



BỘ CÔNG THƯƠNG

**CHƯƠNG TRÌNH HỢP TÁC PHÁT TRIỂN VIỆT NAM - ĐAN MẠCH VỀ MÔI TRƯỜNG  
HỢP PHẦN SẢN XUẤT SẠCH HƠN TRONG CÔNG NGHIỆP**



## Tài liệu phổ biến sản xuất sạch hơn



**Ngành: Xi măng**

### NHÀ MÁY XI MĂNG LƯU XÁ

Nhà máy Xi măng Lưu Xá là đơn vị thành viên của thuộc Công ty Cổ phần Đầu tư và Sản xuất Công nghiệp. Nhà máy hoạt động từ năm 1995 với dây chuyền sản xuất xi măng bằng công nghệ lò đứng với công suất thiết kế ban đầu là 60.000 tấn/năm, qua quá trình đầu tư cải tạo đã nâng công suất lên 100.000 tấn/năm. Sản phẩm chính của Nhà máy là Cianhke, xi măng PCB 30, PCB 40 theo Tiêu chuẩn TCVN 6260:1997 và hệ thống quản lý chất lượng đạt tiêu chuẩn ISO 9001 : 2008. Số lượng cán bộ, công nhân viên của Nhà máy hiện tại: 304 người.

Với sự hỗ trợ của Bộ Công Thương và Trung tâm Sản xuất sạch Việt Nam (VNCPC), năm 2007, Nhà máy đã thực hiện đánh giá sản xuất sạch hơn (SXSH). Tài liệu này giới thiệu với các doanh nghiệp ngành xi măng và các doanh nghiệp khác có quan tâm về lợi ích kinh tế và môi trường của việc thực hiện SXSH cũng như chia sẻ kinh nghiệm đến các bên liên quan.

#### Lợi ích chủ yếu từ việc áp dụng sản xuất sạch hơn

##### Về kinh tế:

Sau khi đánh giá sản xuất sạch hơn, xác định được các giải pháp cải tiến, Nhà máy Xi măng Lưu Xá đã thực hiện các giải pháp quản lý nội vi, cải tiến quá trình, thay đổi cải tiến nhỏ với chi phí 1.545 triệu đồng, với lợi ích thu được như sau:

- Giảm 390 triệu đồng tiền điện.
- Giảm 420,5 triệu tiền than.
- Giảm 189 triệu chi phí sửa chữa và các chi phí khác.

Với việc đầu tư 4,94 tỷ đồng cho các hạng mục đầu tư lớn, Nhà máy đã thu lợi được 603,8 triệu đồng/năm từ việc tiết kiệm điện, than đất sét, nước,...

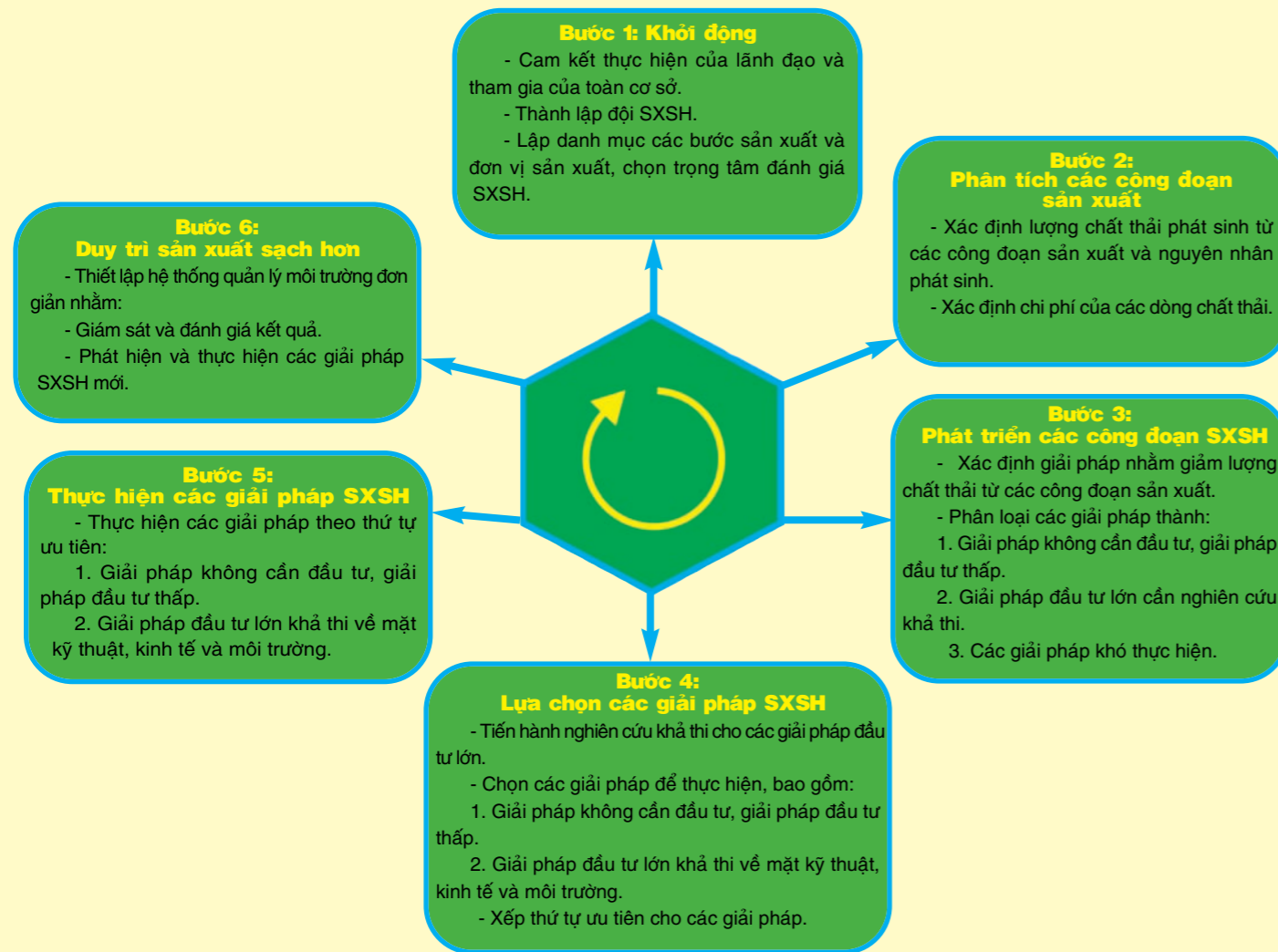
##### Về môi trường:

Sau khi tiến hành các giải pháp SXSH, Nhà máy đã giảm phát thải 178,5 tấn bụi/năm; giảm 1509,3 tấn khí CO<sub>2</sub>/năm; giảm sử dụng 55.000m<sup>3</sup> nước tuần hoàn/năm; tái sử dụng 825 tấn nguyên liệu trước đây phải bỏ đi. Các số liệu này được tính toán với sự giúp đỡ của VNCPC và tính cho tất cả các giải pháp SXSH và hệ thống lọc bụi khói lò nung Cianhke do doanh nghiệp đầu tư cùng thời điểm thực hiện chương trình SXSH.

## PHƯƠNG PHÁP LUẬN VÀ CÁCH THỨC TIẾP CẬN SXSH

Sản xuất sạch hơn là việc liên tục xác định và thực hiện các biện pháp nhằm tiết kiệm nguyên, nhiên, vật liệu, làm tăng hiệu quả sản xuất, đồng thời giảm tác động của sản xuất, sản phẩm và dịch vụ lên môi trường và con người. Phương pháp áp dụng sản xuất sạch hơn tại cơ sở sản xuất được Liên Hiệp Quốc xây dựng bao gồm các bước như sơ đồ mô tả dưới đây.

### Sơ đồ các bước thực hiện SXSH tại cơ sở sản xuất



### Hiện trạng môi trường trước khi Công ty tiến hành SXSH

Vấn đề môi trường lớn nhất của Nhà máy Xi măng Lưu Xá trước khi áp dụng SXSH là khói thải của lò nung do quá trình nung luyện klanhke, của hệ thống sấy nguyên liệu thải qua hệ thống dập bụi nước vào môi trường, lượng bụi thải cao do các rò rỉ thiết bị trong quá trình sản xuất, tính cho 1 tấn sản phẩm xi măng bao là: Dây chuyền sấy liệu thải 13 kg đất nguyên liệu và than; khâu đập hàm, đập búa, nghiền hỗn hợp và vận chuyển thải 5 kg bụi đá; lò nung thải 10 kg bụi, khí thải các loại; khâu định lượng trước khi nghiền xi măng thải 1,5 kg bụi klanhke; khâu đóng bao thải 1,5kg bụi xi măng. Thống kê cho thấy lượng nguyên nhiên liệu bị thải bỏ tương đối cao, đồng thời có dòng thải bụi gây ô nhiễm môi trường.

Để giải quyết vấn đề này, Nhà máy đã tiếp cận Chương trình sản xuất sạch hơn trong công nghiệp của Bộ Công Thương.

## CÁC HOẠT ĐỘNG ĐÁNH GIÁ SXSH TẠI NHÀ MÁY XI MĂNG LƯU XÁ

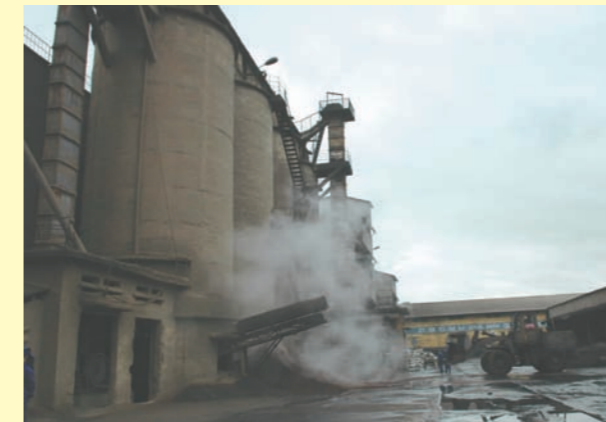
Trong giai đoạn đầu (từ tháng 5/2007 đến tháng 10/2007), Nhà máy thành lập Hội Sản xuất sạch hơn với đội trưởng là ông Nguyễn Công Bằng - Phó Giám đốc và 12 thành viên để tiến hành đánh giá SXSH. Trọng tâm của việc đánh giá SXSH được xác định là dây chuyền sản xuất clanker.

Sau khi đánh giá quá trình sản xuất, xác định các dòng chất thải, Hội SXSH tiến hành cân bằng các dòng vật chất và năng lượng dây chuyền sản xuất. Toàn bộ số liệu thu thập được phục vụ việc phân tích để xác định các giải pháp SXSH cho từng công đoạn sản xuất.

### Các giải pháp không tốn chi phí và chi phí thấp

#### Giảm phát thải bụi

Tình trạng phát thải bụi tại Nhà máy có nhiều nguyên nhân như: Hồng đệm bit kín; Thao tác công nhân vận hành gây rơi vãi nhiều; Tháo klanhke ra sân sau đó xúc thủ công lên xe ô tô; Các phương tiện vận tải đi lại trong khu nhà máy gây bụi... Hội SXSH đã xác định các giải pháp quản lý nội vi để hạn chế phát thải bụi như: Thay thế và sửa chữa các đệm bị hỏng; Công nhân vận hành chú ý khi thao tác và thu hồi ngay các bột vật liệu rơi vãi; Cải tiến sang tháo klanhke cấp trực tiếp lên ô tô; Thu hồi ngay bụi phát sinh trong khu sản xuất và các tuyến đường đi bằng các giải pháp đơn giản như xử lý các điểm rò rỉ, các chỗ mòn thùng, tăng độ kín khít của phương tiện vận chuyển, quét, thu hồi ngay nguyên liệu rơi vãi...



#### Giảm tiêu thụ than

Trước đây, tình trạng tổn thất than của Nhà máy do một số nguyên nhân chủ quan như thao tác công nhân không đúng, cấp than quá nhiều hoặc quá khô, hay mở cửa lò. iớc tính lượng than thất thoát khoảng 45 tấn/năm, tương đương 29,2 triệu đồng/năm.

Hội SXSH đã tiến hành triển khai các giải pháp quản lý nội vi như: Quy định thao tác vận hành lò đốt cho sấy, lượng nước trộn than, hạn chế mở cửa lò cấp liệu, chế độ quạt gió.

Lợi ích kinh tế do giải pháp đem lại: khoảng 25 triệu đồng/năm từ việc tiết kiệm 40 tấn than/năm (theo số liệu năm 2007).

#### Giảm tiêu thụ điện



Trước khi áp dụng các giải pháp SXSH, tình trạng tổn thất điện tại Nhà máy khá cao do các nguyên nhân như: Sự cố gây dừng lò (hồng máy vê viên, tụt góc, lệch lửa...); ý thức công nhân kém (để các thiết bị điện chạy không tải); Sử dụng đèn chiếu sáng không có tính năng tiết kiệm điện... Hội SXSH đã quyết định tiến hành các giải pháp tiết kiệm điện: Thay đổi công suất các động cơ cho thích hợp với tải; Lắp tụ bù cos phân tán tới từng động cơ trong nhà máy thay cho tụ bù tại tủ đầu xưởng; Lắp biến tần tại các vị trí băng tải thích hợp; Thay thế máy vê viên mới; Khống chế chặt các quá trình công nghệ; Kiểm soát quá trình tránh quá tải động cơ nghiền xi măng; Tăng cường công tác bảo dưỡng; Thay thế dây cu-roa hỏng, chỉnh pu-ly, thay thế các bu-lông hỏng; Sửa chữa các vị trí rò rỉ khí nén; Lập hệ thống phân tích xử lý số liệu nguyên nhân gây sự cố từ đó tối ưu hoá quá trình sản xuất, giảm thiểu tổn thất sự cố; Tắt các thiết bị: đèn chiếu sáng, quạt... khi không sử dụng; Thay thế đèn tuýp T10 bằng đèn T8, thay đèn chiếu sáng dây tóc 200W bằng đèn compact 50W; Giáo dục ý thức tiết kiệm điện cho công nhân, ...

Tổng giá trị đầu tư cho nhóm giải pháp là: 245 triệu đồng

Kết quả: giảm tiêu thụ 390 triệu đồng tiền điện cho năm 2007.

### Các giải pháp SXSH đầu tư lớn

#### Chuyển đổi sang hệ thống đập hàm, búa trong hệ kín có hút lọc bụi

Tình trạng bụi thải tại Nhà máy cao do hệ thống đập hàm và đập búa trong hệ hở, không có hút lọc bụi. Đội SXSH đã xác định giải pháp chuyển đổi hệ thống đập hàm, đập búa hệ hở sang hệ kín có hút lọc bụi. Nhà máy đã lắp đặt hệ thống lọc bụi theo phương pháp lọc bụi túi nhằm đưa nồng độ bụi trong khí thải đạt tiêu chuẩn và tận dụng được nguyên liệu trong lượng bụi thu hồi trước đây phải bỏ đi.

Tổng trị giá đầu tư cho giải pháp là 1,3 tỷ đồng.

Lợi ích kinh tế thu được: giảm chi phí sản xuất 27,6 triệu đồng/năm từ việc giảm chi phí điện năng.

Lợi ích môi trường thu được: Khí thải ra môi trường đạt TCVN 5939:2006



#### Thay thế hệ thống đập bụi nước bằng hệ thống lọc bụi tay áo hiệu suất cao

Trước khi tiến hành SXSH, Nhà máy dùng hệ đập bụi nước trong hệ thống sấy liệu, hiệu suất đạt được rất thấp. Để giải quyết dứt điểm tình trạng này, sau khi nghiên cứu tìm hiểu các phương án xử lý các điểm không hợp lý trong công đoạn sấy liệu của Nhà máy Xi măng Lưu Xá các chuyên gia tư vấn cùng đội SXSH đã đề xuất phương án cải tạo sau:

- Bổ sung hệ thống tự động điều khiển nhiệt độ khí nóng cung cấp cho máy sấy thông qua điều khiển tốc độ quạt đẩy của lò sấy phản xạ hiện nay.

- Tối ưu hoá máy sấy thông qua việc bổ sung và bố trí lại các cánh xới trong máy sấy nhằm tăng khả năng trao đổi nhiệt, khả năng mang hơi ẩm đi của dòng khí sấy.

- Bảo ôn các đường ống dẫn khí, thân thùng máy sấy quay làm giảm nhiệt lượng phát tán ra môi trường xung quanh qua đó nâng cao hiệu suất công đoạn.

- Lắp đặt hệ thống lọc bụi theo phương pháp lọc bụi túi nhằm đưa nồng độ bụi trong khí thải đạt tiêu chuẩn và tận dụng được lượng bụi thu hồi hiện nay đang phải bỏ đi.

Tổng giá trị đầu tư của giải pháp là 1.513 triệu đồng.

Tổng lợi ích kinh tế đạt được 167,4 triệu đồng/năm nhờ thu hồi tái sử dụng nguyên, nhiên liệu (số liệu đã trừ đi khoản khấu hao và lãi vay khi đầu tư hệ thống).

Lợi ích môi trường của giải pháp: Giảm phát thải 48 tấn bụi/năm, giảm phát thải 352,6 tấn khí CO<sub>2</sub>/năm, giảm sử dụng 55.000m<sup>3</sup> nước tuần hoàn/năm (số liệu cuối năm 2008).



Nhận thấy các lợi ích từ hoạt động SXSH, Ban lãnh đạo Nhà máy quyết định duy trì hoạt động của đội SXSH và lồng ghép các hoạt động SXSH vào hệ thống quản lý chung của Nhà máy.

Nhằm tạo thuận lợi cho quá trình này, một hệ thống quản lý môi trường đơn giản đã được thiết lập. Trong tương lai gần, Nhà máy dự định mở rộng hệ thống này thành một hệ thống quản lý hoàn chỉnh theo chứng nhận tiêu chuẩn ISO 14001. Nhà máy cũng đã thiết lập một chính sách môi trường trong đó quy định Nhà máy sẽ nghiêm chỉnh chấp hành luật Bảo vệ môi trường và các quy định của pháp luật, đảm bảo sự phát triển bền vững và giảm thiểu các nguồn phát sinh chất thải.

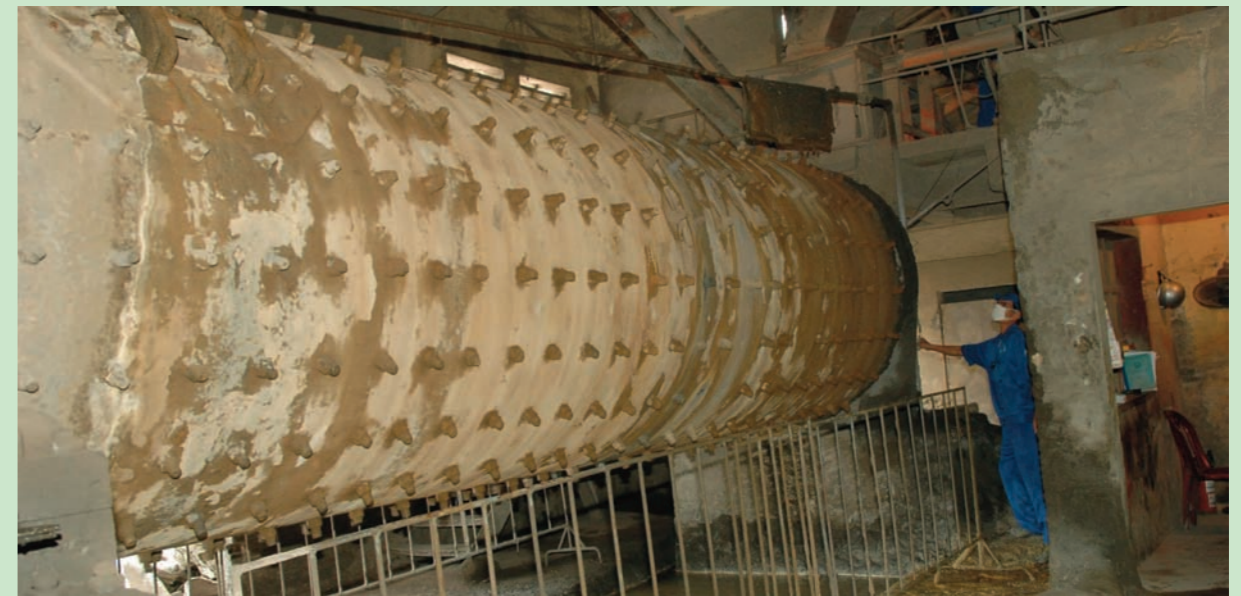
### Giải pháp SXSH dự kiến triển khai trong tương lai

#### Nâng cao chất lượng, sản lượng Klanhke

Hiện nay Nhà máy bắt đầu triển khai dự án đầu tư chiều sâu, nâng cao chất lượng, sản lượng klanhke để tăng hiệu quả kinh tế, giảm phát thải ra môi trường và tính cạnh tranh của sản phẩm. Giải pháp cần hỗ trợ kỹ thuật từ các chuyên gia trong ngành sản xuất xi măng.

Dự kiến chi phí đầu tư: 22 tỷ đồng.

Mục tiêu giảm được 15% lượng than tiêu thụ, giảm 10% điện năng tiêu thụ và tăng chất lượng Klanhke 6 – 8%.



## BẢNG PHÂN LOẠI CÁC GIẢI PHÁP SXSH

STT	Tên giải pháp	Phân loại						
		Quản lý nội vi (GH)	Khống chế quá trình tốt hơn (PC)	Thay đổi nguyên vật liệu đầu vào (MC)	Thay đổi quá trình (PM)	Thay đổi công nghệ	Thay đổi thiết bị (ÊM)	Tuần hoàn và tái sử dụng (ƠR)
1	Thay thế và sửa chữa các đệm bị hỏng	✓						
2	Công nhân vận hành chú ý khi thao tác và thu hồi ngay các bột vật liệu rơi vãi	✓						
3	Tăng cường công tác bảo dưỡng: thay thế dây cu-roa hỏng, chỉnh pu-ly, thay thế các bu-lông hỏng...	✓						
4	Sửa chữa các vị trí rò rỉ khí nén	✓						
5	Tắt điện khi không sử dụng: đèn chiếu sáng, quạt...	✓						
6	Lắp tôn sáng tại phân xưởng và nhà kho	✓						
7	Chuyển đổi sang hệ thống đập hàm, búa trong hệ kín có hút lọc bụi.						✓	
8	Cải tiến sang tháo klanhke cấp trực tiếp lên ô tô.						✓	
9	Thu hồi ngay bụi trong khu sản xuất, và các tuyến đường đi.							✓
10	Thay đổi công suất các động cơ cho thích hợp với tải.		✓					
11	Lắp tụ bù cos phân tán tới từng động cơ trong nhà máy thay cho tụ bù tại tủ đầu xưởng						✓	
12	lắp biển tần tại các vị trí băng tải thích hợp.						✓	
13	Kiểm soát quá trình tránh quá tải động cơ nghiền xi măng.		✓					
14	Lập hệ thống phân tích xử lý số liệu nguyên nhân gây sự cố từ đó tối ưu hoá quá trình sản xuất, giảm thiểu tổn thất sự cố.		✓					
15	Thay thế máy vè viên mới						✓	
16	Thay thế đèn chiếu sáng T10 bằng đèn T8; đèn chiếu sáng dây tóc 200W bằng đèn compact 50W.						✓	
17	Quy định thao tác vận hành lò đốt cho sấy: lượng nước trộn than, hạn chế mở cửa lò cấp liệu, chế độ quạt gió...		✓					
18	Thay thế hệ thống đập bụi nước bằng hệ thống lọc bụi tay áo hiệu suất cao (thu hồi tái sử dụng liệu)						✓	✓
19	Bảo ôn lại lò sấy, máy sấy						✓	

Chi phí trả cho Trung tâm Sản xuất sạch Việt Nam về các hoạt động tư vấn là 50 triệu đồng.

## GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

Nhà máy đã tích hợp hệ thống quản lý trong quá trình sản xuất với hệ thống quản lý môi trường, qua đó việc tiêu thụ năng lượng và nguyên vật liệu sẽ được giám sát với các chỉ tiêu ô nhiễm trong các dòng thải (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, bụi, ồn). Một hệ thống mẫu và thủ tục pháp lý cũng được xây dựng và áp dụng cho việc thu thập số liệu môi trường, kiểm tra, phân loại và phân tích số liệu. Kế hoạch giám sát môi trường đã được triển khai. Mục tiêu là quan trắc những cải tiến đáng kể từ việc áp dụng các giải pháp SXSH hoặc điều chỉnh ngay nếu kết quả cho thấy một vài lợi ích môi trường bị giảm. Hệ thống giám sát môi trường tập trung giám sát chất lượng không khí và môi lao động.

Để tiếp tục triển khai và duy trì chương trình SXSH tại Nhà máy, đội SXSH của Nhà máy xi măng Lưu Xá đã lập kế hoạch sản xuất cụ thể cho từng phân xưởng, giao trách nhiệm rõ ràng cho phụ trách các bộ phận để tổ chức sản xuất tốt nhất. Cán bộ phụ trách các phân xưởng chịu trách nhiệm triển khai việc thực hiện các giải pháp SXSH tại phân xưởng của mình bao gồm các công tác về quản lý nội vi, giám sát quá trình, quan trắc kết quả của các giải pháp... Thực hiện tiêu chuẩn hoá các định mức chi phí sản xuất. Luôn giám sát chặt chẽ các chi phí sản xuất phải nằm trong định mức cho phép. Luôn cập nhật các chi phí phục vụ sản xuất: nguyên liệu, hoá chất, điện, nước. Xác định các chi phí bất thường để tìm ra nguyên nhân gây tổn thất và khắc phục ngay. Phân công trách nhiệm, nhiệm vụ của từng cán bộ quản lý sản xuất. Hàng tuần, hàng tháng có hội ý để xem xét điều chỉnh hợp lý.

### Lợi ích môi trường

Bên cạnh các lợi ích kinh tế, dự án trình diễn SXSH tại Nhà máy Xi măng Lưu Xá còn thu được những lợi ích môi trường đáng kể, được thể hiện trong bảng sau:

Chỉ tiêu	Giảm ô nhiễm
CO	159,3 tấn/năm
Bụi	178,5 tấn/năm



## ẾT LUẬN

Sản xuất sạch hơn không chỉ mang lại lợi ích từ việc tiết kiệm nguyên, nhiên vật liệu sử dụng, giảm phát thải, mà còn giúp doanh nghiệp phát triển sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm, khẳng định uy tín thương hiệu. Các giải pháp SXSH đã được thực hiện tại Nhà máy Xi măng Lưu Xá là ví dụ điển hình cho các doanh nghiệp trong ngành sản xuất xi măng của Việt Nam.



Dự án trình diễn sản xuất sạch hơn trong công nghiệp được Hợp phần sản xuất sạch hơn trong công nghiệp (CPI) triển khai tại 5 tỉnh mục tiêu: Phú Thọ, Thái Nguyên, Nghệ An, Quảng Nam, Bến Tre nhằm giúp các doanh nghiệp công nghiệp giảm thiểu tác động tiêu cực của hoạt động sản xuất tới môi trường và cải thiện điều kiện làm việc của người lao động một cách hiệu quả nhất thông qua tăng hiệu quả sử dụng tài nguyên và giảm chi phí sản xuất.

Sau khi kết thúc dự án, các doanh nghiệp có thể làm chủ được các kỹ năng và phương pháp luận đánh giá sản xuất sạch hơn tại đơn vị mình và từ đó tự tiến hành cải tiến sản xuất liên tục thông qua một hệ thống quản lý môi trường đơn giản và từ đó tự tiến hành cải tiến sản xuất liên tục thông qua một hệ thống quản lý môi trường đơn giản.

### ● **VIỆN NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ PHÂN TỬ (SH TRUYỀN CÔNG NGHỆ (CPT))**

Địa chỉ: Số 15 Ngô Quyền Hoàn Kiếm Hà Nội | Điện thoại: (04) 6250659  
Email: cpi.dc@hn.vnn.vn | Website: http://cpi.thongtinkhcn.org.vn

### ● **TRUNG TÂM NGHIÊN CỨU (TMI) NGÀNH KIM LẠC**

Địa chỉ: Phường Phú (Á) Thành phố Thái Nguyên  
Điện thoại: 04 2560 0000 | Fax: 04 2560 0000