Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT

1. Giới thiệu chung về dự án, gói thầu

Tên gói thầu: Trang bị phần mềm Quản lý lịch bay cho Công ty Cổ phần Phục vụ mặt đất Sài Gòn;

Chủ đầu tư: Công ty Cổ phần Phục vụ mặt đất Sài Gòn;

Giá gói thầu: 4.075.600.000 VND *(Bốn tỷ, không trăm bảy mươi lăm triệu, sáu trăm nghìn đồng)*;

Thời gian thực hiện: Quý IV/2025;

Địa điểm triển khai: Công ty Cổ phần Phục vụ mặt đất Sài Gòn (SAGS);

Công nghệ chủ đạo: .NET 8+, Blazor, RESTful API, SQL Server 2022.

Mục tiêu của dự án:

- Xây dựng mới phần mềm quản lý lịch bay hiện đại, thay thế hệ thống cũ.
- Chuẩn hóa cơ sở dữ liệu và kiến trúc phần mềm, bảo đảm đồng bộ với chiến lược chuyển đổi số của Công ty.
- Tăng khả năng giám sát dịch vụ và chuyến bay, quản lý hiệu suất dịch vụ mặt đất và nguồn lực nhân sự.
- Bảo đảm khả năng mở rộng, tích hợp với các hệ thống ERP, quản lý khác.
- Bảo đảm an toàn thông tin để mở rộng khả năng truy cập qua mạng Internet (Public Network).
- Cung cấp nền tảng kỹ thuật mở, thuận tiện cho việc tự phát triển, bảo trì và mở rộng tính năng sau này bởi đội ngũ CNTT nội bộ.

2. Phạm vi triển khai và tích hợp

Địa điểm triển khai: Công ty Cổ phần Phục vụ mặt đất Sài Gòn (SAGS).

Mở rộng trong tương lai: Hệ thống được thiết kế sẵn khả năng mở rộng, có thể triển khai thêm ở các chi nhánh và công ty con của SAGS tại Đà Nẵng (SAGS-DAD), Cam Ranh (SAGS-CXR) và Long Thành (SAGS-LTH).

Quy mô: Hệ thống phục vụ 300-500 người dùng đồng thời, bao gồm cả người dùng web và di động.

Cung cấp API tích hợp với các hệ thống khác trong và ngoài công ty.

Đồng bộ dữ liệu về hệ thống cũ: Hệ thống quản lý lịch bay mới là nguồn phát sinh chính, hệ thống quản lý lịch bay cũ trở thành nguồn nhận dữ liệu nhằm duy trì tương thích với các phần mềm đang phụ thuộc. Có nhật ký đối soát (sync log) theo từng bản ghi và thời gian, đảm bảo truy xuất được toàn bộ lịch sử đồng bộ.

3. Yêu cầu chuyển đổi và đồng bộ dữ liệu

Chuyển đổi dữ liệu:

- Bao gồm toàn bộ dữ liệu lịch bay, danh mục hãng hàng không, loại tàu bay từ hệ thống hiện hữu.
- Nhà thầu chịu trách nhiệm khảo sát, phân tích cấu trúc dữ liệu quản lý lịch bay

cũ để xây dựng script di trú dữ liệu ban đầu.

- Việc di trú chỉ được thực hiện sau khi có xác nhận kiểm thử và đối chiếu dữ liệu đầy đủ của các đơn vị chức năng SAGS.
- Toàn bộ script, quy trình và tài liệu chuyển đổi phải được bàn giao để đội ngũ nội bộ có thể tái sử dụng sau này.

Đồng bộ hai chiều trong giai đoạn vận hành song song:

- Do hệ thống quản lý lịch bay hiện hữu vẫn đang kết nối và cung cấp dữ liệu cho các phần mềm khác của Công ty, hệ thống mới phải hỗ trợ cơ chế đẩy lịch bay, sản lượng ngược về hệ thống quản lý lịch bay cũ để duy trì luồng liên kết hiện có.
- Cụ thể:
  - Phần mềm quản lý lịch bay mới là nguồn phát sinh chính (primary system), nơi người dùng thực hiện nhập liệu và khai thác.
  - Phần mềm quản lý lịch bay cũ trở thành hệ thống nhận dữ liệu (secondary) để cung cấp thông tin cho các ứng dụng liên quan khác.
  - Cơ chế đồng bộ phải đảm bảo kiểm soát được chiều đồng bộ (push/pull), tránh ghi đè dữ liệu gốc, và có nhật ký đối soát (sync log) chi tiết.

4. Yêu cầu về chức năng

Stt	Hạng mục	Chi tiết	Yêu cầu tối thiểu
1	Quản trị phần mềm	Đăng nhập	Cho phép đăng nhập bằng tài khoản nội bộ (tài khoản/mật khẩu). Kiểm tra hợp lệ; nếu sai hiển thị thông báo; khoá tài khoản sau 5 lần sai liên tiếp. Ghi log thời điểm, IP, thiết bị; hỗ trợ 'Nhớ tôi' theo chính sách.
		Đăng xuất	Cho phép người dùng chủ động đăng xuất. Tự động đăng xuất khi phiên hết hạn/không hoạt động theo cấu hình.
		Đổi mật khẩu	Bắt buộc nhập mật khẩu hiện tại, mật khẩu mới và xác nhận. Kiểm tra độ mạnh mật khẩu tối thiểu 8 ký tự, bao gồm chữ hoa, thường, số và ký tự đặc biệt; thông báo chi tiết từng trường hợp. Bắt buộc đổi mật khẩu theo thời gian quy định 3 hoặc 6 tháng.
		Quên mật khẩu	Gửi đường dẫn cài đặt lại mật khẩu qua địa chỉ email gắn với tài khoản.
		Thông báo hệ thống	Hiển thị danh sách thông báo theo tài khoản; đánh dấu đã đọc/đọc tất cả. Liên kết trực tiếp đến đối tượng liên quan; lọc theo

Stt	Hạng mục	Chi tiết	Yêu cầu tối thiểu
			loại thông báo.
		Quản lý người dùng	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm/Kích hoạt/Vô Hiệu Hóa) người dùng từ cơ sở dữ liệu nhân viên công ty; Ghi nhận thời gian, người thao tác;
		Nhóm quyền – Phân quyền	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) vai trò/nhóm; gán nhiều quyền cho vai trò và nhiều vai trò cho người dùng. Phân quyền chi tiết theo màn hình/chức năng/hành động (Xem/Tạo/Sửa/Xoá); nhật ký thay đổi.
		Nhật ký hệ thống	Theo dõi lịch sử theo người dùng/khoảng thời gian/chức năng; lọc, phân trang, xuất Excel.
2	Quản trị danh mục	Quốc gia	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) danh sách quốc gia.
		Hãng hàng không	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) mã hãng, tên, liên hệ, cam kết chất lượng dịch vụ chung.
		Dịch vụ chuẩn của hãng	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) loại dịch vụ, cấu hình cam kết chất lượng dịch vụ (thời gian chuẩn), nhân sự tối thiểu, bằng cấp yêu cầu.
		Sân bay	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) mã IATA/ICAO, tên, quốc gia, múi giờ, thời gian bay. Quản lý gán cửa/bãi đỗ–ga (nội địa/quốc tế).
		Nhà ga	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) tên nhà ga, sân bay.
		Bãi đỗ	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) tên nhà ga, tên bãi đỗ, loại tàu bay, loại bãi đỗ, thiết bị đi kèm, trạng thái.
		Quầy	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) tên nhà ga, tên quầy, hãng, trạng thái.
		Cửa (Gate)	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) tên nhà ga, tên cửa, loại tàu bay, trạng thái.
		Băng chuyền	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) tên nhà ga, tên băng chuyền, trạng thái.
		Loại tàu bay	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) loại tàu bay (A321, B738…) cấu hình tải trọng, sải cánh, hạn chế bãi đỗ/cổng, loại kích thước thân, thời gian phục vụ. Cấu hình định mức nhân sự, trang thiết bị phục vụ theo loại tàu bay của từng hãng hàng không.
		Số hiệu tàu bay	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) số hiệu tàu bay, loại tàu bay, hãng hàng không, cấu hình ghế. Tình trạng tàu bay, có đính kèm hình ảnh.

Stt	Hạng mục	Chi tiết	Yêu cầu tối thiểu
		Khai báo danh sách kiểm tra (checklist) theo từng hãng	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) cấu hình danh sách kiểm tra theo từng hãng.
		Mã lý do chậm/huỷ chuyến (Delay Codes)	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) danh mục codes chuẩn IATA dùng cho báo cáo chậm/hủy.
		Nhóm dịch vụ	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) nhóm dịch vụ: phục vụ hành khách, sân đỗ...
		Dịch vụ mặt đất	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) dịch vụ: vệ sinh, kéo đẩy tàu bay, GPU, ASU, nước, toilet, xe tổ bay… thuộc nhóm dịch vụ. Cam kết chất lượng dịch vụ/định mức; số lượng thiết bị/nhân viên tối thiểu.
		Trạng thái chuyến bay	(Thêm/xoá/sửa/xem) danh sách trạng thái
		Trang thiết bị	Danh mục (Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) thiết bị: danh sách thiết bị. Có cam kết chuẩn bị sẵn API kết nối hệ thống quản lý trang thiết bị.
		Nhân sự & chứng chỉ	Danh mục (Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm) nhân sự, chức danh, tên kỹ năng/chứng chỉ, hãng hàng không, loại tàu bay có thể phục vụ. Có cam kết chuẩn bị sẵn API kết nối hệ thống nhân sự.
3	Quản lý lịch bay mùa	Danh sách lịch bay mùa	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Nhập/Xuất) lịch bay của từng mùa (hè/đông). Đổ lịch bay mùa sang lịch bay ngày. So sánh, nhân bản từ mùa trước.
4	Quản lý lịch bay ngày	Xem chi tiết chuyến bay	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá/Tìm/Khôi phục) chuyến bay, thông tin chi tiết của chuyến bay: số hiệu chuyến, chặng, STD/STA, ETD/ETA, cửa/bãi đỗ, loại, số hiệu tàu bay, hãng, cấu hình ghế, nhân sự, thiết bị, dịch vụ, thông tin điện văn, tình trạng tàu bay, thông

Stt	Hạng mục	Chi tiết	Yêu cầu tối thiểu
			tin khác... Hiển thị cột theo phân quyền xem của vai trò/người dùng. Cho phép người dùng thay đổi bộ lọc, nhóm và lưu giao diện riêng. Tìm theo nhiều điều kiện kết hợp (Và hay hoặc), thời gian, trạng thái, tài nguyên(nhân sự/thiết bị). Hiển thị các loại thông báo, cảnh báo.
		Cập nhật thông tin chuyến bay	Sửa mọi trường khi còn hiệu lực; bắt buộc lý do khi đổi giờ/đổi tàu bay. Thông báo khi có cập nhật thời gian chuyến bay; lưu phiên bản thay đổi, ghi nhật ký; Huỷ chuyến bay có lý do, giải phóng phân công; thông báo đơn vị liên quan.
		Nhập lịch bay từ Excel	Tải mẫu; kiểm tra định dạng/giá trị; báo lỗi theo dòng/cột; so khớp & cập nhật; nhật ký kết quả.
		Cảnh báo / Thông báo (Nhân sự & Dịch vụ)	Cho phép người dùng chọn loại thông báo sẽ hiển thị: Thông báo máy bay đáp, đóng chèn. Thông báo giờ lên tàu. Cảnh báo nhân sự được phân công chưa vào ca. Thông báo thời gian chuyến bay bị thay đổi.
		Phòng chat theo chuyến	(Thêm/xem) nội dung chat từng chuyến bay, gửi tin/ảnh/tệp, ghim tin nhắn.
5	Quản lý danh sách tổ bay	Quản lý danh sách tổ bay	(Xem/Thêm/Sửa/Xoá) danh sách tổ bay theo chuyến. Hỗ trợ nhập tệp Excel theo mẫu. Phân quyền xác nhận danh sách tổ bay. In danh sách tổ bay theo mẫu.
6	Bảng điều hành và Báo cáo thời gian thực	Bảng điều hành vận hành	Chỉ số: lượt chuyến, đúng giờ/chậm, dịch vụ đang thực hiện/hoàn tất, nguồn lực khả dụng, doanh thu/ngày (nếu có). Cập nhật thời gian thực;
		Giám sát vận hành thời gian thực	Trực quan hóa (Biểu đồ/Gantt) tiến trình phục vụ chuyến bay theo thời gian thực. Cảnh báo quá hạn cam kết chất lượng dịch vụ/thiếu nguồn lực.

Stt	Hạng mục	Chi tiết	Yêu cầu tối thiểu
			Bộ lọc nhanh theo đơn vị, dịch vụ, trạng thái.
7	Quản lý dịch vụ phụ trợ	Danh sách & chi tiết dịch vụ	Xem trạng thái dịch vụ theo chuyến; lọc theo loại; chi tiết cam kết chất lượng dịch vụ, danh sách kiểm tra.
		Tạo & phân công dịch vụ	Sinh tự động theo cấu hình hãng/tàu bay/chặng hoặc tạo thủ công. Gửi thông báo dịch vụ mới phân tới giao diện web trên thiết bị di động.
8	Báo cáo – In ấn – Xuất dữ liệu	Báo cáo khai thác	Đúng giờ/chậm theo hãng/chặng/khung giờ; danh sách hãng chậm thường xuyên; thời lượng dịch vụ; sử dụng nguồn lực; cam kết chất lượng dịch vụ vi phạm. Sản lượng theo hãng, quốc nội, quốc tế. So sánh tần suất, sản lượng theo ngày, tuần, tháng, quý, năm, tỉ lệ chênh lệch, có thể chọn riêng cho từng hãng, biểu đồ hóa các báo cáo so sánh. Lọc theo thời gian/đơn vị; phân trang; xuất Excel/PDF theo định dạng báo cáo mẫu của Cảng vụ hàng không miền Nam.
		In ấn	In danh sách tổ bay, phiếu giao việc, danh sách kiểm tra dịch vụ, phiếu bàn giao; in báo cáo phục vụ chuyến bay; xem trước khi in.
9	Web trên thiết bị di động	Giao diện điều hành trên thiết bị di động	Xem lịch bay, điện văn, cập nhật thông tin chuyến bay; nhận thông báo thay đổi; Gửi/nhận tin nhắn, bảng thông tin rút gọn, danh sách kiểm tra. Có khả năng tích hợp hệ thống tìm kiếm hành lý. Có khả năng tích hệ thống làm tải máy bay tập trung của SAGS.
		Giao diện tác nghiệp hiện trường trên thiết bị di động	Nhận lệnh việc; xác nhận; bấm bắt đầu/kết thúc/tạm dừng/mở lại. Danh sách kiểm tra. Kế hoạch thực hiện dịch vụ trong ca; hàng đợi việc theo ưu tiên;
10	Tích hợp & Kết nối (khi có)	Điện văn khai thác	Có khả năng tích hợp thông tin điện văn từ các hệ thống thông tin hàng không.

5. Yêu cầu về giải pháp công nghệ và kiến trúc hệ thống:

Tuân thủ kiến trúc Clean Architecture kết hợp 3-Tier / MVC, tách biệt rõ giao diện –

dịch vụ – dữ liệu, dễ bảo trì, mở rộng, triển khai đa môi trường.

Hỗ trợ triển khai On-premise hoặc Docker Container, tích hợp nhật ký tập trung, giám sát 24/7.

Có cơ chế hoạt động khi mất kết nối mạng (Offline Cache & Sync).

Thành phần kiến trúc: Công nghệ đề xuất thống nhất với năng lực kỹ thuật của đội ngũ phát triển phần mềm nội bộ SAGS, nhằm thuận tiện cho công tác vận hành và chuyển giao sau dự án:

Tầng hệ thống	Công nghệ đề xuất	Vai trò chính
Backend (API Layer)	.NET 8+ (ASP.NET Core)	Xử lý nghiệp vụ, xác thực, kết nối DB, RESTful API
Frontend Web Layer	Blazor, Telerik hoặc giải pháp tương đương	Giao diện web điều hành, dashboard, báo cáo
Frontend Mobile Layer	Blazor với thiết kế Responsive tương thích thiết bị di động hoặc giải pháp tương đương	Truy cập chức năng điều hành, dịch vụ, báo cáo qua trình duyệt trên thiết bị di động
Database Layer	MS SQL Server 2022+	Lưu trữ dữ liệu nghiệp vụ chuẩn hóa 3NF
Caching/Session Layer	Redis hoặc giải pháp tương đương	Cache tạm, token, giảm tải DB
Realtime Layer	SignalR hoặc giải pháp tương đương	Gửi/nhận dữ liệu tức thì, dashboard, chat, cảnh báo
Integration/Event Bus Layer	Kafka hoặc RabbitMQ hoặc giải pháp tương đương	Giao tiếp giữa các dịch vụ, đồng bộ dữ liệu
Notification Layer	Firebase FCM hoặc giải pháp tương đương hỗ trợ Web Push Notification	Gửi thông báo di động
Deployment/Infrastructure Layer	Docker, CI/CD pipeline nội bộ	Triển khai, đóng gói và quản lý các service

6. Nền tảng và môi trường triển khai

Hệ thống Web-based, truy cập qua trình duyệt, không cần cài đặt trên máy trạm.

Hỗ trợ triển khai Internet/Intranet tùy mô hình sử dụng.

Cài đặt và vận hành trên Windows Server 2022+, SQL Server 2022+, phát triển bằng .NET Core 8+.

Tương thích mạng IPv4, hỗ trợ IP động/tĩnh, DNS nội bộ, kết nối ổn định.

7. Yêu cầu về hiệu năng, an toàn, vận hành và hỗ trợ kỹ thuật

7.1. Yêu cầu chung về an toàn thông tin:

Hạng mục	Yêu cầu tối thiểu
Bảo mật kết nối	Sử dụng HTTPS/TLS 1.3, mã hóa SHA-256 hoặc mạnh hơn;

Hạng mục	Yêu cầu tối thiểu
	toàn bộ giao tiếp qua API đều phải được mã hóa và xác thực.
Xác thực và phân quyền	Áp dụng SSO/OAuth2/JWT; phân quyền RBAC theo vai trò, đơn vị, chức năng; hỗ trợ mã hóa token và chính sách hết hạn phiên làm việc.
Audit và Log	Ghi nhật ký đầy đủ các hoạt động đăng nhập, sửa đổi dữ liệu, phân quyền; lưu trữ tối thiểu 06 tháng; hỗ trợ truy xuất theo người dùng và thời gian.
Backup & DR	Sao lưu tự động hàng ngày; có cơ chế khôi phục (Disaster Recovery) và kiểm tra định kỳ.

7.2. Hiệu năng và khả năng mở rộng:

- Hỗ trợ ≥ 300 người dùng đồng thời mà không giảm hiệu suất.
- Thời gian phản hồi trung bình ≤ 2 giây cho các thao tác phổ biến; truy vấn dữ liệu lớn (≥ 50.000 bản ghi) xử lý ≤ 20 giây.
- Hỗ trợ Mở rộng/Cân bằng tải; có khả năng mở rộng ngang/dọc mà không thay đổi kiến trúc.
- Có cơ chế cache phân tán, nhật ký tập trung và tự động phát hiện truy vấn chậm.

8. Yêu cầu kiểm thử, đào tạo và nghiệm thu

Kiểm thử (Testing):

- Kiểm thử chức năng, hiệu năng, an ninh, giao diện.
- Đánh giá khả năng chịu tải (≥ 300 người dùng đồng thời).
- Trình diễn POC gồm quy trình "Lịch bay → Dịch vụ → Giám sát → Báo cáo Dashboard".

Đào tạo & chuyển giao:

- Đào tạo người dùng, quản trị hệ thống; cung cấp tài liệu & video hướng dẫn.
- Bàn giao mã nguồn, sơ đồ có sở dữ liệu, tài liệu thiết kế, cấu hình API.

Yêu cầu bảo mật mã nguồn và tài sản trí tuệ:

- Nhà thầu không được sử dụng lại, sao chép, tiết lộ, chuyển giao hoặc tích hợp toàn bộ hay một phần mã nguồn, tài liệu, dữ liệu hoặc thiết kế hệ thống của SAGS cho bất kỳ bên thứ ba nào nếu không có văn bản chấp thuận của Chủ đầu tư.
- Sau khi nghiệm thu, toàn bộ mã nguồn, tài liệu kỹ thuật, quy trình build và triển khai của phần mềm quản lý lịch bay phải được bàn giao đầy đủ cho Chủ đầu tư.
- Nhà thầu chỉ được giữ lại bản sao mã nguồn cho mục đích bảo hành, nâng cấp trong thời hạn hợp đồng; hết thời hạn này, mọi bản sao phải được hủy hoặc bàn giao lại cho Chủ đầu tư theo biên bản.

Nghiệm thu:

- Cài đặt, cấu hình, vận hành thử đạt yêu cầu kỹ thuật.
- Biên bản nghiệm thu kỹ thuật và đưa vào giai đoạn bảo hành – bảo trì.

9. Vận hành, bảo trì

Nội dung	Yêu cầu cụ thể
Thời gian bảo hành	Tối thiểu 12 tháng kể từ nghiệm thu.
Phạm vi	Sửa lỗi, khắc phục sự cố, cập nhật phần mềm.
Thời gian phản hồi	Thời gian phản hồi ≤ 30 phút; đối với lỗi gây ngưng trệ hệ thống phát sinh từ phần mềm, thời gian khôi phục không quá 3 giờ; đối với các lỗi khác, thời gian khắc phục không quá 24 giờ; hỗ trợ remote/onsite.
Bảo trì định kỳ	Hàng quý; có biên bản nghiệm thu, tối ưu hiệu năng và cơ sở dữ liệu.

- Hỗ trợ triển khai trên Docker, bảo trì, nâng cấp zero-downtime.
- Có cơ chế lưu cache cục bộ khi mất kết nối tạm thời.
- Cung cấp quy trình sao lưu – phục hồi – bảo trì định kỳ kèm báo cáo nhật ký hàng tháng.

10. Các yêu cầu khác

10.1. Yêu cầu về tương thích trình duyệt:

- Hệ thống phải tương thích và hoạt động ổn định trên các trình duyệt phổ biến phiên bản mới nhất, bao gồm (nhưng không giới hạn): Google Chrome, Firefox.

10.2. Yêu cầu về Giao diện người dùng:

- Giao diện người dùng (UI) phải được thiết kế đồng nhất (consistent) theo bộ nhận diện thương hiệu (brand guideline) của SAGS.
- Nhà thầu phải trình bày và thống nhất mockup (thiết kế) giao diện với SAGS trước khi tiến hành lập trình các phân hệ chính.

10.3. Yêu cầu về ngôn ngữ:

- Ngôn ngữ hiển thị mặc định trên hệ thống là tiếng Anh.
- Hệ thống cần được thiết kế để sẵn sàng hỗ trợ đa ngôn ngữ (Tiếng Việt, Tiếng Anh) trong tương lai.