

**BẢN GIẢI TRÌNH TIẾP THU, CHỈNH SỬA LUẬN ÁN THEO GÓP Ý  
CỦA PHẢN BIỆN ĐỘC LẬP**

Họ và tên NCS: Nguyễn Thế Thông

Tên đề tài luận án: Nghiên cứu đánh giá tính phù hợp của công nghệ đốt chất thải rắn sinh hoạt để phát điện tại các đô thị ở Việt Nam

Chuyên ngành: Môi trường và phát triển bền vững

Mã số: 9440301.04

Cơ sở đào tạo: Viện Tài nguyên và Môi trường, Đại học Quốc gia Hà Nội

Người hướng dẫn khoa học:

Hướng dẫn chính: GS.TS. Nguyễn Thị Kim Thái

Hướng dẫn phụ: PGS.TS. Nguyễn Thị Hoàng Liên

Nghiên cứu sinh xin cảm ơn những ý kiến nhận xét của phản biện độc lập, NCS sẽ tiếp thu và chỉnh sửa đề luận án đạt kết quả tốt nhất. NCS xin được giải trình những ý kiến đóng góp của phản biện như sau :

| TT | Nhận xét của phản biện độc lập                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Giải trình của nghiên cứu sinh                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Một số chi tiết kỹ thuật và phương pháp nghiên cứu (ví dụ như sử dụng Delphi, AHP, MFA) chưa được diễn giải rõ trong bản tóm tắt, mặc dù đây là đóng góp quan trọng cho tính khoa học của luận án.<br>Phần kết quả nghiên cứu trong tóm tắt thiên về mô tả chung, chưa nêu cụ thể hơn các số liệu định lượng so sánh (ví dụ: hiệu quả kinh tế, mức giảm phát thải, chỉ tiêu xã hội), điều này có thể làm giảm sức thuyết phục đối với người chỉ đọc tóm tắt | NCS xin được tiếp thu. NCS đã chỉnh sửa, bổ sung các nội dung kỹ thuật và phương pháp nghiên cứu như sử dụng Delphi, AHP, MFA trong Tóm tắt theo góp ý.                   |
| 2  | Phạm vi thử nghiệm hẹp: Bộ tiêu chí chỉ được áp dụng tại 01 nhà máy (EB Cần Thơ), với khảo sát chính năm 2022. Việc suy rộng kết luận cho “các đô thị ở Việt Nam” vì thế còn dè dặt                                                                                                                                                                                                                                                                         | NCS xin được tiếp thu. Thời điểm bắt đầu thực hiện nghiên cứu là vào năm 2021 kéo dài cho đến năm 2025. Tại thời điểm thực hiện khảo sát vào năm 2022 thì tại Việt chỉ có |

| TT | Nhận xét của phản biện độc lập                                                                                                                                                                                                                                          | Giải trình của nghiên cứu sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                         | nhà máy EB Cần Thơ là nhà máy đốt WtE đáp ứng yêu cầu về thời gian vận hành ổn định (trên 2 năm) do đây là nhà máy áp dụng công nghệ đốt WtE đầu tiên tại Việt Nam (bắt đầu từ năm 2018). Nhà máy thứ hai là nhà máy Thiên Ý tại Hà Nội trong năm 2022 mới ở giai đoạn vận hành thử nghiệm.                                                                   |
| 3  | Cửa sổ dữ liệu không đồng đều theo thời gian: Dữ liệu thứ cấp 2019–2024, khảo sát hiện trường 2022, trong khi khung pháp lý cập nhật đến 2024–2025; điều này có thể tạo “độ lệch thời điểm” giữa dữ liệu vận hành và ngưỡng/chế định áp dụng                            | NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung kết quả khảo sát hiện trường năm 2025 tại nhà máy EB Cần Thơ tại mục 3.2.1.2 (trang 119) để khắc phục hạn chế về dữ liệu không đồng đều và bổ sung các luận giải về tính phù hợp cho “các đô thị ở Việt Nam”. Ngoài ra việc bổ sung khảo sát năm 2025 còn giúp kiểm chứng tính thực hiện của bộ tiêu chí được xây dựng. |
| 4  | Một số chỉ tiêu khó định lượng: Nhóm xã hội, chấp nhận cộng đồng... được tác giả thừa nhận là khó đo lường và tốn kém nếu khảo sát sâu; bộ tiêu chí vì vậy có nguy cơ “thiên về kỹ thuật – môi trường – kinh tế” hơn là xã hội                                          | NCS xin được tiếp thu. Nhóm tiêu chí xã hội và chấp nhận cộng đồng được xây dựng không phải là nhóm tiêu chí về định lượng. NCS đã bổ sung kết quả khảo sát phỏng vấn trực tiếp đối với người dân địa phương và cơ quan quản lý liên quan đến nhà máy EB Cần Thơ tại mục 3.2.3.6 (trang 154)                                                                  |
| 5  | Thiếu đối sánh liên công nghệ: Luận án tập trung WTE-đốt; chưa có so sánh định lượng trực tiếp với các phương án khác (MBT, ủ kỵ khí phát điện, chôn lấp thu hồi khí, composting...) trong cùng bộ tiêu chí để làm rõ “tính phù hợp tương đối” theo bối cảnh địa phương | NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung so sánh liên công nghệ giữa công nghệ đốt WtE và các công nghệ khác tại mục 3.4.3 (trang 143). Tuy nhiên, việc so sánh sẽ không phân tích định lượng do bộ tiêu chí được xây dựng được áp dụng riêng cho công nghệ đốt WtE thay vì là bộ tiêu chí so sánh, lựa chọn công nghệ.                                          |
| 6  | Một số kết quả tại case study còn “chưa đạt tham chiếu tốt” nhưng mới dừng ở                                                                                                                                                                                            | NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung các phân tích nguyên nhân và hệ quả sâu hơn đối với các tiêu chí                                                                                                                                                                                                                                                        |

| TT | Nhận xét của phản biện độc lập                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Giải trình của nghiên cứu sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>mô tả, chưa phân tích nguyên nhân – hệ quả một cách đủ sâu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ Hiệu suất điện 341–369 kWh/tấn (CT12) chỉ đạt mức 2/6 điểm so với ngưỡng tham chiếu 500–600 kWh/tấn</li> <li>+ Cường độ phát thải KNK ~630 gCO<sub>2</sub>tđ/kWh (CT20) bị chấm 0/6 điểm, xếp “chưa đáp ứng” ngưỡng mục tiêu</li> <li>+ Quản lý tro bay: phương án lưu giữ tạm thời phủ bạt tại nhà máy thời điểm khảo sát → chỉ đạt 2/4 điểm cho TC5 (quy trình/điểm đến xử lý)</li> <li>+ Mức than hoạt tính ~52,33 kg/ngày thấp hơn thiết kế (chỉ 3/5 điểm), nhưng chưa có phân tích nhạy cảm về tốc độ bơm than hoạt tính – nồng độ dioxin/furan</li> </ul> | <p>có kết quả chưa tốt được nhận biết trong quá trình nghiên cứu tại mục 3.2.1.2 (trang 131-132)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7  | <p>Trọng số AHP &amp; đồng thuận Delphi: Luận án nêu có dùng AHP/Delphi, nhưng tóm tắt chưa thể hiện rõ cỡ mẫu chuyên gia, CR (consistency ratio), vòng Delphi, tiêu chuẩn dừng, kiểm định độ ổn định trọng số; điều này ảnh hưởng đến độ tin cậy và tái lập của bộ tiêu chí</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung tiêu chí lựa chọn chuyên gia tại Phụ lục 3 của Luận án ; số vòng Delphi tại mục 2.4.4.4. Đối với AHP, NCS đã bổ sung chỉ số về tính nhất quán CI (Consistency Index) để đánh giá độ tin cậy của bộ tiêu chí trong quá trình đánh giá.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8  | <p>Thiếu phân tích rủi ro – độ nhạy – bất định: Chưa thấy trình bày phân tích Monte Carlo/độ nhạy đa tham số cho các chỉ tiêu kinh tế (CAPEX/OPEX, biểu giá điện, phí xử lý, giá carbon) và kỹ thuật (ấm rác, nhiệt trị, độ trộn), trong khi các biến này biến thiên rất mạnh theo mùa/vùng.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>NCS xin được bảo lưu. Trong phạm vi nghiên cứu hiện tại, mục tiêu của nhóm là xây dựng và kiểm định bộ tiêu chí đánh giá tính phù hợp công nghệ thông qua phương pháp Delphi và AHP – tức là tập trung vào trọng số tương đối và cấu trúc tiêu chí, chứ chưa đi sâu vào mô phỏng biến động định lượng của các tham số kinh tế – kỹ thuật. Các chỉ tiêu đầu vào kinh tế – kỹ thuật đã được chuẩn hóa và tham khảo từ dữ liệu trung bình quốc gia và báo cáo của các nhà máy hiện có, nhằm đảm bảo tính đại diện ở mức khái quát. Do đó, phân tích</p> |

| TT | Nhận xét của phản biện độc lập                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Giải trình của nghiên cứu sinh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Monte Carlo hoặc độ nhảy đa tham số được xem là hướng mở rộng hợp lý cho giai đoạn tiếp theo, khi có đủ dữ liệu chuỗi thời gian và biến thiên vùng miền                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9  | <p>Khung vòng đời (LCA) chưa được lượng hóa đầy đủ: Luận án có tiếp cận theo vòng đời và dùng MFA, nhưng chưa trình bày một LCA ISO 14040/44 đầy đủ (đường biên, tập hợp dòng, mô-đun) để lý giải kết quả phát thải KNK, đặc biệt khi tỷ lệ phân loại tại nguồn thấp, độ ẩm cao ảnh hưởng mạnh đến hiệu quả đốt</p>                                          | <p>NCS xin được bảo lưu. trong khuôn khổ nghiên cứu hiện tại, mục tiêu chính là đánh giá tính phù hợp của công nghệ đốt rác phát điện trong điều kiện Việt Nam, do đó phạm vi được xác định dừng ở mức phân tích dòng vật chất (MFA) nhằm lượng hóa cân bằng vật chất từ khâu tiếp nhận đến đầu ra xử lý.</p> <p>Phương pháp MFA trong nghiên cứu này được sử dụng như một công cụ hỗ trợ định lượng trong tiếp cận vòng đời, phản ánh dòng vật chất và hiệu quả sử dụng năng lượng, qua đó gián tiếp lý giải phát thải KNK ở cấp hệ thống. Kết quả KNK được tính toán theo hướng dẫn của IPCC (2006) và được mô tả chi tiết trong Phụ lục 6.3 của Luận án.</p> <p>Việc mở rộng sang LCA đầy đủ theo ISO 14040/44 được xem là hướng nghiên cứu tiếp theo, khi có điều kiện về dữ liệu chi tiết và công cụ mô phỏng chuyên dụng (SimaPro, GaBi, v.v.), để hoàn thiện hơn đánh giá vòng đời cho các công nghệ xử lý CTRSH tại Việt Nam.</p> |
| 10 | <p>Thiếu sự tham gia sâu của cộng đồng và bên liên quan: Luận án có nhắc đến khía cạnh xã hội và sự chấp nhận cộng đồng, nhưng mới dừng ở mức trích dẫn và khảo sát gián tiếp. Chưa có nghiên cứu định tính sâu (phỏng vấn sâu, thảo luận nhóm) với các bên liên quan như chính quyền địa phương, người dân sống quanh khu xử lý, hay các tổ chức xã hội</p> | <p>NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung kết quả khảo sát, phỏng vấn sâu đối với chính quyền địa phương và người dân sinh sống xung quanh khu xử lý trong năm 2025 tại mục 3.3.2.6 (trang 153).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| TT | Nhận xét của phản biện độc lập                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Giải trình của nghiên cứu sinh                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | dân sự. Điều này làm cho đánh giá “tác động xã hội” trong bộ tiêu chí còn khá khái quát                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                  |
| 11 | Chưa tích hợp yếu tố biến đổi khí hậu và mục tiêu Net Zero: Mặc dù luận án có tính đến phát thải khí nhà kính, nhưng chưa kết nối trực tiếp với lộ trình giảm phát thải ròng bằng 0 của Việt Nam đến năm 2050. Phân tích hiện tại mới dừng ở mức phát thải KNK/kWh, chưa đưa ra kịch bản đóng góp của công nghệ đốt rác phát điện vào mục tiêu Net Zero, cũng như so sánh với các giải pháp năng lượng tái tạo khác | NCS xin được tiếp thu. NCS đã bổ sung các phân tích, nhận xét giữa kết quả tính toán và lộ trình giảm phát thải ròng bằng 0 của Việt Nam đến năm 2050 tại mục 3.4.2 (trang 167). |