

CHỈ DẪN KỸ THUẬT

DỰ ÁN: TRANG BỊ HỆ THỐNG CAMERA PHỤC VỤ CÔNG TÁC KIỂM TRA, GIÁM SÁT KHU VỰC SÂN ĐỒ

ĐỊA ĐIỂM: CẢNG HKQT TÂN SƠN NHẤT – TP. HỒ CHÍ MINH

CHỦ ĐẦU TƯ: CẢNG HÀNG KHÔNG QUỐC TẾ TÂN SƠN NHẤT – CN TỔNG CÔNG TY CẢNG HÀNG KHÔNG VIỆT NAM - CTCP

ĐƠN VỊ TƯ VẤN: CÔNG TY TNHH XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH MINH ĐỨC

CHƯƠNG IV GIẢI PHÁP LỰA CHỌN THIẾT BỊ, YÊU CẦU KỸ THUẬT.

Trên cơ sở mặt bằng khu vực sân đỗ máy bay tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất hiện hữu, việc đầu tư hệ thống camera phải đảm bảo các yếu tố như sau: phù hợp với cơ sở hạ tầng hiện hữu; thuận lợi cho việc thi công, kết nối đến các vị trí trực giám sát cần thiết; hệ thống có khả năng mở rộng, nâng cấp trong tương lai; quá trình triển khai lắp đặt trên sân đỗ cũng như tại các cơ sở kỹ thuật tuyệt đối không làm ảnh hưởng đến điều hành khai thác hoạt động bay tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất.

Phương án triển khai thực hiện hạng mục “**Trang bị hệ thống camera phục vụ công tác kiểm tra, giám sát khu vực sân đỗ**” được lựa chọn với giải pháp kỹ thuật như sau:

1. Giải pháp lựa chọn thiết bị chính.

Căn cứ mặt bằng khu vực sân đỗ, các trụ đèn chiếu sáng sân đỗ, hạ tầng kỹ thuật hiện hữu tại Cảng, đồng thời qua tham khảo phần mềm tính toán, thiết kế của một số hãng sản xuất camera... để phù hợp với kinh phí đầu tư theo kế hoạch đã được phê duyệt, tận dụng tối đa hạ tầng kỹ thuật có sẵn đồng thời để thuận lợi cho công tác kiểm tra, giám sát các hoạt động trong khu vực sân đỗ, phương án lắp đặt camera, kết nối đường truyền, thiết bị xử lý, lưu dữ liệu và các vị trí giám sát... như sau:

1.1 Lựa chọn chủng loại camera.

Căn cứ mục đích quan sát, mặt bằng khu vực sân đỗ tàu bay, đường CHC, đường lăn hiện hữu, tham khảo tính năng kỹ thuật một số chủng loại camera cố định, quay quét PTZ, dome, bullet... của các hãng sản xuất BOSCH, Panasonic, D-Max, Hanwha vision, HIK vision... có sẵn trên thị trường Việt Nam, đề xuất lựa chọn kết hợp 3 loại camera lắp đặt ngoài trời để sử dụng như sau:

- **Camera cố định:** Lựa chọn camera có độ phân giải $\geq 6\text{MP}$, ống kính có tiêu cự $4.4\text{mm} \sim 9.3\text{mm}$, cho góc nhìn $113^\circ/58^\circ \sim 47^\circ/26^\circ$ (H/V) hoặc có dải tiêu cự rộng hơn, hồng ngoại tầm xa $\geq 50\text{m}$.

- **Camera quay quét PTZ:** Lựa chọn camera có độ phân giải $\geq 4\text{MP}$, ống kính có khả năng zoom quang $\geq 30\text{X}$, tiêu cự $7\text{mm} \sim 210\text{mm}$, cho góc nhìn $59.4^\circ/35.8^\circ \sim$

2.54°/1.49° (H/V) hoặc có dải rộng hơn, hồng ngoại tầm xa $\geq 50m$.

- **Camera quay quét PTZ tầm xa:** Lựa chọn camera có độ phân giải $\geq 2MP$, ống kính có khả năng zoom quang $\geq 100X$ (Zoom kỹ thuật số $\geq 16X$), tiêu cự 10mm ~ 1000mm, cho góc nhìn 31.2°/17.8° ~ 0.4°/0.2° (H/V) hoặc có dải tiêu cự rộng hơn, khoảng cách hỗ trợ nhìn đêm tầm quan sát lên đến 3000m.

1.2 Lựa chọn các vị trí lắp đặt camera.

- **Khu vực sân đỗ nhà ga hành khách T3:** Bố trí 03 bộ camera PTZ và 13 bộ camera cố định lắp đặt trên thân trụ đèn ở tầm cao khoảng 14-15 mét tại các trụ đèn M3.02, M3.04, T3.1, T3.7; Đường truyền cáp quang 12 core gồm có 2 tuyến: từ phòng trực CNS (ĐCH cũ) đến trụ đèn M3.02, M3.04 và từ phòng trực cơ sở CNS (Đài chỉ huy cũ) đến trụ đèn T3.1, T3.7.

- **Khu vực sân đỗ nhà ga T1:** Bố trí 03 bộ camera PTZ và 12 bộ camera cố định lắp đặt trên thân trụ đèn ở tầm cao khoảng 14-15 mét tại các trụ đèn QN.03, QN.06, QN.09, QT.10, QT.12; Đường truyền cáp quang 12 core gồm có 2 tuyến: từ phòng trực CNS (ĐCH cũ) đến trụ đèn QN.06, QN.09 và từ phòng trực cơ sở CNS (ĐCH cũ) đến trụ đèn QT.10, QT.12.

- **Khu vực sân đỗ giữa đường lăn S và đường lăn V:** Bố trí 02 bộ camera PTZ và 12 bộ camera cố định lắp đặt trên giàn đèn di động của các trụ đèn V.01, V.05, V.08, V.10; Đường truyền cáp quang 12 core từ phòng trực cơ sở CNS (ĐCH cũ) đến trụ đèn V.10, V.08, V.05, V.01.

- **Khu vực Đài chỉ huy cũ:** Bố trí 01 camera PTZ tầm xa, 01 bộ camera PTZ và 04 camera cố định trên tầng 8 Đài chỉ huy cũ; Đường truyền cáp quang 12 core từ phòng trực cơ sở CNS đến trụ tủ thiết bị camera đặt tại tầng 7.

1.3 Số lượng camera lắp đặt.

Căn cứ mặt bằng khu vực đường lăn, sân đỗ, cơ sở hạ tầng kỹ thuật hiện hữu tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất, đồng thời tham khảo phần mềm tính toán, thiết kế của một số hãng sản xuất camera... để phù hợp với kinh phí đầu tư theo kế hoạch đã được phê duyệt, số lượng camera tính toán lắp đặt tại các trụ đèn chiếu sáng và tại tầng 8 Đài chỉ huy cũ cụ thể từng vị trí như sau:

STT	Vị trí	Số lượng camera	Chủng loại camera
1	Trụ đèn M3.02	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.

STT	Vị trí	Số lượng camera	Chủng loại camera
2	Trụ đèn M3.04	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.
3	Trụ đèn T3.1	05	01 camera quay quét; 04 camera cố định.
4	Trụ đèn T3.7	03	03 camera cố định.
5	Trụ đèn QN.03	02	02 camera cố định.
6	Trụ đèn QN.06	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.
7	Trụ đèn QN.09	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.
8	Trụ đèn QN.10	02	02 camera cố định.
9	Trụ đèn QN.12	02	02 camera cố định.
10	Trụ đèn V.01	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.
11	Trụ đèn V.05	04	04 camera cố định.
12	Trụ đèn V.08	02	02 camera cố định.
13	Trụ đèn V.10	04	01 camera quay quét; 03 camera cố định.
14	Đài chỉ huy cũ	06	01 camera quay quét tầm xa; 01 camera quay quét; 04 camera cố định.
Tổng số		50	

1.4 Lựa chọn thiết bị truyền dẫn, xử lý, lưu trữ dữ liệu...

1.4.1 Máy chủ ghi hình:

Sử dụng máy chủ chuyên dùng kiểu gắn trên tủ rack tiêu chuẩn cấu hình lựa chọn tương đương hoặc cao hơn: CPU i7-8700T+, RAM 16GB, SSD 128GB, 16 khe HDD $\geq 8TB$, băng thông ghi $\geq 400Mbps$, ≥ 48 cam (mở rộng 132), RAID 1/5/6/10/50, AI nhận diện, OS Windows 10 IoT, công suất $\leq 300W$.

Ổ cứng lưu trữ: Dung lượng 8TB, 3.5"; loại SATA 6Gb/s (CMR), Cache 256MB, tốc độ $\sim 215MB/s$; Tính năng AllFrame™, 16 khay, RV sensor; Độ bền Workload 180TB/năm, MTBF 1 triệu giờ, tổng dung lượng lưu trữ khi cấu hình RAID 5 là 32 TB (05 ổ cứng 8TB).

Độ phân giải và số lượng khung hình (fps) của dữ liệu hình ảnh lưu trữ trên máy chủ có khả năng thiết lập từ SD, HD, FullHD... với fps từ 10 đến 30. Theo tính toán 50 camera nếu lưu trữ FullHD và fps là 15 với tổng dung lượng lưu trữ của hệ thống là 32TB thì sẽ cho thời gian lưu trữ là 38 ngày, nếu lưu HD, fps 15 thì thời gian lưu trữ sẽ kéo dài đến 55 ngày. Tùy vào nhu cầu thực tiễn sẽ thiết lập ưu tiên

cho chất lượng hình ảnh hoặc ưu tiên kéo dài thời gian lưu. Về lâu dài có thể mở rộng khả năng lưu trữ bằng cách lắp thêm ổ cứng hoặc bổ sung thiết bị lưu trữ rời.

1.4.2 Các máy tính điều khiển:

Sử dụng máy tính kiểu để bàn cấu hình lựa chọn tương đương hoặc cao hơn: CPU Intel Core i7-14700 hoặc tương đương, RAM $\geq 16\text{GB}$ DDR5, hỗ trợ tốc độ $\geq 4400\text{MT/s}$, Ổ cứng $\geq 256\text{GB}$ SSD; Card đồ họa rời $\geq 3\text{ports}$, dung lượng bộ nhớ tối thiểu 4GB GDDR6.

- Màn hình giám sát 75inch: Độ phân giải 4K Ultra HD; Tấm nền QLED (Quantum Dot); Tần số quét $\geq 100\text{Hz}$, hỗ trợ tăng cường chuyển động 120Hz; Cổng HDMI ≥ 4 cổng (bao gồm 1 cổng HDMI eARC).

- Màn hình giám sát 55inch: Độ phân giải 4K Ultra HD; Tấm nền QLED (Quantum Dot); Tần số quét $\geq 100\text{Hz}$, hỗ trợ tăng cường chuyển động 120Hz; Cổng HDMI ≥ 4 cổng (bao gồm 1 cổng HDMI eARC).

- Bàn điều khiển: Kiểu điều khiển Joystick 3 trục (PTZ), Jog Shuttle; Cổng Ethernet, hỗ trợ giao thức TCP, HTTP, DHCP, Ipv4; Cổng USB 02 cổng; Màn hình hiển thị LCD cảm ứng.

1.4.3 Các bộ chuyển mạch mạng (switch):

- Switch quang: Số cổng ≥ 20 cổng SFP 100/1000Base-X; Bộ nhớ: RAM $\geq 2\text{GB}$, Flash $\geq 4\text{GB}$; Hiệu suất chuyển mạch: Công suất $\geq 210\text{Gbps}$, tốc độ xử lý $\geq 125\text{Mpps}$.

- Switch: Số cổng ≥ 24 cổng RJ45 10/100/1000Base-T; Bộ nhớ: RAM $\geq 1\text{GB}$, Flash $\geq 512\text{MB}$; Hiệu suất chuyển mạch: Công suất chuyển mạch $\geq 128\text{Gbps}$, tốc độ xử lý $\geq 68.4\text{Mpps}$.

- Switch quang: 8 port POE+, bao gồm bộ nguồn: Số cổng $\geq 8 \times \text{RJ45 PoE Gigabit}$, $2 \times \text{SFP } 1\text{G}$, $2 \times \text{SFP } 2.5\text{G}$; PoE $\geq 240\text{W}$ ($\geq 30\text{W}/\text{cổng}$); Chống vòng lặp $< 20\text{ms}$; MAC $\geq 8\text{K}$; Nguồn: 48V-5A.

- Mô-đun quang (SFP): Chuẩn SFP đơn mode, 1.25Gbps; Bước sóng: 1310nm hoặc 1550nm; Khoảng cách truyền dẫn $\geq 10\text{km}$.

1.5 Phương án lắp đặt, kết nối thiết bị:

Theo chức năng nhiệm vụ và yêu cầu sử dụng hình ảnh của các bộ phận của Cảng HKQT Tân Sơn Nhất đồng thời để thuận lợi cho việc lắp đặt thiết bị, cấp nguồn điện, phương án kết nối các tuyến cáp quang và công tác tổ chức quản lý kỹ thuật

trong quá trình sử dụng lâu dài... Phương án lắp đặt, kết nối thiết bị được lựa chọn như sau:

2.1 Thiết bị xử lý, lưu dữ liệu:

Các thiết bị chính được lắp đặt tại tủ rack có sẵn tại phòng thiết bị điều khiển cơ sở CNS Đà chỉ huy cũ, bao gồm: Các tuyến cáp quang từ các vị trí lắp đặt camera đưa về bộ ODF 72FO, các bộ switch, server...

Phòng trực cơ sở CNS là nơi trực thường xuyên 24/24 của kỹ thuật viên 02 Đội Thiết bị Điện cơ – Đèn sân bay và Đội Thông tin dẫn đường thuộc Trung tâm KTKB Tân Sơn Nhất. Sau khi hệ thống camera đi vào hoạt động Đội Thông tin dẫn đường sẽ được giao quản lý tài sản và chịu trách nhiệm đảm bảo kỹ thuật cho toàn bộ trang thiết bị... vì vậy việc đặt thiết bị xử lý, lưu dữ liệu tại đây sẽ rất thuận lợi cho việc kiểm tra tình trạng kỹ thuật, duy trì hoạt động của toàn hệ thống.

2.2 Các vị trí lắp đặt màn hình giám sát:

Hệ thống camera đề xuất kết nối đến 04 vị trí đầu cuối giám sát như sau:

+ Phòng trực cơ sở CNS Đà chỉ huy cũ: Lắp đặt 01 bộ máy tính điều khiển, hình ảnh camera sẽ xuất ra 2 màn hình giám sát 55’’ – Vị trí này thường xuyên có nhân viên trực kỹ thuật đối với hệ thống đèn hiệu Hàng không và hệ thống thiết bị ILS, ngoài nhiệm vụ đảm bảo kỹ thuật cho hệ thống camera vừa sử dụng hình ảnh để hỗ trợ cho công tác chuyên môn.

+ Phòng trực Tổ kiểm tra sân đường (Trung tâm KTKB): Lắp đặt 01 bộ máy tính điều khiển, hình ảnh camera sẽ xuất ra 2 màn hình giám sát 75’’ – nhân viên tổ kiểm tra sân đường sử dụng chức năng của hệ thống quan sát, kiểm tra tổng thể cơ sở hạ tầng, bề mặt đường CHC, đường lăn, đường công vụ, mương thoát nước, hàng rào... trong phạm vi quan sát. Ngoài ra tại vị trí này hình ảnh camera sẽ được kết nối song song qua 2 màn hình (sử dụng thiết bị đã có sẵn) cho vị trí trực cán bộ của Đội Vệ sinh môi trường khu bay, tại vị trí này cán bộ trực sẽ quan sát, kiểm tra tăng cường các khu vực trên sân đỗ để có thể điều động nhân viên xử lý khi cần thiết.

+ Phòng trực Tổ kiểm soát sân đỗ (Trung tâm ĐHSB) tại cabin tầng 8 Đà chỉ huy cũ: Lắp đặt 01 bộ máy tính điều khiển, hình ảnh camera sẽ xuất ra 2 màn hình giám sát 55’’ – Nhân viên Tổ kiểm soát sân đỗ sử dụng chức năng của hệ thống quan sát tổng thể khu vực sân đỗ máy bay, kiểm tra, giám sát hoạt động của người, phương tiện của các đơn vị phục vụ mặt đất...

+ Tại Trung tâm điều phối khai thác - AOCC: Lắp đặt 01 bộ máy tính điều

khiển, hình ảnh camera sẽ xuất ra 2 màn hình giám sát 32’’ (sử dụng chung với màn hình của hệ thống điều khiển đèn hiệu hàng không), đồng thời hệ thống sẽ xuất tín hiệu hình ảnh camera để kết nối vào hệ thống ma trận chuyển mạch (Matrix). Tại AOCC tùy theo yêu cầu sử dụng, Trục ban trưởng sân bay có thể đưa hình ảnh camera lên các màn hình của hệ thống để trao đổi, làm việc với các đơn vị liên quan.

2. Yêu cầu kỹ thuật về vật tư, thiết bị chính.

4.1 Yêu cầu chung về hàng hóa:

- Thiết bị mới 100%, chưa qua sử dụng.
- Năm sản xuất: Từ năm 2024 trở về sau.
- Nguồn gốc xuất xứ: Nhà thầu cung cấp giấy chứng nhận nguồn gốc xuất xứ, giấy chứng nhận chất lượng CO/CQ (đối với hàng nhập khẩu) hoặc phiếu xuất xưởng, phiếu kiểm nghiệm... (đối với hàng sản xuất trong nước) phù hợp đối với các thiết bị dự thầu.
- Bảo hành: Nhà thầu bảo hành toàn bộ hệ thống tối thiểu 24 tháng kể từ ngày nghiệm thu đưa vào sử dụng.

4.2 Yêu cầu kỹ thuật trang thiết bị, vật tư chính:

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
1	Yêu cầu chung
1.1	- Camera phải đáp ứng các tiêu chuẩn điện từ (EMC): FCC 47 CFR 15 Subpart B Class A; ICES-3(A)/NMB-3(A); CE/UKCA.
1.2	- Camera đáp ứng khả năng phát hiện, quan sát, nhận dạng và xác định (DORI) theo tiêu chuẩn EN 62676-4 phù hợp với độ phân giải và tiêu cự ống kính.
1.3	- Hệ thống phải hỗ trợ giao thức chuẩn ONVIF (tối thiểu profile S) để đảm bảo khả năng tương thích với các thiết bị camera IP hiện hữu hoặc mở rộng trong tương lai.
1.4	- Đối với các thiết bị switch: Tuân thủ các tiêu chuẩn kỹ thuật như IEEE 802.3, 802.1Q, 802.1X, 802.1D/w/s, 802.3ad (LACP), IGMP Snooping và hỗ trợ các tính năng VLAN, QoS, ACL, DHCP Snooping/Relay. Thiết bị phải có khả năng quản lý qua SNMP v1/v2c/v3, CLI, Web GUI, Telnet, SSH và hỗ trợ giám sát qua port mirroring, chẩn đoán cáp và cập nhật

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	firmware; tích hợp đầy đủ các tính năng bảo mật mạng và có khả năng dự phòng.
1.5	- Hệ thống phải được cấu hình đồng bộ thời gian với NTP hoặc máy chủ NTP nội bộ, đảm bảo chính xác khi truy xuất dữ liệu, nhật ký hình ảnh và thời gian sự kiện.
1.6	- Toàn bộ camera được sản xuất phù hợp cho các vị trí lắp đặt ngoài trời, theo điều kiện thời tiết tại Việt Nam, nhà thầu cung cấp đầy đủ phụ kiện lắp đặt, thiết bị cấp nguồn, thiết bị chống sét trên cáp mạng... đồng bộ theo từng chủng loại.
1.7	- Nhà thầu lập thuyết minh giải pháp kỹ thuật kết nối tín hiệu camera với hệ thống chuyển mạch video IP Remote (Matrix) hiện hữu tại Trung tâm Điều phối khai thác (Airport Operations Control Center - AOCC) của Cảng HKQT Tân Sơn Nhất; Tùy theo nhu cầu khai thác các đơn vị tại AOCC sẽ thực hiện các thao tác đưa hình ảnh lên các màn hình thông qua hệ thống Matrix.
1.8	- Nhà thầu phải cung cấp tài liệu kỹ thuật phù hợp với từng loại thiết bị dự thầu, tài liệu kỹ thuật cung cấp phải phù hợp với tài liệu được công bố rộng rãi trên thị trường và trên website chính thức của hãng sản xuất thiết bị.
2	Yêu cầu chi tiết
2.1	<p>Camera cố định.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phân giải: $\geq 6\text{MP}$. - Loại cảm biến: $\geq 1/1.8''$ CMOS. - Độ nhạy sáng tối thiểu: Màu: $\leq 0.04\text{Lux}$, Trắng đen: $\leq 0.004\text{Lux}$. - Hồng ngoại: tầm xa $\geq 50\text{m}$. - Ống kính: Tiêu cự 4.4mm ~ 9.3mm hoặc có dải tiêu cự rộng hơn, hỗ trợ P-iris hoặc công nghệ tương đương. - Góc nhìn: H: $113^\circ(\text{Wide}) \sim 47^\circ(\text{Tele})$; V: $58^\circ(\text{Wide}) \sim 26^\circ(\text{Tele})$; D: $138^\circ(\text{Wide}) \sim 54^\circ(\text{Tele})$ hoặc rộng hơn - Dori: Tối thiểu đáp ứng các yêu cầu sau:

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<p>+ Phát hiện (25PPM / 8PPF): Góc rộng (Wide): 44.1 mét (144.54 feet)/ Góc hẹp (Tele): 153.1 mét (502.22 feet)</p> <p>+ Quan sát (63PPM / 19PPF): Góc rộng: 17.6 mét (57.82 feet)/ Góc hẹp (tele): 61.2 mét (200.89 feet)</p> <p>+ Nhận dạng (125PPM / 38PPF): Góc rộng: 8.8 mét (28.91 feet)/ Góc hẹp: 30.6 mét (100.44 feet)</p> <p>+ Xác định danh tính (250PPM / 76PPF): Góc rộng: 4.4 mét (14.45 feet)/ Góc hẹp: 15.3 mét (50.22 feet)</p> <p>- Tính năng phân tích hình ảnh AI: Tối thiểu có các tính năng sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> + Phân loại đối tượng: Người/Khuôn mặt/Phương tiện (Loại: ô tô/ xe buýt/ xe tải/ xe máy/ xe đạp) / Biển số xe + Thuộc tính: Phương tiện (Loại: ô tô/xe buýt/xe tải/xe máy/xe đạp) + Hỗ trợ chức năng chụp ảnh khi phát hiện đối tượng (Detection Shot) <ul style="list-style-type: none"> + Sự kiện phân tích dựa trên AI: Phát hiện đối tượng, Vạch ảo (vượt qua / hướng di chuyển), Khu vực ảo (lang thang / xâm nhập / vào / ra), Phát hiện chuyển động + Sự kiện phân tích khác: Phát hiện mất nét, Phá hoại (camera bị che/lệch), Phát hiện sương mù, Phát hiện âm thanh và phân loại âm thanh bất thường Phát hiện rung/chấn động, Khu vực ảo (xuất hiện / biến mất đối tượng) <ul style="list-style-type: none"> - Khẩu độ: Tương đương hoặc tốt hơn F1.3~F2.15. - Tính năng chống rung: Hỗ trợ ổn định hình ảnh kỹ thuật số với cảm biến Gyro hoặc công nghệ tương đương. - Chống ngược sáng WDR: $\geq 120\text{dB}$ - Vùng riêng tư: ≥ 32 vùng, màu che có thể lựa chọn: xám, xanh lá cây, đỏ, xanh dương, đen, trắng. Có thể áp dụng hiệu ứng làm mờ dạng khối (mosaic) thay cho màu đặc. - Giao thức: Tối thiểu có các giao thức IPv4, IPv6, TCP/IP, UDP/IP, RTP(UDP), RTP(TCP), RTCP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, DHCP, FTP/SFTP, SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-2), ARP,

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<p>DNS, DDNS, QoS, UPnP, Bonjour, LLDP, CDP, SRTP (TCP, UDP Unicast), NTCIP1205, MQTT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn Onvif: Tối thiểu có các tiêu chuẩn sau: ONVIF Profile S/G/T/M (Thông tin này phải được tìm thấy trên website chính thức của Onvif) - Hỗ trợ thẻ nhớ: Micro SD/SDHC/SDXC 2 khe 1TB (512MBx2) hoặc tốt hơn - Bộ nhớ: Tối thiểu: 4GB RAM, 512MB Flash - Tiêu chuẩn bảo vệ: tối thiểu IP66, IK10, NEMA4X. - Nhiệt độ hoạt động: -50°C ~ 60°C. - Công suất tiêu thụ: PoE+ (tối đa 22.5W) và 12VDC (tối đa 20W), đồng thời hỗ trợ tính năng dự phòng nguồn tự động. - Tiêu chuẩn EMC: FCC 47 CFR 15 Subpart B Class A; EN 55032 Class A, EN 50130-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 hoặc tốt hơn - Tiêu chuẩn an toàn: UL 62368-1, CAN/CSA C22.2 NO. 62368-1; IEC/EN 62471 hoặc tốt hơn - Môi trường: IEC/EN 63000; IEC/EN 60529 IP66/IP67, IEC/EN 62262 IK10 hoặc tốt hơn.
2.2	<p>Camera quay quét (PTZ)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phân giải: $\geq 8\text{MP}$. - Loại cảm biến: $\geq 1/1.8''$ CMOS. - Độ nhạy sáng tối thiểu: Màu ≤ 0.06 Lux, Trắng đen ≤ 0.006 Lux. - Hồng ngoại: tầm xa $\geq 250\text{m}$. - Ống kính: Zoom quang $\geq 30\text{X}$, tiêu cự 7mm ~ 214mm, hoặc có dải tiêu cự rộng hơn, hỗ trợ P-iris hoặc công nghệ tương đương. - Góc nhìn: H: 60.6°(Wide)~2.59°(Tele); V: 35.1°(Wide)~ 1.45° (Tele); D: 68.8°(Wide)~2.97°(Tele) hoặc rộng hơn - Khẩu độ: trong dải F1.36~F4.6 hoặc tốt hơn. - Pan/Tilt: phạm vi quay ngang 360°, tốc độ quay ngang/ dọc $\geq 550^\circ/\text{s}$; phạm vi quay dọc: tối thiểu từ -20°~90° (110°).

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Dori: Tối thiểu đáp ứng các yêu cầu sau: <ul style="list-style-type: none"> + Phát hiện (Detect – 25 PPM / 8 PPF): Góc rộng (Wide): tối thiểu 131.4 mét (431.19 feet)/ Góc hẹp (Tele): tối thiểu 3397.3 mét (11146.16 feet) + Quan sát (Observe – 63 PPM / 19 PPF): Góc rộng (Wide): tối thiểu 52.6 mét (172.48 feet)/ Góc hẹp (Tele): tối thiểu 1358.9 mét (4458.46 feet) + Nhận diện (Recognize – 125 PPM / 38 PPF): Góc rộng (Wide): tối thiểu 26.3 mét (86.24 feet)/ Góc hẹp (Tele): tối thiểu 679.5 mét (2229.23 feet). + Xác định danh tính (250PPM / 76PPF): Góc rộng (Wide): 13.1 mét (43.12 feet)/ Góc hẹp (Tele): 339.7 mét (1,114.62 feet) - Tính năng chống rung: Hỗ trợ ổn định hình ảnh kỹ thuật số với cảm biến Gyro hoặc công nghệ tương đương. - Chống ngược sáng WDR: $\geq 120\text{dB}$. - Vùng riêng tư: ≥ 32 vùng, màu che có thể lựa chọn: xám, xanh lá cây, đỏ, xanh dương, đen, trắng. Có thể áp dụng hiệu ứng làm mờ dạng khối (mosaic) thay cho màu đặc. - Tính năng phân tích hình ảnh AI: Tối thiểu có các tính năng sau: <ul style="list-style-type: none"> + Phân loại đối tượng: Người / Khuôn mặt / Phương tiện / Biển số xe + Thuộc tính: Phương tiện (Loại: ô tô / xe buýt / xe tải / xe máy / xe đạp) + Hỗ trợ chức năng chụp ảnh khi phát hiện đối tượng (Detection Shot) + Sự kiện phân tích dựa trên AI: Phát hiện đối tượng, Vạch ảo (vượt qua / hướng di chuyển), Khu vực ảo (lang thang / xâm nhập / vào / ra), Phát hiện chuyển động + Sự kiện phân tích khác: Phá hoại (camera bị che/lệch), Phát hiện sương mù, Phát hiện rung/chấn động, Khu vực ảo (xuất hiện / biến mất đối tượng) - Giao thức: Tối thiểu có các giao thức IPv4, IPv6, TCP/IP, UDP/IP, RTP(UDP), RTP(TCP), RTCP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL/TLS,

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<p>DHCP, FTP/SFTP, SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-2), ARP, DNS, DDNS, QoS, UPnP, Bonjour, LLDP, CDP, SRTP (TCP, UDP Unicast), NTCIP1205, MQTT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chuẩn Onvif: Tối thiểu có các tiêu chuẩn sau: ONVIF Profile S/G/T/M (Thông tin này phải được tìm thấy trên website chính thức của Onvif) - Hỗ trợ thẻ nhớ: Micro SD/SDHC/SDXC 2 khe 1TB (512MBx2) hoặc tốt hơn - Bộ nhớ: Tối thiểu: 4GB RAM, 512MB Flash - Tiêu chuẩn bảo vệ: Đáp ứng tối thiểu IP66/IP67, IK10, NEMA4X - Nhiệt độ hoạt động: -50°C ~ 55°C. - Thiết bị cấp nguồn PoE++ đồng bộ của hãng và được tích hợp chống sét lan truyền. - Thiết bị cấp nguồn Hpoe đồng bộ của hãng và tích hợp chống sét lan truyền: IEEE 802.3bt type 4, Class 8, công suất tiêu thụ tối đa không vượt quá 62W, và công suất hoạt động điển hình không vượt quá 23W khi vận hành bình thường. - Tiêu chuẩn EMC: FCC 47 CFR 15 Subpart B Class A; EN 55032 Class A, EN 50130-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 hoặc tốt hơn - Tiêu chuẩn an toàn: UL 62368-1, CAN/CSA C22.2 NO. 62368-1; IEC/EN 62471 hoặc tốt hơn - Môi trường: IEC/EN 63000; IEC/EN 60529 IP66/IP67, IEC/EN 62262 IK10 hoặc tốt hơn.
2.3	<p>Camera quay quét tầm xa.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phân giải: ≥ 2 MP. - Loại cảm biến: $\geq 1/1.8$" Progressive Scan CMOS. - Độ nhạy sáng tối thiểu: Màu ≤ 0.005 Lux (F3.0), Trắng đen ≤ 0.0005 Lux, hỗ trợ 0 Lux khi sử dụng hồng ngoại – đảm bảo quan sát trong điều kiện cực kỳ thiếu sáng. - Hồng ngoại/laser: khoảng cách hỗ trợ nhìn đêm tầm quan sát lên đến ≥ 3000m.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Ống kính: Zoom quang $\geq 100X$, hỗ trợ zoom kỹ thuật số $\geq 16X$, tiêu cự 10mm ~ 1000mm, cho góc nhìn $31.2^\circ/17.8^\circ \sim 0.4^\circ/0.2^\circ$ (H/V) hoặc có dải tiêu cự rộng hơn. - Tính năng chống rung: Ổn định hình ảnh quang học (OIS) hoặc công nghệ tích hợp quang học và kỹ thuật số, duy trì độ ổn định hình ảnh. - Tính năng AI: Phát hiện khuôn mặt, phát hiện xâm nhập, phát hiện vật bị bỏ quên và di chuyển. - Tiêu chuẩn bảo vệ: Tối thiểu IP66, chống nước và bụi; chống sét $\geq 6000V$. - Nhiệt độ hoạt động: $0^\circ C \sim 70^\circ C$ hoặc rộng hơn. - Nguồn điện: DC 24 hoặc 48V, công suất tiêu thụ $\leq 320W$. - Pan/Tilt: quay ngang 360° liên tục, quay dọc $-45^\circ \sim 45^\circ$, tốc độ quay ngang $0.1^\circ \sim 40^\circ/s$, tốc độ quay dọc $0.1^\circ \sim 20^\circ/s$.
2.4	<p>Máy chủ ghi hình.</p> <p>Cấu hình phần cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU: Intel Core i7-8700T hoặc cao hơn. - RAM: $\geq 16GB$. - Ổ cứng hệ điều hành: M.2 SSD $\geq 128GB$. - Khe cắm ổ cứng lưu trữ: 16 khe (Hỗ trợ HDD 3.5", hotswap), sử dụng ổ HDD doanh nghiệp, ổ cứng $\geq 8T$). - Hỗ trợ Raid: 1/5/6/10/50. <p>Hiệu năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Băng thông ghi hình: Hỗ trợ ghi hình với tổng băng thông tối đa ≥ 400 Mbps. - Băng thông phát lại: Hỗ trợ phát lại với tổng băng thông tối đa ≥ 150 Mbps. - Hỗ trợ ghi hình đồng thời đến 72 camera và hiển thị tối đa 132 camera khi triển khai theo mô hình clustering. - Độ phân giải: hỗ trợ từ CIF đến 32MP.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Chế độ ghi hình: Liên tục, theo lịch, sự kiện hoặc các chế độ nâng cao. <p>Tính năng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hỗ trợ AI: Phát hiện khuôn mặt, xuất hiện/biến mất, phát hiện mặt nạ, phương tiện giao thông - Hành động khi có sự kiện: Xem tức thì, cảnh báo, hiển thị pop-up, gửi email. - Tìm kiếm và phát lại: Hỗ trợ phát đồng thời lên đến 128 kênh. - Chỉnh méo hình ảnh (dewarping): Hỗ trợ hiệu chỉnh hình ảnh từ camera fisheye, cho phép xem toàn cảnh ở chế độ phẳng theo nhiều góc nhìn. <p>Kết nối:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cổng Ethernet: ≥ 3 cổng Gigabit Ethernet RJ45. - Giao thức mạng: Hỗ trợ IPv4, IPv6, TCP/IP, UDP/IP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, ONVIF (Profile-S). - Cổng HDMI: ≥ 2 cổng HDMI. - Cổng USB: ≥ 4 cổng (2 cổng USB 3.0, 2 cổng USB 2.0). <p>Bảo mật:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bảo mật truy cập: SSL, lọc địa chỉ IP, chứng nhận thiết bị. - Quản lý người dùng: Tối thiểu 1000 người dùng, có thể phân quyền truy cập và điều khiển theo nhiều cấp khác nhau. <p>Phần mềm và giao diện:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hệ điều hành: Windows 10 IoT Enterprise LTSC (được cài sẵn SSM), có bản quyền. - Phần mềm điều khiển: được cài sẵn phần mềm quản lý (VMS/SSM) bản quyền không giới hạn thời gian sử dụng. - Giao diện hỗ trợ đa ngôn ngữ. <p>Môi trường hoạt động:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt độ hoạt động: $0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$. - Điện áp hoạt động: $100 \sim 240\text{VAC}$, $50 \sim 60\text{Hz}$.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Công suất tiêu thụ: Tối đa 300W.
2.5	<p>Máy tính điều khiển.</p> <p>Cấu hình phần cứng:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CPU: Intel Core i7-14700 hoặc tương đương. - RAM: $\geq 16\text{GB DDR5}$, hỗ trợ tốc độ tối đa $\geq 4400\text{MT/s}$. - Ổ cứng: $\geq 256\text{ GB SSD}$. - Card đồ họa rời: dung lượng bộ nhớ tối thiểu 4GB GDDR6, hiển thị tối thiểu từ 03 màn hình đồng thời trở lên. - Cổng kết nối: bao gồm các cổng USB (2.0 và 3.0) và cổng RJ45 (1GbE). <p>Hệ điều hành và phần mềm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cài đặt sẵn Windows 11 Pro có bản quyền. - Cài đặt sẵn phần mềm giám sát và điều khiển có bản quyền phù hợp hệ thống camera. <p>Phụ kiện kèm theo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bàn phím và chuột đầy đủ, kết nối bằng cáp USB hoặc không dây. - Cáp kết nối ra màn hình.
2.6	Ổ cứng lưu trữ 8TB
	<ul style="list-style-type: none"> - Loại thiết bị: Ổ cứng HDD chuyên dụng cho hệ thống giám sát camera (Surveillance Hard Drive). - Dung lượng: $\geq 8\text{ TB}$. - Kích thước: 3.5 inch. - Giao tiếp: SATA III, tốc độ giao tiếp tối đa 6 Gb/s. - Công nghệ ghi: CMR (Conventional Magnetic Recording), đảm bảo ghi liên tục, ổn định. - Bộ nhớ đệm (Cache): $\geq 256\text{ MB}$. - Khả năng chịu tải ghi dữ liệu: $\geq 180\text{ TB/năm}$, phù hợp ghi hình nhiều camera độ phân giải cao.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Độ tin cậy: <ul style="list-style-type: none"> + MTBF: $\geq 1.000.000$ giờ. + Số chu kỳ load/unload: ≥ 300.000 chu kỳ. - Tương thích với các hệ thống NVR/DVR, phần mềm quản lý camera và các hệ thống giám sát hiện có.
2.7	<p>Màn hình 75”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phân giải: 4K Ultra HD. - Tấm nền: QLED (Quantum Dot). - Công nghệ hình ảnh: sử dụng công nghệ Neo Quantum HDR, Quantum Mini LED và có khả năng nâng cấp hình ảnh lên gần chuẩn 4K. - Tần số quét: tối thiểu 100Hz, hỗ trợ tăng cường chuyển động 120Hz. - Cổng HDMI: ≥ 4 cổng (bao gồm 1 cổng HDMI eARC). - Cổng RJ45: ≥ 1 cổng. - Công suất tiêu thụ: Tối đa 350W, có nhãn năng lượng.
2.8	<p>Màn hình 55”</p> <ul style="list-style-type: none"> - Độ phân giải: 4K Ultra HD. - Tấm nền: QLED (Quantum Dot). - Công nghệ hình ảnh: sử dụng công nghệ Neo Quantum HDR, Quantum Mini LED và có khả năng nâng cấp hình ảnh lên gần chuẩn 4K. - Tần số quét: tối thiểu 100Hz, hỗ trợ tăng cường chuyển động 120Hz. - Cổng HDMI: ≥ 4 cổng (bao gồm 1 cổng HDMI eARC). - Cổng RJ45: ≥ 1 cổng. - Công suất tiêu thụ: Tối đa 250W, có nhãn năng lượng.
2.9	<p>Switch 24 cổng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Số cổng: ≥ 24 cổng RJ45 10/100/1000Base-T. - Cổng uplink: ≥ 2 cổng SFP 1G cố định, 2 cổng SFP+ có thể dùng làm uplink 1G hoặc stacking 10G.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Hiệu suất chuyển mạch: Công suất chuyển mạch ≥ 128 Gbps, tốc độ xử lý ≥ 68.4 Mpps. - Bộ nhớ: RAM ≥ 1 GB, Flash ≥ 512 MB. - Địa chỉ MAC: Hỗ trợ ≥ 32.000 địa chỉ. - VLAN: Hỗ trợ ≥ 4.000 VLAN. - Chuyển mạch ảo: Hỗ trợ virtual chassis kết nối tối đa 4 thiết bị. - Tương thích module quang và cáp: Hỗ trợ module SFP/SFP+ 1G/10G và cáp stacking chuyên dụng.
2.10	<p>Switch quang 24 cổng</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cổng người dùng: ≥ 20 cổng SFP 100/1000Base-X. - Cổng combo RJ45/SFP: ≥ 4 cổng 100FX/1G. - Cổng uplink/stacking: ≥ 2 cổng 1G/10G SFP+. - Hiệu suất chuyển mạch: Công suất ≥ 210 Gbps, tốc độ xử lý ≥ 125 Mpps. - Bộ nhớ: RAM ≥ 2GB, Flash ≥ 4 GB. - Địa chỉ MAC ≥ 32.000 địa chỉ. - VLAN: Hỗ trợ ≥ 4.000 VLAN. - Chuyển mạch ảo: Hỗ trợ Virtual Chassis kết nối tối đa 4 thiết bị. - Tính năng Metro Ethernet: Dịch vụ Ethernet (802.1ad Provider Bridge); Hỗ trợ bảo vệ vòng Ethernet (G.8032); Quản lý SLA dịch vụ mạng. - Bảo mật bổ sung: Bảo mật MACsec 256-bit; DHCP snooping, ARP poisoning detection. - Hỗ trợ module và cáp quang: Module quang SFP/SFP+ 1G/10G (SR, LR, ER, ZR); Cáp đồng uplink/stacking 1/10G (1m, 3m).
2.11	<p>Switch quang 8 cổng Poe+</p> <ul style="list-style-type: none"> - Số cổng Gigabit RJ45 (PoE): ≥ 8 cổng. - Số cổng Gigabit SFP: ≥ 2 cổng

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	<ul style="list-style-type: none"> - Số cổng 2.5G SFP: ≥ 2 cổng - Hỗ trợ PoE: Công suất $\geq 240W$ (IEEE 802.3af/at, mỗi cổng $\geq 30W$). - Tính năng dự phòng: Dual power supply redundancy, hỗ trợ relay alarm. - Chống vòng lặp: Ring, STP/RSTP/MSTP, ERPS, thời gian phục hồi $<20ms$. - MAC Address: $\geq 8K$ địa chỉ. - Chống nhiễu EMC: IEC 61000-4-2/4/5 (ESD, EFT, Surge, cấp 3). - Cấp nguồn: 48V-5A (240W) dạng gắn ray.
2.12	<p>Mô-đun quang.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SFP đơn mode, 1.25Gbps. - Bước sóng: 1310nm hoặc 1550nm. - Khoảng cách truyền: 10km với cáp quang đơn mode.
2.13	<p>Bàn điều khiển Joystick:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màn hình hiển thị: LCD cảm ứng - Điều khiển: Joystick 3 trục (PTZ), Jog Shuttle - Cổng mạng: Ethernet, hỗ trợ giao thức TCP, HTTP, DHCP, Ipv4 - Cổng USB: 02 cổng USB (01 cổng dùng cho phần mềm SSM, 01 cổng dùng cho snapshot, nâng cấp và nhập/xuất cấu hình) - Cổng RS-485/42: 02 cổng: 01 kết nối camera analog/đầu ghi, 01 dùng để kết nối chuỗi nhiều bàn điều khiển. - Hỗ trợ gán vị trí camera theo ô hiển thị, thay đổi chế độ chia màn hình. - Giao thức điều khiển hỗ trợ: Pelco-D/P, Panasonic, Honeywell, Bosch, Vicon, Samsung-T/E, SUNAPI (camera IP), Elmo, GE, v.v. - Số lượng camera điều khiển phải phù hợp và đồng bộ với phần mềm của hệ thống, có khả năng mở rộng đến ≥ 200 camera. - Điều khiển quay ngang/dọc, zoom, lấy nét, tự động lấy nét, cài đặt điểm nhớ (preset), nhóm, tuần tra (tour), dò theo (trace), theo dõi tự động (auto tracking), đóng/mở cảnh báo, đóng băng hình ảnh (freeze).

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
2.14	Cáp quang single mode – 12core.
	Yêu cầu chung:
	- Tiêu chuẩn: Sợi quang chuẩn đơn mốt... vật liệu thủy tinh chất lượng cao (phù hợp ITU-T G.652.D và TCVN 8665:2011)
	- Có cấu trúc được thiết kế nhằm đáp ứng yêu cầu bảo vệ cao, có lớp vỏ giáp kim loại bảo vệ phù hợp chôn trực tiếp trong đất.
	Cấu trúc:
	- Số sợi quang trong cáp: ≥ 12 sợi
	- Bước sóng hoạt động của sợi quang: 1310 nm và 1550 nm
	- Sợi gia cường Fiber Reinforced Plastic (FRP) làm phần tử chịu lực trung tâm phi kim loại
	- Ống đệm chứa và bảo vệ sợi quang được làm theo công nghệ ống đệm lỏng Polybutylene Terephthalate (PBT)
	- Ống đệm có chứa sợi quang được bện theo phương pháp đảo chiều SZ chung quanh phần tử chịu lực trung tâm
	- Các khoảng trống giữa sợi và bề mặt trong của lòng ống đệm được điền đầy bằng một hợp chất Thixotropic Jelly chống sự thâm nhập của nước
	- Ống đệm làm tròn cáp và lớp vỏ trong làm bằng vật liệu PE (hoặc tương đương)
	- Lớp sợi chống thấm nước trong lõi
	- Lớp băng chống thấm nước ngoài lõi
	- Lớp sợi tổng hợp chịu lực phi kim loại bao quanh lõi
	- Lớp nhựa HDPE bảo vệ trong
	- Một lớp băng thép gợn sóng có phủ PE để bảo vệ cáp
	- Một lớp vỏ cứng bằng nhựa HDPE
	- Các thông tin được ghi trên lớp vỏ bảo vệ ngoài cùng bằng mực không phai màu hoặc in chìm bao gồm: Tên của nhà sản xuất, Ký hiệu cáp, Số sợi quang, Số thứ tự mét dài...
	Đặc tính kỹ thuật:
	- Tại bước sóng 1310 nm: $\leq 3,5$ ps/nm×km
	+ Tại bước sóng 1550 nm: ≤ 18 ps/nm×km

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	+ Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$): $1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$
	- Độ dốc tán sắc tại điểm 0: $\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$
	+ Hệ số tán sắc một phân cực (PMD): $\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
	+ Bước sóng cắt lcc (Cut-off wavelength): $\leq 1260 \text{ nm}$
	- Đường kính trường mode MFD (Mode Field Diameter)
	+ Tại bước sóng 1310nm: $9,2 \mu\text{m} \pm 0,5 \mu\text{m}$
	+ Tại bước sóng 1550nm: $10,4 \mu\text{m} \pm 0,8 \mu\text{m}$
	- Tâm sai trường mode (Core concentricity error): $\leq 0,6 \mu\text{m}$
	+ Đường kính lớp vỏ phản xạ: $125 \mu\text{m} \pm 1,0 \mu\text{m}$
	+ Độ không tròn đều lớp vỏ phản xạ: $\leq 1 \%$
	+ Đường kính lớp vỏ sơ cấp
	- Chưa nhuộm màu: $245 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	- Sau khi đã nhuộm màu: $250 \mu\text{m} \pm 10 \mu\text{m}$
	- Điểm suy hao tăng đột biến tại bước sóng 1310 nm và 1550 nm (Point Discontinuity): $\leq 0,05 \text{ dB}$
	- Sức căng sợi quang: $\geq 0,69 \text{ GPa}$ (100 kpsi)
	- Tại bước sóng 1310 nm: $\leq 3,5 \text{ ps/nm} \times \text{km}$
	- Tại bước sóng 1550 nm: $\leq 18 \text{ ps/nm} \times \text{km}$
	+ Bước sóng có tán sắc bằng 0 ($\lambda_{0min} - \lambda_{0max}$): $1300 \text{ nm} \leq \lambda_0 \leq 1324 \text{ nm}$
	+ Độ dốc tán sắc tại điểm 0: $\leq 0,092 \text{ ps/nm}^2 \times \text{km}$
	- Hệ số tán sắc một phân cực (PMD): $\leq 0,2 \text{ ps}/\sqrt{\text{km}}$
	Đặc tính cơ học:
	- Đáp ứng các tiêu chuẩn về khả năng chịu kéo căng (IEC 60794-1-2-E1), khả năng chịu nén (IEC 60794-1-2-E3), khả năng chịu lực va chạm (IEC 60794-1-2-E4) khả năng chịu uốn cong (IEC-60794-1-2-E6 hoặc E11), khả năng chịu xoắn (IEC 60794-1-2-E7).
	- Tải trọng cho phép lớn nhất khi lắp đặt 2.700 N
	- Tải trọng cho phép lớn nhất khi làm việc 900 N
	- Bán kính uốn cong nhỏ nhất khi lắp đặt: 10 lần đường kính cáp.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	- Bán kính uốn cong nhỏ nhất sau khi lắp đặt: 20 lần đường kính cáp
	- Dải nhiệt độ khi lắp đặt: -5 ~ +65°C
	- Dải nhiệt độ làm việc: -10 ~ 65°C.
	- Môi trường hoạt động: Độ ẩm: ≥ 90%
	Đóng gói:
	- Cáp được quấn vào trong ru lô gỗ bảo vệ chống các hư hỏng khi vận chuyển, bốc dỡ.
	- Các thông tin mặt ngoài trên ru lô cáp: Tên nhà sản xuất, Ký hiệu cáp, Chiều dài cáp, Khối lượng, Mũi tên chỉ hướng lăn cuộn cáp, Dấu kiểm tra xuất xưởng của nhà sản xuất.
2.15	Cáp mạng RJ45-CAT6
	Yêu cầu chung
	- Cáp mạng dùng cho hệ thống truyền dữ liệu và cấp nguồn qua Ethernet (PoE), lắp đặt cho các thiết bị dân dụng và công nghiệp nhẹ.
	- Phù hợp tiêu chuẩn kỹ thuật: ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801-Class E, CENELEC EN 50288-6-1.
	- Cho phép hỗ trợ cấp nguồn qua Ethernet (PoE) theo chuẩn IEEE 802.3bt (PoE++ Type 4), phù hợp sử dụng cho các thiết bị mạng.
	Yêu cầu chi tiết <ul style="list-style-type: none"> - Loại cáp: Cáp xoắn đôi - Cấp cáp: Category 6 (CAT6) - Điện áp làm việc tối đa cho phép 80V - Cấu trúc: <ul style="list-style-type: none"> + 4 cặp dây xoắn (8 lõi) + Lõi đồng đặc (Solid Copper) + Cỡ lõi 23 AWG - Nhà thầu tính toán chiều dài cáp cụ thể cho từng vị trí lắp đặt camera, switch, máy tính...
2.16	Hộp phối quang (ODF)
	Yêu cầu chung

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	- Hộp phối quang (ODF) dùng để bảo vệ, cố định và phân phối cáp quang, lắp đặt trong tủ rack chuẩn 19inch cho hệ thống cáp quang trong nhà.
	- Hộp phối quang có cấu trúc phù hợp để phân phối và quản lý cáp quang, thuận tiện cho đấu nối, thay thế và bảo trì...
	Yêu cầu chi tiết:
	<ul style="list-style-type: none"> - Kết cấu: <ul style="list-style-type: none"> + Vỏ kim loại chắc chắn, sơn tĩnh điện. + Có khay hàn quang và vị trí quản lý sợi quang bên trong - Chuẩn đầu nối: <ul style="list-style-type: none"> + Phù hợp lắp adapter/coupler thông dụng: SC/ SC(UPC)/ SC(APC) + Tương thích adapter đơn hoặc adapter đôi (duplex) - Dung lượng: Lắp đặt adapter quang với số lượng 72FO - Phụ kiện lắp đặt đầy đủ để gắn trong tủ rack 19 inch.
2.17	Tủ thiết bị camera và đầu nối quang (ODF)
	Yêu cầu chung
	- Tủ được thiết kế lắp đặt ngoài trời, có mái chắn nắng; Có cơ cấu lắp đặt phù hợp các phần cung cấp nguồn điện, khối thiết bị chuyển mạch (switch), bộ nguồn và khối lắp đặt đầu nối quang (ODF)
	- Tủ có cơ cấu lắp đặt trên ống thép mạ kẽm D60, có mặt bích và gân gia cường lắp cố định trên nền BTXM bằng bulong ticke.
	Yêu cầu chi tiết
	- Vỏ tủ và tấm lắp thiết bị được sơn tĩnh điện, dùng tôn dày > 1.0mm
	- Kích thước HxWxD ≥ 500x350x20mm.
	- Cửa tủ có gioăng xung quanh mép chống nước xâm nhập, tủ có khe thông gió gắn lưới bảo vệ ngăn côn trùng xâm nhập...
	- Tấm thiết bị được bố trí các thanh rail chờ sẵn để lắp đặt các cầu chì, thiết bị đóng cắt, các bộ chuyển mạch, bộ nguồn...
	- Cung cấp và lắp sẵn trong tủ các phụ kiện đầu nối quang như khay hàn quang, các đầu adapter gắn sẵn trên giá đỡ.

STT	Nội dung yêu cầu/thông số kỹ thuật
	- Các đầu adapter kiểu SC, chuẩn mặt tiếp xúc APC, dây pigtail, ống co nhiệt cho việc hàn nối.
	- Đáy tủ có các vị trí luồn cáp và cơ cấu làm kín cáp tránh bụi và côn trùng xâm nhập.
	- Toàn bộ phụ kiện lắp đặt trong tủ bằng thép không rỉ.
3	Yêu cầu khác.
3.1	- Nhà thầu tính toán cung cấp đầy đủ các vật tư, phụ kiện khác để lắp đặt, kết nối hệ thống camera và các thiết bị khác tại các vị trí theo bản vẽ thiết kế đáp ứng đầy đủ các chức năng làm việc.
3.2	- Nhà thầu khảo sát và lập phương án tổ chức thi công kéo rải cáp quang, lắp đặt camera và các thiết bị khác tại các cơ sở kỹ thuật của Cảng HKQT Tân Sơn Nhất đảm bảo an toàn tuyệt đối cho hoạt động bay, không ảnh hưởng đến hoạt động của các đơn vị khác và các công trình hiện hữu tại Cảng.
3.3	- Nhà thầu lập hồ sơ và chịu các chi phí liên quan việc làm thẻ kiểm soát an ninh cho người và phương tiện phục vụ thi công, lắp đặt... phối hợp các đơn vị liên quan lập phương án đảm bảo ANHK, ANTT, an toàn PCCC khu vực thi công... trình Cảng vụ hàng không miền Nam/Cục Hàng không Việt Nam phê duyệt chấp thuận trước khi thi công.
3.4	- Nhà thầu cam kết cử cán bộ kỹ thuật có đủ năng lực chuyên môn đến hiện trường thực hiện công tác lắp đặt, đưa toàn bộ hệ thống thiết bị vào hoạt động, đồng thời hướng dẫn sử dụng, xử lý sự cố, sửa chữa, bảo dưỡng... cho kỹ thuật viên vận hành khai thác của chủ đầu tư.
3.5	- Sau khi lắp đặt camera tại các vị trí theo bản vẽ thiết kế, nhà thầu chịu trách nhiệm thực hiện việc chạy thử các chức năng và điều chỉnh hướng, góc quan sát các camera trên mặt bằng thực tế khu vực sân đỗ máy bay hoặc các góc quan sát khác theo yêu cầu của chủ đầu tư.

CHƯƠNG V

BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TÁC CHÍNH.

Do tính chất khai thác hoạt động bay tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất và đặc điểm sử dụng của hệ thống trang thiết bị hiện hữu, việc thi công các hạng mục phải được lập kế hoạch thực hiện cụ thể, phối hợp chặt chẽ giữa kỹ thuật viên chủ đầu tư và Đài KSKL Tân Sơn Nhất.

Các hạng mục thi công trong điều kiện vẫn phải duy trì khai thác phục vụ hoạt động bay liên tục 24/24 tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất, mặt khác khu vực thi công có rất nhiều trang thiết bị phục vụ hoạt động bay đang hoạt động vì vậy đơn vị thi công phải có biện pháp đảm bảo an toàn tuyệt đối cho các tuyến cáp ngầm, các trang thiết bị đang hoạt động như các tuyến cáp quang, cáp điều khiển, cáp cung cấp điện...

1. Biện pháp thi công lắp đặt camera.

Toàn bộ camera của dự án được lắp trên độ cao ≥ 14 mét vì vậy việc thi công phải đảm bảo an toàn tuyệt đối cho người thực hiện. Việc thi công, lắp đặt camera phải đảm bảo đúng kỹ thuật, an toàn, đạt yêu cầu về chất lượng, mỹ quan và vận hành ổn định lâu dài. Đơn vị thi công phải tuân thủ các biện pháp như sau:

- Công nhân phải được huấn luyện an toàn, mang đầy đủ trang bị bảo hộ: nón, dây an toàn, giày, găng tay... trong suốt quá trình làm việc phải có Cán bộ giám sát an toàn tại hiện trường.

- Trong trường hợp sử dụng xe nâng đưa người lên cao hoặc thi công gần đường giao thông bắt buộc phải có rào chắn và biển cảnh báo. Tuyệt đối không thi công khi trời có mưa, gió lớn hoặc có giông sét...

- Xác định vị trí gắn giá đỡ trên thân trụ hoặc trên giàn đèn (thường cao 4–8m). Dùng đai siết cố định giá đỡ camera vào thân trụ hoặc trên giàn đèn, đảm bảo giá đỡ được lắp thẳng đứng, chắc chắn.

- Gắn ống thép luồn cáp cố định dọc theo thân trụ bằng các đai thép theo thiết kế. Gắn hộp kỹ thuật ngay đầu ống phía trên (hoặc ở vị trí thuận lợi để đấu nối cáp nguồn, cáp tín hiệu...), cố định hộp bằng vít nở hoặc đai siết không gỉ, gắn ống ruột gà hoặc ống nhựa từ hộp kỹ thuật đến các camera và từ ống thép đến tủ thiết bị camera và đấu nối quang (ODF).

- Gắn camera vào giá đỡ, căn chỉnh đúng hướng quan sát theo thiết kế. Kết nối đầu dây với camera và đấu nối về tủ thiết bị. Đấu nối dây nguồn (220V hoặc cấp qua adapter/PoE tùy từng chủng loại camera).

- Cấp nguồn và kiểm tra tín hiệu camera, Cấu hình địa chỉ IP, đặt tên camera, cài đặt góc quay, vùng quan sát, tính năng (nếu có).

2. Biện pháp thi công kéo rãnh cáp quang.

Các tuyến cáp quang thi công mới của dự án được đi chung các đường ống ngầm, các hố ga có sẵn của các tuyến cáp khác, các vị trí đầu cáp vào tủ rack hiện hữu đang có nhiều thiết bị mạng đang hoạt động... vì vậy quá trình thi công phải đảm bảo an toàn không bị ảnh hưởng đến các thiết bị đang làm việc. Để không làm tổn hại đến cấu trúc sợi quang và đáp ứng các tiêu chuẩn chất lượng truyền dẫn việc thi công được thực hiện với trình tự như sau:

- Tổ thi công gồm kỹ thuật viên phụ trách, công nhân kéo cáp, và nhân viên giám sát... toàn bộ nhân sự được đào tạo về quy trình kéo cáp quang và hiểu rõ các quy định an toàn lao động.

- Người lao động phải trang bị đầy đủ bảo hộ gồm mũ, găng tay, giày và áo phản quang. Khu vực thi công phải được rào chắn, đặt biển cảnh báo và đèn tín hiệu nếu làm việc gần đường giao thông. Tuyệt đối không kéo cáp khi trời mưa hoặc khi ống ngầm, hố ga bị ngập nước. Thu gom và xử lý các vật liệu thừa, bao bì, ống nhựa cắt bỏ theo đúng quy định bảo vệ môi trường.

- Chuẩn bị đầy đủ thiết bị và dụng cụ cần thiết: Máy đo chiều dài tuyến, con lăn dẫn hướng, ròng rọc, ống luồn dây mồi, thiết bị kéo cáp (tay hoặc máy). Thước đo lực kéo, bộ đàm liên lạc, dây mồi nylon hoặc thép không gỉ...

- Vật tư sử dụng: Cáp quang sử dụng đúng chủng loại, thông số kỹ thuật theo thiết kế. Ống nhựa HDPE hoặc uPVC bảo vệ (đối với tuyến ngầm). Măng xông, hộp phối quang, băng dính điện, tem nhãn đánh dấu.

- Kiểm tra tuyến thi công: Khảo sát thực tế toàn bộ tuyến cáp, xác định vị trí luồn cáp, chiều dài từng đoạn, vị trí hố ga hoặc cột treo. Kiểm tra tình trạng ống luồn, khay kéo, hoặc giá treo để đảm bảo thông suốt và an toàn trước khi triển khai.

- Trình tự thi công: Trước khi kéo cáp, tiến hành luồn dây mồi qua toàn tuyến ống hoặc khay cáp để đảm bảo đường đi thông thoáng. Dây mồi được kéo bằng tay hoặc máy, có kiểm soát lực để tránh đứt hoặc xoắn.

- Chuẩn bị cuộn cáp: Cuộn cáp được đặt trên giá quay chuyên dụng, đảm bảo cáp được rút ra theo chiều tự nhiên, không bị xoắn hoặc gấp khúc. Khi đặt cuộn, hướng rút phải thuận với chiều kéo theo mũi tên chỉ dẫn của nhà sản xuất cáp.

- Kéo và rải cáp: Cáp được kéo đều tay, tốc độ ổn định, không giật hoặc dừng đột ngột. Lực kéo tối đa không vượt quá giới hạn cho phép của nhà sản xuất (thông thường ≤ 1000 N đối với cáp quang ống lồng). Tại các vị trí góc cua hoặc chuyển hướng, phải dùng con lăn dẫn hướng để giảm ma sát và tránh gãy cáp. Trường hợp tuyến cáp dài, có thể sử dụng máy kéo có bộ điều khiển lực, kết hợp kiểm tra định kỳ lực kéo thực tế bằng lực kế.

- Bố trí và bảo vệ cáp: Sau khi kéo xong, cáp được bố trí gọn gàng trong ống hoặc trên khay, đảm bảo bán kính uốn cong tối thiểu không nhỏ hơn 20 lần đường kính cáp. Các điểm vào/ra hố ga, hộp kỹ thuật hoặc tủ phối được cố định bằng đai nhựa và đánh dấu rõ ràng.

- Dự phòng và cuộn bảo trì: Tại mỗi vị trí hộp phối quang hoặc măng xông, tùy theo không gian cho phép có thể để lại chiều dài cáp dự phòng từ 3 – 5m (đối với tuyến ngầm) hoặc 1 – 2 vòng cuộn (đối với tuyến treo) nhằm phục vụ bảo trì, đấu nối sau này.

- Sau khi hoàn thành công tác kéo rải, tiến hành kiểm tra toàn tuyến theo các nội dung sau: Đảm bảo cáp không bị bóp méo, gấp khúc hoặc trầy xước lớp vỏ; Kiểm tra độ thông suốt tuyến: Đo kiểm suy hao (nếu cần) sử dụng thiết bị OTDR hoặc thiết bị đo công suất quang để kiểm tra chất lượng sợi sau khi kéo.

- Đánh dấu và lập hồ sơ: Ghi rõ vị trí đầu – cuối tuyến, loại cáp, hướng tuyến, cập nhật kết quả kiểm tra vào hồ sơ, bản vẽ hoàn công.

3. Hàn và kiểm tra suy hao cáp quang.

Nhằm đảm bảo chất lượng truyền dẫn tín hiệu, độ ổn định và độ tin cậy của hệ thống, quá trình hàn nối và kiểm tra suy hao được thực hiện theo trình tự, phương pháp và yêu cầu kỹ thuật như sau:

- Trước khi tiến hành hàn nối, phải chuẩn bị đầy đủ các dụng cụ và thiết bị cần thiết bao gồm: máy hàn quang, máy đo suy hao quang hoặc máy đo OTDR, dao cắt sợi quang chính xác, dụng cụ tuốt sợi, ống co nhiệt, cồn isopropyl, giấy không bụi và nguồn điện ổn định.

- Cáp quang trước khi hàn cần được phân loại, đánh dấu theo mã màu tiêu

chuẩn, làm sạch và bóc tách các lớp bảo vệ để lộ ra sợi quang cần hàn. Việc thao tác phải đảm bảo không làm gãy, trầy xước hoặc nhiễm bẩn sợi quang.

- Làm sạch và chuẩn bị sợi quang: Tuốt bỏ lớp vỏ bảo vệ bên ngoài (coating) để lộ phần lõi sợi có đường kính 125 μm , sau đó làm sạch bằng cồn isopropyl nhằm loại bỏ hoàn toàn bụi bẩn và dầu mỡ. Đầu sợi được cắt vuông góc bằng dao cắt chính xác để đảm bảo bề mặt tiếp xúc phẳng.

- Đặt sợi vào máy hàn: Các sợi được cố định vào hai bên kẹp của máy hàn, đảm bảo đúng chiều và độ dài tiêu chuẩn. Máy hàn quang sẽ tự động căn chỉnh lõi sợi (Core Alignment) hoặc căn chỉnh vỏ (Cladding Alignment) tùy theo loại thiết bị sử dụng.

- Tiến hành hàn: Sau khi kiểm tra lại vị trí căn chỉnh trên màn hình, người vận hành khởi động chế độ hàn tự động. Máy sẽ tạo ra hồ quang điện để nung chảy và kết nối hai đầu sợi quang. Kết quả ước lượng suy hao tại mỗi hàn được hiển thị trên màn hình, giá trị đạt yêu cầu khi suy hao không vượt quá 0,1 dB.

- Bảo vệ mối hàn: Ngay sau khi hàn xong, ống co nhiệt được đặt bao quanh mối hàn và đưa vào lò nung để gia nhiệt. Sau khi nguội, mối hàn được cố định vào khay quản lý sợi (splice tray) trong hộp phối quang hoặc măng xông, đảm bảo an toàn cơ học và tránh ẩm.

- Kiểm tra và đo suy hao: Sau khi hoàn thành việc hàn nối, toàn bộ tuyến cáp phải được kiểm tra bằng thiết bị chuyên dụng để xác định chất lượng và suy hao truyền dẫn.

- Đo suy hao tổng tuyến: Sử dụng bộ nguồn sáng và máy đo công suất quang để xác định suy hao chèn (Insertion Loss). Kết quả đo được ghi nhận cho từng tuyến, với giới hạn cho phép không vượt quá 0,3 dB cho mỗi mối hàn và 0,35 dB/km cho tổng chiều dài tuyến.

- Đo kiểm bằng OTDR: Trong trường hợp cần xác định vị trí chính xác của các điểm hàn, đầu nối hoặc đứt gãy, sử dụng máy đo phản xạ miền thời gian quang (OTDR). Thiết bị này cho phép hiển thị biểu đồ suy hao theo chiều dài tuyến, xác định chính xác vị trí và giá trị suy hao của từng mối. Mối hàn đạt yêu cầu khi suy hao không vượt quá 0,1 dB.

4. Biện pháp thi công lắp đặt tủ thiết bị camera và ODF.

Biện pháp thi công lắp đặt tủ thiết bị camera và ODF được xây dựng nhằm

hướng dẫn trình tự, phương pháp và yêu cầu kỹ thuật trong quá trình thi công, đảm bảo công tác lắp đặt được thực hiện đúng thiết kế, an toàn, gọn gàng, đáp ứng yêu cầu kỹ thuật và mỹ quan công trình. Mục tiêu là bảo đảm hệ thống đưa vào vận hành, khai thác ổn định, bền vững, đồng thời tuân thủ nghiêm các quy định về an toàn lao động và an toàn điện.

Đơn vị thi công phải nắm rõ tính chất phụ tải của từng vị trí lắp đặt, đấu nối... Các bước thi công lắp đặt được tiến hành như sau:

- Nhân sự thực hiện: Kỹ sư phụ trách kỹ thuật điện; công nhân thi công lắp đặt và nhân viên giám sát phải được huấn luyện an toàn lao động, đặc biệt là an toàn điện, được trang bị đầy đủ bảo hộ lao động.

- An toàn lao động và vệ sinh môi trường: Trong suốt quá trình thi công, mọi công việc liên quan đến điện phải được thực hiện khi đã cắt nguồn. Công nhân phải sử dụng đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, bao gồm găng tay cách điện, giày bảo hộ và dây đai an toàn (nếu làm việc trên cao). Vật tư, phế liệu sau thi công phải được thu gom, phân loại và vận chuyển đến nơi quy định, đảm bảo vệ sinh và an toàn môi trường.

- Các bước chuẩn bị: Dụng cụ bao gồm thước, nivo, máy khoan bê tông, khoan kim loại, kìm, tua-vít cách điện, đồng hồ đo điện, thiết bị nâng hạ (nếu cần); Tủ thiết bị camera và đấu nối quang (ODF), dây dẫn, đầu cos, bulông, sơn chống gỉ...

- Các bước lắp đặt tủ được tiến hành theo trình tự như sau:

- + Định vị vị trí lắp đặt tủ theo bản vẽ thiết kế. Đối với tủ đặt sàn, cần kiểm tra cao độ sàn và đánh dấu vị trí bu lông nở cố định. Đối với tủ treo tường, cần xác định vị trí và cao độ lắp đặt sao cho thuận tiện thao tác, đảm bảo thẩm mỹ và an toàn khi vận hành. Tủ được cân chỉnh bằng thước nivo để đạt độ cân bằng cho phép.

- + Sau khi định vị, tiến hành cố định tủ điện bằng bu lông nở, giá đỡ hoặc khung giá thép. Tủ phải được cố định chắc chắn, không bị nghiêng lệch hay rung lắc. Các lỗ chờ cáp được bọc gen nhựa hoặc lắp ống chờ, đảm bảo không để cạnh sắc gây hư hại dây dẫn.

- + Tiến hành lắp đặt dây nối đất vào hệ thống nối đất của tủ, dây nối đất được bắt chặt vào vỏ tủ bằng bu lông và nối với dây tiếp địa chính bằng đầu cos ép chặt, đảm bảo điện trở nối đất đạt yêu cầu thiết kế. Trong tủ tất cả các phần kim loại không mang điện của tủ đều phải được nối đất an toàn.

+ Công tác đấu nối dây được thực hiện theo đúng sơ đồ nguyên lý và sơ đồ đấu dây chi tiết. Dây dẫn được luồn trong ống gen hoặc máng cáp, đánh số hai đầu, uốn gọn gàng và cố định bằng dây rút nhựa. Khi đấu nối, kỹ thuật viên phải đảm bảo chiều siết đầu cos đúng quy trình, không để tuột hoặc gãy dây. Các đầu nối được siết chặt bằng dụng cụ cách điện và kiểm tra chắc chắn sau khi hoàn tất.

+ Sau khi hoàn tất đấu nối, kỹ sư điện tiến hành kiểm tra toàn bộ hệ thống dây dẫn, điểm nối, vị trí tiếp địa, và kiểm tra thông mạch từng mạch điện. Khi kết quả đạt yêu cầu, thực hiện thử không tải để kiểm tra khả năng hoạt động của các thiết bị đóng cắt, bảo vệ và đo lường trong tủ. Việc cấp điện thử tải chỉ được tiến hành sau khi có sự đồng ý của cán bộ giám sát và đơn vị quản lý dự án.

5. Biện pháp thi công lắp đặt máy tính, thiết bị mạng...

- Biện pháp thi công lắp đặt máy tính và thiết bị mạng được áp dụng nhằm đảm bảo công tác thi công được thực hiện đúng thiết kế, an toàn, gọn gàng và đạt chất lượng kỹ thuật cao, phục vụ cho việc vận hành ổn định, lâu dài của hệ thống. Biện pháp này quy định cụ thể các bước tiến hành lắp đặt, đấu nối, cấu hình và kiểm tra vận hành đối với các thiết bị như máy tính, máy chủ, thiết bị mạng (switch, router, firewall, access point...) cùng các phụ kiện liên quan.

Trình tự, phương pháp và yêu cầu kỹ thuật trong quá trình triển khai được thực hiện như sau:

- Về nhân sự thi công: kỹ sư phụ trách kỹ thuật CNTT chịu trách nhiệm quản lý, dưới sự hỗ trợ của tổ thi công gồm kỹ thuật viên phần cứng, kỹ thuật viên mạng và nhân viên an toàn. Toàn bộ nhân sự tham gia phải được đào tạo và trang bị kiến thức an toàn lao động, đặc biệt là biện pháp phòng chống tĩnh điện (ESD).

- Trong quá trình thi công, phải ngắt toàn bộ nguồn điện liên quan trước khi thao tác. Kỹ thuật viên phải mang vòng chống tĩnh điện (ESD strap) khi làm việc với bo mạch hoặc thiết bị phần cứng. Tuyệt đối không để dây cáp chần lỏi đi hoặc kéo căng dây quá mức. Sau khi hoàn thành, toàn bộ vật tư thừa, bao bì và phế liệu phải được thu gom và xử lý đúng quy định, đảm bảo vệ sinh môi trường.

- Chuẩn bị thi công: Trước khi tiến hành lắp đặt, đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ nhân lực, thiết bị, dụng cụ và vật tư theo đúng yêu cầu của hồ sơ thiết kế.

- Dụng cụ thi công bao gồm các dụng cụ cơ bản như tua-vít, kìm, dao rọc, thước, và dụng cụ chuyên dụng như bộ test mạng, kìm bấm đầu RJ45, máy tính cấu

hình. Ngoài ra, cần có các thiết bị hỗ trợ như UPS, bộ nguồn dự phòng, và dụng cụ đóng gói, vệ sinh.

- Vật tư bao gồm máy tính, thiết bị mạng (switch, router, firewall, access point), patch panel, dây mạng, đầu RJ45, dây nguồn, tủ rack, khay, quạt, nguồn PDU, dây tie và nhãn đánh dấu. Tất cả vật tư và thiết bị phải được kiểm tra tình trạng hoạt động, đối chiếu đúng chủng loại, mã hàng và thông số kỹ thuật theo thiết kế.

- Trước khi thi công, khu vực lắp đặt cần được vệ sinh sạch sẽ, đảm bảo khô ráo, thông thoáng, có nguồn điện ổn định và được bảo vệ khỏi tác động môi trường bên ngoài. Đồng thời, vị trí thi công phải được xác định chính xác theo bản vẽ thiết kế hệ thống mạng và sơ đồ bố trí trong tủ rack.

- Lắp đặt thiết bị mạng: Thiết bị được lắp đặt theo thứ tự: thiết bị lõi – thiết bị phân phối – thiết bị truy cập. Quá trình bắt vít cần cẩn thận, siết vừa đủ lực để tránh biến dạng khung thiết bị. Dây nguồn được đấu nối vào PDU và dán nhãn rõ ràng theo từng thiết bị.

- Kéo và đấu nối cáp mạng: Cáp mạng được kéo theo tuyến ống gen, máng cáp hoặc sàn nâng đã được thi công sẵn. Hai đầu cáp được đánh số hoặc dán nhãn trùng khớp với sơ đồ thiết kế. Đầu RJ45 được bấm theo chuẩn TIA/EIA-568B/A, kiểm tra thông mạch và tốc độ truyền bằng thiết bị kiểm tra mạng (LAN tester). Cáp phải được bó gọn gàng, tránh uốn cong gấp và không để chùng chéo.

- Lắp đặt máy tính và thiết bị đầu cuối: Máy tính, màn hình, bàn phím, chuột, joystick và các thiết bị ngoại vi được bố trí đúng vị trí theo bản vẽ. Dây nguồn và dây mạng được đấu nối cẩn thận, gọn gàng.

- Cấu hình thiết bị mạng: Kỹ sư phụ trách sẽ cấu hình switch, router, firewall, access point... theo tệp cấu hình chuẩn, quá trình cấu hình bao gồm thiết lập VLAN, trunk, DHCP, định tuyến, bảo mật, SSID, và các chính sách kiểm soát truy cập. Sau khi hoàn tất, toàn bộ file cấu hình được lưu trữ và sao lưu theo quy định quản lý kỹ thuật.

- Hoàn thiện và kiểm tra tổng thể: Sau khi hoàn thành lắp đặt, toàn bộ dây cáp, đầu nối và thiết bị được kiểm tra lại: Kiểm tra vật lý - Đảm bảo thiết bị được lắp đúng vị trí, cố định chắc chắn, dây cáp gọn gàng, nhãn đánh dấu rõ ràng; Kiểm tra kỹ thuật – Đảm bảo tín hiệu mạng, kiểm tra thông mạch, tốc độ truyền tải và độ ổn định; Kiểm tra cấu hình - Đảm bảo các thiết bị hoạt động theo đúng sơ đồ mạng,

phân quyền và chức năng thiết kế; Kiểm tra an toàn - Dây tiếp địa, nguồn UPS, ổ cắm, dây dẫn và tình trạng cách điện.

CHƯƠNG VI

BIỆN PHÁP PHÒNG, CHỐNG CHÁY NỔ VÀ ĐẢM BẢO AN NINH, AN TOÀN, VỆ SINH MÔI TRƯỜNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG.

1. Biện pháp đảm bảo an ninh, an toàn khi làm việc tại khu hoạt động bay

Giải pháp thi công phải đảm bảo an toàn hạn chế làm ảnh hưởng đến hoạt động bay, do tính chất của công trình là thi công lắp đặt các thiết bị trong khu vực sân đỗ có ảnh hưởng đến hệ thống cung cấp điện phục vụ hoạt động bay, vì vậy cần phải đảm bảo an toàn nghiêm ngặt để duy trì khai thác phục vụ liên tục 24/24.

Khu vực lắp đặt thi công liên quan nhiều đến công tác vận chuyển thiết bị, làm việc trực tiếp trên thiết bị phục vụ hoạt động bay. Mọi công tác thực hiện phải tuân thủ yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn cho con người, an toàn cho thiết bị, do đó công tác lắp đặt phải lên kế hoạch cụ thể, một số công việc cần thực hiện như sau:

- Sau khi có Quyết định thành lập, ban chỉ huy công trường lập danh sách chức danh của các cán bộ chủ chốt, thông báo với Chủ đầu tư và các cơ quan chức năng của sân bay nhằm tạo điều kiện thuận lợi trong quan hệ công tác;

- Tiến hành lập danh sách, lý lịch trích ngang và ảnh của tất cả cán bộ, công nhân trực tiếp và gián tiếp tham gia thi công đăng ký với Cảng hàng không và làm thủ tục cấp thẻ ra vào sân bay và khu vực thi công. Nhà thầu sẽ phối hợp với bộ phận ANHK kiểm tra các phương tiện và con người ra vào khu vực thi công 24/24, chỉ các phương tiện và người đã đăng ký, có giấy phép ra vào mới được vào khu vực thi công;

- Công trình hoàn toàn nằm trong khu vực Cảng HKQT Tân Sơn Nhất vì vậy đã được kiểm soát an ninh chặt chẽ, tất cả người và phương tiện ra vào thi công đều có giấy tờ hợp lệ và phải được cấp thẻ kiểm soát an ninh theo qui định.

- Quán triệt đến tất cả các cán bộ, công nhân trên công trường nghiêm chỉnh chấp hành mọi nội quy, quy định của sân bay, công trường để đảm bảo an ninh, an toàn bay. Tất cả cán bộ, công nhân đều phải thực hiện nghiêm túc các quy định của Ban chỉ huy công trường và nội quy quy định của Cảng hàng không, tuân thủ theo các biện pháp Quản lý an toàn trên công trường;

- Do công tác thi công ảnh hưởng trực tiếp đến trang thiết bị hoạt động bay, vì vậy để đảm bảo an toàn bay, đơn vị thi công cần lên kế hoạch cụ thể, phối hợp với

Chủ đầu tư để có kế hoạch thi công vào thời điểm thích hợp để đảm bảo an toàn;

- Tại hiện trường thi công, cán bộ chuyên trách của Nhà thầu phải phối hợp với đơn vị kỹ thuật tại Cảng Tân Sơn Nhất, trong suốt quá trình di chuyển và làm việc phải tuân thủ tuyệt đối nội quy, các quy định nhằm ngăn ngừa công nhân và các loại phương tiện thi công đi vào khu vực sân bay đang hoạt động mà không được phép;

- Máy thi công, xe chuyên chở nguyên vật liệu, trang thiết bị và các hoạt động phục vụ thi công phải đăng ký với bộ phận An ninh hàng không (ANHK) để được cấp giấy phép đi lại theo đúng tuyến đường đã quy định, không tự do đi sai tuyến và đến các nơi không liên quan đến nhiệm vụ;

- Hàng ngày đơn vị thi công phải bố trí xe đưa đón tập trung từ khu vực công an ninh cho phép ra vào đến công trường, mọi công nhân chỉ được phép đi lại trong khu vực thi công đã quy định;

- Trong toàn bộ thời gian khi di chuyển trên khu vực hoạt động bay hoặc trong thời gian thi công phải có sự giám sát của bộ phận kỹ thuật Trung tâm Khai thác khu bay Tân Sơn Nhất;

- Công tác thi công hàng ngày chỉ được thực hiện khi có sự cho phép của các đơn vị quản lý kỹ thuật của Cảng HKQT Tân Sơn Nhất, hạn chế thực hiện công tác thi công trong điều kiện thời tiết xấu;

- Trong quá trình thi công ban đêm Nhà thầu phải đảm bảo đủ điều kiện ánh sáng trong suốt quá trình thi công, không làm ảnh hưởng đến chất lượng thi công công trình; Việc bố trí ánh sáng thi công phải đảm bảo không ảnh hưởng đến việc khai thác bay đêm tại Cảng hàng không;

- Tất cả các thiết bị dụng cụ thi công, hàng rào, nhà tạm tại công trường đều phải neo buộc chặt cố định không để gió lật hoặc thổi bay ra khỏi công trường làm hư hại hoặc gây ra tai nạn ở khu vực thi công;

- Khi vận chuyển vật liệu phải được che chắn cẩn thận tuyệt đối không được làm rơi vãi trên đường CHC, đường lăn, sân đỗ máy bay...;

- Vì những lý do đặc biệt hoặc sự cố nghiêm trọng mà nhà chức trách yêu cầu công trường ngưng hoạt động thi công thì Nhà thầu sẽ khẩn trương di chuyển xe máy, trang bị và lực lượng thi công về nơi tập kết an toàn theo quy định;

- Thường xuyên liên lạc chặt chẽ, phối hợp thống nhất với bộ phận an ninh sân bay để bảo vệ vòng ngoài công trường;

- Khi tăng cường lực lượng thi công (người, xe máy ...) thì phải kịp thời báo cáo, bổ sung thẻ và giấy phép đi lại của an ninh hàng không;
- Nghiêm cấm mang vũ khí, vật liệu gây cháy nổ vào khu vực thi công;
- Phải gắn các đèn báo hiệu ở các vị trí thích hợp để đảm bảo an toàn cho người và các thiết bị trong quá trình thi công;
- Toàn bộ xe máy, thiết bị thi công phải được trang bị đèn chiếu đồng bộ đi theo, xe có đèn xoay khi di chuyển vào ban đêm;
- Hàng ngày khi kết thúc thi công phải tổ chức tổng vệ sinh, kiểm tra hiện trường, tuyệt đối không để quên dụng cụ, vật liệu trong khu vực làm việc.

2. Biện pháp phòng chống cháy nổ, an toàn lao động, đảm bảo vệ sinh môi trường, đảm bảo an toàn giao thông

2.1 Biện pháp phòng chống cháy nổ trong và ngoài công trường

- Nhà thầu sẽ tổ chức tập huấn nội quy phòng cháy, chữa cháy cho toàn thể cán bộ công nhân viên;
- Chủ động xây dựng lực lượng chữa cháy của đơn vị thường trực tại công trình. Các thiết bị, vật tư, nhiên liệu phải đảm bảo thoả mãn các quy định phòng chống cháy nổ;
- Tại các nơi tập trung xăng, dầu có nội quy và các biển hướng dẫn đúng quy định phòng chống cháy;
- Dự trữ sẵn các thiết bị chống cháy như bình bọt, thang, xô, cát dự trữ, máy bơm, nguồn nước cứu hoả;
- Hàng ngày, trước giờ làm việc nhà thầu phải kiểm tra trang bị bảo hộ lao động của công nhân do đội, tổ quản lý, kiểm tra độ an toàn của các bộ phận tời vật liệu... và các phương tiện PCCC phải thường xuyên kiểm tra, bổ sung kịp thời;
- Khi xảy ra cháy nổ, tiến hành ngay các biện pháp chữa cháy bằng lực lượng tại chỗ đồng thời sẽ báo ngay cho cơ quan chức năng giải quyết;

2.2 Biện pháp đảm bảo an toàn lao động.

- Mọi cán bộ, công nhân phục vụ thi công đều được bảo hiểm lao động của cơ quan bảo hiểm;
- Đơn vị thi công phải mua Bảo hiểm trách nhiệm dân sự đối với bên thứ 3 theo quy định trước khi thi công công trình;

- Đối với biển báo công trường:

+ Trong thời gian thi công: Nhà thầu sẽ lắp dựng các biển báo công trường ở các khu vực hạn chế đi qua hay tiếp giáp với khu vực thi công, kể từ khi bắt đầu đến khi kết thúc. Hình thức biển báo công trường và thông tin trên đó theo các quy định hiện hành;

+ Một số vị trí cần thiết cần đóng cửa để thi công cần bổ sung các biển báo cấm vào có chiếu sáng vào ban đêm để đảm bảo an toàn;

+ Tấm phản quang trên biển hiệu, thanh chắn và các thiết bị khác được giữ sạch sẽ. Mọi vết xước, rách trong biển hiệu được Nhà thầu sửa chữa kịp thời. Các tấm phản quang đảm bảo duy trì được tính phản quang.

Tổ chức đào tạo, thực hiện và kiểm tra an toàn lao động:

- Trước khi thi công, tất cả cán bộ công nhân viên sẽ được phổ biến học tập nội quy an toàn lao động, các quy định về trật tự an toàn xã hội của địa phương và được cấp đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động phù hợp (ủng, găng tay, mũ nhựa, quần áo, kính che mắt, dụng cụ cách điện...), khi tiến hành công việc trên cao phải đeo dây an toàn.

Biện pháp đảm bảo an toàn lao động trong từng công đoạn thi công:

- Tất cả máy móc thiết bị thi công đảm bảo đáp ứng các yêu cầu về an toàn theo quy định. Máy móc được trang bị các bộ phận an toàn thích hợp, bao gồm:

+ Các chốt móc an toàn và hiệu quả cho cần cẩu và các thiết bị nâng hạ khác;

+ Các thiết bị cảnh báo hoạt động tự động và các thiết bị này có chứng chỉ kiểm nghiệm đối với các cần cẩu và thiết bị nâng;

- Soạn thảo về các quy định ATLD cho từng hạng mục công trình của gói thầu, phổ biến cho toàn thể CBCNV trước khi tiến hành thi công công trình;

- Thường xuyên kiểm tra đôn đốc công nhân thực hiện nghiêm chỉnh các quy định về ATLD, an toàn viên chuyên trách phải đeo băng đỏ khi làm việc;

- Công trường tổ chức một bộ phận sơ cứu thương, tủ thuốc thông dụng, mỗi đội đều có một túi cứu thương gồm: bông băng và một số thuốc thường sử dụng. Tổ chức liên hệ tuyến điều trị cấp cứu khi có sự cố xảy ra với các bệnh xá, bệnh viện;

- Nhà thầu phải thông báo cho Tư vấn giám sát biết ngay khi có tai nạn xảy ra cho dù ở công trường hay ngoài công trường mà Nhà thầu, nhân sự hay máy móc

xây dựng của Nhà thầu trực tiếp hoặc gián tiếp gây ra và dẫn tới thương vong cho bất kỳ ai. Thông báo ban đầu này có thể bằng lời và sau đó được một báo cáo đầy đủ bằng văn bản trong vòng 24 giờ kể từ khi xảy ra tai nạn.

2.3 Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường.

Công trình không có nguồn gây ô nhiễm hoặc ảnh hưởng môi trường, Hệ thống trang thiết bị chuyên dùng, cấu hình thiết bị, phương thức vận hành đã được sử dụng cho hầu hết các Cảng hàng không trong nước và trên thế giới... thực tiễn khai thác hoạt động cho thấy hệ thống không có các tác động đáng kể đến môi trường xung quanh. Tuy nhiên trong suốt quá trình thi công, nhà thầu phải tổ chức thực hiện tốt nội dung sau:

- Nhà thầu phải tổ chức thực hiện tốt công tác bảo đảm vệ sinh công nghiệp trong khu vực thi công nói riêng và vệ sinh môi trường xung quanh;
- Những vật liệu thừa trong quá trình thi công thường xuyên được vun đống tập trung và vận chuyển đến nơi quy định, không đổ tùy tiện. Không xả chất thải, dầu mỡ ra xung quanh nơi sản xuất vật liệu và ngoài công trường để không gây ô nhiễm độc hại ảnh hưởng đến môi trường.
- Kết thúc ngày thi công, toàn bộ khu vực thi công và đường vận chuyển vật tư, vật liệu ra công trường đều được quét dọn vệ sinh sạch sẽ;
- Sau khi kết thúc nhiệm vụ thi công, toàn công trường tổ chức vệ sinh công nghiệp khu vực công trường và nơi sản xuất, kiểm tra và giải quyết các tồn tại ảnh hưởng đến môi trường chung, đáp ứng mọi yêu cầu của Chủ đầu tư về vệ sinh công nghiệp.

2.4 Biện pháp đảm bảo an toàn giao thông.

- Nhà thầu tổ chức lực lượng điều hành giao thông tại công trường. Các loại phương tiện và nhân lực khi ra vào công trường đều phải tuân thủ theo quy định an toàn giao thông và theo sự chỉ dẫn của lực lượng hướng dẫn và các biển chỉ dẫn;
- Tuyên truyền và phổ biến kiến thức về Luật an toàn giao thông đường bộ, đường thủy cho toàn thể cán bộ, nhân viên tham gia thi công dự án.

2.5 Xử lý vật liệu thải, giải phóng mặt bằng.

Trong quá trình thi công lắp đặt thiết bị chỉ đơn thuần lắp đặt thiết bị điện trong sân đỗ máy bay, khu vực Đài chỉ huy cũ và do đó không phát sinh các chất thải và các loại vật liệu khác. Vì vậy, không có nhu cầu vận chuyển bãi đổ thải, tuy nhiên

quá trình thi công trong khu hoạt động bay phải tuân thủ nghiêm ngặt công tác vệ sinh, không phát sinh FOD trên khu hoạt động bay;

Công trình hoàn toàn nằm trong khu vực Cảng HKQT Tân Sơn Nhất do chủ đầu tư quản lý và sử dụng vì vậy phạm vi thi công không ảnh hưởng đến công tác giải phóng mặt bằng.

CHƯƠNG VII

QUY TRÌNH VẬN HÀNH KHAI THÁC VÀ BẢO DƯỠNG HỆ THỐNG.

1. Mục tiêu.

- Quy trình Vận hành, khai thác, bảo dưỡng hệ thống camera nhằm mục đích đảm bảo hệ thống camera hoạt động ổn định, liên tục... phục vụ giám sát an ninh, an toàn trong khu hoạt động bay tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất;
- Hỗ trợ công tác điều hành khai thác, xử lý sự cố, và truy xuất hình ảnh khi cần thiết.

2. Trách nhiệm của các đơn vị.

2.1 Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật.

Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật cho toàn bộ hệ thống camera duy trì tình trạng hoạt động, đồng thời sử dụng hệ thống camera để hỗ trợ công tác kiểm tra cơ sở hạ tầng, hỗ trợ công tác kiểm soát vật ngoại lai (FOD)... theo chức năng nhiệm vụ được phân công. Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện các nhiệm vụ chính như sau:

- Lập sổ theo dõi quản lý, vận hành kỹ thuật, theo dõi tình trạng hoạt động của hệ thống camera, thiết bị ghi hình, máy chủ, đường truyền, tủ rack, và các thiết bị phụ trợ.
- Thực hiện công tác bảo trì, bảo dưỡng định kỳ, kiểm tra, hiệu chỉnh, vệ sinh thiết bị nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, liên tục.
- Phối hợp với các đơn vị khai thác trong việc kiểm tra, xác nhận tình trạng hoạt động của camera và các màn hình giám sát các vị trí giám sát.
- Tiếp nhận thông tin, xử lý và khắc phục sự cố kỹ thuật, lập biên bản bàn giao, lưu trữ hồ sơ bảo trì và báo cáo tình trạng hệ thống.
- Thực hiện khai thác đúng mục đích, đúng quy trình và tuân thủ các quy định về an toàn – an ninh thông tin khi sử dụng hệ thống camera.
- Hướng dẫn kỹ thuật, giám sát việc thực hiện các hợp đồng bảo trì hoặc sửa chữa của nhà thầu/đơn vị bên ngoài (nếu có).

2.2 Các đơn vị được giao sử dụng, khai thác:

Các đơn vị được giao sử dụng, khai thác hệ thống màn hình giám sát và thiết bị điều khiển hệ thống camera phục vụ công tác điều hành và giám sát các hoạt động khai thác trong khu vực sân đỗ tàu bay... theo chức năng nhiệm vụ được phân công. Các đơn vị được giao sử dụng, khai thác chịu trách nhiệm tổ chức thực hiện các nhiệm vụ chính như sau:

- Vận hành và khai thác các màn hình hiển thị, thiết bị điều khiển và phần mềm giám sát tại AOCC.
- Phát hiện, ghi nhận và thông báo kịp thời cho Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật khi có sự cố, hình ảnh gián đoạn, tín hiệu yếu hoặc lỗi hiển thị.
- Phối hợp với Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật trong công tác kiểm tra, xác nhận tình trạng kỹ thuật của thiết bị sau khi bảo trì hoặc sửa chữa.
- Thực hiện khai thác đúng mục đích, đúng quy trình và tuân thủ các quy định về an toàn – an ninh thông tin khi sử dụng hệ thống camera.

3. Quy trình vận hành khai thác và bảo trì

3.1 Thành phần chính của hệ thống:

- Camera IP giám sát, bao gồm các camera cố định, camera PTZ, camera PTZ tầm xa lắp đặt tại các trụ đèn chiếu sáng sân đậu và nóc Đài chỉ huy cũ.
- Các thiết bị truyền dẫn, bao gồm các Switch mạng (Network Switch), bộ chuyển đổi quang điện (Converter), cáp quang/cáp đồng, ODF... được lắp đặt tại các tủ thiết bị.
- Các thiết bị trung tâm, thiết bị đầu cuối, bao gồm các máy chủ ghi hình, ổ cứng lưu trữ dữ liệu, phần mềm, các máy tính và màn hình điều khiển giám sát.
- Hệ thống cấp nguồn và kết nối mạng nội bộ.

3.2 Nhiệm vụ của nhân viên trực đảm bảo kỹ thuật:

Nhân viên trực kỹ thuật của Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật thực hiện định kỳ vào đầu mỗi ca làm việc, các nội dung thực hiện:

- Đăng nhập hệ thống, kiểm tra trạng thái hoạt động của máy chủ/lưu trữ Server/Storage (đèn báo, nhiệt độ...).
- Kiểm tra trạng thái kết nối mạng (đèn báo, đầu kết nối...).
- Kiểm tra hoạt động của camera trên phần mềm giám sát, tình trạng hiển thị

hình ảnh, góc quay, độ sáng, tín hiệu...

- Kiểm tra chất lượng ghi hình và việc lưu trữ bằng cách xem lại ngẫu nhiên tối thiểu 10-20% trên tổng số camera.

- Phối hợp với các đơn vị liên quan thực hiện trích xuất hình ảnh khi có yêu cầu hoặc có sự cố phát sinh.

- Thực hiện trích xuất, sao lưu dữ liệu khi có yêu cầu phục vụ điều tra, xác minh sự cố, vụ việc.

- Ghi chép sổ sách và bàn giao đầy đủ cho ca sau tình trạng hoạt động của hệ thống camera, sự cố phát sinh trong ca, các đoạn video đã trích xuất (nếu có).

3.3 Nhiệm vụ của nhân viên được phân công giám sát:

- Nhân viên trực tại các vị trí có màn hình giám sát và thiết bị điều khiển (tại AOCC, phòng trực kỹ thuật, các vị trí trực giám sát) sẽ định kỳ sử dụng các camera quay quét (PTZ) để kiểm tra các khu vực trọng yếu có nguy cơ phát sinh các sự cố, hư hỏng, FOD hoặc khi có yêu cầu liên quan tới công tác đảm bảo an toàn.

- Khi phát hiện bất thường báo ngay cho bộ phận trực kỹ thuật, ghi nhận thời gian, vị trí, nội dung sự việc.

- Ghi chép sổ sách theo quy định.

4. Quy trình bảo dưỡng định kỳ:

Nhân viên trực kỹ thuật của Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật thực hiện công tác bảo dưỡng định kỳ theo kế hoạch theo trình tự thực hiện như sau:

4.1 Lập kế hoạch thực hiện:

- Lập phiếu công tác trình phê duyệt.

- Chuẩn bị các công cụ dụng cụ, thiết bị đo và vật tư tiêu hao thường xuyên.

- Chuẩn bị biển báo, dây chằng khu vực bảo trì, dụng cụ bảo hộ lao động cần thiết.

- Đối với các camera lắp trên trụ cao hơn 4m, phải sử dụng xe nâng trong công tác kiểm tra, bảo dưỡng. Đối với camera nằm trên mái nhà, nóc đài chỉ huy, phải có dây đai an toàn và mũ bảo hộ trong công tác kiểm tra, bảo dưỡng.

- Thông báo với đơn vị vận hành về các nội dung, hạng mục cần bảo trì, các yêu cầu cần thiết khi tiến hành bảo trì.

4.2 Nội dung thực hiện:

STT	Hoạt động	Mô tả chi tiết	Tần suất thực hiện
1	Kiểm tra và vệ sinh camera	<ul style="list-style-type: none"> - Vệ sinh ống kính, vỏ bảo vệ (housing) camera, đặc biệt các vị trí ngoài trời, tránh bụi bẩn, hơi nước, mạng nhện. - Kiểm tra góc quan sát, độ ổn định của giá đỡ và vị trí lắp đặt. - Kiểm tra, điều chỉnh góc quay, độ nét hình ảnh (nếu có sai lệch). 	03 tháng /lần
2	Kiểm tra thiết bị truyền dẫn	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra trạng thái hoạt động của Switch mạng (Network Switch), cáp quang/cáp đồng, bộ chuyển đổi quang điện (Converter) tại tủ thiết bị. - Đo kiểm tra suy hao tín hiệu cáp quang/cáp mạng (nếu cần). 	06 tháng /lần
3	Kiểm tra các thiết bị trung tâm	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra trạng thái hoạt động, tản nhiệt của NVR/Server. - Kiểm tra tình trạng ổ cứng (HDD) và hiệu suất hoạt động của phần mềm quản lý (VMS - Video Management Software). - Kiểm tra đầu RJ45, tốc độ link, test ping đến thiết bị lưu trữ (nếu có). - Kiểm tra RAM bằng Windows Memory Diagnostic. - Sao lưu cấu hình hệ thống (camera, người dùng, lịch ghi hình). - Sao lưu database và lưu vào ổ dự phòng hoặc NAS (nếu có). - Cập nhật phiên bản phần mềm (Firmware/Software) khi có yêu cầu từ nhà sản xuất và được phê duyệt. 	06 tháng /lần

STT	Hoạt động	Mô tả chi tiết	Tần suất thực hiện
4	Kiểm tra Hệ thống Nguồn	<ul style="list-style-type: none"> - Kiểm tra hoạt động của bộ lưu điện (UPS) và hệ thống tiếp địa. - Kiểm tra điện áp cấp cho camera (PoE hoặc nguồn cục bộ) tại các vị trí cột/điểm lắp đặt. 	06 tháng /lần

5. Xử lý sự cố.

Trong quá trình vận hành, khai thác sử dụng hằng ngày hoặc trong quá trình bảo dưỡng kỹ thuật định kỳ nếu phát sinh hư hỏng hoặc tình huống bất thường phải báo cáo cán bộ phụ trách và đề xuất phương án xử lý, trình tự thực hiện bao gồm các bước chính như sau:

Bước	Hành động
Bước 1: Phát hiện và Tiếp nhận	<ul style="list-style-type: none"> - Nhân viên vận hành/giám sát phát hiện sự cố (mất hình, nhiễu, không ghi hình được...) lập tức báo ngay cho nhân viên trực kỹ thuật qua điện thoại hoặc bộ đàm và lập phiếu yêu cầu kỹ thuật (nếu cần). - Nhân viên trực kỹ thuật tiếp nhận thông tin và xác định vị trí, loại sự cố.
Bước 2: Phân loại và khắc phục sơ bộ	<ul style="list-style-type: none"> - Sự cố thông thường: Mất hình ảnh camera ít quan trọng hơn, lỗi ghi hình. Nhân viên trực phối hợp nhân viên kỹ thuật xử lý ngay trong ca/ngày làm việc. - Sự cố khẩn cấp: Mất hình ảnh tại khu vực trọng yếu có nhiều hoạt động và nguy cơ gây mất an toàn. Nhân viên trực phối hợp nhân viên kỹ thuật tiến hành kiểm tra xử lý ngay lập tức. - Kiểm tra sơ bộ: kiểm tra cáp kết nối tại tủ thiết bị, reset nguồn.
Bước 3: Sửa chữa, khắc phục	<ul style="list-style-type: none"> - Đối với lỗi camera: Kiểm tra nguồn cấp, kiểm tra kết nối mạng, thử thay thế thiết bị camera tương đương (nếu có dự phòng). - Đối với lỗi truyền dẫn: Đo kiểm cáp mạng/cáp quang, thay thế Switch/Converter bị lỗi. - Đối với lỗi trung tâm: Kiểm tra server/NVR, xử lý phần mềm VMS.

Bước	Hành động
Bước 4: Báo cáo	Sau khi tiến hành khắc phục xong, nhân viên kỹ thuật phải báo cáo nội dung và kết quả khắc phục cho cán bộ phụ trách, thủ trưởng đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật theo đúng quy định. Ghi nhận đầy đủ vào Nhật ký vận hành/Sổ theo dõi sửa chữa (bao gồm nguyên nhân, hành động khắc phục, vật tư thay thế, kiến nghị đề xuất).

6. Báo cáo và ghi nhận kết quả xử lý.

Sau khi kết thúc kiểm tra hoặc thực hiện công tác bảo trì, nhân viên kỹ thuật phải báo cáo nội dung và kết quả cho cán bộ đội, Ban Giám đốc theo đúng quy định, tiến hành ghi chép sổ sách:

- Sổ Nhật ký vận hành: Ghi chép trạng thái hoạt động hàng ngày, các sự cố phát sinh nhỏ và kết quả kiểm tra hàng ngày.
- Hồ sơ quản lý kỹ thuật thiết bị: Ghi chép danh sách camera, thông số kỹ thuật, vị trí lắp đặt, sơ đồ mạng, sơ đồ nguồn, thông số kiểm tra bảo dưỡng định kỳ.
- Phiếu yêu cầu kỹ thuật/Báo cáo sửa chữa: Ghi chép chi tiết sự cố, quá trình xử lý, vật tư thay thế.

7. Quy định về an toàn bảo mật thông tin, hình ảnh.

- Nhằm mục đích đảm bảo việc quản lý, vận hành và sử dụng hệ thống camera giám sát khu hoạt động bay tại Cảng HKQT Tân Sơn Nhất được thực hiện đúng quy định pháp luật, đảm bảo an toàn thông tin, bảo mật dữ liệu hình ảnh; Ngăn ngừa việc truy cập, khai thác, chia sẻ hoặc sử dụng trái phép dữ liệu hình ảnh và thông tin thu được từ hệ thống camera giám sát.

- Tất cả cán bộ, nhân viên của Đơn vị quản lý, đảm bảo kỹ thuật và Đơn vị được giao sử dụng, khai thác đều phải tuân thủ quy định về an toàn bảo mật thông tin, hình ảnh của hệ thống camera.

- Việc cài đặt, cấu hình và quản lý hệ thống camera giám sát chỉ được thực hiện bởi người có chuyên môn và được lãnh đạo giao nhiệm vụ. Mật khẩu truy cập hệ thống phải được bảo vệ, thay đổi định kỳ và không sử dụng mật khẩu mặc định của nhà sản xuất. Mỗi người dùng phải có tài khoản riêng, không dùng chung tài khoản quản trị.

- Dữ liệu hình ảnh của hệ thống camera được coi là thông tin bảo mật nội bộ,

mọi hành vi sao chép, chia sẻ, phát tán, chỉnh sửa hoặc cung cấp cho cá nhân, tổ chức khác khi chưa được phép đều bị xem là vi phạm kỷ luật của đơn vị.

- Dữ liệu hình ảnh được lưu trữ trong hệ thống máy chủ, có kiểm soát quyền truy cập và nhật ký truy cập. Cấm sử dụng các thiết bị lưu trữ cá nhân (USB, ổ cứng di động, chụp ảnh màn hình...) để sao chép dữ liệu camera.

- Việc cung cấp hình ảnh cho cá nhân, tổ chức khác phải được sự cho phép của người cán bộ đủ thẩm quyền. Tuyệt đối không được sử dụng hình ảnh camera cho mục đích cá nhân hoặc đăng tải trên mạng xã hội.

- Khi phát hiện hành vi truy cập trái phép hoặc nghi ngờ rò rỉ dữ liệu, người khai thác, vận hành báo cáo ngay bộ phận phụ trách quản trị hệ thống, cán bộ phụ trách.