

## ÁP DỤNG SẢN XUẤT SẠCH HƠN TẠI PHÂN XƯỞNG CHẾ BIẾN LỢN SỮA<sup>(\*)</sup>

Nguyễn Thị Hà<sup>(1)</sup>, Tạ Hồng Minh<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>*Khoa Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN*

<sup>(2)</sup>*Phòng Quản lý Môi trường, Sở Tài nguyên và Môi trường Hải Dương*

### Mở đầu

Quá trình công nghiệp hoá, hiện đại hoá đang diễn ra nhanh chóng, cùng với sự tăng trưởng mạnh mẽ của nền kinh tế và đời sống xã hội là sự gia tăng lượng chất thải gây tác động bất lợi cho môi trường. Trong bối cảnh đó, sản xuất sạch hơn (SXSH) được coi là một công cụ hữu hiệu giúp nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên nhiên liệu, đặc biệt giảm lượng chất thải phát thải vào môi trường

Nghiên cứu này trình bày kết quả áp dụng SXSH cho xưởng chế biến lợn sữa, Công ty nông sản thực phẩm xuất khẩu Hải Dương, với các nội dung: điều tra hiện trạng quy trình sản xuất; tính toán cân bằng nguyên liệu; phân tích nguyên nhân và xác định các giải pháp SXSH; lựa chọn các giải pháp khả thi và áp dụng thí điểm 3 trong 7 giải pháp khả thi nhất: giải pháp quản lý điện, nước và thu gom chất thải rắn.

### 1. Tình hình thực hiện SXSH ở Việt Nam

SXSH tạo ra tiềm năng lớn cho các Công ty trong việc cải tiến hiện trạng môi trường, thu hút sự hỗ trợ của cộng đồng, trong khi vẫn đảm bảo tăng hiệu quả kinh tế, năng suất, và nâng cao lợi thế cạnh tranh. Ở nước ta SXSH được chính thức áp dụng từ năm 1996, tháng 11/1998 dự án Trung tâm sản xuất sạch Việt Nam được thực hiện. Mặc dù vậy trên thực tế trước đó đã có các hoạt động bảo vệ môi trường liên quan chặt chẽ đến SXSH như chương trình nghiên cứu Bảo vệ môi trường (BVMT) cấp quốc gia 1991 - 1995 đã xây dựng một đề tài theo hướng "Nghiên cứu tận thu, tái sử dụng chất thải công nghiệp và ứng dụng công nghệ sạch". Đề tài KT 02-06 thực hiện 1991 - 1995 với 2 dự án đưa công nghệ sản xuất sạch áp dụng vào hai ngành công nghiệp dệt và giấy nhằm mục tiêu thúc đẩy các cơ hội SXSH vào thực tiễn công nghiệp Việt Nam.

Tuyên ngôn quốc tế về sản xuất sạch hơn được Bộ trưởng Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường ký ngày 22/9/1999. Kế hoạch hành động BVMT 2001 - 2005 cũng đề cập

---

<sup>(\*)</sup> Công ty Chế biến Nông sản thực phẩm xuất khẩu Hải Dương

đến chương trình SXSH và các chương trình khác có liên quan như chương trình năng suất xanh, chương trình tiết kiệm năng lượng... đã được chính phủ phê duyệt. Cho đến nay, Việt Nam đã triển khai 17 dự án phòng ngừa ô nhiễm công nghiệp và SXSH thông qua dự án với sự trợ giúp kỹ thuật của quốc tế và nguồn vốn trong nước đã thu hút trên 40 doanh nghiệp tham gia vào hoạt động giảm thiểu chất thải và SXSH.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

Các phương pháp nghiên cứu áp dụng gồm:

1) Thu thập số liệu các số liệu có liên quan tại dây chuyền chế biến lợn sữa: nguyên nhiên liệu, năng lượng, sản phẩm, chất thải, định mức..., sơ đồ qui trình sản xuất, tính năng trang thiết bị.

2) Lấy mẫu và phân tích các chỉ tiêu môi trường theo tiêu chuẩn QA/QC. Phân tích mẫu tại phòng thí nghiệm của sở Tài nguyên và Môi trường Hải Dương. Thiết bị phân tích bao gồm máy quang phổ DR 2500, máy đo oxy hoà tan, máy đo độ pH, thiết bị xác định BOD<sub>5</sub>, thiết bị công phá mẫu và xác định COD (Hach – Nhật).

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

### *Quy trình công nghệ chế biến thực phẩm thịt lợn sữa cấp đông*

Lợn sữa nguyên liệu (6 – 10kg/con) trước khi giết mổ được phun rửa sạch. Công đoạn quá trình giết mổ như sau: Lợn được phóng tiết và nhúng nước nóng (khoảng 65-70°C) sau đó được cạo lông, làm sạch và mổ. Lợn mổ được ngâm nước đá, định hình và giữ lạnh (ở -18°C).

### *Nguyên nhiên liệu sử dụng*

Nguyên liệu, định mức nhiên liệu sử dụng trong quy trình sản xuất lợn sữa được thể hiện tại bảng 1. Các số liệu cho thấy sản lượng lợn sữa cấp đông năm 2002 thấp hơn năm 2001. Điều này do trong năm 2002 các hợp đồng tiêu thụ của công ty giảm.

**Bảng 1. Nguyên nhiên liệu của dây chuyền sản xuất lợn sữa**

STT	Danh mục	Đơn vị	Năm 2001	Năm 2002	6 tháng 2003
I	Sản phẩm				
1	Lợn sữa cấp đông	Tấn	1192,00	775,00	384,00
II	Nguyên liệu:				
1	Lợn sữa	Tấn	1721,00	1192,00	591,00
II	Nhiên liệu				
1	Dầu	T/năm	0,25	0,16	0,08
2	Xăng	T/năm	0,90	0,62	0,30
3	Than	T/năm	90,00	62,00	31,00
4	Điện	kW/năm	491.700,00	316.150,00	154.698,00



Theo số liệu thống kê nhiều năm, định mức nguyên liệu, nhiên liệu cho sản xuất một đơn vị sản phẩm lợn sữa cấp đông là: Dầu 0,0002T/tấnSP, xăng 0,008T/tấnSP, than 0,08T/ tấnSP, điện 350 kW/tấn SP, nước 25 m<sup>3</sup>/tấnSP; Sản phẩm lợn xuất khẩu đạt chất lượng 99,9%, sản phẩm tái sử dụng nội địa 0,1%.

**Tính toán cân bằng nước**

Để tính toán cân bằng lượng nước cấp và nước thải cho các bộ phận trong phân xưởng giết mổ lợn sữa, tiến hành bằng cách lắp đặt đồng hồ đo nước tại các điểm nước cấp. Công việc đo lưu lượng được tiến hành liên tục trong 3 ca sản xuất, kết quả tính toán cân bằng nước được chỉ ra ở bảng 2.

**Bảng 2. Tính toán cân bằng nước**

Công đoạn	Sử dụng nước sạch (m3/ ngày)	Nước thải (m3/ ngày)
Vệ sinh lợn, chuồng trại	22,7	19,0
Rửa lợn chọc tiết	7,5	7,5
Nước nhúng lợn	1,0	0,8
Đánh lông	5,0	4,9
Mổ lợn	11,0	11,0
Ngâm lợn	14,0	11,5
Phụ phẩm	22,7	22,0
Rửa sàn	11,1	10,5
Tổng lượng nước:	93,0	87,2

Sự chênh lệch lưu lượng nước cấp và nước thải là 5,2m<sup>3</sup> nguyên nhân là do quá trình nước rửa lưu tại sàn, bay hơi, ngấm vào đất và trong sản phẩm, do đường ống rò rỉ...

**Tính toán cân bằng chất thải rắn**

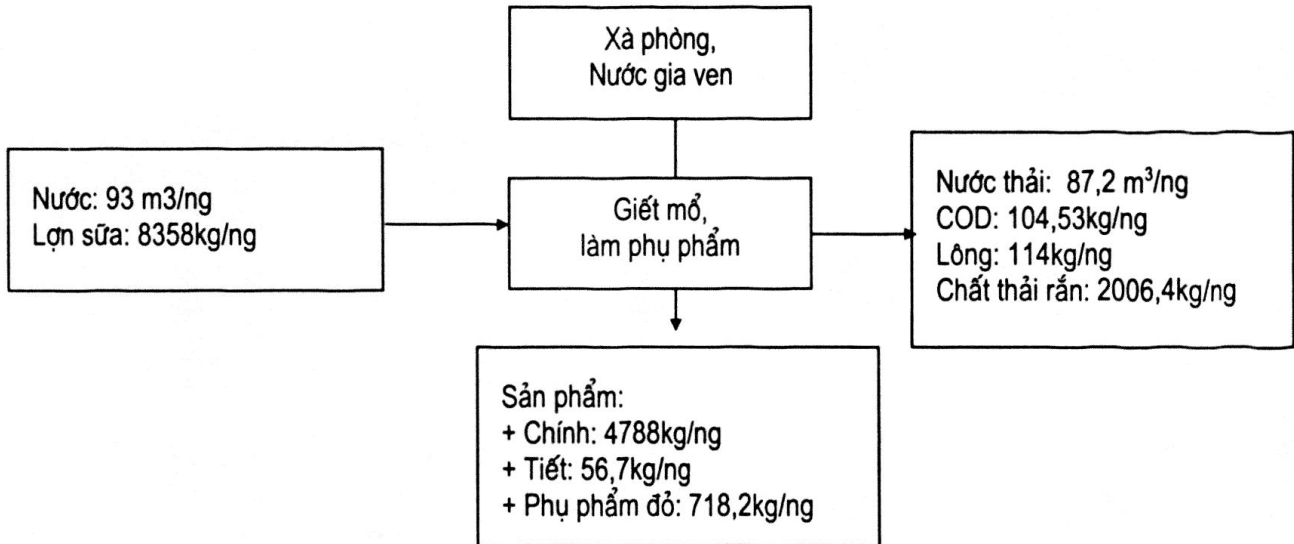
Công việc xác định lượng chất thải rắn tại phân xưởng giết mổ tiến hành bằng các mẫu thí điểm 20 con lợn, trong mỗi công đoạn của quá trình giết mổ, tiến hành xác định trọng lượng tiết, lông, phụ phẩm bao gồm phụ phẩm đỏ, phụ phẩm trắng. Đối với phần phụ phẩm trắng không tận thu phân phân, ruột bỏ ra ngoài mà đều thải chung trong dòng nước thải. Việc xác định lượng chất thải rắn tiến hành liên tục trong 3 ngày. Kết quả tổng hợp lượng chất thải rắn thể hiện tại bảng 3.

**Bảng 3. Cân bằng chất thải rắn**

Công đoạn	Đầu vào		Đầu ra		Dòng thải	
	Tên	Lượng kg/ ngày	Chính kg/ ngày	Phụ kg/ ngày	Chất lỏng kg/ ngày	Rắn, khí kg/ ngày
Chọc tiết lợn	Lợn sữa	8.358,0		Tiết lấy 56,2	Tiết t hải: 75,0	
Nhúng lợn, làm lông	Lợn đã lấy tiết		Sản phẩm (mổ lợn) 4.788		11,0	Lông: 114
Phụ phẩm				Phụ phẩm đỏ: 718,2	Phụ phẩm trắng: 912	
Vệ sinh lợn					Phân: 91,2	

### Cân bằng nguyên liệu tổng hợp

Qua kết quả cân bằng lưu lượng nước cấp, nước thải và chất thải rắn trong công đoạn sản xuất lợn có thể đưa ra cân bằng nguyên liệu tổng hợp như dưới đây (hình 1).



Hình 1. Cân bằng nguyên liệu tổng hợp

(Ghi chú: Sự chênh lệch giữa đầu vào và ra là do lượng thất thoát không xác định được ~ 670kg)

### Phân tích đặc tính dòng thải

Để tiến hành phân tích dòng thải đã tiến hành lấy mẫu liên tục theo ca và lấy trong 3 ngày xác định lưu lượng nước thải và phân tích một số chỉ tiêu môi trường.

Qua kết quả phân tích cho thấy cả các chỉ tiêu BOD<sub>5</sub>, COD, TSS của các mẫu phân tích tổ hợp đều cao hơn nhiều lần so với mức cho phép của nước thải công nghiệp, TCVN 6980-2001 (xem bảng 4).

Bảng 4. Tải lượng các chất trong dòng thải

Nguồn nước thải	Lưu lượng m <sup>3</sup> /ngày	BOD <sub>5</sub> kg/ngày	COD kg/ngày	TSS kg/ngày	N Tổng kg/ngày	P Tổng kg/ngày
Bể chứa tiết	7,5	3,71	9,31	0,61	0,49	0,13
Mổ lợn	11,0	3,76	7,08	1,42	0,44	0,17
Phụ phẩm	22,0	17,05	30,91	15,64	1,48	0,26
Nước thải chung:	83,0	57,93	104,53	58,93	6,40	2,47

### Phân tích nguyên nhân và lựa chọn các phương án SXSH

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu, khảo sát và tính toán cân bằng vật chất của dây chuyền chế biến lợn sữa đã phân tích các nguyên nhân và đưa ra một số giải pháp có tính khả thi nhất cho SXSH tại phân xưởng này (xem bảng 5). Từ việc phân tích tính cấp thiết và khả thi đã lựa chọn 7 giải pháp để triển khai áp dụng:

+ Giải pháp 1: Tận dụng nước mổ lợn, lắp đặt thùng chứa nước chứa phân để tiết kiệm nước và thu gom phân thải, phụ phẩm để chăn nuôi và làm phân bón

+ Giải pháp 2: Lắp đặt thiết bị phun nước, van cấp nước và các khay hứng tiết, lông trong phân xưởng giết mổ

+ Giải pháp 3: Xây dựng hầm khí biogas xử lý nước thải của bộ phận phụ phẩm, vệ sinh lợn để thu khí phục vụ nhu cầu sinh hoạt của công nhân và nước thải đã xử lý được thải ra hồ nuôi cá (hồ sinh học).

+ Giải pháp 4: Xây dựng hố ga thu gom chất thải rắn, nạo vét bùn thải trong bể lắng, hệ thống cống dẫn nước thải và phân luồng dòng thải chảy riêng ra hồ nuôi cá.

+ Giải pháp 5: Di chuyển lò than cũ ra khỏi khu vực giết mổ thay bằng lò than cấp nhiệt (kiểu lò hơi) cho thùng đun nước nóng bằng inox có hệ thống van an toàn. Thay các van cấp nước lạnh và nóng, thùng chứa nước mỡ đặt tại vị trí bếp lò cũ nhúng lợn bằng chảo và tạo môi trường thông thoáng bằng việc lắp đặt hệ thống quạt hút gió tự nhiên.

+ Giải pháp 6: Sử dụng nguồn nước ngầm và xử lý để cấp nước cho sản xuất, lắp đặt hệ thống máy bơm, đồng hồ đo nước... trong hệ thống cấp nước sản xuất.

+ Giải pháp 7: Cải tạo hệ thống mạng lưới điện, thay thế và kiểm định đồng hồ điện không đạt tiêu chuẩn. Thay đổi vị trí đồng hồ 3 pha và 1 pha vào vị trí phù hợp, thay thế cầu giao, cầu chì bị hư hỏng.

***Phân tích chi phí – lợi ích của một số giải pháp lựa chọn***

Trong 7 giải pháp SXSH lựa chọn ở trên, Công ty đã triển khai bước đầu thành công được 3 giải pháp: 1, 6 và 7 là những giải pháp có tính khả thi cao. Kết quả các giải pháp thực hiện đã mang lại lợi ích rất lớn về các mặt kỹ thuật, kinh tế và môi trường, cụ thể là:

Giải pháp 1: Chi phí đầu tư: 7,4 triệu đồng cho thiết bị (thùng chứa nước, phân thải, ống dẫn nước,...) tiết kiệm nước từ bộ phận mổ để sử dụng lại cho bộ phận làm phụ phẩm với khối lượng 10m<sup>3</sup>/ngày; tận thu 80% lượng phân trước kia đổ thải vào nguồn nước thải phân xưởng. Tổng lợi ích thu được: tiết kiệm 9,5 triệu đồng/năm, thời gian hoàn vốn dưới 1 năm. Môi trường không khí và môi trường nước được cải thiện, mức độ ô nhiễm của nước thải giảm đi rõ rệt.

Giải pháp 6: Chi phí đầu tư 34 triệu đồng cho cải tạo, hoàn thiện hệ thống cấp nước (20 triệu đồng) và trang bị đồng hồ đo nước (14 triệu đồng). Tiết kiệm được 45 triệu đồng/năm, thời gian hoàn vốn dưới 1 năm. Chất lượng nước đạt tiêu chuẩn sản xuất thực phẩm xuất khẩu, môi trường khu vực sản xuất được cải thiện, giảm nguồn nước thải, tiết kiệm tài nguyên nước sử dụng.

Giải pháp 7: Cải tạo mạng lưới điện cấp cho toàn bộ phân xưởng khu vực sản xuất Thạch Khôi với tổng kinh phí đầu tư 72 triệu đồng (trang bị dây điện, quả sứ, cầu dao, cầu chì, đồng hồ điện bổ sung cho các điểm cần thay thế và kiểm định lại toàn bộ đồng hồ đo điện). Kết quả cho thấy tỷ lệ điện thất thoát đã giảm từ 12 xuống còn 5%/tháng, tương ứng tiết kiệm 10 triệu đồng/tháng, thời gian hoàn vốn dưới 1 năm. Hệ thống mạng lưới điểm đảm bảo về mặt kỹ thuật, khắc phục được những điểm có khả năng gây chập điện, môi trường lao động an toàn.



## Kết luận và kiến nghị

Thực trạng môi trường của phân xưởng giết mổ lợn sữa trước khi thực hiện giải pháp SXSH có nhiều vấn đề bất cập: định mức sử dụng nước cấp cho một đơn vị sản phẩm còn quá lớn ( $25\text{m}^3/\text{tấn}$  sản phẩm). Hệ thống mạng lưới điện bị hư hỏng do quá cũ, tổn thất điện năng quá lớn, hiện tượng chập, mất điện và mất điện xảy ra thường xuyên... Nguồn nguyên nhiên liệu quản lý chưa tốt, chưa có ý thức thu gom, quản lý, xử lý chất thải tại nguồn. Trách nhiệm, ý thức của công nhân trong quản lý phân xưởng và vệ sinh công nghiệp còn yếu làm cho môi trường không khí, môi trường nước thải bị ô nhiễm khá nghiêm trọng gây ảnh hưởng đến chất lượng môi trường khu vực sản xuất và khu lân cận.

Nghiên cứu áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn cho phân xưởng giết mổ lợn sữa xuất khẩu, sau khi đánh giá và tìm nguyên nhân, đã lựa chọn được 7 giải pháp (cơ hội) để áp dụng nhằm tiết kiệm nguyên, nhiên liệu đầu vào, nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm thiểu ô nhiễm môi trường. Trong các giải pháp ưu tiên lựa chọn, đã triển khai thực hiện 3 giải pháp đối với việc quản lý điện, nước và thu gom chất thải rắn (quản lý nội vi). Các kết quả thu được là rất khả quan: Tiết kiệm sử dụng điện 10 triệu đồng/tháng; Tiết kiệm nước cấp cho sản xuất là  $60\text{m}^3/\text{ngày}$  đêm; và 80% lượng chất thải rắn được tách khỏi nước thải để đưa đi xử lý và sử dụng lại.

Các kết quả thu được là cơ sở tốt cho Công ty trong việc đầu tư triển khai thực hiện các giải pháp còn lại. Đồng thời, việc phân tích nguyên nhân, xác định và sàng lọc các giải pháp SXSH có thể trở thành hướng dẫn chung cho các xí nghiệp chế biến nông sản thực phẩm có quy trình sản xuất tương tự.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cục Môi trường, *Tài liệu hướng dẫn kiểm toán, giảm thiểu khí thải và chất thải công nghiệp*, 1999, 164tr.
2. Chương trình Môi trường Liên hiệp quốc - *Tài liệu khoá tập huấn Sản xuất sạch hơn 3 - Sinh lời từ sản xuất sạch hơn*, Hải Phòng 23- 24/1/2002, 125tr.
3. Sở KH-CN-MT - Trung tâm sản xuất sạch hơn - *Tài liệu tập huấn về SXSH, Dự án môi trường Việt Nam -Canada*, 2003, 89tr.
4. Trịnh Thị Thanh, Nguyễn Thị Hà, *Kiểm toán chất thải công nghiệp*, NXB Đại học Quốc gia Hà Nội, 2003. 191tr.
5. Hammer, B. Cleaner production training in Asia: experience from the ASEAN Environmental Improvement Project, *Journal of Cleaner Production* 7 (1999), Elsevier, Orlando, F. L, USA, 75-81.
6. Visvanathan, C., and Kumar, S. Issues for better implementation of cleaner production in Asian small and medium industries, *Journal of Cleaner Production* 7(1999), Elsevier, Orlando, F. L, USA, 127-134,

**Bảng 5. Đánh giá sơ bộ giải pháp lựa chọn**

TT	Các giải pháp SXSH	Yêu cầu kỹ thuật (I)			Chi phí đầu tư dự kiến (II)			Chi phí vận hành dự kiến (III)			Lợi ích môi trường dự kiến (IV)			Tổng điểm	Thứ tự ưu tiên thực hiện
1	Lắp các súng phun, van khoá làm vệ sinh sàn, bàn mổ	3			3				1			3		10	6
2	Lắp đặt các thùng chứa nước và thùng chứa phân khu vực chế biến phụ phẩm	3				2		3				3		11	5
3	Lắp đặt hệ thống quạt hút gió tự nhiên, quạt động cơ, mở thêm cửa sổ		2			2			2			3		9	12
4	Phân luống nước thải làm phụ phẩm, vệ sinh lợn theo hệ thống cống	3				1	3					3		10	7
5	Làm hố ga có đặt lưới chắn INOX để thu gom chất thải rắn	3			3				2			3		11	2
6	Nạo vét bùn bể phốt	3			3				2			3		11	3
7	Làm đường dẫn nước thải từ bể phốt và hầm biogas vào ao nuôi cá		2			2		3				3		10	8
8	Làm các khay INOX chứa tiết, lông và thùng đun nước sôi, thùng ngâm lợn sau khi mổ		2			2		3				2		9	11
9	Thay lò đốt than bằng lò than mới hiệu quả hơn, xa khu giết mổ		2				1		2			3		8	13
10	Nhúng lợn bằng hệ thống cấp nước nóng lạnh từ xa qua hệ thống van khoá mở cấp vào bể	3				2		3				2		10	9
11	Xây dựng hầm Biogas		2				1		2			3		8	14
12	Xử lý nước thải bằng hồ sinh học			1	3				3			3		10	10
13	Thu gom nước giết mổ để cấp cho bộ phận làm phụ phẩm		2			3			3			3		11	4
14	Thu gom phân thải, chất phụ phẩm để nuôi cá, chăn nuôi và làm phân bón	3				3			3			3		12	1

Ghi chú:

\*) Thang điểm cho mục (I); (II); và (III): 3- mức độ yêu cầu thấp; 2- mức độ yêu cầu trung bình; 1 - mức độ yêu cầu cao

\*\*\*) Thang điểm cho mục (IV): 3- lợi ích môi trường cao; 2- lợi ích môi trường trung bình; 1 - lợi ích môi trường thấp



VNU. JOURNAL OF SCIENCE, Nat., Sci., & Tech., T.XXII, N<sub>o</sub>4, 2005

## **CLEANER PRODUCTION APPLICATION IN SUCKLING PIG PROCESSING WORKSHOP, HAI DUONG EXPORT AGRICULTURAL PRODUCT AND FOOD-STUFF PROCESSING ENTERPRISE**

**Nguyen Thi Ha<sup>(1)</sup>, Ta Hong Minh<sup>(2)</sup>**

*<sup>(1)</sup>Department of Environmental Science, College of Science, VNU*

*<sup>(2)</sup>Environmental management division, Hai Duong DoNRE*

The rapid development of industrialization and modernization processes has brought significant increasing of socio-economy and livelihood. Unfortunately these also caused many adverse impact on environment and human health due to great amount of hazardous wastes discharged into environment Based on this background, cleaner production is known as the effective tool for material utilization and waste elimination.

In this study, cleaner production was applied in the sucking pig processing workshop with the following contents: surveying the production procedure; calculating material balance; analyzing and identifying solutions for cleaner production; selecting three feasible solutions (of seven) to experimentally apply.

Based on the initial estimation, the clear effectiveness in economy was attained after operating 3 solutions: electricity saving of 10mil.VND per month; water saving of 60m<sup>3</sup> per day; and 80% solid waste was separated from liquid waste for treatment and reuse.

The results of this study, particularly analyzing, identifying and screening of solutions for cleaner production could be used as the general guidance for other pig processing workshop having similar production line.