

TẬP ĐOÀN CÔNG NGHIỆP – NĂNG LƯỢNG
QUỐC GIA VIỆT NAM
CHI NHÁNH PHÁT ĐIỆN DẦU KHÍ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 2189/CNPĐ-TM-KTATMT

Hà Nội, ngày 29 tháng 10 năm 2025

V/v đề nghị báo giá chi phí tư vấn đánh giá thực trạng và giải pháp nâng cao độ khả dụng và hiệu suất của hệ thống máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2, Sông Hậu 1

Kính gửi: Các nhà cung cấp

Chi nhánh Phát điện Dầu khí là Chi nhánh trực thuộc Tập đoàn Công nghiệp-Năng lượng Quốc gia Việt Nam, có trụ sở tại Tầng 18, Tòa nhà Dầu khí Việt Nam, số 18 Phố Láng Hạ, Phường Giảng Võ, Thành phố Hà Nội, chịu trách nhiệm quản lý, vận hành Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 và Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2.

Hiện nay, Chi nhánh Phát điện Dầu khí đang có kế hoạch thực hiện đánh giá thực trạng và giải pháp nâng cao độ khả dụng và hiệu suất của hệ thống máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ tại Nhà máy Nhiệt điện Sông Hậu 1 (công suất thiết kế 2x600MW có địa điểm tại ấp Phú Xuân, xã Châu Thành, Thành phố Cần Thơ) và Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2 (công suất thiết kế 2x600MW có địa điểm tại xã Đông Thái Ninh, tỉnh Hưng Yên). Do đó, Chi nhánh chúng tôi rất mong các nhà cung cấp có năng lực, kinh nghiệm trong lĩnh vực nêu trên xem xét, hỗ trợ báo giá chi phí tư vấn đánh giá thực trạng và giải pháp nâng cao độ khả dụng và hiệu suất của hệ thống máy móc, thiết bị, dây chuyền công nghệ Nhà máy Nhiệt điện Thái Bình 2, Sông Hậu 1 với thông tin như đính kèm.

Báo giá được ký tên, đóng dấu bởi đại diện của Quý Công ty và gửi tới Chi nhánh Phát điện Dầu khí – Tầng 18, Tòa nhà Dầu khí Việt Nam, số 18 Láng Hạ, Giảng Võ, Hà Nội trước ngày 16/11/2025. File mềm (soft copy) xin gửi về địa chỉ email: nhanbaogia.hn@pvpgb.vn và vanthuhn@pvpgb.vn và tampb@pvpgb.vn. Mọi thông tin cần trao đổi, làm rõ xin liên hệ: Ông Phùng Bảo Tâm – Phòng Thương mại theo số điện thoại 09032.96300.

Rất mong nhận được sự quan tâm và hợp tác.

Trân trọng!

Nơi nhận:

- Như trên;
- GD CNPĐ (để b/c);

- NMD TB2 (e-Copy);
- Lưu: VT, KTATMT, TM (PBT).

Đính kèm:

- Phụ lục 1: Phạm vi công việc đối với NMDSH1;
- Phụ lục 2: Phạm vi công việc đối với NMDTB2

KT. GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC



Nguyễn Thành Nam



Phụ lục 1: Phạm vi công việc và yêu cầu kỹ thuật đối với NMNĐ Thái Bình 2

(Đính kèm Phiếu trình số /Ptr-TCT ngày / 10 /2025)

A. Phạm vi công việc

A. Phạm vi công việc:

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
I	Khảo sát tình trạng thực tế (nhà thầu bằng chi phí của mình thực hiện toàn bộ công tác khảo sát theo nội dung công việc dưới đây)		
1	Thu thập số liệu thiết kế, thông số thử nghiệm Performance Test, thông số kỹ thuật của thiết bị, lịch sử vận hành, bảo trì, dừng máy, sự cố, phỏng vấn nhân sự vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, kỹ sư quản lý kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn trong các mục sau:		
1.1	Thiết bị thuộc hệ thống lò hơi: - Lò hơi: hệ thống đường ống nước, hơi, các bộ trao đổi nhiệt ECO, RH, SH, bao hơi; - Hệ thống quạt khói, gió; - Hệ thống máy nghiền than, máy cấp, phân ly; - Hệ thống FGD, ESP, SCR; - Hệ thống APH; - Hệ thống quạt gió chèn; - Hệ thống thải xỉ.	Tổ máy	2
1.2	Thiết bị thuộc hệ thống tuabin hơi, sơ đồ nhiệt của các hệ thống của tuabin hơi: - Tuabin hơi; - Hệ thống nước làm mát chính: bơm nước làm mát chính, bơm nước làm mát kín/phụ, bơm chân không; - Hệ thống nước ngưng; - Hệ thống nước cấp: bơm cấp tuabin, bơm cấp điện; - Hệ thống dầu bôi trơn tuabin, dầu chèn; - Hệ thống dầu thủy lực; - Hệ thống các van cách ly, van điều khiển hơi chính, hơi reheat, HP bypass, LP bypass, van phun giảm ôn; - Hệ thống hơi chèn.	Tổ máy	2
1.3	Thiết bị thuộc hệ thống máy phát:	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	- Hệ thống kích từ; - Máy cắt đầu cực; - Hệ thống hydro; - Hệ thống nước làm mát stator; - Hệ thống role bảo vệ.		
1.4	Hệ thống điện, đo lường và điều khiển, và các thiết bị tự dùng điện khác: - Hệ thống điện tự dùng; - Hệ thống DCS, SCADA, hệ thống điều khiển tuabin, bơm cấp, PLC...; - Hệ thống đo lường.	Tổ máy	2
2	Khảo sát hiện trạng vận hành, hiện trạng hệ thống và thiết bị (nêu ở Mục I.1) bao gồm các mục sau:		
2.1	Thiết bị thuộc hệ thống lò hơi;	Tổ máy	2
2.2	Thiết bị thuộc hệ thống tuabin hơi, sơ đồ nhiệt của các hệ thống của tuabin hơi;	Tổ máy	2
2.3	Thiết bị thuộc hệ thống máy phát;	Tổ máy	2
2.4	Hệ thống điện, đo lường và điều khiển, và các thiết bị tự dùng điện khác.	Tổ máy	2
3	Đánh giá tình trạng chung:		
3.1	Tình trạng các hệ thống thiết bị chính (lò hơi, Tuabin, Máy phát, hệ thống xử lý nước, khử khí, GGH, ESP, ...);	Tổ máy	2
3.2	Đánh giá chu kỳ và thời gian dừng máy;	Tổ máy	2
3.3	Khả năng phản ứng tải của tổ máy;	Tổ máy	2
3.4	Tỷ lệ lỗi, sự cố theo nhóm thiết bị;	Tổ máy	2
3.5	Rà soát quy trình vận hành/bảo trì.	Tổ máy	2
II	Tính toán để đánh giá độ khả dụng và độ tin cậy		
1	Tính toán các chỉ số vận hành, độ khả dụng, độ tin cậy đối với các hệ thống thiết bị nêu ở Mục I.1 :		
1.1	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống lò hơi;	Tổ máy	2
1.2	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống tuabin-máy phát;	Tổ máy	2
1.3	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống điện;	Tổ máy	2
1.4	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống đo lường và điều khiển tự động.	Tổ máy	2



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/Ptr-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
2	So sánh với tiêu chuẩn ngành (theo các tiêu chuẩn ASME/IEC/VGB/ISO và quy chuẩn Việt Nam liên quan (QCVN));	Tổ máy	2
3	Xác định nhóm thiết bị có độ khả dụng thấp, có thời gian sửa chữa dài và có tần suất lỗi cao.	Tổ máy	2
III	Tính toán để đánh giá hiệu suất hệ thống, thiết bị, bao gồm:		
1	Đánh giá chất lượng nhiên liệu và ảnh hưởng của nhiên liệu đến hiệu suất Nhà máy:	Tổ máy	2
-	Phân tích các thông số chất lượng than như nhiệt trị, độ ẩm, hàm lượng tro và mức lưu huỳnh;		
-	Đánh giá hệ thống bốc dỡ, vận chuyển, lưu trữ than;		
-	Đánh giá hệ thống xử lý than: băng tải, máy nghiền, phân ly;		
-	Khuyến nghị để tối ưu hóa quá trình chuẩn bị nhiên liệu, nghiền và đốt để nâng cao hiệu quả và giảm ô nhiễm.		
2	Lò hơi:	Tổ máy	2
2.1	Đánh giá tổng thể lò hơi:		
-	Thực hiện phân tích siêu âm trên ống nồi hơi để phát hiện sự mỏng, nứt và ăn mòn, đồng thời cung cấp bản đồ độ dày ống cùng với ước tính tuổi thọ còn lại;		
-	Đánh giá hiệu suất đốt cháy thông qua tính toán tốc độ nhiệt, đo không khí dư thừa và lập hồ sơ nhiệt độ ngọn lửa;		
-	Kiểm tra hiệu suất của hệ thống thổi bụi và kiểm tra vữa chịu lửa bằng cách sử dụng kiểm tra ống soi và hình ảnh nhiệt.		
2.2	Phân tích tổn thất nhiệt - hơi và Tính toán hiệu suất lò hơi: tính toán các dạng tổn thất nhiệt theo đường bao lò hơi theo tiêu chuẩn ASME PTC4.		
3	Đánh giá các yếu tố vận hành hoặc tồn tại của thiết bị trong hệ thống có gây ảnh hưởng đến: Công suất của tổ máy; Hiệu suất lò hơi; Hiệu suất tuabin; Hiệu suất tổ máy; Giá trị suất hao nhiệt; Tỷ lệ điện tự dùng; Công suất phát ổn định thấp nhất của các tổ máy.	Tổ máy	2
4	Xây dựng mô hình mô phỏng (CFD) của buồng lửa lò hơi để phân tích các kịch bản Tối ưu hóa quá trình cháy than khi thay đổi chất lượng than:	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu đầu vào: bản vẽ buồng đốt, vòi đốt, đường than, bộ phân phối gió; thông số nhiên liệu than; thông số vận		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	hành điển hình và các chế độ tải cần mô phỏng; điều kiện biên về lưu lượng, nhiệt độ, áp suất...;		
-	Xây dựng mô hình 3D buồng đốt: thiết lập mô hình buồng đốt, bố trí hệ thống vòi đốt theo thiết kế; chia lưới tính toán đảm bảo độ mịn hợp lý tại các khu vực; lựa chọn mô hình dòng chảy, mô hình cháy, mô hình bức xạ, mô hình bay hơi-cháy than;		
-	Thiết lập và chạy mô phỏng CFD: xác định các kích bản vận hành cần mô phỏng; chạy mô phỏng ổn định và/hoặc mô phỏng quá độ để đánh giá các đặc tính dòng, vùng cháy; kiểm tra cân bằng khối lượng, năng lượng.		
5	Ứng dụng mô hình mô phỏng (CFD) để mô phỏng nhằm phân tích ảnh hưởng của các thông số vận hành, chất lượng than thay đổi tới hiệu suất lò hơi, khả năng đáp ứng công suất của lò hơi:	Tổ máy	2
-	Phân tích và đánh giá kết quả mô phỏng: Phân bố nhiệt độ, vận tốc, nồng độ O ₂ , CO, NO _x trong buồng đốt; xác định vị trí vùng cháy chính, vùng cháy yếu, vùng nhiệt độ cao bất thường; đánh giá sự phân bố nhiệt lên các dàn ống sinh hơi, vùng có nguy cơ ăn mòn – xỉ hóa cao; So sánh các kích bản vận hành → lựa chọn phương án tối ưu;		
-	Đề xuất giải pháp vận hành và/hoặc cải tiến thiết kế: Điều chỉnh góc phun than/gió, lưu lượng cấp từng cấp gió; cải tiến phân phối gió giai đoạn, tối ưu hóa cấp than để cải thiện mức độ hòa trộn; đề xuất các giải pháp công nghệ hoặc cải tạo (nếu cần) nhằm nâng cao hiệu suất cháy và giảm phát thải;		
-	Sản phẩm bàn giao: + Báo cáo kỹ thuật mô phỏng CFD: mô hình 3D buồng đốt, các điều kiện, thông số mô phỏng; kết quả dạng bảng, biểu đồ; phân tích định tính, định lượng các hiện tượng cháy, đánh giá hiệu suất và các nguy cơ bất thường; đề xuất khuyến nghị kỹ thuật, giải pháp tối ưu vận hành; + File mô hình CFD để lưu trữ phục vụ cho các phân tích bổ sung sau này; + Báo cáo thuyết minh, phụ lục hình ảnh mô phỏng để phục vụ trình bày nội bộ và báo cáo cho các đơn vị quản lý.		
6	Tính toán hiệu quả của bộ sấy không khí, độ lọt khí theo TCVN 232:1999, ASME PTC 4....	Tổ máy	2



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/PTTr-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
6.1	Thu thập dữ liệu thiết kế & vận hành:		
-	Thông số thiết kế APH: + Nhiệt độ gió vào/ra, khối vào/ra; + Hiệu suất trao đổi nhiệt thiết kế (%); + Độ lọt khí cho phép (%).		
-	Sơ đồ bố trí đo đặc hiện trường (vị trí lấy mẫu nhiệt độ, O ₂ , CO ₂ , áp suất);		
-	Chế độ vận hành tại thời điểm kiểm tra (tải %, áp suất, lưu lượng nhiên liệu...).		
6.2	Đo đặc hiện trường:		
-	Nhiệt độ: gió vào/ra, khối vào/ra;		
-	Thành phần khí: Oxi của khí trước và sau APH;		
-	Áp suất gió – khối tại đầu vào/ra APH.		
6.3	Tính toán hiệu suất bộ sấy không khí và đánh giá mức độ suy giảm so với thiết kế.		
6.4	Phân tích, đánh giá:		
-	So sánh hiệu suất thực tế với thiết kế → đánh giá mức độ bám bẩn, giảm trao đổi nhiệt;		
-	So sánh độ lọt khí với giới hạn cho phép → đánh giá tình trạng làm kín, mài mòn tấm chắn;		
-	So sánh độ lọt khí với giới hạn cho phép → đánh giá tình trạng làm kín, mài mòn tấm chắn		
6.5	Đề xuất giải pháp:		
-	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt (soot blower, thủ công khi dừng máy);		
-	Kiểm tra – thay thế tấm làm kín và vành chia của APH quay;		
-	Kiểm tra khe hở rotor – stator (với APH quay);		
-	Nghiên cứu nâng cấp bề mặt trao đổi nhiệt hoặc cải tiến làm kín nếu suy giảm nhiều		
7	Tính toán hiệu quả của hệ thống SCR, ảnh hưởng đến môi trường:	Tổ máy	2
-	Thu thập hồ sơ: bản vẽ, thông số kỹ thuật SCR; thông số vận hành, kế hoạch bảo dưỡng sửa chữa;		
-	Kiểm tra hiện trường: lấy mẫu, kiểm tra tại các chế độ tải; đo nồng độ khí, nhiệt độ, lưu lượng khối, áp suất, kiểm tra hệ thống phun NH ₃ ; kiểm tra điều kiện xúc tác;		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Tính toán hiệu suất xử lý Nox;		
-	Đánh giá các sản phẩm phụ và tác động môi trường;		
-	Đo lường, kiểm soát chất lượng và hiệu chuẩn;		
-	Phân tích chi phí – lợi ích và phương án tối ưu;		
-	Báo cáo và bản gia sản phẩm.		
8	Đánh giá tình hệ thống FGD: xác định hiệu quả khử SOx:		
-	Thu thập tài liệu kỹ thuật, vận hành: tài liệu thiết kế, sơ đồ PID, layout hệ thống; tình trạng vận hành và các sự cố của thống; thông số phát thải;		
-	Khảo sát hiện trường: tháp hấp thụ, hệ thống phun, bơm tuần hoàn, hệ thống ống dẫn và van, hệ thống đo và điều khiển, hệ thống khử sương, hệ thống xử lý bùn/tuần hoàn đá vôi...;		
-	Đo đạc & lấy mẫu hiện trường: khí thải, dung dịch hấp thụ, đá vôi, nước thải/bùn thải;		
-	Tính toán các chỉ tiêu hiệu suất: hiệu suất khử Sox, tỷ lệ tiêu hao đá vôi, tổn thất hệ thống...;		
-	Đề xuất các giải pháp và kế hoạch xử lý: bảo dưỡng sửa chữa; cải thiện chất lượng và định lượng đá vôi; tối ưu vận hành; kiểm chuẩn, thay thế thiết bị; nâng cấp, cải tiến (nếu cần)....		
9	Đánh giá hệ thống ESP: xác định hiệu quả khử bụi:		
-	Thu thập tài liệu kỹ thuật, vận hành: tài liệu thiết kế, sơ đồ PID, layout hệ thống; tình trạng vận hành và các sự cố của thống; thông số phát thải;		
-	Khảo sát hiện trường: hệ thống điện cực, búa gõ, hệ thống vận chuyển tro, độ kín hệ thống...;		
-	Đo đạc lấy mẫu hiện trường: khí thải, thông số vận hành hệ thống, đặc tính bụi...;		
-	Tính toán đánh giá hiệu suất: hiệu suất lọc bụi, tốc độ khí qua ESP, phân tích đặc tính bụi và điện trường...;		
-	Phân tích nguyên nhân suy giảm hiệu suất: thiết bị, vận hành, đặc tính bụi, điều khiển...;		
-	Đề xuất giải pháp: bảo dưỡng sửa chữa, vận hành, điều chỉnh nhiên liệu, nâng cấp ESP....		
10	Tuabin – máy phát:	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Phân tích độ rung, đo nhiệt và kiểm tra điện để đánh giá hiệu suất và xác định các hỏng hóc tiềm ẩn;		
-	Cung cấp các đề xuất cân bằng rôto, đánh giá tình trạng ổ trục và báo cáo tình trạng cuộn dây stato;		
-	Tính toán để đánh giá hiệu suất tổ Tuabin - máy phát ở các chế độ tải điển hình và ở những chế độ có thông số nhiệt của hơi mới, hơi tái khác nhau ảnh hưởng tới suất hao nhiệt tổ máy theo đường bao tuabin theo tiêu chuẩn ASME PTC6.		
11	Đánh giá hiệu quả truyền nhiệt của các bình gia nhiệt và ảnh hưởng bởi các chế độ cắt bình gia nhiệt:	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu: hồ sơ thiết kế; lịch sử vận hành, bảo dưỡng sửa chữa; thông số vận hành; thông số thiết bị phụ trợ;		
-	Khảo sát hiện trường: quan sát hiện trạng vật lý; kiểm tra hoạt động van phân phối, van bypass, van cách ly; kiểm tra hệ thống sậy/drain, xả vent;		
-	Đo đạc hiện trường: nhiệt độ, lưu lượng, áp suất, phân tích hóa lý nước, kiểm tra rò rỉ hơi;		
-	Tính toán hiệu suất trao đổi nhiệt;		
-	Phân tích ảnh hưởng khi cắt bỏ bộ gia nhiệt: mô phỏng cân bằng chu trình nhiệt; các kịch bản cắt bỏ gia nhiệt; ảnh hưởng kỹ thuật...;		
-	Phân tích, đánh giá kết quả và đề xuất biện pháp khắc phục, tối ưu.		
12	Đánh giá độ sạch ống bình ngưng và hiệu quả của hệ thống rửa ống bình ngưng và hệ thống bơm chân không:	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu: hồ sơ thiết kế; lịch sử vận hành, bảo dưỡng sửa chữa; thông số vận hành; sơ đồ hệ thống bơm chân không;		
-	Đo đạc hiện trường: thông số vận hành bình ngưng, bơm chân không; tình trạng vận hành hệ thống rửa ống bình ngưng;		
-	Tính toán đánh giá: hệ số sạch ống; ảnh hưởng đến hiệu suất tổ máy; hiệu quả hệ thống ống rửa; hiệu quả hệ thống bơm chân không;		
-	Phân tích nguyên nhân suy giảm độ sạch;		
-	Đề xuất giải pháp kỹ thuật.		



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/Ptr-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
13	Kiểm tra thực trạng hệ thống điều khiển DCS, PLC, SCADA...:	Tổ máy	2
-	Kiểm tra tính chính xác của các thiết bị đo tại hiện trường và hiển thị trên DCS (các tín hiệu đo lưu lượng, nhiệt độ, áp suất của: nước cấp, nước ngưng, hơi SH, RH, phun giảm ôn, nước đầu ra các bộ gia nhiệt, gió cấp 1, cấp 2...) cung cấp các khuyến nghị phân tích độ không đảm bảo và sửa lỗi đo lường;		
-	Xác định quy trình và tối ưu hóa vòng điều khiển bằng cách sử dụng các phương pháp điều chỉnh đã được chứng minh như Ziegler-Nichols hoặc Cohen-Coon.... Bao gồm phân tích thời gian phản hồi vòng điều khiển và đánh giá biên độ ổn định;		
-	Đánh giá hiệu suất của van điều khiển bằng cách đánh giá các đặc tính dòng chảy, phản ứng của bộ truyền động. Cung cấp tính toán hệ số lưu lượng (Cv) và báo cáo rò rỉ van;		
-	Xác thực độ chính xác, độ tin cậy và tính toàn vẹn của dữ liệu thiết bị đo lường bằng cách sử dụng Kiểm soát quy trình thống kê (SPC) và kỹ thuật đối chiếu dữ liệu;		
-	An ninh mạng: Tiến hành đánh giá lỗ hổng an ninh mạng, kiểm tra thâm nhập và mô hình hóa mối đe dọa để bảo vệ hệ thống nhà máy. Triển khai các biện pháp bảo mật bao gồm cấu hình tường lửa, hệ thống phát hiện xâm nhập (IDS), giải pháp Quản lý sự kiện và thông tin bảo mật (SIEM) cũng như kiến trúc zero-trust với hệ thống phát hiện mối đe dọa tiên tiến.		
IV	Phân tích nguyên nhân		
1	Phân tích, đánh giá nguyên nhân suy giảm hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt: thiết bị, vận hành, nhiên liệu, công tác bảo dưỡng sửa chữa, tác động tổng hợp đến chu trình nhiệt...;	Tổ máy	2
2	Với từng nhóm lỗi hoặc ảnh hưởng lớn đến thời gian dừng máy dựa trên báo cáo sự cố, biên bản bảo trì, đánh giá thực tế.	Tổ máy	2
V	Đề xuất giải pháp nâng cao độ khả dụng và hiệu suất thiết bị		
1	Giải pháp kỹ thuật:		
1.1	Trên cơ sở phân tích đánh giá ở trên đề ra các giải pháp cải thiện, các phương án khắc phục, kế hoạch bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế, cải tạo phù hợp để nâng cao độ khả dụng và hiệu suất thiết bị;	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
1.2	Những hiệu chỉnh, vi chỉnh nào cần thiết được thực hiện đối với thông số nhiệt, với hệ thống khói/gió, với hệ thống hơi, với thiết bị quay, v.v. trong mỗi chế độ vận hành để đi đến giảm suất hao nhiệt tổ máy;	Tổ máy	2
1.3	Phương án cải tiến, nâng cấp, tối ưu hóa cho hệ thống đo lường, điều khiển của nhà máy;	Tổ máy	2
1.4	Các giải pháp cần thiết để các thông số vận hành của hệ thống, thiết bị đảm bảo phát thải, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường.	Tổ máy	2
2	Giải pháp tổ chức vận hành:		
2.1	Tư vấn, hiệu chỉnh/xây dựng kế hoạch bảo trì;	Tổ máy	2
2.2	Kế hoạch tăng cường đào tạo vận hành viên;	Tổ máy	2
3	Giải pháp giám sát:		
3.1	Ứng dụng hệ thống thông tin, quản lý hiệu năng/quản trị suất hao nhiệt.	Tổ máy	2
VI	Xây dựng báo cáo tổng hợp, khuyến nghị kế hoạch triển khai và trình bày trước chủ đầu tư về các công việc sau		
1	Báo cáo đánh giá tổng thể:	Tổ máy	2
	01 báo cáo tổng hợp (bản cứng & file mềm) trình bày đầy đủ các nội dung sau: + Tổng quan hiện trạng vận hành và định mức KTKT của Nhà máy; + Đánh giá chi tiết hiệu suất từng hạng mục thiết bị chính (lò hơi, tua bin, bình ngưng, hệ thống gia nhiệt, APH, ESP, FGD...) và chu trình nhiệt tổng thể; + Phân tích định lượng các tổn thất năng lượng, so sánh với thiết kế & định mức; - + Phân tích, đánh giá nguyên nhân suy giảm hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt; + Đánh giá mức độ đáp ứng quy chuẩn môi trường khí thải hiện hành; + Đề xuất các giải pháp kỹ thuật – vận hành – đầu tư, kèm phân tích chi phí – lợi ích và lộ trình thực hiện (ngắn hạn, trung hạn, dài hạn); + Kiến nghị về cơ chế, chính sách hoặc định mức cần điều chỉnh (nếu có).		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Báo cáo phải đảm bảo logic, có hình ảnh minh họa, bảng biểu, đồ thị và số liệu cụ thể.		
2	Báo cáo chuyên đề chi tiết theo từng hệ thống	Tổ máy	2
-	Đối với mỗi hệ thống chính, nhà thầu tư vấn phải lập các báo cáo chuyên đề riêng, gồm: + Lò hơi & hệ thống đốt: phân tích chế độ cháy, tổn thất, độ lọt khí, hiệu suất lò; + Tua bin – bình ngưng: phân tích hiệu suất, áp suất ngưng tụ, Cleanliness Factor, ảnh hưởng đến heat rate; + Bình gia nhiệt & hệ thống nước cấp: hiệu suất truyền nhiệt, ảnh hưởng khi cắt bình; + ESP – FGD – môi trường: hiệu suất lọc bụi, khử SO ₂ , L/G ratio, tổn thất áp suất, tuân thủ QCVN; + Chu trình nhiệt tổng thể: mô hình mô phỏng, cân bằng năng lượng, phân bổ tổn thất, tính suất hao nhiệt thực tế; + Hệ thống nhiên liệu, tro xỉ, đo lường – điều khiển: đánh giá ảnh hưởng đến hiệu quả tổng thể.		
-	Các báo cáo chuyên đề phải bao gồm số liệu đo, biểu đồ, ảnh hiện trường, bảng tính minh chứng và kết luận kỹ thuật rõ ràng.		
3	Cơ sở dữ liệu và bảng tính phân tích	Tổ máy	2
-	Cung cấp đầy đủ bảng tính Excel hoặc phần mềm tính toán sử dụng trong quá trình phân tích (bao gồm cả các macro hoặc công thức tính tổn thất, heat rate...);		
-	Cung cấp file mô phỏng chu trình nhiệt (GateCycle/Ebsilon hoặc tương đương), bao gồm: + Sơ đồ chu trình mô phỏng; + Bộ thông số đầu vào – đầu ra; + Kết quả tính toán cân bằng năng lượng, phân bổ tổn thất; + Các kịch bản mô phỏng tối ưu hóa (nếu có).		
-	Lưu trữ dữ liệu đo đặc hiện trường (dạng excel/data logger), có chú thích rõ vị trí & thời gian đo.		
4	Đào tạo và chuyển giao	Tổ máy	2
-	Tư vấn phải tổ chức ít nhất 01 buổi đào tạo/chuyển giao kỹ thuật cho cán bộ kỹ thuật của Chi nhánh/Nhà máy, bao gồm:		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	+ Phương pháp tính toán, phân tích hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt; + Cách đọc, khai thác mô hình mô phỏng chu trình; + Cách sử dụng bảng tính phân tích tổn thất, heat rate.		
-	Bàn giao đầy đủ tài liệu hướng dẫn vận hành mô hình và bộ công cụ tính toán.		
5	Tài liệu hóa các khuyến nghị cho chủ đầu tư trình các bên liên quan.	Tổ máy	2
6	Tài liệu bàn giao		
-	02 bộ báo cáo in đóng quyển (có chữ ký, đóng dấu);		
-	File mềm định dạng Word, Excel, PDF, mô hình mô phỏng;		
-	File ảnh gốc, bảng dữ liệu đo đạc;		
-	Biên bản chuyển giao và nghiệm thu.		

B. Đề xuất về nhân sự

Đội ngũ nhân sự phải có hồ sơ minh chứng đáp ứng đủ năng lực, trình độ, kiến thức và kinh nghiệm trong việc thực hiện và hoàn thành hợp đồng: (i) tư vấn thiết kế, hoặc (ii) quản lý vận hành nhà máy nhiệt điện than, hoặc (iii) tư vấn nâng cao hiệu suất, (iv) hoặc kiểm toán năng lượng cho nhà máy nhiệt điện than, (v) hoặc sửa chữa, (vi) hoặc thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống thiết bị công nghệ nhà máy nhiệt điện.

1. Tư vấn trưởng, chủ nhiệm: 01 người

- Trình độ: Có bằng Thạc sỹ trở lên về lĩnh vực chuyên ngành Năng lượng nhiệt điện/kỹ thuật Nhiệt Lạnh/Cơ khí/Điện/Điều khiển/Tự động hóa;
- Kinh nghiệm trong lĩnh vực tư vấn tương tự nêu trên: tối thiểu 15 năm trở lên;
- Kinh nghiệm đã làm tư vấn trưởng hoặc chủ nhiệm các hợp đồng tương tự nêu trên cho nhà máy nhiệt điện than có quy mô công suất tổ máy từ 300 MW trở lên: Tối thiểu 3 hợp đồng trở lên.

2. Tư vấn phó/ phó chủ nhiệm: 01 người

- Trình độ: Có bằng Đại học trở lên về lĩnh vực chuyên ngành Năng lượng nhiệt điện/Kỹ thuật Nhiệt Lạnh/Cơ khí/Điện/Điều khiển/Tự động hóa;
- Kinh nghiệm trong lĩnh vực tư vấn tương tự nêu trên: tối thiểu 15 năm trở lên;
- Kinh nghiệm đã làm tư vấn trưởng/chủ nhiệm/tư vấn phó/phó chủ nhiệm/chủ trì lĩnh vực các hợp đồng tương tự nêu trên cho nhà máy nhiệt điện than: Tối thiểu 2 hợp đồng trở lên.

3. Chuyên gia nước ngoài:

- Chuyên gia lò hơi: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng lò hơi cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ



máy ≥ 300 MW và thực hiện ít nhất 01 hợp đồng về công tác vận hành thử nghiệm lò hơi (Commissioning) của các tổ máy nhiệt điện than ≥ 600 MW;

- Chuyên gia tuabin: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng tuabin cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia hệ thống phụ trợ tuabin, lò hơi (máy cấp than, hệ thống bơm, quạt...): Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng/nâng cấp cải tiến các hệ thống phụ trợ tuabin, lò hơi và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn đánh giá cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia điện & CI: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống điện/đo lường/điều khiển/tự động hóa và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống điện/đo lường/điều khiển/tự động hóa cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia môi trường: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống xử lý khí thải (FGD, SCR, ESP, nước thải...) và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn/thiết kế/triển khai/cải tiến nâng cấp hệ thống xử lý khí thải cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW.

4. Chuyên gia trong nước:

- Chuyên gia phụ trách phần lò hơi và hệ thống phụ trợ (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa/nâng cấp nhà máy điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần tuabin và hệ thống phụ trợ (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần xử lý khí thải, FGD, SCR (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần hệ thống phụ trợ BOP (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 08 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia về đo lường điều khiển (01 người): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành điện/đo lường/điều khiển có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm đã tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia điện (01 người): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành điện/hệ thống điện/điều khiển/tự động hóa có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm đã tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án



tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW.

C. Công cụ dụng cụ: Nhà thầu chào giá đối với các công cụ, dụng cụ, thiết bị đo như sau (hoặc tương đương) bao gồm nhưng không giới hạn trong các thiết bị:

1. Lò hơi và hệ thống phụ trợ:

- Nhiệt kế, cảm biến Pt100, đầu dò nhiệt độ cao (ống khói, ống gió);
- Áp kế, vi sai áp kế cột nghiêng;
- Máy đo O_2 , CO_2 trong buồng đốt.

2. Tuabin và hệ thống phụ trợ:

- Tuabin:
- + Thiết bị đo áp suất ngưng tụ (0–10 kPa);
- + Cặp nhiệt độ nước làm mát vào/ra, steam sat;
- + Thiết bị đo lưu lượng nước làm mát di động ;
- + Đồng hồ chênh áp bình ngưng.
- Thiết bị trao đổi nhiệt:
- + Cặp nhiệt độ bề mặt;
- + Đầu dò nhiệt độ dòng nước/khí;
- + Lưu lượng kế clamp-on siêu âm.

3. Thiết bị đo lưu lượng, chất lượng nước – nhiên liệu:

- Lưu lượng nước và hơi:
- + Lưu lượng kế siêu âm clamp-on (cho ống lớn);
- + Lưu lượng kế xoáy / turbine cầm tay.
- Phân tích nước:
- + Bộ test nhanh pH, độ dẫn điện, TDS, hardness;
- + Máy đo pH phòng thí nghiệm.
- Phân tích than:
- + Máy đo nhiệt trị bom (Calorimeter);
- + Thiết bị lấy mẫu than, cân phân tích;
- + Tủ sấy, bộ nghiền mẫu.

4. Thiết bị kiểm tra cơ khí, nội soi, NDT:

- Thiết bị nội soi: Camera nội soi chịu nhiệt, camera đường ống;
- Thiết bị đo độ rung: Vibration meter, analyzer;
- Thiết bị đo độ dày và ăn mòn: Máy UT (siêu âm độ dày), thiết bị kiểm tra ăn mòn;
- Thiết bị hỗ trợ vệ sinh: Máy thổi rửa, bơm rửa áp lực, thiết bị tháo lắp an toàn.

5. Phần mềm và công cụ tính toán:

- Phân tích chu trình nhiệt: GateCycle, Ebsilon, hoặc phần mềm mô phỏng tương đương;

- Mô phỏng CFD: ANSYS Fluent / STAR-CCM+ hoặc tương đương.

6. Thiết bị đo khí thải:

- Đo khí thải: Máy đo nồng độ SO_2 , NO_x , O_2 , CO , CO_2 xách tay hoặc hệ CEMS tạm thời;



- Đo bụi: Thiết bị lấy mẫu bụi isokinetic (EPA Method 5/EN 13284) hoặc tương đương;

- Đo lưu lượng khí: Pitot S, ống Venturi hoặc thiết bị đo lưu lượng di động;
- Đo nhiệt độ, áp suất khí thải: Cặp nhiệt điện, đầu dò áp suất, đồng hồ vi sai.

7. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm hỗ trợ khác:

- Thiết bị lấy mẫu khí/nước an toàn theo tiêu chuẩn;
- Cân phân tích, bình chuẩn, dụng cụ thủy tinh;
- Tủ sấy, tủ hút, thiết bị bảo hộ cá nhân khi làm việc trong khu vực vận hành;
- Thiết bị chiếu sáng nội soi, thang nâng, dây an toàn phục vụ kiểm tra trên cao.

❖ **Yêu cầu chung với công cụ, dụng cụ:** Nhà thầu có thể chào các công cụ, dụng cụ, thiết bị tương đương và đề xuất các trang thiết bị cần thiết để đo kiểm toàn diện cho tất cả các hạng mục thiết bị chính theo yêu cầu tại **Mục A** đảm bảo tính chính xác cao, đạt tiêu chuẩn Quốc tế, QCVN và tuân thủ theo các yêu cầu tối thiểu sau:

- Thiết bị được hiệu chuẩn định kỳ, có chứng nhận hiệu chuẩn còn hiệu lực (tối thiểu 6-12 tháng).
- Thiết bị phải đáp ứng điều kiện làm việc nhiệt điện than: nhiệt độ cao, môi trường bụi, ăn mòn, độ ẩm lớn.
- Có khả năng đo nhanh, chính xác tại hiện trường, phù hợp với cỡ ống lớn & lưu lượng cao.
- Đảm bảo an toàn điện – an toàn lao động khi đo trong môi trường áp suất – nhiệt độ cao.

D. Yêu cầu kỹ thuật:

1. Phương pháp tiếp cận & quy trình kỹ thuật:

- Thực hiện theo quy trình kỹ thuật chuẩn quốc tế trong đánh giá hiệu suất nhà máy nhiệt điện, tham chiếu:

- + ASME PTC 4, PTC 6, PTC 12.1, PTC 46,
- + EN / ISO về đo khí thải,
- + EPA Method 5, EN 13284-1 cho đo bụi.

- Kết hợp đo đạc thực địa, phân tích vận hành, kiểm định thiết bị và mô phỏng chu trình nhiệt để đưa ra đánh giá định lượng.

- Thực hiện theo các bước:
 - + Thu thập & rà soát hồ sơ thiết kế – vận hành;
 - + Lập kế hoạch đo đạc chi tiết;
 - + Đo & kiểm định tại hiện trường;
 - + Phân tích số liệu, tính tổn thất nhiệt, mô phỏng chu trình;
 - + Đánh giá nguyên nhân, đề xuất giải pháp;
 - + Lập báo cáo tổng hợp & chuyên đề.

2. Yêu cầu về đo đạc & kiểm định:

- Thiết bị đo phải được hiệu chuẩn còn hiệu lực (6 - 12 tháng), có chứng nhận của tổ chức có thẩm quyền.



- Phương pháp đo phải đảm bảo độ chính xác, độ lặp lại và tính đại diện, tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế.

- Vị trí đo, điều kiện đo phải được thống nhất với chủ đầu tư và thể hiện trên sơ đồ hệ thống.

- Thời gian đo phải đủ dài để đảm bảo dữ liệu ổn định (thường 1–2 ca vận hành liên tục ở các chế độ tải chính).

- Dữ liệu đo phải được ghi chép, lưu trữ và lập nhật ký chi tiết.

3. Yêu cầu về năng lực tư vấn:

- Có đội ngũ chuyên gia về: lò hơi – tua bin – chu trình nhiệt – xử lý môi trường – đo kiểm – mô phỏng – kinh tế năng lượng (đã nêu ở **Mục B**).

- Có kinh nghiệm thực hiện tối thiểu 01 gói tư vấn tương tự cho NMD than công suất ≥ 300 MW.

- Có năng lực thực hiện đo đạc, mô phỏng, phân tích theo các tiêu chuẩn quốc tế và quy chuẩn Việt Nam.

- Có đầy đủ thiết bị đo kiểm chuyên dụng (đã nêu ở **Mục C**).

4. Yêu cầu về tiến độ thực hiện:

- Tổng thời gian thực hiện gói tư vấn: 04 tháng, bao gồm:

+ Chuẩn bị & khảo sát hồ sơ;

+ Đo đạc hiện trường;

+ Phân tích – mô phỏng – tính toán;

+ Lập báo cáo & đào tạo chuyển giao.

- Tiến độ cụ thể sẽ được thống nhất trong kế hoạch chi tiết sau khi ký hợp đồng.

5. Yêu cầu về an toàn & phối hợp

- Tư vấn phải tuân thủ đầy đủ các quy định an toàn của Nhà máy khi làm việc tại hiện trường.

- Có kế hoạch phối hợp với các phòng/phân xưởng của Nhà máy để tổ chức đo đạc, lấy mẫu không ảnh hưởng đến sản xuất.

- Có biện pháp bảo mật thông tin kỹ thuật theo yêu cầu của chủ đầu tư.



Phụ lục 2: Phạm vi công việc và yêu cầu kỹ thuật đối với NMNĐ Sông Hậu 1

(Đính kèm Phiếu trình số /PTr-TCT ngày / 10 /2025)

A. Phạm vi công việc

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
I	Khảo sát tình trạng thực tế (nhà thầu bằng chi phí của mình thực hiện toàn bộ công tác khảo sát theo nội dung công việc dưới đây)		
1	Thu thập số liệu thiết kế, thông số thử nghiệm Performance Test, thông số kỹ thuật của thiết bị, lịch sử vận hành, bảo trì, dừng máy, sự cố, phỏng vấn nhân sự vận hành, bảo dưỡng sửa chữa, kỹ sư quản lý kỹ thuật bao gồm nhưng không giới hạn trong các mục sau:		
1.1	Thiết bị thuộc hệ thống lò hơi: - Lò hơi: hệ thống đường ống nước, hơi, các bộ trao đổi nhiệt ECO, RH, SH; - Hệ thống quạt khói, gió; - Hệ thống máy nghiền than, máy cấp, phân ly; - Hệ thống FGD, ESP; - Hệ thống GAH; - Hệ thống quạt gió chén; - Hệ thống thải xỉ.	Tổ máy	2
1.2	Thiết bị thuộc hệ thống tuabin hơi, sơ đồ nhiệt của các hệ thống của tuabin hơi: - Tuabin hơi; - Hệ thống nước làm mát chính: bơm nước làm mát chính, bơm nước làm mát kín/phụ, bơm chân không; - Hệ thống nước ngưng; - Hệ thống nước cấp: bơm cấp tuabin, bơm cấp điện; - Hệ thống dầu bôi trơn tuabin, dầu chén; - Hệ thống dầu thủy lực; - Hệ thống các van cách ly, van điều khiển hơi chính, hơi reheat, HP bypass, LP bypass, van phun giảm ôn; - Hệ thống hơi chén.	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	- Hệ thống kích từ; - Máy cắt đầu cực; - Hệ thống hydro; - Hệ thống làm mát stator; - Hệ thống role bảo vệ.		
1.4	Hệ thống điện, đo lường và điều khiển, và các thiết bị tự dùng điện khác: - Hệ thống điện tự dùng; - Hệ thống DCS, SCADA, hệ thống điều khiển tuabin, bơm cấp, PLC; - Hệ thống đo lường.	Tổ máy	2
2	Khảo sát hiện trạng vận hành, hiện trạng hệ thống và thiết bị (nêu ở Mục I.1) bao gồm các mục sau:		
2.1	Thiết bị thuộc hệ thống lò hơi;	Tổ máy	2
2.2	Thiết bị thuộc hệ thống tuabin hơi, sơ đồ nhiệt của các hệ thống của tuabin hơi;	Tổ máy	2
2.3	Thiết bị thuộc hệ thống máy phát;	Tổ máy	2
2.4	Hệ thống điện, đo lường và điều khiển, và các thiết bị tự dùng điện khác.	Tổ máy	2
3	Đánh giá tình trạng chung:		
3.1	Tình trạng các hệ thống thiết bị chính (lò hơi, Tuabin, Máy phát, hệ thống xử lý nước, khử khí, GGH, ESP, ...);	Tổ máy	2
3.2	Đánh giá chu kỳ và thời gian dừng máy;	Tổ máy	2
3.3	Khả năng phản ứng tải của tổ máy;	Tổ máy	2
3.4	Tỷ lệ lỗi sự cố theo nhóm thiết bị;	Tổ máy	2
3.5	Rà soát quy trình vận hành/bảo trì.	Tổ máy	2
II	Tính toán để đánh giá độ khả dụng và độ tin cậy		
1	Tính toán các chỉ số vận hành, độ khả dụng, độ tin cậy đối với các hệ thống thiết bị nêu ở Mục I.1 :		
1.1	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống lò hơi;	Tổ máy	2
1.2	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống tuabin-máy phát;	Tổ máy	2
1.3	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống điện;	Tổ máy	2
1.4	Các hệ thống thiết bị thuộc hệ thống đo lường và điều khiển tự động.	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
2	So sánh với tiêu chuẩn ngành (theo các tiêu chuẩn ASME/IEC/VGB/ISO và quy chuẩn Việt Nam liên quan (QCVN));	Tổ máy	2
3	Xác định nhóm thiết bị có độ khả dụng thấp, có thời gian sửa chữa dài và có tần suất lỗi cao.	Tổ máy	2
III	Tính toán để đánh giá hiệu suất hệ thống, thiết bị, bao gồm:		
1	Đánh giá chất lượng nhiên liệu và ảnh hưởng của nhiên liệu đến hiệu suất Nhà máy:	Tổ máy	2
-	Phân tích các thông số chất lượng than như nhiệt trị, độ ẩm, hàm lượng tro và mức lưu huỳnh.;		
-	Đánh giá hệ thống bốc dỡ, vận chuyển, lưu trữ than;		
-	Đánh giá hệ thống xử lý than: băng tải, máy nghiền, phân ly;		
-	Khuyến nghị để tối ưu hóa quá trình chuẩn bị nhiên liệu, nghiền và đốt để nâng cao hiệu quả và giảm ô nhiễm.		
2	Lò hơi:	Tổ máy	2
2.1	Đánh giá tổng thể lò hơi:		
-	Thực hiện phân tích siêu âm trên ống nổi hơi để phát hiện sự mỏng, nứt và ăn mòn, đồng thời cung cấp bản đồ độ dày ống cùng với ước tính tuổi thọ còn lại;		
-	Đánh giá hiệu suất đốt cháy thông qua tính toán tốc độ nhiệt, đo không khí dư thừa và lập hồ sơ nhiệt độ ngọn lửa;		
-	Kiểm tra hiệu suất của hệ thống thổi bụi và kiểm tra vữa chịu lửa bằng cách sử dụng kiểm tra ống soi và hình ảnh nhiệt.		
2.2	Phân tích tổn thất nhiệt - hơi và Tính toán hiệu suất lò hơi: tính toán các dạng tổn thất nhiệt theo đường bao lò hơi theo tiêu chuẩn ASME PTC4.		
3	Đánh giá các yếu tố vận hành hoặc tồn tại của thiết bị trong hệ thống có gây ảnh hưởng đến: Công suất của tổ máy; Hiệu suất lò hơi; Hiệu suất tuabin; Hiệu suất tổ máy; Giá trị suất tiêu hao nhiệt; Tỷ lệ điện tự dùng; Công suất phát ổn định thấp nhất của các tổ máy.	Tổ máy	2
4	Xây dựng mô hình mô phỏng (CFD) của buồng lửa lò hơi để phân tích các kịch bản Tối ưu hóa quá trình cháy than khi thay đổi chất lượng than:	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu đầu vào: bản vẽ buồng đốt, vòi đốt, đường than, bộ phân phối gió; thông số nhiên liệu than; thông số vận		



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/PTr-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	hành điển hình và các chế độ tải cần mô phỏng; điều kiện biên về lưu lượng, nhiệt độ, áp suất...;		
-	Xây dựng mô hình 3D buồng đốt: thiết lập mô hình buồng đốt, bố trí hệ thống vòi đốt theo thiết kế; chia lưới tính toán đảm bảo độ mịn hợp lý tại các khu vực; lựa chọn mô hình dòng chảy, mô hình cháy, mô hình bức xạ, mô hình bay hơi-cháy than;		
-	Thiết lập và chạy mô phỏng CFD: xác định các kích bản vận hành cần mô phỏng; chạy mô phỏng ổn định và/hoặc mô phỏng quá độ để đánh giá các đặc tính dòng, vùng cháy; kiểm tra cân bằng khối lượng, năng lượng.		
5	Ứng dụng mô hình mô phỏng (CFD) để mô phỏng nhằm phân tích ảnh hưởng của các thông số vận hành, chất lượng than thay đổi tới hiệu suất lò hơi, khả năng đáp ứng công suất của lò hơi:	Tổ máy	2
-	Phân tích và đánh giá kết quả mô phỏng: Phân bố nhiệt độ, vận tốc, nồng độ O ₂ , CO, NO _x trong buồng đốt; xác định vị trí vùng cháy chính, vùng cháy yếu, vùng nhiệt độ cao bất thường; đánh giá sự phân bố nhiệt lên các dàn ống sinh hơi, vùng có nguy cơ ăn mòn – xỉ hóa cao; So sánh các kích bản vận hành → lựa chọn phương án tối ưu;		
-	Đề xuất giải pháp vận hành và/hoặc cải tiến thiết kế: Điều chỉnh góc phun than/gió, lưu lượng cấp từng cấp gió; cải tiến phân phối gió giai đoạn, tối ưu hóa cấp than để cải thiện mức độ hòa trộn; đề xuất các giải pháp công nghệ hoặc cải tạo (nếu cần) nhằm nâng cao hiệu suất cháy và giảm phát thải;		
-	Sản phẩm bàn giao: + Báo cáo kỹ thuật mô phỏng CFD: mô hình 3D buồng đốt, các điều kiện, thông số mô phỏng; kết quả dạng bảng, biểu đồ; phân tích định tính, định lượng các hiện tượng cháy, đánh giá hiệu suất và các nguy cơ bất thường; đề xuất khuyến nghị kỹ thuật, giải pháp tối ưu vận hành; + File mô hình CFD để lưu trữ phục vụ cho các phân tích bổ sung sau này; + Báo cáo thuyết minh, phụ lục hình ảnh mô phỏng để phục vụ trình bày nội bộ và báo cáo cho các đơn vị quản lý.		
6	Tính toán hiệu quả của bộ sấy không khí, độ lọt khí theo TCVN 232:1999, ASME PTC 4....	Tổ máy	2



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
6.1	Thu thập dữ liệu thiết kế & vận hành:		
-	Thông số thiết kế GAH: + Nhiệt độ gió vào/ra, khối vào/ra; + Hiệu suất trao đổi nhiệt thiết kế (%); + Độ lọt khí cho phép (%).		
-	Sơ đồ bố trí đo đặc hiện trường (vị trí lấy mẫu nhiệt độ, O ₂ , CO ₂ , áp suất);		
-	Chế độ vận hành tại thời điểm kiểm tra (tải %, áp suất, lưu lượng nhiên liệu...).		
6.2	Đo đặc hiện trường:		
-	Nhiệt độ: gió vào/ra, khối vào/ra;		
-	Thành phần khí: Oxi của khí trước và sau GAH;		
-	Áp suất gió – khối tại đầu vào/ra GAH.		
6.3	Tính toán hiệu suất bộ sấy không khí và đánh giá mức độ suy giảm so với thiết kế.		
6.4	Phân tích, đánh giá:		
-	So sánh hiệu suất thực tế với thiết kế → đánh giá mức độ bám bản, giảm trao đổi nhiệt;		
-	So sánh độ lọt khí với giới hạn cho phép → đánh giá tình trạng làm kín, mài mòn tấm chắn;		
-	So sánh độ lọt khí với giới hạn cho phép → đánh giá tình trạng làm kín, mài mòn tấm chắn		
6.5	Đề xuất giải pháp:		
-	Vệ sinh bề mặt trao đổi nhiệt (soot blower, thủ công khi dừng máy);		
-	Kiểm tra – thay thế tấm làm kín và vành chia của GAH quay;		
-	Kiểm tra khe hở rotor – stator (với GAH quay);		
-	Nghiên cứu nâng cấp bề mặt trao đổi nhiệt hoặc cải tiến làm kín nếu suy giảm nhiều		
7	Đánh giá tình hệ thống FGD: xác định hiệu quả khử SO _x :		
-	Thu thập tài liệu kỹ thuật, vận hành: tài liệu thiết kế, sơ đồ PID, layout hệ thống; tình trạng vận hành và các sự cố của thống; thông số phát thải;		
-	Khảo sát hiện trường: tháp hấp thụ, hệ thống phun, bơm tuần hoàn, hệ thống ống dẫn và van, hệ thống đo và điều khiển, hệ thống khử sương, hệ thống xử lý bùn/tuần hoàn đá vôi...;		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Đo đạc & lấy mẫu hiện trường: khí thải, dung dịch hấp thụ, đá vôi, nước thải/bùn thải;		
-	Tính toán các chỉ tiêu hiệu suất: hiệu suất khử Sox, tỷ lệ tiêu hao đá vôi, tổn thất hệ thống...;		
-	Đề xuất các giải pháp và kế hoạch xử lý: bảo dưỡng sửa chữa; cải thiện chất lượng và định lượng đá vôi; tối ưu vận hành; kiểm chuẩn, thay thế thiết bị; nâng cấp, cải tiến (nếu cần)....		
8	Đánh giá hệ thống ESP: xác định hiệu quả khử bụi:		
-	Thu thập tài liệu kỹ thuật, vận hành: tài liệu thiết kế, sơ đồ PID, layout hệ thống; tình trạng vận hành và các sự cố của thống; thông số phát thải;		
-	Khảo sát hiện trường: hệ thống điện cực, búa gõ, hệ thống vận chuyển tro, độ kín hệ thống...;		
-	Đo đạc lấy mẫu hiện trường: khí thải, thông số vận hành hệ thống, đặc tính bụi...;		
-	Tính toán đánh giá hiệu suất: hiệu suất lọc bụi, tốc độ khí qua ESP, phân tích đặc tính bụi và điện trường...;		
-	Phân tích nguyên nhân suy giảm hiệu suất: thiết bị, vận hành, đặc tính bụi, điều khiển...;		
-	Đề xuất giải pháp: bảo dưỡng sửa chữa, vận hành, điều chỉnh nhiên liệu, nâng cấp ESP....		
9	Tuabin – máy phát:	Tổ máy	2
-	Phân tích độ rung, đo nhiệt và kiểm tra điện để đánh giá hiệu suất và xác định các hỏng hóc tiềm ẩn;		
-	Cung cấp các đề xuất cân bằng rôto, đánh giá tình trạng ổ trục và báo cáo tình trạng cuộn dây stato;		
-	Tính toán để đánh giá hiệu suất tổ Tuabin - máy phát ở các chế độ tải điển hình và ở những chế độ có thông số nhiệt của hơi mới, hơi tái khác nhau ảnh hưởng tới suất tiêu hao nhiệt tổ máy theo đường bao tuabin theo tiêu chuẩn ASME PTC6.		
10	Đánh giá hiệu quả truyền nhiệt của các bình gia nhiệt và ảnh hưởng bởi các chế độ cắt bình gia nhiệt:	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu: hồ sơ thiết kế; lịch sử vận hành, bảo dưỡng sửa chữa; thông số vận hành; thông số thiết bị phụ trợ;		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Khảo sát hiện trường: quan sát hiện trạng vật lý; kiểm tra hoạt động van phân phối, van bypass, van cách ly; kiểm tra hệ thống sấy/drain, xả vent;		
-	Đo đặc hiện trường: nhiệt độ, lưu lượng, áp suất, phân tích hóa lý nước, kiểm tra rò rỉ hơi;		
-	Tính toán hiệu suất trao đổi nhiệt;		
-	Phân tích ảnh hưởng khi cắt bỏ bộ gia nhiệt: mô phỏng cân bằng chu trình nhiệt; các kịch bản cắt bỏ gia nhiệt; ảnh hưởng kỹ thuật...;		
-	Phân tích, đánh giá kết quả và đề xuất biện pháp khắc phục, tối ưu.		
11	Đánh giá độ sạch ống bình ngưng và hiệu quả của hệ thống rửa ống bình ngưng và hệ thống bơm chân không;	Tổ máy	2
-	Thu thập dữ liệu: hồ sơ thiết kế; lịch sử vận hành, bảo dưỡng sửa chữa; thông số vận hành; sơ đồ hệ thống bơm chân không;		
-	Đo đặc hiện trường: thông số vận hành bình ngưng, bơm chân không; tình trạng vận hành hệ thống rửa ống bình ngưng;		
-	Tính toán đánh giá: hệ số sạch ống; ảnh hưởng đến hiệu suất tổ máy; hiệu quả hệ thống ống rửa; hiệu quả hệ thống bơm chân không;		
-	Phân tích nguyên nhân suy giảm độ sạch;		
-	Đề xuất giải pháp kỹ thuật.		
12	Kiểm tra thực trạng hệ thống điều khiển DCS, PLC, SCADA...:	Tổ máy	2
-	Kiểm tra tính chính xác của các thiết bị đo tại hiện trường và hiển thị trên DCS (các tín hiệu đo lưu lượng, nhiệt độ, áp suất của: nước cấp, nước ngưng, hơi SH, RH, nước phun giảm ôn, nước đầu ra các bộ gia nhiệt, gió cấp 1, cấp 2...) cung cấp các khuyến nghị phân tích độ không đảm bảo và sửa lỗi đo lường;		
-	Xác định quy trình và tối ưu hóa vòng điều khiển bằng cách sử dụng các phương pháp điều chỉnh đã được chứng minh như Ziegler-Nichols hoặc Cohen-Coon.... Bao gồm phân tích thời gian phản hồi vòng điều khiển và đánh giá biên độ ổn định;		



TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	Đánh giá hiệu suất của van điều khiển bằng cách đánh giá các đặc tính dòng chảy, phản ứng của bộ truyền động. Cung cấp tính toán hệ số lưu lượng (Cv) và báo cáo rò rỉ van;		
-	Xác thực độ chính xác, độ tin cậy và tính toàn vẹn của dữ liệu thiết bị đo lường bằng cách sử dụng Kiểm soát quy trình thống kê (SPC) và kỹ thuật đối chiếu dữ liệu;		
-	An ninh mạng: Tiến hành đánh giá lỗ hổng an ninh mạng, kiểm tra thâm nhập và mô hình hóa mối đe dọa để bảo vệ hệ thống nhà máy. Triển khai các biện pháp bảo mật bao gồm cấu hình tường lửa, hệ thống phát hiện xâm nhập (IDS), giải pháp Quản lý sự kiện và thông tin bảo mật (SIEM) cũng như kiến trúc zero-trust với hệ thống phát hiện mối đe dọa tiên tiến.		
IV	Phân tích nguyên nhân		
1	Phân tích, đánh giá nguyên nhân suy giảm hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt: thiết bị, vận hành, nhiên liệu, công tác bảo dưỡng sửa chữa, tác động tổng hợp đến chu trình nhiệt...;	Tổ máy	2
2	Với từng nhóm lỗi hoặc ảnh hưởng lớn đến thời gian dừng máy dựa trên báo cáo sự cố, biên bản bảo trì, đánh giá thực tế.	Tổ máy	2
V	Đề xuất giải pháp nâng cao độ khả dụng và hiệu suất thiết bị		
1	Giải pháp kỹ thuật:		
1.1	Trên cơ sở phân tích đánh giá ở trên đề ra các giải pháp cải thiện, các phương án khắc phục, kế hoạch bảo dưỡng, sửa chữa, thay thế, cải tạo phù hợp để nâng cao độ khả dụng và hiệu suất thiết bị;	Tổ máy	2
1.2	Những hiệu chỉnh, vi chỉnh nào cần thiết được thực hiện đối với thông số nhiệt, với hệ thống khói/gió, với hệ thống hơi, với thiết bị quay, v.v. trong mỗi chế độ vận hành để đi đến giảm suất hao nhiệt tổ máy;	Tổ máy	2
1.3	Phương án cải tiến, nâng cấp, tối ưu hóa cho hệ thống đo lường, điều khiển của nhà máy;	Tổ máy	2
1.4	Các giải pháp cần thiết để các thông số vận hành của hệ thống, thiết bị đảm bảo phát thải, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường.	Tổ máy	2
2	Giải pháp tổ chức vận hành:		
2.1	Tư vấn, hiệu chỉnh/xây dựng kế hoạch bảo trì;	Tổ máy	2



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/PTr-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
2.2	Kế hoạch tăng cường đào tạo vận hành viên;	Tổ máy	2
3	Giải pháp giám sát:		
3.1	Ứng dụng hệ thống thông tin, quản lý hiệu năng/quản trị suất hao nhiệt.	Tổ máy	2
VI	Xây dựng báo cáo tổng hợp, khuyến nghị kế hoạch triển khai và trình bày trước chủ đầu tư về các công việc sau		
1	Báo cáo đánh giá tổng thể:	Tổ máy	2
	01 báo cáo tổng hợp (bản cứng & file mềm) trình bày đầy đủ các nội dung sau: + Tổng quan hiện trạng vận hành và định mức KTKT của Nhà máy; + Đánh giá chi tiết hiệu suất từng hạng mục thiết bị chính (lò hơi, tua bin, bình ngưng, hệ thống gia nhiệt, APH, ESP, FGD...) và chu trình nhiệt tổng thể; + Phân tích định lượng các tổn thất năng lượng, so sánh với thiết kế & định mức; - + Phân tích, đánh giá nguyên nhân suy giảm hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt; + Đánh giá mức độ đáp ứng quy chuẩn môi trường khí thải hiện hành; + Đề xuất các giải pháp kỹ thuật – vận hành – đầu tư, kèm phân tích chi phí – lợi ích và lộ trình thực hiện (ngắn hạn, trung hạn, dài hạn); + Kiến nghị về cơ chế, chính sách hoặc định mức cần điều chỉnh (nếu có).		
-	Báo cáo phải đảm bảo logic, có hình ảnh minh họa, bảng biểu, đồ thị và số liệu cụ thể.		
2	Báo cáo chuyên đề chi tiết theo từng hệ thống	Tổ máy	2
	Đối với mỗi hệ thống chính, nhà thầu tư vấn phải lập các báo cáo chuyên đề riêng, gồm: + Lò hơi & hệ thống đốt: phân tích chế độ cháy, tổn thất, độ lọt khí, hiệu suất lò; - + Tua bin – bình ngưng: phân tích hiệu suất, áp suất ngưng tụ, Cleanliness Factor, ảnh hưởng đến heat rate; + Bình gia nhiệt & hệ thống nước cấp: hiệu suất truyền nhiệt, ảnh hưởng khi cất bình;		



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/PTR-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
	+ ESP – FGD – môi trường: hiệu suất lọc bụi, khử SO₂, L/G ratio, tổn thất áp suất, tuân thủ QCVN; + Chu trình nhiệt tổng thể: mô hình mô phỏng, cân bằng năng lượng, phân bố tổn thất, tính suất hao nhiệt thực tế; + Hệ thống nhiên liệu, tro xỉ, đo lường – điều khiển: đánh giá ảnh hưởng đến hiệu quả tổng thể.		
-	Các báo cáo chuyên đề phải bao gồm số liệu đo, biểu đồ, ảnh hiện trường, bảng tính minh chứng và kết luận kỹ thuật rõ ràng.		
3	Cơ sở dữ liệu và bảng tính phân tích	Tổ máy	2
-	Cung cấp đầy đủ bảng tính Excel hoặc phần mềm tính toán sử dụng trong quá trình phân tích (bao gồm cả các macro hoặc công thức tính tổn thất, heat rate...);		
-	Cung cấp file mô phỏng chu trình nhiệt (GateCycle/Ebsilon hoặc tương đương), bao gồm: + Sơ đồ chu trình mô phỏng; + Bộ thông số đầu vào – đầu ra; + Kết quả tính toán cân bằng năng lượng, phân bố tổn thất; + Các kịch bản mô phỏng tối ưu hóa (nếu có).		
-	Lưu trữ dữ liệu đo đặc hiện trường (dạng excel/data logger), có chú thích rõ vị trí & thời gian đo.		
4	Đào tạo và chuyển giao	Tổ máy	2
-	Tư vấn phải tổ chức ít nhất 01 buổi đào tạo/chuyển giao kỹ thuật cho cán bộ kỹ thuật của Chi nhánh/Nhà máy, bao gồm: + Phương pháp tính toán, phân tích hiệu suất thiết bị và chu trình nhiệt; + Cách đọc, khai thác mô hình mô phỏng chu trình; + Cách sử dụng bảng tính phân tích tổn thất, heat rate.		
-	Bàn giao đầy đủ tài liệu hướng dẫn vận hành mô hình và bộ công cụ tính toán.		
5	Tài liệu hóa các khuyến nghị cho chủ đầu tư trình các bên liên quan.	Tổ máy	2
6	Tài liệu bàn giao		
-	02 bộ báo cáo in đóng quyển (có chữ ký, đóng dấu);		



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 538/PTT-KTATMT/2025



Văn bản được tải lên hệ thống eoffice.pvpgb.vn. Với số định danh: 02189/CNPĐ-TM

TT	Danh mục dịch vụ	Đơn vị tính	Khối lượng thực hiện
-	File mềm định dạng Word, Excel, PDF, mô hình mô phỏng;		
-	File ảnh gốc, bảng dữ liệu đo đạc;		
-	Biên bản chuyển giao và nghiệm thu.		

B. Đề xuất về nhân sự

Đội ngũ nhân sự phải có hồ sơ minh chứng đáp ứng đủ năng lực, trình độ, kiến thức và kinh nghiệm trong việc thực hiện và hoàn thành hợp đồng: (i) tư vấn thiết kế, hoặc (ii) quản lý vận hành nhà máy nhiệt điện than, hoặc (iii) tư vấn nâng cao hiệu suất, (iv) hoặc kiểm toán năng lượng cho nhà máy nhiệt điện than, (v) hoặc sửa chữa, (vi) hoặc thí nghiệm hiệu chỉnh hệ thống thiết bị công nghệ nhà máy nhiệt điện.

1. Tư vấn trưởng, chủ nhiệm: 01 người

- Trình độ: Có bằng Thạc sỹ trở lên về lĩnh vực chuyên ngành Năng lượng nhiệt điện/kỹ thuật Nhiệt Lạnh/Cơ khí/Điện/Điều khiển/Tự động hóa;
- Kinh nghiệm trong lĩnh vực tư vấn tương tự nêu trên: tối thiểu 15 năm trở lên;
- Kinh nghiệm đã làm tư vấn trưởng hoặc chủ nhiệm các hợp đồng tương tự nêu trên cho nhà máy nhiệt điện than có quy mô công suất tổ máy từ 300 MW trở lên: Tối thiểu 3 hợp đồng trở.

2. Tư vấn phó/ phó chủ nhiệm: 01 người

- Trình độ: Có bằng Đại học trở lên về lĩnh vực chuyên ngành Năng lượng nhiệt điện/Kỹ thuật Nhiệt Lạnh/Cơ khí/Điện/Điều khiển/Tự động;
- Kinh nghiệm trong lĩnh vực tư vấn tương tự nêu trên: tối thiểu 15 năm trở lên;
- Kinh nghiệm đã làm tư vấn trưởng/chủ nhiệm/tư vấn phó/phó chủ nhiệm/chủ trì lĩnh vực các hợp đồng tương tự nêu trên cho nhà máy nhiệt điện than: Tối thiểu 2 hợp đồng trở lên.

3. Chuyên gia nước ngoài:

- Chuyên gia lò hơi: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng lò hơi cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW trong đó có ít nhất 01 dự án cho Nhà máy nhiệt điện than siêu tới hạn có công suất tổ máy ≥ 300 MW và **thực hiện ít nhất 01 hợp đồng về công tác vận hành thử nghiệm lò hơi (Commissioning) của các tổ máy nhiệt điện than ≥ 600 MW;**
- Chuyên gia tuabin: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng tuabin cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;
- Chuyên gia hệ thống phụ trợ tuabin, lò hơi (máy cấp than, hệ thống bơm, quạt...): Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai xây dựng/nâng cấp cải tiến các hệ thống phụ trợ tuabin, lò hơi và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn đánh giá cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;



- Chuyên gia điện & CI: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống điện/đo lường/điều khiển/tự động hóa và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống điện/đo lường/điều khiển/tự động hóa cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia môi trường: Tối thiểu 01 chuyên gia có ít nhất 15 năm kinh nghiệm trong công tác tư vấn/thiết kế/triển khai hệ thống xử lý khí thải (FGD, ESP, nước thải...) và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn/thiết kế/triển khai/cải tiến nâng cấp hệ thống xử lý khí thải cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW.

4. Chuyên gia trong nước:

- Chuyên gia phụ trách phần lò hơi và hệ thống phụ trợ (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa/nâng cấp nhà máy điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần tuabin và hệ thống phụ trợ (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần xử lý khí thải, FGD, SCR (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia phụ trách phần hệ thống phụ trợ BOP (02 chuyên gia): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành nhiệt/cơ khí có tối thiểu 08 năm kinh nghiệm và tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia về đo lường điều khiển (01 người): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành điện/đo lường/điều khiển có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm đã tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW;

- Chuyên gia điện (01 người): Tốt nghiệp đại học chuyên ngành điện/hệ thống điện/điều khiển/tự động hóa có tối thiểu 10 năm kinh nghiệm đã tham gia triển khai tối thiểu 03 dự án tư vấn thiết kế/đánh giá/thẩm tra/tư vấn giải pháp hoặc tham gia tối thiểu 01 dự án sửa chữa hoặc nâng cấp cho nhà máy nhiệt điện than có công suất tổ máy ≥ 300 MW.

C. Công cụ dụng cụ: Nhà thầu chào giá đối với các công cụ, dụng cụ, thiết bị đo như sau (hoặc tương đương) bao gồm nhưng không giới hạn trong các thiết bị:

1. Lò hơi và hệ thống phụ trợ:

- Nhiệt kế, cảm biến Pt100, đầu dò nhiệt độ cao (ống khói, ống gió);
- Áp kế, vi sai áp kế cột nghiêng;
- Máy đo O_2 , CO_2 trong buồng đốt.

2. Tuabin và hệ thống phụ trợ:



- Tuabin:
- + Thiết bị đo áp suất ngưng tụ (0–10 kPa);
- + Cấp nhiệt độ nước làm mát vào/ra, steam sat;
- + Thiết bị đo lưu lượng nước làm mát di động ;
- + Đồng hồ chênh áp bình ngưng.
- Thiết bị trao đổi nhiệt:
- + Cấp nhiệt độ bề mặt;
- + Đầu dò nhiệt độ dòng nước/khí;
- + Lưu lượng kế clamp-on siêu âm.

3. Thiết bị đo lưu lượng, chất lượng nước – nhiên liệu:

- Lưu lượng nước và hơi:
- + Lưu lượng kế siêu âm clamp-on (cho ống lớn);
- + Lưu lượng kế xoáy / turbine cầm tay.
- Phân tích nước:
- + Bộ test nhanh pH, độ dẫn điện, TDS, hardness;
- + Máy đo pH phòng thí nghiệm.
- Phân tích than:
- + Máy đo nhiệt trị bom (Calorimeter);
- + Thiết bị lấy mẫu than, cân phân tích;
- + Tủ sấy, bộ nghiền mẫu.

4. Thiết bị kiểm tra cơ khí, nội soi, NDT:

- Thiết bị nội soi: Camera nội soi chịu nhiệt, camera đường ống;
- Thiết bị đo độ rung: Vibration meter, analyzer;
- Thiết bị đo độ dày và ăn mòn: Máy UT (siêu âm độ dày), thiết bị kiểm tra ăn mòn;
- Thiết bị hỗ trợ vệ sinh: Máy thổi rửa, bơm rửa áp lực, thiết bị tháo lắp an toàn.

5. Phần mềm và công cụ tính toán:

- Phân tích chu trình nhiệt: GateCycle, Ebsilon, hoặc phần mềm mô phỏng tương đương;
- Mô phỏng CFD: ANSYS Fluent / STAR-CCM+ hoặc tương đương.

6. Thiết bị đo khí thải:

- Đo khí thải: Máy đo nồng độ SO₂, NO_x, O₂, CO, CO₂ xách tay hoặc hệ CEMS tạm thời;
- Đo bụi: Thiết bị lấy mẫu bụi isokinetic (EPA Method 5/EN 13284) hoặc tương đương;

- Đo lưu lượng khí: Pitot S, ống Venturi hoặc thiết bị đo lưu lượng di động;
- Đo nhiệt độ, áp suất khí thải: Cấp nhiệt điện, đầu dò áp suất, đồng hồ vi sai.

7. Dụng cụ và thiết bị thí nghiệm hỗ trợ khác:

- Thiết bị lấy mẫu khí/nước an toàn theo tiêu chuẩn;
- Cân phân tích, bình chuẩn, dụng cụ thủy tinh;
- Tủ sấy, tủ hút, thiết bị bảo hộ cá nhân khi làm việc trong khu vực vận hành;



- Thiết bị chiếu sáng nội soi, thang nâng, dây an toàn phục vụ kiểm tra trên cao.

❖ **Yêu cầu chung với công cụ, dụng cụ:** Nhà thầu có thể chào các công cụ, dụng cụ, thiết bị tương đương và đề xuất các trang thiết bị cần thiết để đo kiểm toàn diện cho tất cả các hạng mục thiết bị chính theo yêu cầu tại **Mục A** đảm bảo tính chính xác cao, đạt tiêu chuẩn Quốc tế, QCVN và tuân thủ theo các yêu cầu tối thiểu sau:

- Thiết bị được hiệu chuẩn định kỳ, có chứng nhận hiệu chuẩn còn hiệu lực (tối thiểu 6-12 tháng).
- Thiết bị phải đáp ứng điều kiện làm việc nhiệt điện than: nhiệt độ cao, môi trường bụi, ăn mòn, độ ẩm lớn.
- Có khả năng đo nhanh, chính xác tại hiện trường, phù hợp với cỡ ống lớn & lưu lượng cao.
- Đảm bảo an toàn điện – an toàn lao động khi đo trong môi trường áp suất – nhiệt độ cao.

D. Yêu cầu kỹ thuật:

1. Phương pháp tiếp cận & quy trình kỹ thuật:

- Thực hiện theo quy trình kỹ thuật chuẩn quốc tế trong đánh giá hiệu suất nhà máy nhiệt điện, tham chiếu:
 - + ASME PTC 4, PTC 6, PTC 12.1, PTC 46,
 - + EN / ISO về đo khí thải,
 - + EPA Method 5, EN 13284-1 cho đo bụi.
- Kết hợp đo đặc thực địa, phân tích vận hành, kiểm định thiết bị và mô phỏng chu trình nhiệt để đưa ra đánh giá định lượng.
 - Thực hiện theo các bước:
 - + Thu thập & rà soát hồ sơ thiết kế – vận hành;
 - + Lập kế hoạch đo đặc chi tiết;
 - + Đo & kiểm định tại hiện trường;
 - + Phân tích số liệu, tính tổn thất nhiệt, mô phỏng chu trình;
 - + Đánh giá nguyên nhân, đề xuất giải pháp;
 - + Lập báo cáo tổng hợp & chuyên đề.

2. Yêu cầu về đo đặc & kiểm định:

- Thiết bị đo phải được hiệu chuẩn còn hiệu lực (6 - 12 tháng), có chứng nhận của tổ chức có thẩm quyền.
- Phương pháp đo phải đảm bảo độ chính xác, độ lặp lại và tính đại diện, tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế.
- Vị trí đo, điều kiện đo phải được thống nhất với chủ đầu tư và thể hiện trên sơ đồ hệ thống.
- Thời gian đo phải đủ dài để đảm bảo dữ liệu ổn định (thường 1-2 ca vận hành liên tục ở các chế độ tải chính).
- Dữ liệu đo phải được ghi chép, lưu trữ và lập nhật ký chi tiết.

3. Yêu cầu về năng lực tư vấn:



- Có đội ngũ chuyên gia về: lò hơi – tua bin – chu trình nhiệt – xử lý môi trường – đo kiểm – mô phỏng – kinh tế năng lượng (đã nêu ở **Mục B**).

- Có kinh nghiệm thực hiện tối thiểu 01 gói tư vấn tương tự cho NMD than công suất ≥ 300 MW.

- Có năng lực thực hiện đo đạc, mô phỏng, phân tích theo các tiêu chuẩn quốc tế và quy chuẩn Việt Nam.

- Có đầy đủ thiết bị đo kiểm chuyên dụng (đã nêu ở **Mục C**).

4. Yêu cầu về tiến độ thực hiện:

- Tổng thời gian thực hiện gói tư vấn: 04 tháng, bao gồm:

+ Chuẩn bị & khảo sát hồ sơ;

+ Đo đạc hiện trường;

+ Phân tích – mô phỏng – tính toán;

+ Lập báo cáo & đào tạo chuyển giao.

- Tiến độ cụ thể sẽ được thống nhất trong kế hoạch chi tiết sau khi ký hợp đồng.

5. Yêu cầu về an toàn & phối hợp

- Tư vấn phải tuân thủ đầy đủ các quy định an toàn của Nhà máy khi làm việc tại hiện trường.

- Có kế hoạch phối hợp với các phòng/phân xưởng của Nhà máy để tổ chức đo đạc, lấy mẫu không ảnh hưởng đến sản xuất.

- Có biện pháp bảo mật thông tin kỹ thuật theo yêu cầu của chủ đầu tư.

