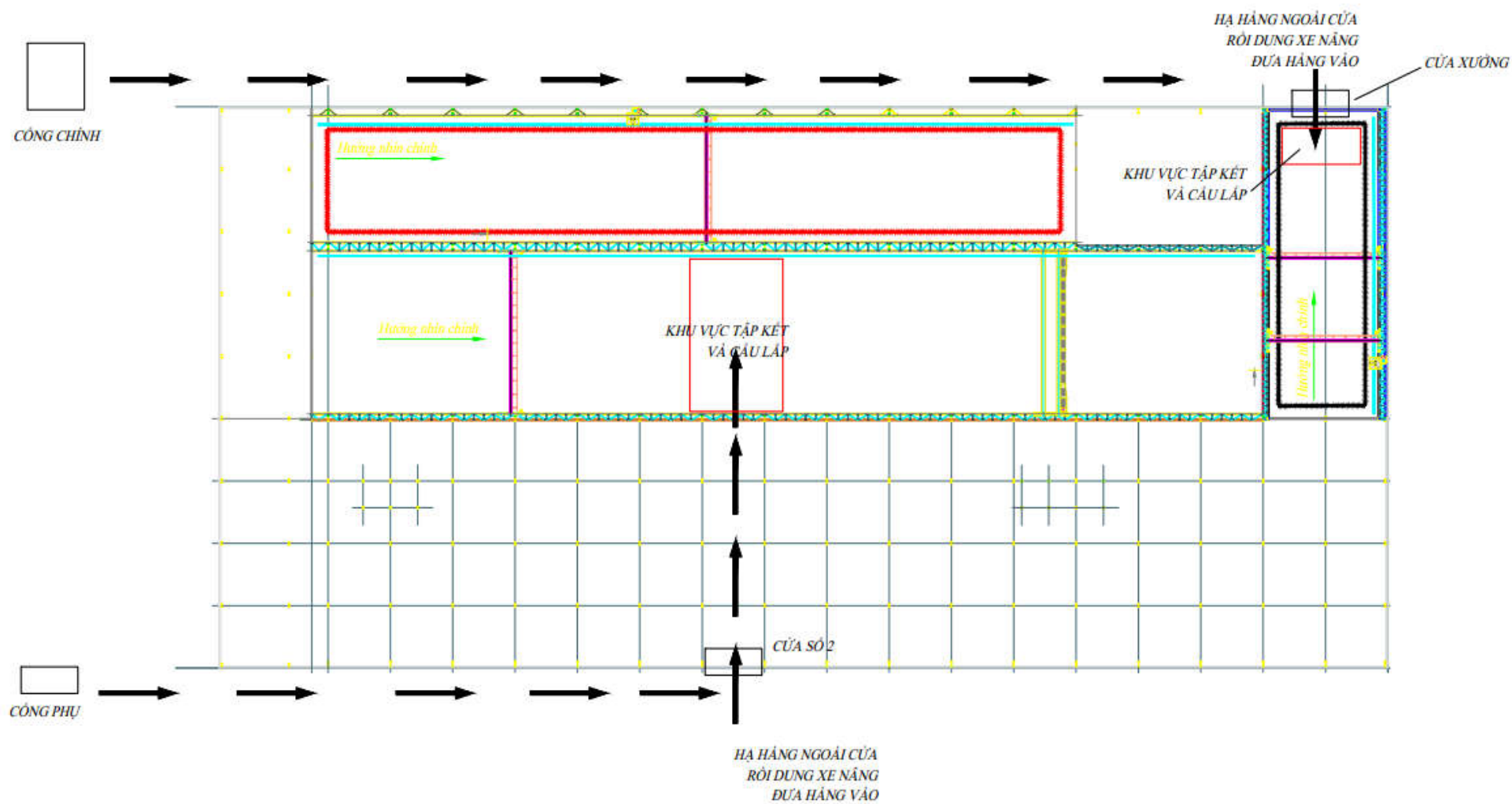
IV.1 Các vật tư thiết bị phục vụ cho việc lắp đặt

STT	Vật tư – Thiết bị	ĐVT	S.Lượng	Ghi chú
1	Xe cẩu (cáp và các phụ kiện cẩu)	Cái	01	
2	Cờ lê Mômen(Cờ lê lực)	nt	01	
3	Súng bắn bulong	Bộ	01	
4	Dây cứu sinh	Bộ	06	
5	Cột căng dây cảnh báo an toàn	Bộ	01	
6	Biển cảnh báo khu vực đang thi công	Bộ	01	
7	Bộ đồ dung để lắp đặt thiết bị điện chuyên dụng	Bộ	01	
8	Xe nâng hàng	Cái	02	

IV.2 Các bước lắp đặt cầu trục

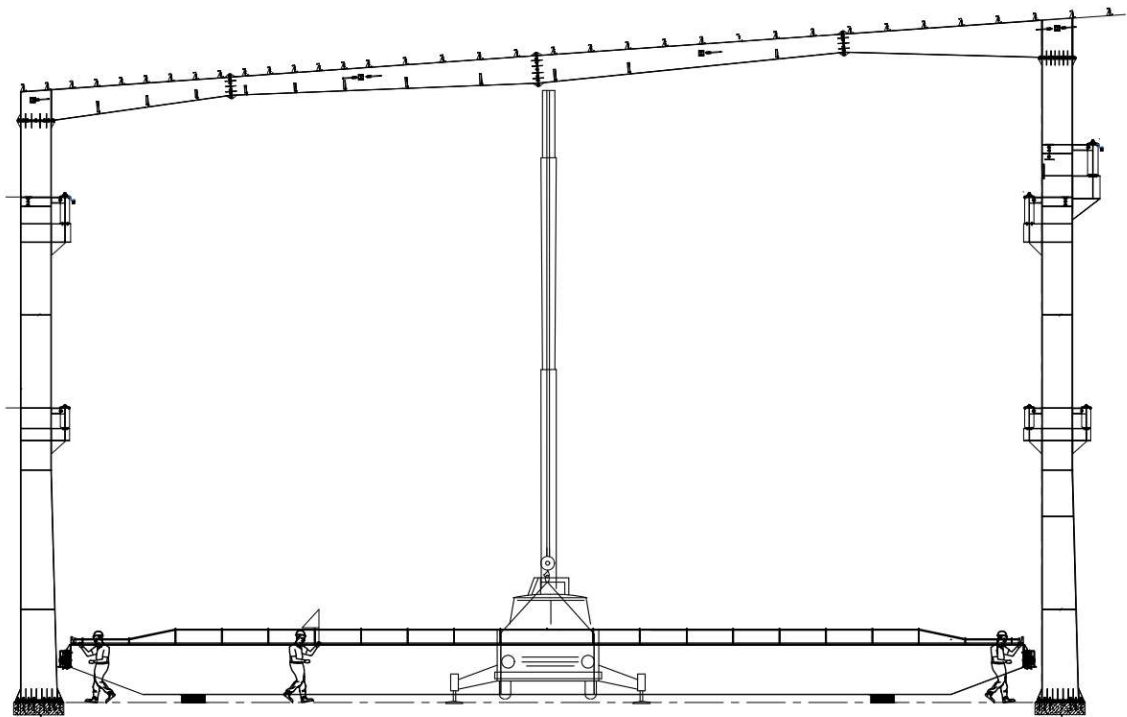
1. Bước 1 – Hạ hàng và chuẩn bị vật tư:

- Dùng xe cầu 50T để cầu
- Xe somi chở hàng đi qua cổng bảo vệ sẽ tiến hành hạ hàng ở ngoài sân. Sau đó dùng 2 xe nâng hàng 2 đầu để di chuyển dầm cầu trục và thiết bị vào cửa nhà xưởng.
- Sau đó di chuyển cầu trục vào trong nhà xưởng tại vị trí cầu lắp đã được xác định trước



2. Bước 2 - Lắp đặt dầm biên với dầm chính:

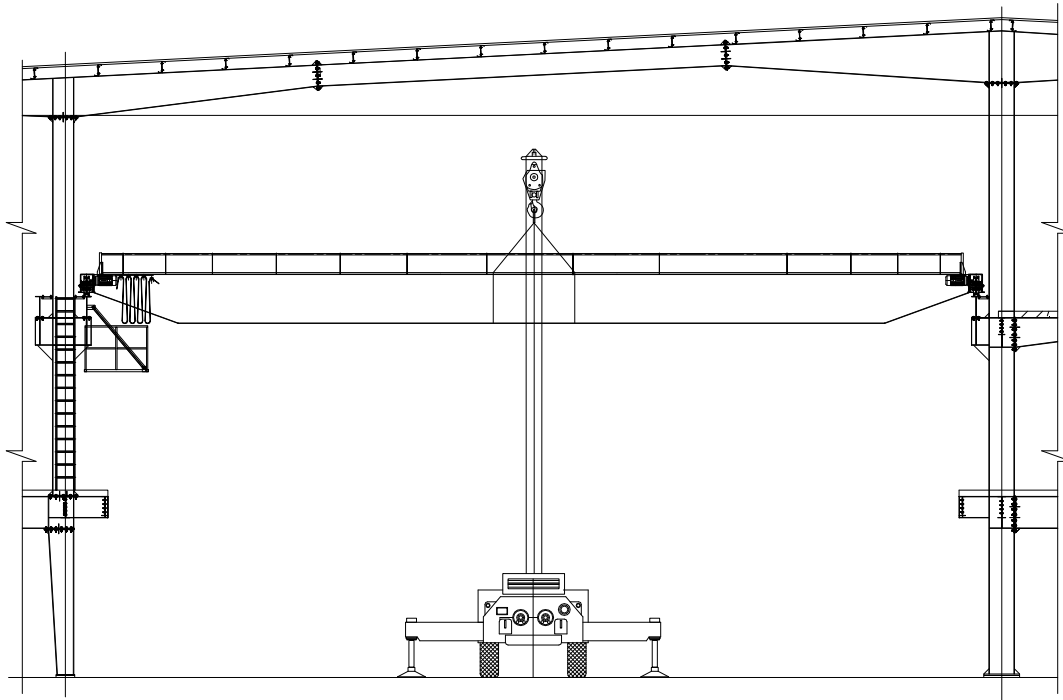
- Dùng xe cầu lắp đặt 02 dầm biên vào dầm chính có sàn lan can
- Dùng bulông cường độ cao 8.8 để bắt chặt các dầm biên với dầm chính.
- Vệ sinh những điểm bị trầy xước, sơn dặm
- Dán chỉ hướng cầu trục dưới đáy dầm



3. Bước 3 - Lắp đặt dầm chính và 02 dầm biên lên đường ray nhà xưởng:

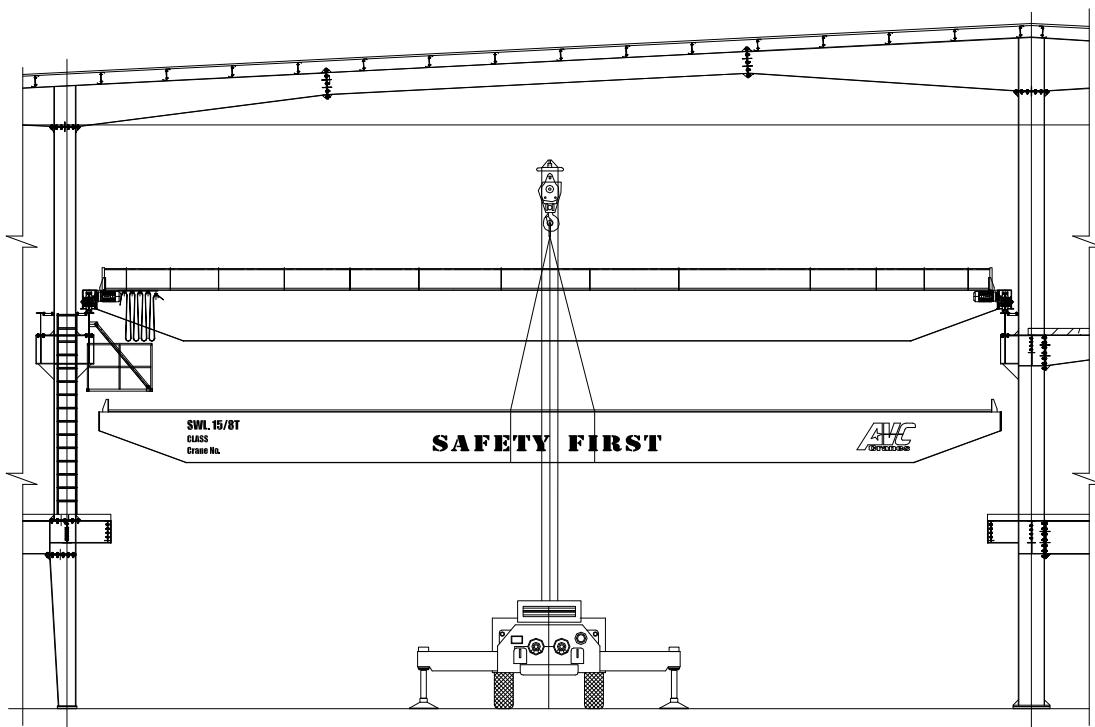
3.1. Cầu lắp cấu kiện dầm đã tổ hợp ở bước 2:

- Mắc cáp cầu vào dầm chính ở vị trí giữa dầm chính ở vị trí cân bằng
- Dùng dây gió buộc vào 2 đầu dầm biên để làm dây giữ thẳng bằng và dẫn hướng
- Dán chỉ hướng cầu trục dưới đáy dầm
- Cầu lắp đặt cầu trục lên ray sao cho khe hở bánh xe 2 dầm biên đều nhau



3.2. Cầu lắp dầm chính thứ 2 (dầm không có sàn lan can)

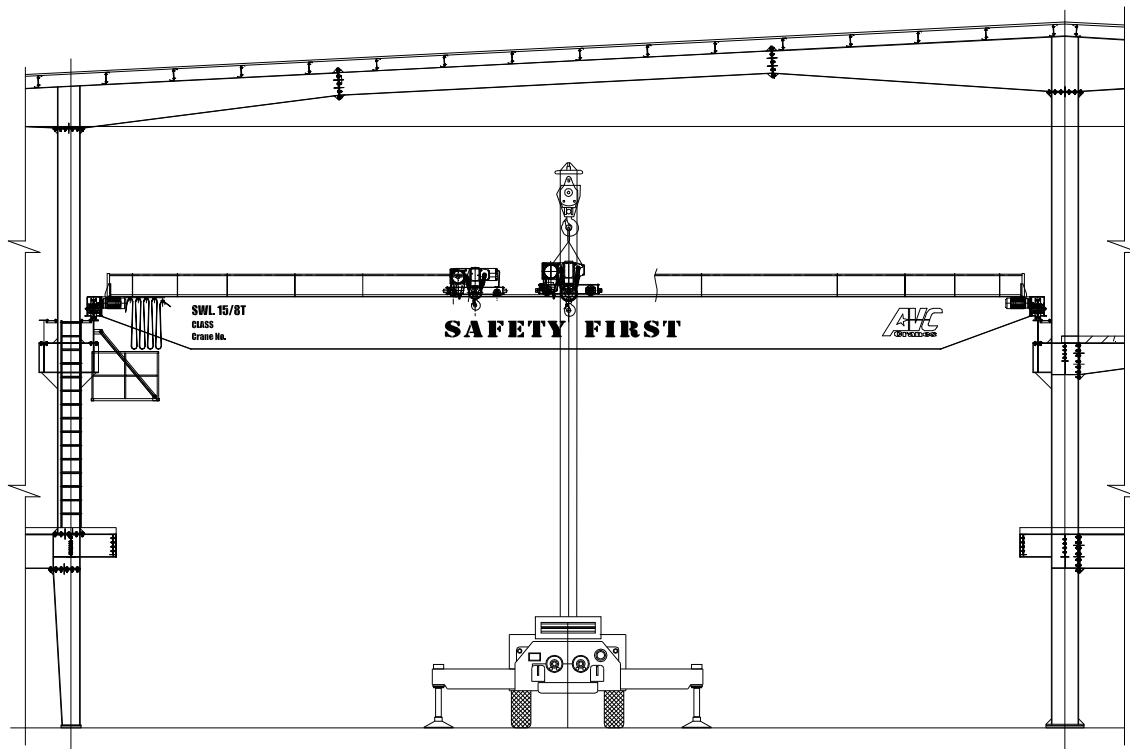
- Mắc cáp cầu vào dầm chính ở vị trí giữa dầm chính ở vị trí cân bằng
- Dùng dây gió buộc vào 2 đầu dầm để làm dây giữ thẳng bằng và dẫn hướng
- Vệ sinh làm sạch và sơn dặm
- Cầu lắp dầm chính lên, dùng bulong cường độ cao 8.8 để liên kết với dầm biên



Cầu lắp dầm chính thứ 2 (cầu trực dầm đôi)

4. Bước 4- Cầu lắp hoist và thiết bị điện :

- Cầu lắp hoist vào ray dầm chính cầu trục, kiểm tra sao cho khe hở bánh xe giữa hai bên đều nhau.
- Lắp động cơ đầu dầm, tủ điện và thiết bị điện lên cầu trục.
- Vệ sinh vết bẩn và sơn dặm dầm chính, dầm biên cầu trục



Cầu lắp đặt hoist và thiết bị điện

Sau khi cầu cầu trục và thiết bị lên đường ray thì tiến hành đẩy di chuyển cầu trục về vị trí không ảnh hưởng đến sản xuất để tiến hành hoàn thiện cầu trục ở các bước tiếp theo.

5. Bước 5 – Siết cle lực bulong:

- Kiểm tra vị trí dầm chạy có khẩu độ và cao độ dung sai nhỏ nhất
- Đưa cầu trục về vị trí đó để siết cle lực theo đúng biểu độ momen lực
- Sơn dặm bulong đầu dầm đã siết lực cho đồng màu với màu dầm cầu trục

Bu lông loại 8.8	Lực kẹp (đơn vị N)	Mômen siết (đơn vị Nm)		
		K=0.15	K=0.18	K=0.2
M16	68143	164	196	218
M20	106476	319	383	426
M24	153327	552	662	736
M27	199822	809	971	1079

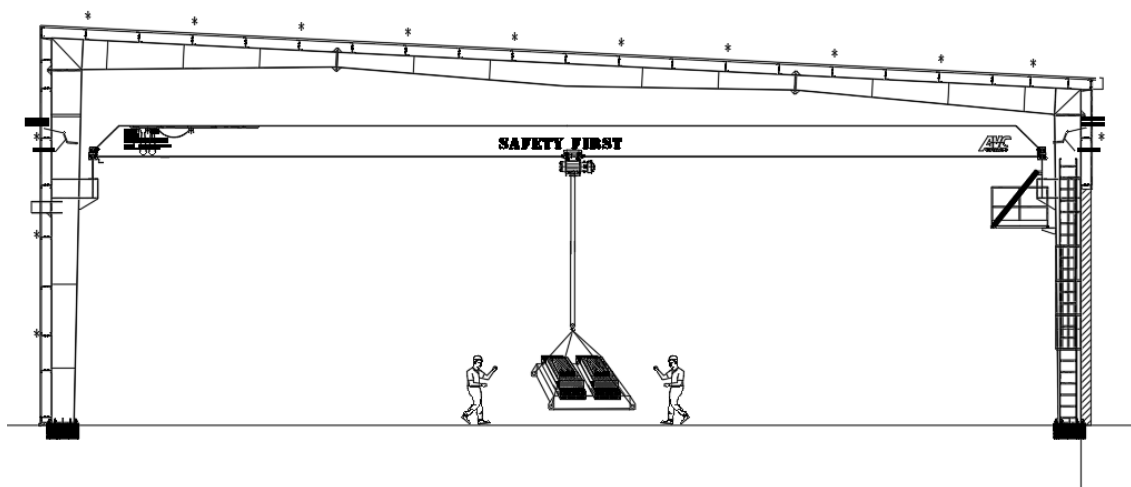
$K=0.15$ cho điều kiện có dầu mỡ

$K=0.18$ cho bulông mạ kẽm ở điều kiện khô (không dầu mỡ)

$K=0.20$ cho bulông bình thường ở điều kiện khô (không dầu mỡ)

6. Bước 6: Lắp đặt đầu nối hoàn thiện cầu trục:

- Tiến hành đầu nối hệ dây và cáp điện theo đúng bản vẽ thiết kế (sơ đồ đầu nối).
- Để lắp dao điện vào đường máng điện dọc nhà thì cần ngắt hệ thống cấp điện khoảng 15-20 phút.
- Kiểm tra đầu nối phần điện (thông mạch, ngắn mạch, chạm mát, ...) trước khi tiến hành chạy thử (không tải, có tải), kiểm định và đưa thiết bị vào sử dụng.



Mục 11. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu;

Lập hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với quy mô gói thầu và công trình trong đó quy định trách nhiệm của từng cá nhân, từng bộ phận đối với việc quản lý chất lượng công trình xây dựng. Trường hợp có thay đổi nhân sự phải báo cáo và được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

Tiếp nhận và quản lý mặt bằng xây dựng, bảo quản mốc định vị và mốc giới công trình.

Thi công xây dựng theo đúng hợp đồng xây dựng, giấy phép xây dựng, thiết kế xây dựng công trình; đảm bảo chất lượng công trình và an toàn trong thi công xây dựng.

Thông báo kịp thời cho chủ đầu tư nếu phát hiện bất kỳ sai khác nào giữa thiết kế, hồ sơ hợp đồng và điều kiện hiện trường.

Sửa chữa sai sót, khiếm khuyết chất lượng đối với những công việc do mình thực hiện; chủ trì, phối hợp với Chủ đầu tư khắc phục hậu quả sự cố trong quá trình thi công xây dựng công trình; lập báo cáo sự cố và phối hợp với các bên liên quan trong quá trình giám định nguyên nhân sự cố.

Theo dõi, thu thập các thông tin dự báo khí tượng thủy văn, tình hình thời tiết phục vụ quá trình thi công nhằm đảm bảo tiến độ, chất lượng và an toàn cho công trình, đặc biệt trong mùa mưa bão;

Lập nhật ký thi công xây dựng công trình, lập bản vẽ hoàn công theo quy định hiện hành của Nhà nước và ngành điện.

Báo cáo Chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, khối lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường thi công xây dựng theo yêu cầu của chủ đầu tư.

Chuẩn bị tài liệu, hồ sơ làm căn cứ nghiệm thu theo quy định và lập phiếu yêu cầu chủ đầu tư tổ chức nghiệm thu.

Nhà thầu thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư và pháp luật nhà nước về chất lượng công việc do mình đảm nhận; bồi thường thiệt hại khi:

- a) Vi phạm hợp đồng;
- b) Sử dụng vật liệu không đúng chủng loại;
- c) Thi công không bảo đảm chất lượng hoặc gây hư hỏng;
- d) Gây mất an toàn, gây ô nhiễm môi trường và các hành vi khác gây ra thiệt hại.

III.2 Yêu cầu các thông số bảo hành

TT	Các thông số/yêu cầu	Yêu cầu tối thiểu	Đề xuất của nhà thầu
I	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI VỚI PHẦN XÂY LẮP (C)	Tối thiểu 2 năm kể tính từ ngày công trình được nghiệm thu, bàn giao	
II	YÊU CẦU VỀ BẢO HÀNH ĐỐI HÀNG HÓA (P)	Tối thiểu 2 năm kể từ ngày hàng hoá được đưa vào sử dụng hoặc tối thiểu 2,5 năm kể từ ngày giao hàng, tùy theo điều kiện nào đến trước	

Ghi chú: E-HSDT có đề xuất về thông số bảo hành không đạt yêu cầu tối thiểu nêu trên sẽ bị loại và không được đánh giá các bước tiếp theo. Các chỉ tiêu bảo hành đề xuất trong từng E-HSDT sẽ được đánh giá theo nguyên tắc trên cùng một mặt bằng và tiêu chuẩn đánh giá quy định tại Chương III của E-HSMT.

Phần 2-IV. CÁC BẢN VẼ:**NHÀ LÀM VIỆC VĂN PHÒNG**

	TÊN BẢN VẼ	SỐ HIỆU
I.1.	KIẾN TRÚC	
	THUYẾT MINH	TM-01
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ	DV-01
	CẤU TẠO GẠCH KHÔNG NUNG	TM02
	LỚP CẤU TẠO HOÀN THIỆN	TM-03
	MẶT BẰNG TẦNG HẦM	KT-00
	MẶT BẰNG TẦNG 1	KT-01
	MẶT BẰNG TẦNG 2	KT-02
	MẶT BẰNG TẦNG 3	KT-03
	MẶT BẰNG TẦNG 4	KT-04
	MẶT BẰNG TẦNG 5	KT-05
	MẶT BẰNG TẦNG TUM	KT-06
	MẶT BẰNG TẦNG MÁI	KT-07
	MẶT ĐỨNG TRỤC 1-7	KT-08
	MẶT ĐỨNG TRỤC 7-1	KT-09
	MẶT ĐỨNG TRỤC A-D	KT-10
	MẶT ĐỨNG TRỤC D-A	KT-11
	MẶT CẮT A-A	KT-12
	MẶT CẮT B-B	KT-13
	MẶT CẮT C-C	KT-14
	MẶT CẮT D-D	KT-15
	CHI TIẾT CỤM THANG CT-01.1	KT-16
	CHI TIẾT CỤM THANG CT-01.2	KT-17
	CHI TIẾT CỤM THANG CT-01.3	KT-18
	CHI TIẾT CỤM THANG CT-01.4	KT-19
	CHI TIẾT CỤM THANG CT-01.5	KT-20
	CHI TIẾT THANG TB-01.1	KT-21
	CHI TIẾT THANG TB-01.2	KT-22
	CHI TIẾT THANG TB-01.3	KT-23
	CHI TIẾT THANG TB-01.4	KT-24
	CHI TIẾT ĐƯỜNG DỐC DD-01.1	KT-25
	CHI TIẾT ĐƯỜNG DỐC DD-02.1	KT-26
	CHI TIẾT TAM CẤP TC-01; TC-02; TC-03	KT-27
	CHI TIẾT TAM CẤP TC-04	KT-28
	CHI TIẾT MÁI KÍNH	KT-29
	CHI TIẾT WC1	KT-30
	CHI TIẾT WC1.1	KT-31

	CHI TIẾT WC1.2	KT-32
	CHI TIẾT CỬA DV1	KT-33
	CHI TIẾT CỬA DV2	KT-34
	CHI TIẾT CỬA DV3; DV4	KT-35
	CHI TIẾT CỬA DV5	KT-36
	CHI TIẾT CỬA DV6; DV7	KT-37
	CHI TIẾT CỬA DV9; DV10	KT-38
	CHI TIẾT CỬA DV11; DV12	KT-39
	CHI TIẾT CỬA DV13	KT-40
	CHI TIẾT CỬA DV14	KT-41
	CHI TIẾT CỬA DV15	KT-42
	CHI TIẾT CỬA D1; D2; DW	KT-43
	CHI TIẾT CỬA D3	KT-44
	CHI TIẾT CỬA SW; SK; ST; LC; S1	KT-45
	CHI TIẾT CỬA CHỐNG CHÁY CC1; CC2	KT-46
	CHI TIẾT CỬA CHỐNG CHÁY CC3	KT-47
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK1	KT-48
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK2	KT-49
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK3	KT-50
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK4; VK4A	KT-51
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK5; VK5B	KT-52
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK5A; VK6	KT-53
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK6B; VK6C	KT-54
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK6A; VK7	KT-55
	CHI TIẾT VÁCH KÍNH VK7A	KT-56
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG HẦM	KT-57
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 1	KT-58
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 2	KT-59
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 3	KT-60
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 4	KT-61
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 5	KT-62
	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG TUM	KT-63
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG HẦM	KT-64
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 1	KT-65
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 2	KT-66
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 3	KT-67
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 4	KT-68
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 5	KT-69
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG TUM	KT-70
	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG MÁI	KT-71
	CHI TIẾT PHÒNG SÀN NÂNG	KT-72
	CHI TIẾT CẤU TẠO SÀN NÂNG	KT-73

	MẶT BẰNG BỐ TRÍ SƠN KẼ VẠCH, ỐP CỘT	KT-74
	CHI TIẾT SƠN KẼ VẠCH, ỐP CỘT	KT-75
	MẶT BẰNG CHỐNG MỐI TẦNG HÀM	CM-01
	MẶT BẰNG CHỐNG MỐI TẦNG 1	CM-02
I.2.	KẾT CẤU	
	QUY ĐỊNH CHUNG	KC-01
	QUY ĐỊNH CHUNG	KC-02
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỌC	KC-03
	MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG	KC-04
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỘT, TƯỜNG TẦNG HÀM	KC-05
	CHI TIẾT CỌC	KC-06
	CHI TIẾT CỌC	KC-07
	CHI TIẾT MÓNG	KC-08
	CHI TIẾT MÓNG	KC-09
	CHI TIẾT MÓNG	KC-10
	CHI TIẾT MÓNG	KC-11
	MẶT BẰNG THÉP LỚP DƯỚI NỀN HÀM	KC-12
	MẶT BẰNG THÉP LỚP TRÊN NỀN HÀM	KC-13
	CHI TIẾT DÀM MÓNG, THÉP CHỖ CỘT	KC-14
	CHI TIẾT RAM DỐC	KC-15
	THỐNG KÊ THÉP MÓNG	KC-16
	THỐNG KÊ THÉP MÓNG	KC-17
	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 1	KC-18
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỘT TẦNG 1-4	KC-19
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỘT TẦNG 5	KC-20
	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỘT TẦNG TUM	KC-21
	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2, 3, 4, 5	KC-22
	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG TUM	KC-23
	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG KỸ THUẬT	KC-24
	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÁI	KC-25
	CHI TIẾT CỘT	KC-26
	CHI TIẾT CỘT	KC-27
	CHI TIẾT CỘT	KC-28
	CHI TIẾT CỘT	KC-29
	CHI TIẾT CỘT	KC-30
	CHI TIẾT CỘT	KC-31
	THỐNG KÊ THÉP CỘT	KC-32
	THỐNG KÊ THÉP CỘT	KC-33

	CHI TIẾT DẦM	KC-34
	CHI TIẾT DẦM	KC-35
	CHI TIẾT DẦM	KC-36
	CHI TIẾT DẦM	KC-37
	CHI TIẾT DẦM	KC-38
	CHI TIẾT DẦM	KC-39
	CHI TIẾT DẦM	KC-40
	CHI TIẾT DẦM	KC-41
	CHI TIẾT DẦM	KC-42
	CHI TIẾT DẦM	KC-43
	CHI TIẾT DẦM	KC-44
	THỐNG KÊ THÉP DẦM	KC-45
	THỐNG KÊ THÉP DẦM	KC-46
	THỐNG KÊ THÉP DẦM	KC-47
	THỐNG KÊ THÉP DẦM	KC-48
	THỐNG KÊ THÉP DẦM	KC-49
	MẶT BẰNG THÉP LỚP DƯỚI SÀN TẦNG 1	KC-50
	MẶT BẰNG THÉP LỚP TRÊN SÀN TẦNG 1	KC-51
	MẶT BẰNG THÉP LỚP DƯỚI SÀN TẦNG 2,3,4,5	KC-52
	MẶT BẰNG THÉP LỚP TRÊN SÀN TẦNG 2,3,4,5	KC-53
	MẶT BẰNG THÉP LỚP DƯỚI SÀN TẦNG TUM	KC-54
	MẶT BẰNG THÉP LỚP TRÊN SÀN TẦNG TUM	KC-55
	MẶT BẰNG THÉP SÀN TẦNG KỸ THUẬT, MÁI	KC-56
	THỐNG KÊ THÉP SÀN	KC-57
	THỐNG KÊ THÉP SÀN	KC-58
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG HÀM	KC-59
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG 1	KC-60
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG 2	KC-61
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG 3	KC-62
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG 4	KC-63
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG 5	KC-64
	MẶT BẰNG LANH TÔ TẦNG TUM	KC-65
	CHI TIẾT LANH TÔ, TRỤ TƯỜNG	KC-66
	THỐNG KÊ THÉP LANH TÔ, TRỤ TƯỜNG	KC-67
	KẾT CẤU THANG BỘ	KC-68
	KẾT CẤU THANG BỘ	KC-69

	KẾT CẤU THANG BỘ	KC-70
	THỐNG KÊ THÉP THANG BỘ	KC-71
	CHI TIẾT RAM DỐC	KC-72
	CHI TIẾT KHUNG KÈO	KC-73
	CHI TIẾT MÁI SẴNH	KC-74
I.3.	ĐIỆN	
	DANH MỤC BẢN VẼ & KÝ HIỆU CHUNG, THUYẾT MINH CHUNG	E.00.01
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ 01	E.01.01
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ 02	E.01.02
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ 03	E.01.03
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ 04	E.01.04
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG HẦM	E.02.01
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 1	E.02.02
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 2	E.02.03
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 3	E.02.04
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 4	E.02.05
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 5	E.02.06
	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG TUM	E.02.07
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG HẦM	E.02.08
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG 1	E.02.09
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG 2	E.02.10
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG 3	E.02.10
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG 4	E.02.11
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG 5	E.02.12
	MẶT BẰNG Ổ CẮM TẦNG TUM	E.02.13
	MẶT BẰNG CHỐNG SÉT TỔNG THỂ	E.03.01
	MẶT BẰNG CHỐNG SÉT MÁI	E.03.02
	MẶT ĐÚNG CHỐNG SÉT TIA TIỀN ĐẠO E.S.E	E.03.03
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG TIẾP ĐỊA	E.03.04
	THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG 01	E.04.01
	THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG 02	E.04.02
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 01	E.04.03
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 02	E.04.04
I.4.	ĐIỀU HOÀ THÔNG GIÓ	
	DANH MỤC BẢN VẼ	HVAC.DMBV
	BẢNG KÝ HIỆU VÀ GHI CHÚ CHUNG	HVAC.KYHIEU

	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ỐNG GAS HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ	HVAC.SDNL.01
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU HỆ THỐNG ĐIỀU HOÀ	HVAC.SDNL.02
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG HẦM	HVAC.CN.00
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG 1	HVAC.CN.01
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG 2	HVAC.CN.02
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG 3	HVAC.CN.03
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG 4	HVAC.CN.04
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG 5	HVAC.CN.05
	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐIỀU HOÀ, THÔNG GIÓ TẦNG TUM	HVAC.CN.TUM
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG HẦM	HVAC.ĐK.TH.00
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG 1	HVAC.ĐK.TH.01
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG 2	HVAC.ĐK.TH.02
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG 3	HVAC.ĐK.TH.03
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG 4	HVAC.ĐK.TH.04
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG 5	HVAC.ĐK.TH.05
	MẶT BẰNG ĐIỆN ĐIỀU KHIỂN, TÍN HIỆU ĐIỀU HOÀ TẦNG TUM	HVAC.ĐK.TH.TUM
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG HẦM	HVAC.GAS.NN.00
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG 1	HVAC.GAS.NN.01
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG 2	HVAC.GAS.NN.02
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG 3	HVAC.GAS.NN.03
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG 4	HVAC.GAS.NN.04
	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG 5	HVAC.GAS.NN.05

	MẶT BẰNG ỐNG ĐỒNG, NƯỚC NGỪNG ĐIỀU HOÀ TẦNG TUM	HVAC.GAS.NN.TUM
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG HẦM	HVAC.TG.00
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG 1	HVAC.TG.01
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG 2	HVAC.TG.02
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG 3	HVAC.TG.03
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG 4	HVAC.TG.04
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG 5	HVAC.TG.05
	MẶT BẰNG HỆ THỐNG THÔNG GIÓ TẦNG TUM	HVAC.TG.TUM
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 01	HVAC.CTLD.01
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 02	HVAC.CTLD.02
I.5.	ĐIỆN NHỆ	
	DANH MỤC BẢN VẼ	ELV-00-101
	THUYẾT MINH, CHỈ DẪN KỸ THUẬT	ELV-00-102
	SĐNL HỆ THỐNG MẠNG MÁY TÍNH	ELV-01-101
	SĐNL HỆ THỐNG WIFI	ELV-01-102
	SĐNL HỆ THỐNG ĐIỆN THOẠI	ELV-01-103
	SĐNL HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT AN NINH	ELV-01-104
	SĐNL HỆ THỐNG KIỂM SOÁT VÀO RA	ELV-01-105
	SĐNL HỆ THỐNG ÂM THANH THÔNG BÁO CÔNG CỘNG	ELV-01-106
	SĐNL HỆ THỐNG KÍCH SÓNG ĐIỆN THOẠI	ELV-01-107
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG HẦM	ELV-02-101
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 1	ELV-02-102
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 2	ELV-02-103
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 3	ELV-02-104
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 4	ELV-02-105
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 5	ELV-02-106

	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG HẦM	ELV-02-201
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG 1	ELV-02-202
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG 2	ELV-02-203
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG 3	ELV-02-204
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG 4	ELV-02-205
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG 5	ELV-02-206
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT AN NINH TẦNG TUM	ELV-02-207
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG HẦM	ELV-02-301
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 1	ELV-02-302
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 2	ELV-02-303
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 3	ELV-02-304
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 4	ELV-02-305
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 5	ELV-02-306
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG TUM	ELV-02-307
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG 1	ELV-02-401
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG 2	ELV-02-402
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG 3	ELV-02-403
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG 4	ELV-02-404
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG 5	ELV-02-405
	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT KÍCH SÓNG DI ĐỘNG TẦNG TUM	ELV-02-406
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT THIẾT BỊ ĐIỆN HÌNH	ELV-03-101
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT THIẾT BỊ TRUNG TÂM	ELV-03-102

	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỒ GA THÔNG TIN LIÊN LẠC	ELV-03-103
	THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG THIẾT BỊ, VẬT TƯ 01	ELV-03-104
	THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG THIẾT BỊ, VẬT TƯ 02	ELV-03-105
NƯỚC		
	DANH MỤC BẢN VẼ - KÝ HIỆU CHUNG	N-00
	THUYẾT MINH CẤP THOÁT NƯỚC	N-01
	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG HẦM	N-02
	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG 1	N-03
	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG 2	N-04
	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG 3	N-05
	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG MÁI	N-06
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP THOÁT NƯỚC	N-07
	CHI TIẾT CẤP NƯỚC WC	N-08
	CHI TIẾT THOÁT NƯỚC WC	N-09
	CHI TIẾT BỂ TỰ HOẠI 1 - CHI TIẾT HỒ GA THOÁT NƯỚC MƯA	N-10
	CHI TIẾT HỒ GA THOÁT NƯỚC THẢI	N-11
	CHI TIẾT BỂ TỰ HOẠI 2 - CHI TIẾT HỒ BƠM	N-12
	CHI TIẾT LẮP ĐẶT	N-13
	THỐNG KÊ VẬT TƯ	N-14

DANH MỤC BẢN VẼ - NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN

	KÍ HIỆU	TÊN BẢN VẼ
	KIẾN TRÚC	
	DV-01	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ
	TM-01	THUYẾT MINH
	KT-01	MẶT BẰNG TẦNG 1
	KT-02	MẶT BẰNG CỐT +4 00
	KT-03	MẶT BẰNG MÁI
	KT-04	MẶT ĐÚNG TRỤC 1-7
	KT-05	MẶT ĐÚNG TRỤC 7-1
	KT-06	MẶT ĐÚNG TRỤC A-E

	KT-07	MẶT ĐÚNG TRỤC E-A
	KT-08	MẶT CẮT A-A
	KT-09	MẶT CẮT B-B
	KT-10	MẶT CẮT C-C
	KT-11	CHI TIẾT THANG THÉP CHI TIẾT ĐƯỜNG DỐC
	KT-12	CHI TIẾT THANG LÔNG.1
	KT-13	CHI TIẾT THANG LÔNG.2
	KT-14	CHI TIẾT KHU VỆ SINH.1
	KT-15	CHI TIẾT KHU VỆ SINH.2
	KT-16	CHI TIẾT CỬA D1
	KT-17	CHI TIẾT CỬA D2 D3 D4
	KT-18	CHI TIẾT CỬA S1; VK1; DW
	KT-19	CỬA CUỐN - CC
	KT-20	CHI TIẾT CỬA - CCN
	KT-21	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG 1
	KT-22	MẶT BẰNG LÁT SÀN TẦNG LỬNG
	KT-23	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG 1
	KT-24	MẶT BẰNG TRẦN TẦNG LỬNG
	KẾT CẤU	
	KC-01	QUY ĐỊNH CHUNG
	KC-02	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỌC
	KC-03	CHI TIẾT CỌC
	KC-04	CHI TIẾT CỌC
	KC-05	MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG
	KC-06	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 1
	KC-07	MẶT BẰNG THÉP SÀN TẦNG 1
	KC-08	CHI TIẾT ĐÀI CỌC
	KC-09	CHI TIẾT ĐÀI CỌC
	KC-10	CHI TIẾT ĐÀI CỌC
	KC-11	CHI TIẾT ĐÀI CỌC
	KC-12	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỘT
	KC-13	MẶT BẰNG CỘT TẦNG 1
	KC-14	MẶT BẰNG CỘT TẦNG 2
	KC-15	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG LỬNG
	KC-16	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2
	KC-17	MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2
	KC-18	MẶT BẰNG KẾT CẤU KHUNG GIẢNG
	KC-19	MẶT BẰNG KẾT CẤU MÁI
	KC-20	MẶT BẰNG BỐ TRÍ XÀ GỖ
	KC-21	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-22	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-23	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-24	CHI TIẾT KẾT CẤU

	KC-25	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-26	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-27	CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-28	CHI TIẾT KẾT CẤU THANG
	KC-29	THỐNG KÊ THÉP
	KC-30	THỐNG KÊ THÉP
	KC-31	THỐNG KÊ THÉP
	KC-32	THỐNG KÊ THÉP
	ĐIỆN	
	E.00.01	DANH MỤC BẢN VẼ, THUYẾT MINH CHUNG, KÍ HIỆU CHUNG
	E.01.01	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ CẤP ĐIỆN
	E.02.01	MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN TẦNG 1
	E.02.02	MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN TẦNG LỬNG
	E.02.03	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG 1
	E.02.04	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG TẦNG LỬNG
	E.02.05	MẶT BẰNG TIẾP ĐỊA AN TOÀN
	E.02.06	MẶT BẰNG TIẾP ĐỊA LÀM VIỆC
	E.03.01	THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG
	E.03.02	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 01
	E.03.03	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 02
	ĐIỀU HÒA	
	HVAC.DMBV	DANH MỤC BẢN VẼ
	HVAC.CN.01.1	MẶT BẰNG CẤP NGUỒN ĐHTG TẦNG LỬNG
	HVAC.GAS.NN.01	MẶT BẰNG ỐNG GAS, NƯỚC NGỪNG ĐHTG TẦNG 1
	HVAC.GAS.NN.01.1	MẶT ỐNG GAS, NƯỚC NGỪNG ĐHTG TẦNG LỬNG
	HVAC.CTLD.01	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 01
	HVAC.CTLD.02	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 02
	HVAC.KLVT	THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG
	ĐIỆN NHẹ	
	ELV-04-101	DANH MỤC BẢN VẼ
	ELV-04-102	SĐNL HỆ THỐNG MẠNG MÁY TÍNH
	ELV-04-103	SĐNL HỆ THỐNG WIFI
	ELV-04-104	SĐNL HỆ THỐNG ĐIỆN THOẠI
	ELV-04-105	SĐNL HỆ THỐNG CAMERA GIÁM SÁT AN NINH
	ELV-04-106	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG KIỂM SOÁT RA VÀO
	ELV-04-107	SĐNL HỆ THỐNG ÂM THANH THÔNG BÁO

	ELV-05-101	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 1
	ELV-05-102	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HT MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, WIFI TẦNG 2
	ELV-05-103	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG AN NINH TẦNG 1
	ELV-05-104	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG AN NINH TẦNG 2
	ELV-05-105	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 1
	ELV-05-106	MẶT BẰNG BỐ TRÍ HỆ THỐNG ÂM THANH THÔNG BÁO TẦNG 2
	ELV-06-101	CHI TIẾT LẮP ĐẶT THIẾT BỊ TRUNG TÂM
	ELV-06-102	THỐNG KÊ SỐ LƯỢNG THIẾT BỊ, VẬT TƯ
	NƯỚC	
	N-01	DANH MỤC BẢN VẼ - THUYẾT MINH - THỐNG KÊ VẬT TƯ
	N-02	MẶT BẰNG CẤP NƯỚC TẦNG 1
	N-03	MẶT BẰNG THOÁT NƯỚC TẦNG 1
	N-04	MẶT BẰNG THOÁT NƯỚC TẦNG MÁI

DANH MỤC BẢN VẼ - NHÀ BẢO VỆ; CÔNG; TƯỜNG RÀO

KÍ HIỆU	TÊN BẢN VẼ
	NHÀ BẢO VỆ, CÔNG
	KIẾN TRÚC
TM-01	THUYẾT MINH
DV-01	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ
KT-01	MẶT BẰNG; MẶT ĐỪNG; MẶT CẮT
KT-02	CHI TIẾT VỆ SINH; MẶT BẰNG LÁT SÀN; CHI TIẾT BIÊN TÊN
KT-03	CHI TIẾT CÁCH CÔNG
KT-04	CHI TIẾT CỬA
CM-01	MẶT BẰNG CHỐNG MỐI
	KẾT CẤU
KC-00	QUY ĐỊNH CHUNG
KC-01	QUY ĐỊNH CHUNG
KC-02	MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG, MÁI
KC-03	CHI TIẾT KẾT CẤU
KC-04	THỐNG KÊ THÉP
	ĐIỆN
E.00.01	DANH MỤC BẢN VẼ, THUYẾT MINH CHUNG, SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ, THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG

	E.00.02	MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN, MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG, MẶT BẰNG ĐIỀU HÒA, CHI TIẾT LẮP ĐẶT
		ĐIỆN NHẸ
	ELV-07-101	MẶT BẰNG, SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ, THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG
		NƯỚC
	N-01	DANH MỤC BẢN VẼ - THUYẾT MINH
	N-02	MẶT BẰNG CẤP THOÁT NƯỚC TẦNG 1
	N-03	MẶT BẰNG THOÁT NƯỚC TẦNG MÁI - SƠ ĐỒ CẤP THOÁT NƯỚC - THỐNG KÊ VẬT TƯ
	N-04	CHI TIẾT BÊ TỰ HOẠI
		TƯỜNG RÀO
		KIẾN TRÚC
	DVTR-01	MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ TƯỜNG RÀO
	KT-01/01	CHI TIẾT TƯỜNG RÀO
		KẾT CẤU
	KC-00	QUY ĐỊNH CHUNG
	KC-01	TƯỜNG RÀO THOÁNG TRÊN NỀN ĐẤT TỰ NHIÊN, TRÊN KÈ ĐÁ
	KC-02	TƯỜNG RÀO ĐẶC TRÊN NỀN ĐẤT TỰ NHIÊN, TRÊN KÈ ĐÁ
		NHÀ XE
		KIẾN TRÚC
	KT-01/01	MẶT BẰNG, MẶT BẰNG MÁI, MẶT CẮT
		KẾT CẤU
	KC-00	QUY ĐỊNH CHUNG
	KC-01	MẶT BẰNG KẾT CẤU, CHI TIẾT KẾT CẤU
	KC-02	MẶT BẰNG KẾT CẤU, CHI TIẾT KẾT CẤU
		ĐIỆN
	CĐ-01/01	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG, THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG

DANH MỤC BẢN VẼ - HẠ TẦNG KỸ THUẬT

KÍ HIỆU	TÊN BẢN VẼ
	SAN NỀN, SÂN ĐƯỜNG
DM-01/01	DANH MỤC BẢN VẼ
TM-01/01	THUYẾT MINH SAN NỀN – SÂN ĐƯỜNG
SN-01/02	THIẾT KẾ ĐỒNG MỨC SAN NỀN
SN-02/02	BẢNG KHỐI LƯỢNG SAN NỀN
SĐ-01/03	MẶT BẰNG SÂN ĐƯỜNG BÊ TÔNG NHỰA ASPHALT
SĐ-02/03	MẶT BẰNG ĐIỆN HÌNH – KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG
SĐ-03/03	CHI TIẾT BÓ VỈA, BẢNG KHỐI LƯỢNG SÂN ĐƯỜNG
CX-01/01	MẶT BẰNG CÂY XANH THẨM CỎ
	ĐIỆN, ĐIỆN NHẸ NGOÀI NHÀ

ĐMN_01/07	DANH MỤC BẢN VẼ, THUYẾT MINH CHUNG, KÍ HIỆU CHUNG, SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ
ĐMN_02/07	MẶT BẰNG CẤP ĐIỆN MẠNG NGOÀI
ĐMN_03/07	MẶT BẰNG CHIẾU SÁNG MẠNG NGOÀI
ĐMN_04/07	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 01
ĐMN_05/07	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 02
ĐMN_06/07	CHI TIẾT LẮP ĐẶT 03
ĐMN_07/07	THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG
ELV-02-100	MẶT BẰNG QUY HOẠCH HT THÔNG TIN LIÊN LẠC
	TRẠM BIẾN ÁP
TBA_00	MẶT BẰNG TRUNG THỂ
TBA_01	SƠ ĐỒ 1 SƠI TRẠM BIẾN ÁP
TBA_02	BTTB TRẠM BIẾN ÁP
TBA_03	TIẾP ĐỊA TRẠM BIẾN ÁP
TBA_04	MÓNG TRẠM BIẾN ÁP
TBA_05	MẶT CẮT MÓNG TRẠM BIẾN ÁP
TBA_06	CỐT THÉP MÓNG TRẠM BIẾN ÁP
TBA_07	MẶT CẮT RÃNH CÁP NGẦM TT, MỐC BÁO CÁP
TBA_08	CÁP ĐI SONG SONG MÓNG NHÀ, CÁP CHUYỂN HƯỚNG VUÔNG GÓC
TBA_09	TKKL TRUNG THỂ
	CÁP THOÁT NƯỚC MẠNG NGOÀI
CTN-00	DANH MỤC BẢN VẼ
CTN-01	MẶT BẰNG TỔNG THỂ CÁP THOÁT NƯỚC
CTN-02	THỐNG KÊ VẬT TƯ CÁP THOÁT NƯỚC - CHI TIẾT CÁP NƯỚC
CTN-03	CHI TIẾT HỒ GA THOÁT NƯỚC THẢI
CTN-04	CHI TIẾT HỒ GA THOÁT NƯỚC MƯA LOẠI 1,2
CTN-05	CHI TIẾT HỒ GA THOÁT NƯỚC MƯA LOẠI 3,4
CTN-06	KẾT CẤU HỒ GA THOÁT NƯỚC MƯA

DANH MỤC BẢN VẼ - PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

KÝ HIỆU	TÊN BẢN VẼ
I	MẶT BẰNG CÔNG NGHỆ
SĐCN-01	MẶT BẰNG TẦNG 1 - NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN
II	PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY
II.1	HỆ THỐNG BÁO CHÁY
	TỔNG MẶT BẰNG
BC-00	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TỔNG THỂ
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
BC-01	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG HÀM
BC-02	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 1
BC-03	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 2
BC-04	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 3

BC-05	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 4
BC-06	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 5
BC-07	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG TUM
BC-08	MẶT CẮT HỆ THỐNG BÁO CHÁY
	NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN
BC-09	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 1
BC-10	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 2
BC-11	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG MÁI
BC-12	MẶT CẮT HỆ THỐNG BÁO CHÁY
	NHÀ BẢO VỆ
BC-13	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY TẦNG 1
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ + CHI TIẾT LẮP ĐẶT
BC-14	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG BÁO CHÁY
BC-15	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG BÁO CHÁY
BC-16	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG BÁO CHÁY
II.2	HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
	TỔNG MẶT BẰNG
CC-00	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TỔNG THỂ
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
CC-01	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG HẦM
CC-02	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 1
CC-03	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 2
CC-04	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 3
CC-05	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 4
CC-06	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 5
CC-07	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG TUM
	NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN
CC-08	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 1
CC-09	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 2
	NHÀ BẢO VỆ
CC-10	MẶT BẰNG HỆ THỐNG CHỮA CHÁY TẦNG 1
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
CC-11	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG HẦM
CC-12	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG 1
CC-13	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG 2
CC-14	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG 3
CC-15	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG 4
CC-16	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY TỰ ĐỘNG TẦNG 5
CC-17	MẶT CẮT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
	PHÒNG BƠM
CC-18	MẶT BẰNG PHÒNG BƠM
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ + CHI TIẾT LẮP ĐẶT
CC-19	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-20	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG CHỮA CHÁY

CC-21	BẢNG TÍNH TOÁN THUY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-22	BẢNG TÍNH TOÁN THUY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-23	BẢNG TÍNH TOÁN THUY LỰC HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-24	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-25	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
CC-26	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY
II.3	HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
CCK-01	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG HẦM
CCK-02	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 1
CCK-03	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 2
CCK-04	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 3
CCK-05	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 4
CCK-06	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 4
CCK-07	MẶT CẮT ĐIỆN HÌNH DƯỚI SÀN NÂNG TẦNG 4
CCK-08	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG 5
CCK-09	MẶT BẰNG CHỮA CHÁY KHÍ FM-200 TẦNG TUM
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ + CHI TIẾT LẮP ĐẶT
CCK-10	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
CCK-11	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
CCK-12	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
CCK-13	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
CCK-14	BẢNG TÍNH TOÁN HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
CCK-15	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG CHỮA CHÁY KHÍ
II.4	HỆ THỐNG ĐÈN EXIT - SỰ CỐ
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
EX-01	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG HẦM
EX-02	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 1
EX-03	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 2
EX-04	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 3
EX-05	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 4
EX-06	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 5
EX-07	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG TUM
	NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN
EX-08	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 1
EX-09	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 2
	NHÀ BẢO VỆ
EX-10	MẶT BẰNG HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ TẦNG 1
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ + CHI TIẾT LẮP ĐẶT
EX-11	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ
EX-12	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG EXIT - SỰ CỐ
II.5	SƠ ĐỒ THOÁT NẠN
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
TN-01	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG HẦM

TN-02	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 1
TN-03	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 2
TN-04	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 3
TN-05	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 4
TN-06	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 5
	NHÀ THÍ NGHIỆM THIẾT BỊ ĐIỆN
TN-07	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG HẦM
TN-08	MẶT BẰNG SƠ ĐỒ THOÁT NẠN TẦNG 1
II.6	HỆ THỐNG HÚT KHÓI, BÙ KHÍ, TĂNG ÁP
	TỔNG MẶT BẰNG
HK-00	MẶT BẰNG HỆ THỐNG HÚT KHÓI TỔNG THỂ
	NHÀ VĂN PHÒNG LÀM VIỆC
HK-01	MẶT BẰNG HỆ THỐNG HÚT KHÓI TẦNG HẦM
HK-02	MẶT BẰNG HỆ THỐNG BÙ KHÍ TẦNG HẦM
HK-03	MẶT BẰNG HỆ THỐNG TĂNG ÁP TẦNG HẦM
	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ + CHI TIẾT LẮP ĐẶT
HK-04	SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ HỆ THỐNG HÚT KHÓI, BÙ KHÍ, TĂNG ÁP
HK-05	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG HÚT KHÓI, BÙ KHÍ, TĂNG ÁP
HK-06	CHI TIẾT LẮP ĐẶT HỆ THỐNG HÚT KHÓI, BÙ KHÍ, TĂNG ÁP

Ghi chú: Các bản vẽ thiết kế được đính kèm tại file riêng kèm theo E-HSMT.