

I. THÔNG TIN CHUNG GÓI THẦU

1. Nhà thầu:

Liên danh nhà thầu Công ty cổ phần tư vấn phát triển nông thôn Bắc Bộ - Công ty TNHH Nghiên cứu, ứng dụng và quản lý khoa học công nghệ trí tuệ Việt Nam - và Công ty TNHH giải pháp xanh và công nghệ sinh học Cánh cổng xanh.

2. Mục tiêu gói thầu:

2.1. Mục tiêu chung:

Nghiên cứu công nghệ tiết kiệm nước trong chăn nuôi lợn thịt, giảm thiểu chi phí, nhân công và các tác động môi trường. Xây dựng các mô hình thực nghiệm cho từng công nghệ nghiên cứu và mô hình tích hợp các công nghệ tiết kiệm nước. Đề xuất các chính sách khuyến nghị cho việc ứng dụng công nghệ tiết kiệm nước trong tương lai.

2.2. Mục tiêu cụ thể:

- Phát triển công nghệ chăn nuôi lợn tiết kiệm nước, giảm ít nhất 40% lượng nước sử dụng trong chăn nuôi lợn thịt;
- Xây dựng công nghệ sản xuất độn lót sinh học trong chăn nuôi lợn từ phụ phẩm trồng trọt (rơm, trấu...);
- Xác định công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi, tận dụng làm phân bón hữu cơ dạng lỏng.
- Xây dựng các mô hình thí điểm tích hợp các công nghệ nghiên cứu (dự kiến nghiên cứu 1 và 3);
- Đề xuất được các chính sách khuyến nghị cho việc ứng dụng công nghệ chăn nuôi lợn thịt tiết kiệm nước trong tương lai;

3. Thời gian thực hiện: 13 tháng, từ tháng 5/2018 đến tháng 6/2019

5. Các chuyên gia chính của gói thầu:

Loại chuyên gia/lĩnh vực	Tên chuyên gia	Vị trí đảm nhiệm
I. Chuyên gia quốc tế		
Công nghệ môi trường	GS.TS. Sven G. Sommer	Phó trưởng nhóm
II. Chuyên gia trong nước		
Chăn nuôi, thú y	TS. Nguyễn Thành Trung	Trưởng nhóm
Vi sinh vật	TS. Trần Thị Bích Ngọc	Thành viên

Loại chuyên gia/lĩnh vực	Tên chuyên gia	Vị trí đảm nhiệm
Môi trường	TS. Nguyễn Tử Siêm (thay TS. Phạm Sỹ Tiếp từ 12/2018)	Thành viên
Chính sách	TS. Trần Văn Thế	Thành viên

II. TIẾN ĐỘ CÔNG VIỆC ĐẾN HẾT THÁNG 02/2019

Hợp đồng thực hiện gói thầu được ký ngày 31/5/2018. Sau 09 tháng, Nhà thầu gói 27 xin báo cáo công việc đã được thực hiện như sau:

1. Các công việc đã hoàn thành

1.1. Thuyết minh nghiên cứu chi tiết: Đã hoàn thành và đã được Vụ Khoa học, Công nghệ và Môi trường thông qua;

1.2. Báo cáo khởi động: Đã hoàn thành và báo cáo Ban QLDA Trung ương;

1.3. Xử lý, tổng hợp phiếu điều tra tại 10 tỉnh; rà soát các công nghệ và đề xuất các công nghệ dự kiến áp dụng.

1.4. Báo cáo rà soát và đề xuất công nghệ: đã thông qua Hội đồng khoa học của Bộ, đang chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện theo Công văn số 1039/KHCN ngày 26/11/2018 của Vụ Khoa học công nghệ và Môi trường V/v thông báo kết quả đánh giá, nghiệm thu “Báo cáo rà soát và xác định công nghệ” gói thầu số 27.

1.5. Đàm phán xong với các chủ trang trại ở các tỉnh: Bắc Giang, Phú Thọ, Tiền Giang v/v thuê địa điểm và phối kết hợp xây dựng các mô hình thực nghiệm.

1.6. Thiết kế, hoàn thiện, điều chỉnh các mô hình thực nghiệm.

1.7. báo cáo “Tiến độ cập nhật và kế hoạch thực hiện chi tiết các mô hình nghiên cứu và các cam kết hỗ trợ”

1.8. Lựa chọn địa điểm, xây dựng mô hình

Các tỉnh triển khai xây dựng mô hình và công nghệ dự định thử nghiệm như sau:

a) Công nghệ nuôi lợn trên chuồng sàn

Nhà thầu đã chọn các điểm làm mô hình sau:

- Bắc Giang:
 - ✓ Trại ông Tô Hiến Thành (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) thử nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 60-70% là sản phẩm đản, quy mô 50-100 con;

✓ Trại bà Nguyễn Thị Lự (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) thử nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 60-70% là sàn tấm đan quy mô 300 con.

Các mô hình thực nghiệm tại Bắc Giang đã tiến hành sửa chữa chuồng nuôi (cũ) của trang trại theo hướng thiết kế mới phù hợp với yêu cầu của nghiên cứu.

- **Phú Thọ:**

✓ Trại ông Vũ Đình Tuấn (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) thử nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 60-70% là sàn tấm đan, quy mô 50-100 con;

✓ Trại bà Đặng Thị Vân (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) thử nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 60-70% là sàn tấm đan, quy mô 300 con.

✓ Trại ông Từ Quang Vĩnh (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) triển khai thực nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 100% là sàn tấm đan, quy mô 50-100;

✓ Trại bà Nguyễn Thị Bắc (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) thử nghiệm: Công nghệ nuôi lợn trên chuồng có 100% là sàn tấm đan, quy mô 300 con.

Các mô thực nghiệm về chuồng nuôi công nghệ tiết kiệm nước tại Phú Thọ được xây mới hoàn toàn nhằm đáp ứng yêu cầu của nghiên cứu.

b) Công nghệ nuôi lợn trên đệm lót sinh học:

Nghiên cứu đệm lót sinh học được tiến hành trong điều kiện chăn nuôi thực tế, tại các trại nuôi lợn thịt. Các cơ sở được lựa chọn đều có điều kiện phù hợp với yêu cầu của nghiên cứu. Các tỉnh triển khai xây dựng mô hình và công nghệ dự định thử nghiệm như sau:

- ***Bắc Giang:***

Nhà thầu chọn 3 điểm làm mô hình:

✓ Trại ông Tô Hiến Thành (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) thử nghiệm: Đệm lót sinh học với nguyên liệu chủ yếu là rơm rạ và trấu. Quy mô 50 con;

✓ Trại ông Nghiệp (xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) thử nghiệm: Đệm lót sinh học với nguyên liệu chủ yếu là rơm rạ và trấu. Quy mô 100 con.

✓ Trại bà Nguyễn Thị Lự (xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) thử nghiệm: Đệm lót sinh học với nguyên liệu chủ yếu là rơm rạ và trấu. Quy mô 50 con.

- ***Phú Thọ:***

Nhà thầu chọn 1 điểm làm mô hình:

✓ Trại ông Từ Quang Thụy (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đuan Hùng, tỉnh Phú Thọ) thử nghiệm: Đệm lót sinh học với nguyên liệu chủ yếu là rơm rạ và trấu. Quy mô 50 con.

- *Tiền Giang:*

✓ Trại bà Triệu Ánh Tuyết (xã Long Bình Điền, huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang);

✓ Trại ông Nguyễn Thanh Hải (xã Tân Mỹ Chánh, thành phố Mỹ Tho, tỉnh Tiền Giang);

Cả hai trang trại này sẽ thử nghiệm nguyên liệu chủ yếu là trấu và trấu nghiền kết hợp với rơm, rạ.

c) Công nghệ xử lý chất thải chăn nuôi:

Nghiên cứu xử lý chất thải được tiến hành trong điều kiện chăn nuôi thực tế, tại các trại nuôi lợn thịt. Các cơ sở được lựa chọn đều có điều kiện phù hợp với yêu cầu của nghiên cứu. Các tỉnh triển khai xây dựng mô hình và công nghệ dự định thử nghiệm như sau:

- *Bắc Giang:*

✓ Trại ông Tô Hiến Thành (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) sẽ thử nghiệm "Ủ toàn bộ chất thải thu được với than bùn và/hoặc phụ phẩm trồng trọt, xử lý chất thải lỏng làm phân bón hữu cơ"; Quy mô 50 con.

✓ Trại ông Nguyễn Văn Nghiệp (xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa) sẽ thực nghiệm "Kết hợp lắng lọc, ủ compost và xử lý chất thải lỏng làm phân bón hữu cơ dạng lỏng". Quy mô 1000 con.

- *Phú Thọ:*

✓ Trại ông Từ Quang Vĩnh (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đuan Hùng) sẽ triển khai thực nghiệm "Kết hợp lắng lọc, ủ compost và bể biogas". Quy mô 50 con.

✓ Trại bà Nguyễn Thị Bắc (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đuan Hùng) sẽ triển khai thực nghiệm "Kết hợp lắng lọc, ủ compost và bể biogas". Quy mô 300 con.

✓ Trại ông Vũ Đình Tuấn (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đuan Hùng) thử nghiệm công nghệ "Ủ toàn bộ chất thải thu được với than bùn và/hoặc phụ phẩm trồng trọt". Quy mô 50 con.

✓ Trại bà Đặng Thị Vân (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đuan Hùng) thử nghiệm công nghệ "Ủ toàn bộ chất thải thu được với than bùn và/hoặc phụ phẩm trồng trọt". Quy mô 300 con.

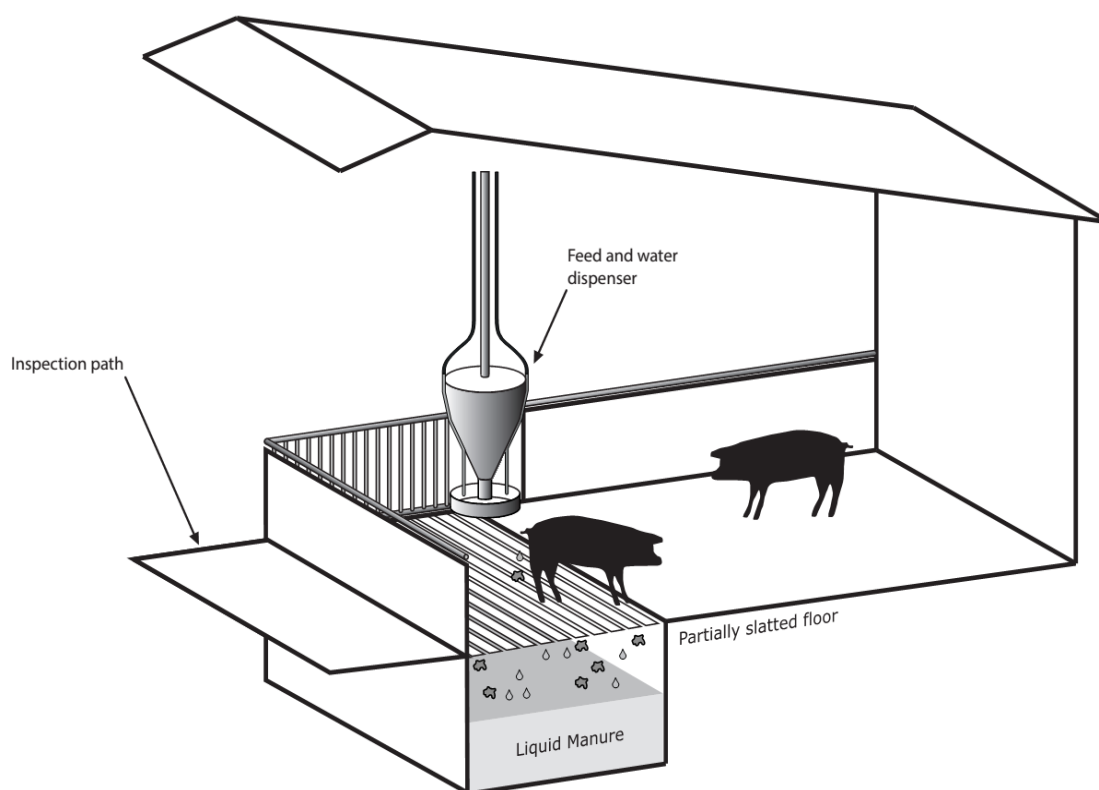
1.7. Triển khai xây dựng các mô hình thực nghiệm tại các địa phương:

Trên cơ sở công nghệ được duyệt và thiết kế các mô hình, nhà thầu đã chỉ đạo các chuyên gia phối hợp với chủ trang trại tiến hành xây dựng mô hình trên thực địa.

Hiện nay tất cả các mô hình ở 3 tỉnh đã xây dựng và cải tạo xong, đang hoạt động. Kết quả ban đầu khá tốt, cụ thể:

a) Các mô hình nuôi chuồng sàn:

Lợn phát triển tốt, chỉ dùng nước uống, tuyệt đối không rửa chuồng và tắm cho lợn. Sàn chuồng ít bị bẩn do chất thải, chất thải lọt hết qua các khe thoáng xuống hầm chứa phía dưới. Không thấy có mùi trong chuồng nuôi. Nhận định ban đầu: lợn không bị ho (do không bị lạnh), phát triển tốt, tiết kiệm khoảng 80-85% lượng nước dùng so với các lô đối chứng.



Hình 1: Mô hình nuôi lợn trên chuồng sàn



Hình 2: Hàm chứa phân dưới chuồng sà đang được xây dựng (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đoàn Hùng, tỉnh Phú Thọ)



Hình 3. Mô hình chuồng sà đã xây dựng xong (thôn 5, xã Vụ Quang, huyện Đoàn Hùng, tỉnh Phú Thọ)



Hình 4. Mô hình chuồng sàn cải tạo đang xây phần hầm chứa phân (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang)



Hình 5. Đưa lợn vào nuôi thử nghiệm ở chuồng sàn xây mới (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đồn Hùng, tỉnh Phú Thọ)



Hình 6. Đưa lợn vào nuôi thử nghiệm ở chuồng sàn cải tạo (thôn Danh Thượng 2, xã Danh Thắng, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang).

b) Các mô hình chăn nuôi trên đệm lót sinh học:

Đang thử nghiệm áp dụng nhiều công thức phối trộn nguyên liệu trấu và rơm băm. Bước đầu nhận xét đệm lên men tốt; lợn phát triển tốt; chưa thấy hiện tượng bị xẹp, ẩm ...



Hình 7. Các ô chuồng đang được cải tạo để nuôi trên đệm lót

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm Đệm lót 1 (Trại ông Thành).

Chỉ tiêu	Lô ĐC	Lô TN			
		1	2	3	4
Số lượng (con)	10	10	10	10	10
Khối lượng bắt đầu thí nghiệm (kg)	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
Thời gian nuôi	5 tháng	5 tháng	5 tháng	5 tháng	5 tháng
Yếu tố TN: Nền chuồng	Xi măng	Trấu 100%	Rơm cắt ngắn 20%, trấu 80%	Rơm rơm cắt ngắn 40%, trấu 60%	Rơm rơm cắt ngắn 60%, trấu 40%

Bảng 2. Sơ đồ bố trí thí nghiệm Đệm lót 2 (trại ông Nghiệp).

Chỉ tiêu	Lô ĐC	Lô thí nghiệm	
		1	2
Số lượng (con)	10	10	10
Khối lượng bắt đầu thí nghiệm (kg)	7-8	7-8	7-8
Thời gian nuôi	5 tháng	5 tháng	5 tháng
Yếu tố TN: Nền chuồng	Xi măng	Rơm cắt ngắn 80%, trấu 20%	Rơm cắt ngắn 100%

c) Các mô hình xử lý chất thải chăn nuôi:

*** Chất thải sau biogas:**

Tình trạng phổ biến hiện nay là hệ thống biogas ở các hộ chăn nuôi bị quá tải nghiêm trọng làm giảm hoặc mất tác dụng của hầm biogas và gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng ở đầu ra (sau biogas). Tại trại đặt mô hình thí điểm, thể tích bể biogas chỉ có 40m³ (chỉ có thể xử lý chất thải cho 40 con lợn) trong khi đàn lợn thịt thường xuyên của trang trại có quy mô 1000 con gây tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng đầu ra.

Để giải quyết tình trạng này, nhà thầu đề xuất “Mô hình tách chất thải lỏng và rắn công nghệ đơn giản”, chi phí thấp đang hoạt động rất tốt; xử lý chất thải chăn nuôi cho trại 1000 lợn thịt rất hiệu quả, mang lại hiệu quả kinh tế và hiệu quả môi trường cao. Mô hình ủ phân thổi khí cưỡng bức đã có sản phẩm thương mại. Mô hình xử lý chất thải làm phân bón hữu cơ dạng lỏng đang hoạt động tốt, chờ kết quả phân tích trước khi tưới cho rau.



Hình 8. Bể lọc tách/lọc chất thải có 3 ngăn 2 đáy đơn giản, chi phí thấp (thôn Đồng Tâm 3, xã Thường Thắng, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang)



Hình 9. Bể lọc hoạt động tốt: 3 ngày lọc được 1 m³/10m³/1 ngăn. Bể có 3 ngăn lọc luân phiên. Như vậy cứ 1 ngày lọc 10m³ chất thải. Chất lượng tách phân tuyệt vời với chi phí rất thấp (cho quy mô 1000 lợn thịt)



Hình 10. Phân bón lỏng (sau xử lý ở ao 3 sẽ được tưới cho trại rau kế bên khu xử lý)



Hình 11. Phân phân khô sẽ được ủ compost với rơm băm hoặc phế thải đệm lót sinh học. Giá bán phân tại chỗ 2.500 - 3.000 đồng/kg

* Chất thải từ chuồng sà (chưa qua biogas):

Chất thải được chứa dưới hầm chuồng sà và đã phân hủy một phần sau 2-4 tháng nuôi mới được tháo ra bể chứa (bên ngoài chuồng sà), sau đó được bơm lên nhà ủ để phối

trộn với rơm rạ, trấu, than bùn hoặc các phế phụ phẩm trồng trọt khác băm nhỏ; ủ với chế phẩm sinh học trong thời gian từ 40-45 ngày. Chất thải lỏng còn dư sau ủ sẽ tiếp tục được cho qua bể biogas để xử lý trước khi thải ra môi trường hoặc dùng làm phân bón hữu cơ dạng lỏng.

Phương pháp xử lý này được áp dụng cho các trại ô. Tô Hiến Thành, trại ông Vũ Đình Tuấn và trại ô. Từ Quang Vĩnh đang mang lại hiệu quả rất tốt về kinh tế và môi trường.

1.9. Hoàn thành báo cáo: “Báo cáo thiết kế, sản xuất và đánh giá công nghệ dựa trên kiểm tra tại xưởng và tại điểm trình diễn mô hình” chờ phê duyệt kết quả.

2. Các công việc đang thực hiện

2.1. Thiết kế, cải tạo và xây dựng các mô hình tích hợp công nghệ:

Dự kiến sẽ xây dựng và vận hành các mô hình tích hợp tại 3 địa điểm. Thời gian thực hiện từ tháng 01/2019 đến hết tháng 5/2019. Các mô hình như sau:

- Mô hình tích hợp tại trại ông Tô Hiến Thành (Bắc Giang);
- Mô hình tích hợp tại trại ông Từ Quang Vĩnh (Phú Thọ);
- Mô hình tích hợp tại trại ông Vũ Đình Tuấn (Phú Thọ);

Các mô hình được tích hợp theo hướng: chăn nuôi lợn trên đệm lót sinh học (từ khi tách mẹ đến 1 tháng tuổi), nuôi lợn trên chuồng sàn tích hợp với xử lý chất thải chăn nuôi.

2.2. Vận hành mô hình tích hợp

3. Một số kết quả của mô hình thực nghiệm

3.1. Mô hình nuôi lợn trên chuồng sàn

a) Hiệu quả kinh tế

Dưới đây là kết quả về hiệu quả của việc áp dụng công nghệ nuôi lợn trên chuồng sàn xây mới với tỷ lệ 70% và 100% sàn tấm đan:

Bảng 3. Hiệu quả kinh tế của việc xây mới 70% sàn tấm đan trong nuôi lợn thịt

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
I.	ĐẦU TƯ BAN ĐẦU				62,616.4
1	Đầu tư làm mới chuồng cho chăn nuôi tiết kiệm nước (70% diện tích bằng tấm sàn)				58,520.0
1.1	Đầu tư xây dựng mới				57,800.0
1.2	Thiết bị				720.0
-	Máng uống cải tiến	chiếc	4	180.0	720.0

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
2	Trả lãi ngân hàng (7%)	1000 đ	58,520.0	7%	4,096.4
II.	DOANH THU TĂNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			26,820.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			67,050.0
1	Thu từ tiết kiệm công lao động cho vệ sinh chuồng trại (10 công/tháng)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	công	40	200.0	8,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	công	100	200.0	20,000.0
2	Lợi ích từ tiết kiệm nước cho vệ sinh chuồng trại (30lit/con/ngày)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	2.0	360.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	2.0	900.0
3	Lợi ích từ tiết kiệm thuốc thú y (trộn vào thức ăn và tiêm)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			2,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			5,000.0
4	Thu nhập từ phân bón hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	8	1,000.0	8,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	20	1,000.0	20,000.0
5	Thu nhập từ tăng sản lượng (thấp nhất 8,64%)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	0.43	15,000.0	6,480.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	1.08	15,000.0	16,200.0
4	Lợi ích xã hội từ tiết kiệm chi phí xử lý nước thải				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	11.0	1,980.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	11.0	4,950.0
III.	CHI PHÍ TĂNG THÊM				
1	Nguyên vật liệu để ủ phân hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	kg	700	1.5	1,050.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	kg	1750	1.5	2,625.0
2	Vi sinh và các chất phụ gia khác				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			1,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			2,500.0
IV.	LỢI NHUẬN TĂNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			24,770.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			61,925.0
V.	PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ (CBA)				
1	Tỷ lệ hoàn vốn (1 năm; 2,5 lứa)	%			98.90
2	Thời gian thu hồi vốn	năm			1.01

Qua Bảng 3 cho thấy với mỗi lứa lợn 50 con, người chăn nuôi thu lãi thêm từ việc nuôi lợn trên chuồng có 70% sản là tám đàn 24,77 triệu đồng, tương đương với 495,4 ngàn đồng/con/lứa. Hiệu quả thu được này có được từ việc tiết kiệm chi phí sản xuất, xử lý chất thải, v.v.

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế của việc xây mới 100% sàn tấm đan trong nuôi lợn thịt

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
I.	ĐẦU TƯ BAN ĐẦU				71,893.3
1	Đầu tư làm mới chuồng cho chăn nuôi tiết kiệm nước (100% diện tích bằng tấm sàn)				67,190.0
1.1	Đầu tư xây dựng mới				66,470.0
1.2	Thiết bị				720.0
-	Máng uống cải tiến	chiếc	4	180.0	720.0
2	Trả lãi ngân hàng (7%)	1000 đ	67,190.0	7%	4,703.3
II.	DOANH THU TĂNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			26,820.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			67,050.0
1	Thu từ tiết kiệm công lao động cho vệ sinh chuồng trại (10 công/tháng)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	công	40	200.0	8,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	công	100	200.0	20,000.0
2	Lợi ích từ tiết kiệm nước cho vệ sinh chuồng trại (30lit/con/ngày)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	2.0	360.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	2.0	900.0
3	Lợi ích từ tiết kiệm thuốc thú y (trộn vào thức ăn và tiêm)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			2,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			5,000.0
4	Thu nhập từ phân bón hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	8	1,000.0	8,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	20	1,000.0	20,000.0
5	Thu nhập từ tăng sản lượng (thấp nhất 8,64%)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	0.43	15,000.0	6,480.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	1.08	15,000.0	16,200.0
4	Lợi ích xã hội từ tiết kiệm chi phí xử lý nước thải				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	11.0	1,980.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	11.0	4,950.0
III.	CHI PHÍ TĂNG THÊM				
1	Nguyên vật liệu để ủ phân hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	kg	700	1.5	1,050.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	kg	1750	1.5	2,625.0
2	Vi sinh và các chất phụ gia khác				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			1,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			2,500.0
IV.	LỢI NHUẬN TĂNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			24,770.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			61,925.0
V.	PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ				

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
	(CBA)				
1	Tỷ lệ hoàn vốn (1 năm; 2,5 lứa)	%			86.13
2	Thời gian thu hồi vốn	năm			1.16

Tương tự như việc nuôi lợn trên chuồng có 70% sản bằng tấm đan, Bảng 4. thể hiện hiệu quả kinh tế rất khả quan khi nuôi lợn trên sàn có 100% tấm đan.

b) Chỉ tiêu sinh học

** Khả năng tăng trọng*

Kết quả về khả năng tăng trọng và lượng nước sử dụng của nhóm lợn nuôi đối chứng (nuôi trên nền bê tông thông thường) và lợn nuôi thí nghiệm (nuôi trên chuồng sàn có tấm đan) được trình bày trong Bảng 5 dưới đây.

Bảng 5. Tăng trọng, lượng nước sử dụng, và lượng chất thải của lợn trong nghiên cứu (Mean \pm SD)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Lô đối chứng	Lô thí nghiệm
Số lượng lợn	con	18	18
Khối lượng ban đầu	kg	31,6 ^a \pm 3,85	29,7 ^a \pm 3,80
Khối lượng kết thúc	kg	97,3 ^b \pm 5,45	103,7 ^b \pm 6,68
Tăng trọng bình quân	g/con/ngày	953.3 ^a \pm 58.68	1072.5 ^b \pm 78.05
Lượng nước sử dụng	lít/con/ngày	32,0	5,5
Thể tích lượng chất thải thu được	m ³	Không thu	7,4

^{a, b} Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau trên cùng một hàng là khác biệt nhau về mặt thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 5. cho thấy lợn đối chứng có khối lượng và tăng trọng khi kết thúc thí nghiệm thấp hơn so với lô thí nghiệm. Điều này có thể lý giải được là do chuồng sàn có tấm đan khô ráo hơn, lợn ít phải tiêu hao năng lượng để sưởi ấm có thể, nhất là trong điều kiện mùa đông, do đó năng lượng được ưu tiên cho sinh trưởng. Bên cạnh đó, lợn nuôi trên chuồng sàn ít bị bệnh (chủ yếu là viêm đường hô hấp) do vậy không cần tiêu tốn năng lượng để chống lại bệnh tật.

** Tỷ lệ lợn ốm*

- Qua theo dõi tại trại ông Vũ Đình Tuấn (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) cho thấy, lợn lô đối chứng phải sử dụng hết 02 kg thuốc kháng sinh để trộn vào thức ăn nhằm điều trị bệnh viêm đường hô hấp. Trong khi đó, lợn nuôi trên chuồng sàn không phải sử dụng kháng sinh trong quá trình nuôi.

- Lợn nuôi trên chuồng sàn tại trại ông Tô Hiến Thành (Thường Thắng, Hiệp Hòa, Bắc Giang) và trại ông Từ Quang Vĩnh (thôn 4, xã Vụ Quang, huyện Đoan Hùng) cũng nhanh nhẹn, khỏe mạnh hơn, không bị bệnh đường hô hấp so với nhóm đối chứng nuôi trên nền chuồng xi măng thông thường.

** Khí chuồng nuôi*

Nồng độ khí CO₂, NH₃ và H₂S tương ứng là (730-913 mg/m³), (0,073-0,096mg/m³) và (0,113-0,127mg/m³); đều nằm trong ngưỡng cho phép theo QCVN 01 - 79 :

2011/BNNPTNT về điều kiện vệ sinh thú y đối với các cơ sở chăn nuôi bò, lợn, gia cầm (gà, cút) có đăng ký kinh doanh trên toàn quốc thuộc phạm vi quản lý của Bộ Nông Nghiệp và Phát Triển Nông Thôn.

d) Khả năng vận hành

** Cảm quan vệ sinh chuồng trại*

- Chuồng nuôi với tỷ lệ tấm sàn 70 hoặc 100% đều tương đối sạch. Tuy nhiên, do thử nghiệm vào mùa đông nên việc đánh giá tỷ lệ phần trăm sàn phù hợp cần tiến hành thêm nghiên cứu trong các mùa khác. Một số nghiên cứu cho thấy trong mùa hè, lợn thường chọn chỗ mát để nằm (thường là phần sàn tấm đan) và đi vệ sinh phần chuồng còn lại, trong trường hợp này là phần sàn không có tấm đan.

- Mùi chất thải trên chuồng sàn không đáng kể so với nền chuồng xi măng thông thường.



Hình 12. Lợn nuôi trên chuồng có 100% sàn tấm đan.

3.2. Mô hình nuôi lợn trên đệm lót sinh học (ĐLSH)

a) Hiệu quả kinh tế

Dưới đây là kết quả về hiệu quả của việc áp dụng công nghệ nuôi lợn trên đệm lót sinh học với 2 quy mô khác nhau:

Bảng 6. Hiệu quả kinh tế của nuôi lợn trên đệm lót sinh học quy mô 50 con/lứa

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
I.	ĐẦU TƯ BAN ĐẦU				85,100.5
1	Đầu tư cải tạo chuồng cho chăn nuôi trên ĐLSH				79,533.2
1.1	Đầu tư xây dựng cải tạo				22,563.2
1.2	Chi phí làm ĐLSH	con	50	1,125.0	56,250.0
1.3	Thiết bị				720.0

TT	Hạng mục	ĐVT	Số lượng	Đơn giá (1000 đồng)	Thành tiền (1000 đồng)
-	Máng uống cải tiến	chiếc	4	180.0	720.0
2	Trả lãi ngân hàng (7%)	1000 đ	79,533.2	7%	5,567.3
II.	DOANH THU TẶNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			10,340.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			25,850.0
1	Thu từ tiết kiệm công lao động cho vệ sinh chuồng trại (10 công/tháng)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	công	20	200.0	4,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	công	50	200.0	10,000.0
2	Lợi ích từ tiết kiệm nước cho vệ sinh chuồng trại (30lit/con/ngày)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	2.0	360.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	2.0	900.0
3	Lợi ích từ tiết kiệm thuốc thú y (trộn vào thức ăn và tiêm)				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			0.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			0.0
4	Thu nhập từ phân bón hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	4	1,000.0	4,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	10	1,000.0	10,000.0
5	Thu nhập từ tăng sản lượng				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	Tấn	0.00	15,000.0	0.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	Tấn	0	15,000.0	0.0
4	Lợi ích xã hội từ tiết kiệm chi phí xử lý nước thải				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	m ³	180	11.0	1,980.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	m ³	450	11.0	4,950.0
III.	CHI PHÍ TẶNG THÊM				
1	Nguyên vật liệu để ủ phân hữu cơ				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	kg	0	1.5	0.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	kg	0	1.5	0.0
2	Vi sinh và các chất phụ gia khác				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	toàn bộ			1,000.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	toàn bộ			2,500.0
IV.	LỢI NHUẬN TẶNG THÊM				
-	Cho 1 lứa lợn 120 ngày	1000 đ			9,340.0
-	Cho 2,5 lứa lợn/năm	1000 đ			23,350.0
V.	PHÂN TÍCH HIỆU QUẢ ĐẦU TƯ (CBA)				
1	Tỷ lệ hoàn vốn (1 năm; 2,5 lứa)	%			27.44
2	Thời gian thu hồi vốn	năm			3.64

b) Đánh giá chất lượng độn lót

* Một số chỉ tiêu độn lót và không khí chuồng nuôi

Bảng 7. Một số chỉ tiêu của đệm lót qua một số thời điểm

Thời điểm	Độ lún (cm)					
	Trấu 100%	Rơm cắt ngắn 20%, trấu 80%	Rơm rơm cắt ngắn 40%, trấu 60%	Rơm rơm cắt ngắn 60%, trấu 40%	Rơm rơm cắt ngắn 80%, trấu 20%	Rơm rơm cắt ngắn 100%
	ĐC	R1	R2	R3	R4	R5
Độ lún						
Bắt đầu	50	50	50	50	50	50
7 ngày	8	15	18	23	27	30
10 ngày	11	18	22	26	30	32
Nhiệt độ (°C)						
Bề mặt	22	22	21	23	21	21
Bên dưới	38	36	33	34	34	32

Kết quả trong Bảng 7. cho thấy đệm lót có tỷ lệ rơm càng cao thì đệm lót càng lún nhiều. Nhiệt độ của đệm lót cao nhất ở lô có 100% là trấu, các lô sử dụng rơm có nhiệt độ đệm lót thấp hơn.

Về mặt cảm quan, khả năng toi xốp của đệm lót giảm dần khi tỷ lệ rơm tăng lên trong đệm lót. Ở những lô có tỷ lệ rơm nhiều, đệm lót có xu hướng bám dính nhau thành từng mảng nếu không được đảo trộn thường xuyên (với lô có tỷ lệ rơm từ 60-100%). Đệm lót có tỷ lệ rơm nhiều dễ mùn ra và đổi màu nhanh khi việc đảo xới và bổ sung rơm không được thực hiện thường xuyên.

Bảng 8. Nồng độ khí chuồng nuôi (ppm)

Loại khí	Lô thí nghiệm					
	Trấu 100%	Rơm cắt ngắn 20%, trấu 80%	Rơm rơm cắt ngắn 40%, trấu 60%	Rơm rơm cắt ngắn 60%, trấu 40%	Rơm rơm cắt ngắn 80%, trấu 20%	Rơm rơm cắt ngắn 100%
CO ₂	793,0	730,4	736,7	761,0	754,9	786,5
NH ₃	0,089	0,086	0,076	0,068	0,093	0,088
H ₂ S	0,120	0,113	0,114	0,127	0,121	0,114

Bảng 8. cho thấy nồng độ các khí độc trong chuồng nuôi đều nằm trong giới hạn cho phép, căn cứ theo QCVN 01 - 79 : 2011/BNNPTNT. Điều này cho thấy, mặc dù rơm có nhược điểm là không có độ dai và đàn hồi cần thiết để làm đệm lót, nhưng khả năng xử lý chất thải vẫn đảm bảo nếu đệm lót được đảo xới và bảo dưỡng thường xuyên.

** Vật nuôi*

Qua theo dõi cho thấy lợn nuôi trên các công thức độn lót sinh học khỏe mạnh, phát triển bình thường. Tỷ lệ lợn có triệu chứng ho, ốm ít hơn so với lợn nuôi trên nền xi măng thông thường.

3.3. Mô hình sử lý chất thải làm phân bón hữu cơ (rắn và lỏng)

a) Hiệu quả của công nghệ

Bảng 9. So sánh hiệu quả của công nghệ thử nghiệm trong mô hình và máy ép tách phân

Chỉ tiêu	Công nghệ áp dụng trong mô hình	Máy ép tách phân
Chi phí đầu tư ban đầu	Rất thấp	Cao
Phí duy trì, bảo dưỡng	Gần như không có	Nhiều
Chi phí năng lượng	Không	Nhiều
Nhân công vận hành	Không	Có
Chất lượng phân rắn thu được	Tốt	Kém hơn
Khả năng nhân rộng trong sản xuất	Cao	Khó

Bảng 9. cho thấy hiệu quả vượt trội của công nghệ thử nghiệm áp dụng trong mô hình so với máy ép tách phân. Công nghệ này đã đáp ứng với tiêu chí nhóm chuyên gia tư vấn của Gói thầu 27 đặt ra là:

- Phù hợp với phương thức và tập quán chăn nuôi;
- Chi phí đầu tư thấp;
- Hạn chế tới mức tối thiểu việc sử dụng nguyên vật liệu và năng lượng;
- Nâng cao năng suất lao động, giảm chi phí sản xuất;
- Giá cả công nghệ hợp lý, phù hợp với khả năng tài chính của chủ trang trại và nông hộ;
- Phù hợp với kiến thức và trình độ khoa học của người chăn nuôi Việt Nam, nếu chưa phù hợp thì cũng dễ đào tạo, hướng dẫn vận hành;
- Phù hợp với chiến lược phát triển của ngành, kinh tế của đất nước.

b) Khả năng vận hành

*** Chất thải sau biogas:**

Tình trạng phổ biến hiện nay là hệ thống biogas ở các hộ chăn nuôi bị quá tải nghiêm trọng làm giảm hoặc mất tác dụng của hầm biogas và gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng ở đầu ra (sau biogas). Tại trại đặt mô hình thí điểm, thể tích bể biogas chỉ có 40m³ (chỉ có thể xử lý chất thải cho 40 con lợn) trong khi đàn lợn thịt thường xuyên của trang trại có quy mô 1000 con, gây tình trạng ô nhiễm nghiêm trọng đầu ra.

Để giải quyết tình trạng này, nhà thầu đề xuất “Công nghệ tách chất thải lỏng và rắn mới”, chi phí thấp đang hoạt động rất tốt; xử lý chất thải chăn nuôi cho trại 1000 lợn thịt rất hiệu quả, mang lại hiệu quả kinh tế và hiệu quả môi trường cao. Mô hình ủ phân thổi khí

cưỡng bức đã có sản phẩm thương mại. Mô hình xử lý chất thải làm phân bón hữu cơ dạng lỏng đang hoạt động tốt, chờ kết quả phân tích trước khi tưới cho rau.



Hình 13. Hệ thống ao thu chất thải lỏng sau khi tách/lọc

Chất thải lỏng sau khi tách/lọc được xử lý tiếp bằng vi sinh, sau đó được sử dụng làm phân bón lọc cho cây trồng trong nhà màng ở kế bên.



Hình 14. Chất thải rắn thu được sẽ ủ compost với rơm băm hoặc phế thải đệm lót sinh học. Giá bán phân tại chỗ 2.500 - 3.000 đồng/kg

* Chất thải từ chuồng sà (chứa qua biogas):

Chất thải được chứa dưới hầm chuồng sà và đã phân hủy một phần sau 2-4 tháng nuôi mới được tháo ra bể chứa (bên ngoài chuồng sà), sau đó được bơm lên nhà ủ để phối trộn với rơm rạ, trấu, than bùn hoặc các phế phụ phẩm trồng trọt khác băm nhỏ; ủ với chế phẩm sinh học trong thời gian từ 40-45 ngày. Chất thải lỏng còn dư sau ủ sẽ tiếp tục được cho qua bể biogas để xử lý trước khi thải ra môi trường hoặc dùng làm phân bón hữu cơ dạng lỏng.

Phương pháp xử lý này được áp dụng cho các trại ô. Tô Hiến Thành, trại ông Vũ Đình Tuấn và trại ô. Từ Quang Vĩnh đang mang lại hiệu quả rất tốt về kinh tế và môi trường.

c) *Chất lượng phân bón*

- Thành phần các chất trong phân bón dạng lỏng thu được từ mô hình được trình bày trong Bảng 10. Kết quả phân tích cho thấy phân bón hữu cơ dạng lỏng này cơ bản đạt các tiêu chí về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu được quy định tại QCVN 39:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu.

Bảng 10. Thành phần các chất trong phân bón hữu cơ dạng lỏng

TSS	BOD ₅	CO _D	NH ₄ ⁺	TP	Pb	As	Cd	Hg	<i>E.coli</i>	<i>Coliform</i>
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	MPN/10 0ml	MPN/100 ml
996	790	1171	538	104	0.00 7	< 0.001	< 0.001	< 0.001	4	7

Bảng 11. Thành phần các chất trong phân bón hữu cơ dạng rắn thu được từ mô hình thử nghiệm

pH	Độ ẩm	Hữu cơ tổng số (OM)	Nts	As	Cd	Pb	Hg	Salmonella
	%	%	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	MPN/25g
6.22	38.3	32.6	0.895	0.784	0.022	2.58	Không phát hiện	Không phát hiện

Kết quả phân tích cho thấy thành phần phân bón hữu cơ từ thử nghiệm có tỷ lệ ni tơ thấp hơn so với tiêu chuẩn theo Thông tư số 41/2014/TT-BNNPTNT ngày 13 tháng 11 năm 2014 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Điều này có thể do tỷ lệ phụ phẩm trồng trọt/chế biến gỗ trong công thức ủ cao nên làm giảm hàm lượng ni tơ phân ủ.

4. Bảng tổng hợp tiến độ đến hết tháng 02/2019

TT	Sản phẩm/Hoạt động	Thời gian dự kiến	Tiến độ thực hiện đến 30/11/2018
1	Xây dựng kế hoạch thực hiện, báo cáo khởi đầu	30/5/2018	Đã thực hiện
2	Báo cáo rà soát và đề xuất công nghệ		
2.1	Công nghệ chăn nuôi lợn tiết kiệm nước	31/7/2018	Đã thực hiện
2.2	Đệm lót sinh học	31/7/2018	Đã thực hiện
2.3	Làm sạch và tái sử dụng nước thải trong chăn	31/7/2018	Đã thực hiện

TT	Sản phẩm/Hoạt động	Thời gian dự kiến	Tiến độ thực hiện đến 30/11/2018
	nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học		
2.4	Xử lý nước thải trong chăn nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học để sản xuất phân bón hữu cơ dạng lỏng	31/7/2018	Đã thực hiện
2.5	Báo cáo tiến độ 3 tháng	31/7/2018	Đã thực hiện
3	Báo cáo tiến độ cập nhật, kế hoạch chi tiết thực hiện các mô hình nghiên cứu và các cam kết hỗ trợ		
3.1	Công nghệ chăn nuôi lợn tiết kiệm nước	30/8/2018	Đã thực hiện
3.2	Đệm lót sinh học	30/8/2018	Đã thực hiện
3.3	Làm sạch và tái sử dụng nước thải trong chăn nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học	30/8/2018	Đã thực hiện
3.4	Xử lý nước thải trong chăn nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học để sản xuất phân bón hữu cơ dạng lỏng	30/8/2018	Đã thực hiện
3.5	Báo cáo tiến độ 6 tháng	31/10/2018	Đã thực hiện
4	Báo cáo thiết kế, sản xuất và đánh giá công nghệ dựa trên kiểm tra tại xưởng và tại điểm trình diễn mô hình		
4.1	Công nghệ chăn nuôi lợn tiết kiệm nước	31/12/2018	Đã thực hiện
4.2	Đệm lót sinh học	31/12/2018	Đã thực hiện
4.3	Làm sạch và tái sử dụng nước thải trong chăn nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học	31/12/2018	Đã thực hiện
4.4	Xử lý nước thải trong chăn nuôi lợn và nước thải sau khí sinh học để sản xuất phân bón hữu cơ dạng lỏng	31/12/2018	Đã thực hiện
4.5	Báo cáo tiến độ 9 tháng	28/02/2019	Đã thực hiện
5	Mô hình tích hợp các công nghệ		
5.1	Thiết kế và xây dựng mô hình trên thực địa	01/01/2019	Đã thực hiện
5.2	Vận hành và theo dõi các thông số của mô hình trong 4 tháng	Từ 02-hết 05/2019	Đang triển khai thực hiện tại các địa phương
5.3	Báo cáo tổng kết mô hình tích hợp	6/2019	Chưa làm
6	Dự thảo báo cáo chính sách về chăn nuôi lợn tiết kiệm nước (gồm cả: xử lý và làm sạch nước thải, và đệm lót sinh học)		
6.1	Điều tra, thu thập dữ liệu về các chính sách hiện hành (về chăn nuôi tiết kiệm nước tại 10 tỉnh dự án)	10/2018	Đã thực hiện
6.2	Dự thảo báo cáo chính sách	4/2019	Đang thực hiện

TT	Sản phẩm/Hoạt động	Thời gian dự kiến	Tiến độ thực hiện đến 30/11/2018
6.3	Xin ý kiến khách hàng, hội thảo quốc gia	5/2019	Chưa làm
6.4	Hoàn thiện, nộp báo cáo	6/2019	Chưa làm
7	Báo cáo hoàn thành nghiên cứu	6/2019	Chưa làm

III. KIẾN NGHỊ

Giá trị hoàn thành của Gói 27 đến nay ước tính đạt 62,09% tổng giá trị hợp đồng. Đề nghị Ban QLDA LCASP thanh toán kinh phí đợt 3 (theo tiến độ hợp đồng) để liên danh nhà thầu có thể vận hành mô hình tích hợp đúng tiến độ.

Kính trình Ban Quản lý dự án LCASP xem xét, quyết định./.

Tư vấn trưởng

Đại diện Nhà thầu

Nguyễn Thành Trung

Lê Hùng Tuấn