



# Tài liệu hướng dẫn Sản xuất sạch hơn

Ngành: Thuộc da

## Cơ quan biên soạn

**Hợp phần Sản xuất sạch hơn  
trong công nghiệp**

Chương trình hợp tác phát triển  
Việt nam – Đan mạch về Môi trường

**BỘ CÔNG THƯƠNG**



Tháng 1 năm 2010

## Mục lục

Mục lục.....	2
1 Giới thiệu chung .....	4
1.1 Sản xuất sạch hơn .....	4
1.2 Ngành công nghiệp thuộc da ở Việt Nam.....	5
1.3 Các quá trình cơ bản trong công nghệ thuộc da .....	6
2 Sử dụng tài nguyên và các vấn đề môi trường .....	13
2.1 Tiêu thụ nguyên, nhiên liệu .....	13
2.2 Các vấn đề môi trường.....	16
2.3 Tiềm năng Sản xuất sạch hơn .....	20
3 Cơ hội sản xuất sạch hơn .....	21
3.1 Thu hồi triet để muối dính ở da trước khi hồi tươi.....	21
3.2 Thu hồi lông.....	22
3.3 Xẻ da trước khi ngâm vôi lại.....	23
3.4 Tuần hoàn dung dịch tẩy lông, ngâm vôi.....	24
3.5 Tẩy lông bằng cách bổ sung chế phẩm enzyme .....	24
3.6 Tẩy vôi bằng tác nhân CO <sub>2</sub> .....	24
3.7 Thay đổi phương pháp thuộc da .....	24
3.8 Tuần hoàn và tái sử dụng dung dịch crom .....	25
3.9 Thu hồi và tái sử dụng lại crom .....	25
3.10 Thu hồi và tuần hoàn lại dung dịch axit hóa trước khi thuộc.....	26
3.11 Xác định chính xác trọng lượng da ở từng công đoạn .....	26
4 Thực hiện sản xuất sạch hơn .....	27
4.1 Bước 1: Khởi động .....	28
4.2 Bước 2: Phân tích các công đoạn sản xuất.....	36
4.3 Bước 3: Đề ra các giải pháp SXSH.....	45
4.4 Bước 4: Chọn lựa các giải pháp SXSH.....	48
4.5 Bước 5: Thực hiện các giải pháp SXSH .....	52
4.6 Bước 6: Duy trì SXSH .....	53
5 Xử lý môi trường.....	55
5.1 Xử lý nước thải.....	55
5.2 Quản lý chất thải rắn .....	58
5.3 Xử lý khí thải.....	58
6 Tài liệu tham khảo .....	59

## Mở đầu

Sản xuất sạch hơn được hiểu như một tiếp cận giảm thiểu ô nhiễm tại nguồn thông qua việc sử dụng nguyên, nhiên liệu, và năng lượng có hiệu quả hơn. Sản xuất sạch hơn không chỉ đơn thuần là việc cải tiến hiện trạng môi trường. Quá trình áp dụng sản xuất sạch hơn liên quan đến các hoạt động xây dựng và thực hiện các giải pháp cải tiến một cách có hệ thống, đầy đủ và liên tục với mục tiêu đưa tỷ lệ nguyên liệu đi vào sản phẩm nhiều hơn. Do đó, sản xuất sạch hơn giúp các doanh nghiệp cắt giảm chi phí sản xuất trực tiếp, đồng thời giảm chi phí vận chuyển và xử lý môi trường.

Tài liệu hướng dẫn sản xuất sạch hơn trong ngành công nghiệp Thuộc da gồm 5 phần chính liên quan đến khái niệm chung, hiện trạng ngành, kinh nghiệm và cách thức áp dụng sản xuất sạch hơn. Mặc dù Sản xuất sạch hơn được giới hạn trong việc thực hiện giảm thiểu ô nhiễm tại nguồn, tài liệu này cũng cung cấp thông tin tóm tắt về cách thức xử lý môi trường để các doanh nghiệp có thể tham khảo khi tích hợp sản xuất sạch hơn trong việc đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường.

Các cán bộ biên soạn đã dành nỗ lực cao nhất để tổng hợp thông tin liên quan đến hiện trạng sản xuất ở Việt Nam, các vấn đề liên quan đến sản xuất và môi trường cũng như các thực hành tốt nhất có thể triển khai, áp dụng được trong điều kiện nước ta. Việc áp dụng sản xuất sạch hơn trong công nghiệp cũng được trình bày theo từng bước triển khai để có thể áp dụng được phương pháp tiếp cận này với hiệu quả cao.

Tài liệu này được biên soạn trong khuôn khổ hoạt động của Hợp phần sản xuất sạch hơn trong Công nghiệp, thuộc chương trình Hợp tác, Phát triển Việt Nam – Đan Mạch về Môi trường của Bộ Công Thương. Hợp phần Sản xuất sạch hơn trong Công nghiệp xin chân thành cảm ơn sự đóng góp của Thạc sĩ Đỗ Thanh Bái, các cán bộ Công ty Cổ phần Tư vấn EPRO và đặc biệt là chính phủ Đan mạch, thông qua tổ chức DANIDA đã hỗ trợ thực hiện tài liệu này.

Mọi ý kiến đóng góp, xây dựng tài liệu xin gửi về: Văn Phòng Hợp phần Sản xuất sạch hơn trong công nghiệp, email: [cpi-cde@vnn.vn](mailto:cpi-cde@vnn.vn)

***Hà nội tháng 1 năm 2010***

## 1 Giới thiệu chung

Chương này giới thiệu về tiếp cận sản xuất sạch hơn, cung cấp thông tin về tình hình sản xuất thuộc da ở Việt Nam, xu hướng phát triển của thị trường, cũng như cũng như thông tin cơ bản về quy trình sản xuất.

### 1.1 Sản xuất sạch hơn

Mỗi quá trình sản xuất công nghiệp đều sử dụng một lượng nguyên, nhiên liệu để sản xuất ra sản phẩm mong muốn. Bên cạnh sản phẩm, quá trình sản xuất đồng thời sẽ phát sinh ra chất thải. Lượng chất thải này phụ thuộc vào tỷ lệ nguyên liệu được giữ lại trong sản phẩm cũng như hiệu quả sử dụng nhiệt. Khác với cách tiếp cận truyền thống về môi trường là xử lý các chất thải đã phát sinh, tiếp cận sản xuất sạch hơn (SXSH) hướng tới việc tăng hiệu suất sử dụng tài nguyên. Sản xuất sạch hơn sử dụng tổng hợp các giải pháp quản lý và công nghệ để lượng nguyên, nhiên liệu vào sản phẩm với tỉ lệ cao hơn trong phạm vi khả thi kinh tế, qua đó giảm thiểu được các phát thải và tổn thất ra môi trường.

Sản xuất sạch hơn tập trung vào việc phòng ngừa chất thải ngay tại nguồn bằng cách tác động vào quá trình sản xuất. Để thực hiện sản xuất sạch hơn, không nhất thiết phải thay đổi thiết bị hay công nghệ ngay, mà có thể bắt đầu với việc tăng cường quản lý sản xuất, kiểm soát quá trình sản xuất đúng theo yêu cầu công nghệ, thay đổi nguyên liệu, cải tiến thiết bị hiện có. Ngoài ra, các giải pháp liên quan đến tuần hoàn, tận thu, tái sử dụng chất thải, hay cải tiến sản phẩm cũng là các giải pháp sản xuất sạch hơn. Như vậy, không phải giải pháp sản xuất sạch hơn nào cũng cần chi phí. Trong trường hợp cần đầu tư, nhiều giải pháp sản xuất sạch hơn có thời gian hoàn vốn dưới 1 năm.

#### **Chương trình Môi trường của Liên hợp quốc (UNEP) định nghĩa:**

Sản xuất sạch hơn là việc áp dụng liên tục chiến lược phòng ngừa tổng hợp về môi trường vào các quá trình sản xuất, sản phẩm và dịch vụ nhằm nâng cao hiệu suất sinh thái và giảm thiểu rủi ro cho con người và môi trường

- Đối với quá trình sản xuất: sản xuất sạch hơn bao gồm bảo toàn nguyên liệu và năng lượng, loại trừ các nguyên liệu độc hại, giảm lượng và độc tính của tất cả các chất thải ngay tại nguồn thải.
- Đối với sản phẩm: sản xuất sạch hơn bao gồm việc giảm các ảnh hưởng tiêu cực trong suốt chu kỳ sống của sản phẩm, từ khâu thiết kế đến thải bỏ.
- Đối với dịch vụ: sản xuất sạch hơn đưa các yếu tố về môi trường vào trong thiết kế và phát triển các dịch vụ.

Sản xuất sạch hơn không chỉ đơn thuần là hiệu quả về môi trường mà sản xuất sạch hơn giúp doanh nghiệp sản xuất công nghiệp cắt giảm chi phí sản xuất, chi phí thải bỏ và xử lý các chất thải. Bên cạnh đó, việc thực hiện sản xuất sạch hơn thường mang lại các hiệu quả tích cực về năng suất, chất lượng, môi trường và an toàn lao động.

Việc áp dụng sản xuất sạch hơn là một quá trình áp dụng liên tục, mang tính phòng ngừa. Do đó cần có hệ thống lượng hóa, xem xét, đánh giá lại hiện trạng sản xuất và theo dõi kết quả đạt được. Cách thức áp dụng sản xuất sạch hơn được trình bày chi tiết trong chương 4.

## 1.2 Ngành công nghiệp thuộc da ở Việt Nam

Công nghiệp thuộc da ở Việt Nam được bắt đầu từ năm 1912, khi người Pháp xây dựng nhà máy da Thụy Khuê để sản xuất da thuộc, phục vụ cho nhà máy Dệt Nam Định. Đây là nhà máy da đầu tiên ở Việt Nam và Đông Dương. Trong gần 20 năm trở lại đây, công nghiệp thuộc da Việt Nam đã có sự phát triển khá nhanh: trước năm 1990 cả nước có chưa đến 10 doanh nghiệp, cơ sở thuộc da; trong giai đoạn 1990-1999 cả nước có khoảng 20 doanh nghiệp và cơ sở và từ năm 2000 đến nay cả nước có trên 50 doanh nghiệp và cơ sở sản xuất. Phần lớn các cơ sở thuộc da tập trung ở các tỉnh phía nam. Xét trên toàn ngành, các doanh nghiệp tư nhân có sản lượng trên 30% tổng sản lượng. Các doanh nghiệp có vốn đầu tư nước ngoài đã và đang được đầu tư tại Việt nam với năng suất không ngừng tăng lên. Đa số các doanh nghiệp này do đối tác Hàn Quốc, Đài Loan và Trung Quốc đầu tư. Các doanh nghiệp nhà nước đã được cổ phần hóa.

Phần lớn công nghệ thuộc da ở Việt Nam còn ở mức trung bình khá so với các công nghệ tiên tiến trên thế giới. Có một khoảng cách về trình độ công nghệ giữa các doanh nghiệp trong cả nước. Mức tiêu thụ tài nguyên cho một tấn da nguyên liệu của các doanh nghiệp thuộc da trong nước vẫn cao hơn so với các nước khác cùng áp dụng công nghệ thuộc truyền thống. Nếu như lượng nước sử dụng tại Việt Nam là 35-40 m<sup>3</sup>/tấn da nguyên liệu thì mức tiêu hao này ở các nước trong khu vực Đông Nam Á chỉ là 30 m<sup>3</sup>/tấn.

Chất lượng và số lượng sản phẩm toàn ngành tăng dần theo thời gian: năm 2004 cả nước sản xuất được 39 triệu sqft, năm 2005 là 47 triệu sqft và năm 2008 đạt được 130 triệu sqft. Theo dự báo của các chuyên gia, nhu cầu da thuộc trên thế giới và trong nước trong thời gian tới là rất lớn. Nếu như vào năm 1998, nhu cầu của thị trường thế giới là 16 tỷ sqft, sang năm 2005 là 17 tỷ sqft, thì năm 2010 là 20 tỷ sqft. Thị trường trong nước cũng vậy, năm 1998 là 60 triệu sqft, năm 2005 là 80 triệu sqft và năm 2010 sẽ là 100 triệu sqft. Có thể dễ dàng nhận thấy, ngành công nghiệp thuộc da ngày càng trở nên quan trọng đối với nền kinh tế Việt Nam, song đến thời điểm này, ngành vẫn chưa đạt được sự phát triển đúng tầm. Việc chưa đáp ứng đủ nhu cầu nguyên liệu ảnh hưởng đến sự phát triển của ngành da giày Việt nam.

Nguồn da nguyên liệu trong nước và nhập khẩu một phần dùng cho thuộc da đủ đáp ứng nhu cầu ngành da giày nói chung và thuộc da nói riêng. Da thuộc được sản xuất từ 3 nguồn là da trâu, bò và lợn. Với đàn trâu bò năm 2003 khoảng trên 7 triệu con và mức tăng trưởng trung bình hàng năm khoảng 3,5%, mỗi năm có thể thu mua được khoảng 700.000 con da, ước tính khoảng 20.000 tấn/năm, Chăn nuôi lợn là nghề nông nghiệp truyền thống của Việt Nam, trong những năm qua, chăn nuôi lợn vẫn rất phát triển. Hàng năm, số lượng đầu con tăng từ 250.000 đến 300.000 con với tỷ lệ tăng trưởng bình quân là 5-5,2%/năm. Tính đến năm 2001, toàn quốc có 20.827,35 con. Trung bình mỗi con thu hồi được 7kg da, nếu tận thu được 100% nguồn da nguyên liệu thì sẽ thu được lượng da là (nên quy ra khối lượng- kg cho thông nhất với da bò) 247.845,465 sqft.. Hiện nay, tỷ lệ lợn ngoại và lợn lai chiếm khoảng 40%- 50% số lợn của cả nước, trung bình một con nặng khoảng 60-70kg. Và với lượng da thuộc có thể sản xuất từ nguồn nguyên liệu trong nước nêu trên, ngành da giày Việt nam có thể thay thế việc nhập ngoại da lốt từ thị trường Đài Loan, Trung Quốc và một số nước châu Âu.

Công nghiệp thuộc da Việt nam còn nhiều điểm hạn chế. Hoá chất phục vụ quá trình thuộc da là một trong các yếu tố quyết định chất lượng da thuộc mà hiện nay, ngành công nghiệp hoá chất trong nước chưa có khả năng cung ứng. Các doanh nghiệp thuộc da phải nhập phần lớn hoá chất của nước ngoài, Bên cạnh đó, khả năng cập nhật, lựa chọn hoá chất mới phù hợp cho từng công đoạn còn hạn chế. Công nghệ và thiết bị chuyên dùng một phần còn ở mức độ trung bình, lạc hậu và không đồng bộ, đặc biệt là các cơ sở phía Bắc. Mặc dù các cơ sở thuộc da đã được các hãng bán hoá chất hướng dẫn một số công nghệ mới trong quá trình sử dụng hoá chất của họ, nhưng kiến thức công nghệ còn rời rạc, thiếu cơ bản và tổng thể. Nguồn lao động trong ngành đa số còn chưa được đào tạo bài bản, chuyên ngành sâu, do đó sản phẩm da thuộc trong nước còn đơn điệu, chưa phong phú.

Thuộc da là ngành công nghiệp có phát thải gây ô nhiễm môi trường dưới cả 3 dạng rắn, lỏng và khí. Chất hữu cơ không mong muốn như lông, mỡ, thịt... trong nguyên liệu ban đầu (da tươi, da muối) được loại bỏ cùng hóa chất dư thừa trong sử dụng (vô cơ và hữu cơ, đặc biệt là crôm III). Sự phân hủy các chất hữu cơ có trong nguyên liệu ban đầu tạo mùi hôi thối đặc trưng cho khu vực sản xuất và khu vực xung quanh. Dung môi bay hơi và khí thải của nồi hơi cũng góp phần vào đặc trưng hiện trạng môi trường của ngành.

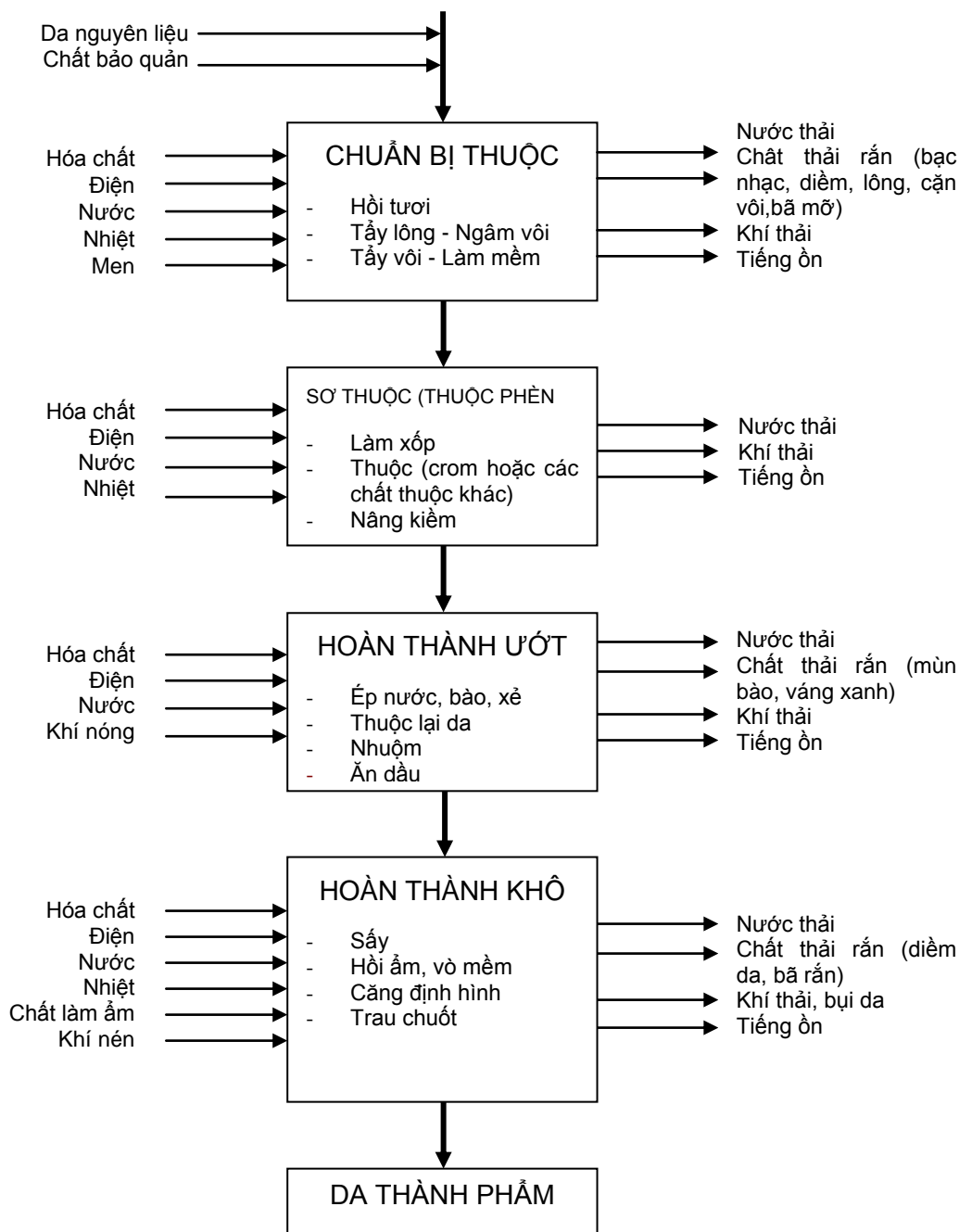
Với nhu cầu của thị trường như vậy, xu thế phát triển ngành thuộc da trong tương lai là tất yếu. Tuy nhiên, vẫn còn rất nhiều vấn đề còn tồn tại trong quá trình thuộc da, trong đó bao gồm cả các vấn đề tiêu tốn tài nguyên, sử dụng nguyên, nhiên liệu chưa đạt hiệu quả cao và các vấn đề ô nhiễm môi trường.

### **1.3 Các quá trình cơ bản trong công nghệ thuộc da**

Thuộc da là quá trình biến đổi protit của da động vật sang dạng bền vững để

sử dụng (biến đổi da sống thành da thuộc). Nguyên liệu chính cho quá trình thuộc da là da động vật (da tươi hoặc da được bảo quản...), các loại hóa chất như crom, vôi, tanin, dầu mỡ khoáng, phẩm nhuộm, axit, kiềm, muối, các chất tẩy rửa, enzym.... Tỷ lệ và thành phần hóa chất sử dụng phụ thuộc vào công nghệ thuộc, thiết bị sử dụng, yêu cầu kiểu mẫu và chất lượng da thuộc.

Các công đoạn chính trong ngành thuộc da được chia thành 4 công đoạn chính là chuẩn bị thuộc, thuộc phèn (hoặc sơ thuộc), hoàn thành ướt và hoàn thành khô. Hình 1 thể hiện sơ đồ công nghệ và các nguyên liệu đầu vào và các phát thải đi kèm đặc trưng.



**Hình 1. Sơ đồ công nghệ thuộc da**

### 1.3.1 Chuẩn bị thuộc

#### Hồi tươi,

Công đoạn này được thực hiện nhằm trả lại lượng nước đã mất do bảo quản da tươi, đồng thời loại bỏ các protit tan được như albumin, globulin, máu và các chất bảo quản có trong da nguyên liệu.

Quá trình hồi tươi được thực hiện trong tủ lạnh hoặc bể thời gian trung bình khoảng 12-18 giờ,. Thời gian hồi tươi có thể thay đổi tùy theo nhiệt độ môi trường và phương pháp bảo quản da, công nghệ hồi tươi.

Một số hóa chất được đưa vào trong quá trình nhằm tăng tốc độ hồi tươi, và phòng hóa các chất béo, giảm sức căng bề mặt da, tăng khả năng xuyên nước vào trong da và giảm khả năng hoạt động của vi khuẩn gây thối.

#### Tẩy lông, ngâm vôi

Mục đích của quá trình này nhằm loại bỏ lông, lớp biểu bì, các chất protit không có cấu trúc sợi, các chất béo . Công đoạn này còn có tác dụng mở cấu trúc sợi của da.

Quá trình tẩy lông được thực hiện bằng phương pháp hóa học và cơ học. Muối sunphit ( $\text{NaHS}$  hoặc  $\text{Na}_2\text{S}$ ) và vôi được sử dụng để loại bỏ các thành phần keratin (lông, chân lông, biểu bì) và mỡ trong da nguyên liệu. Ngoài ra còn nhiều phương pháp tẩy lông bằng các tác nhân khác như: Một số hợp chất hữu cơ cũng có thể được sử dụng thay thế muối sunfit như mercaptan, sodium thioglycolate cùng kiềm mạnh và hợp chất amino. Enzim cũng có thể được sử dụng bổ sung để cải tiến hiệu quả quá trình...

Thời gian tẩy lông khoảng 12 - 18 giờ. Tùy theo yêu cầu, mục đích sử dụng và loại da thuộc mà sử dụng các phương pháp tẩy lông khác nhau. Có một số phương pháp tẩy lông chính sau:

- Tẩy lông bằng phương pháp bôi phết: Da sau khi được hồi tươi kỹ được bôi hóa chất tẩy lông vào mặt thịt và chất đống (mặt lông vào với mặt lông, mặt thịt vào với mặt thịt). Lông được loại bỏ bằng máy có lưỡi dao tù hoặc nạo bằng tay. Phương pháp này được áp dụng cho các loại da nhỏ hoặc các loại da mà lông có giá trị như da cừu.
- Tẩy lông da bò theo 2 phương pháp có thu hồi lại lông hoặc phá hủy lông
- Tẩy lông bằng enzym theo 2 phương pháp riêng biệt hoặc kết hợp. Phương pháp tẩy lông bằng enzym dùng enzym phân hủy bên ngoài các protit không có cấu trúc sợi và keratin non trong da ướt, sau đó dùng phương pháp cơ học để loại bỏ lông khỏi bề mặt da. Phương pháp tẩy lông bằng enzym kết hợp men-vôi-sunfua để tăng hiệu quả tẩy lông.



Sau khi tẩy lông, da được nạo thịt, mỡ, bạc nhạc và xén diêm.

Với một số loại sản phẩm da mềm thì có thể ngâm vôi lại sau tẩy lông. Da được ngâm trong phu lông hoặc bể chứa nước vôi loãng hoặc nước vôi cũ.

Thời gian ngâm vôi khác nhau tùy thuộc vào yêu cầu công nghệ và thiết bị.

Trong quá trình hồi tươi, tẩy lông da có thể được nạo bỏ bạc nhạc (tổ chức dưới da) và xẻ theo chiều dày thành 2 phần là cật và váng. Tỷ lệ này phụ thuộc vào từng loại da thành phẩm.

### Tẩy vôi, làm mềm

Tẩy vôi được thực hiện nhằm loại bỏ hoàn toàn hay một phần các chất như vôi và các chất kiềm khác có trong quá trình tẩy lông, ngâm vôi trên bề mặt và trong thiết diện da trần. Quá trình này còn điều chỉnh từ từ pH thích hợp cho công đoạn làm mềm.

Da được rửa kỹ bằng nước lạnh để loại bỏ kiềm tự do trên bề mặt da trần. Sau khi rửa, bổ sung hóa chất tẩy vôi như muối  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  hoặc  $\text{NH}_4\text{Cl}$  2,5%;  $\text{NaHSO}_3$  0,5% ở nhiệt độ 20-25°C.

Làm mềm là công đoạn loại bỏ các chất không mong muốn còn lại trên da, đồng thời giúp cho da thuộc không bị co cứng. Dưới tác dụng của enzym proteaza, các protit đã bị phân hủy và phần còn lại của biểu bì, lông và các chất bẩn trên bề mặt da, ở lỗ chân lông hay khoảng không gian giữa các bó sợi được tan ra. Bên cạnh đó, khi làm mềm còn hòa tan hay phá hủy sợi elastin làm co mặt da.

Làm mềm da được tiến hành ngay sau khi tẩy vôi, thường được thực hiện ngay trong dung dịch tẩy vôi nhờ tác dụng của enzym proteaza. Khi bắt đầu làm mềm, trong khoảng thời gian 15 phút, enzym được hydrat hóa, tách khỏi môi trường nuôi cấy men rồi bắt đầu tham gia xúc tác phản ứng. Hiệu quả làm mềm đạt cao nhất ở nhiệt độ 37°C. Thời gian làm mềm và lượng enzym sử dụng khác nhau tùy theo từng loại mặt hàng da thành phẩm và hoạt lực của enzym. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả làm mềm gồm lượng enzym, hoạt tính, nhiệt độ, lượng nước và thời gian làm mềm. Quá trình làm mềm được kết thúc bằng quá trình rửa nước lạnh (20°C) để nhanh chóng dừng tác dụng của men đối với da.

### **1.3.2 Sơ Thuộc (thuộc phèn)**

Công nghệ sơ thuộc (hay thuộc phèn) crôm gồm 3 giai đoạn là làm xốp (axit hóa), thuộc crôm và nâng kiềm. Các giai đoạn có ảnh hưởng lẫn nhau.

### Làm xốp (axit hóa):

Đây là quá trình tạo điều kiện ban đầu cho thuộc crôm thông qua tác dụng của muối ăn và axit với collagen (da trần). Tỷ lệ và thành phần của các chất sử dụng phụ thuộc vào yêu cầu của công đoạn thuộc. Muối ăn giữ cho da không bị trương nở, trong khi đó axit hạn chế quá trình ion hóa của các nhóm cacboxyl của collagen, do đó làm giảm phản ứng kết hợp của da với crôm đồng thời làm giảm độ kiềm của muối crôm lúc thuộc ban đầu để muối crôm khuếch tán nhanh và xuyên sâu hơn vào da.

Với thuộc crôm thì các thông số kỹ thuật là: Nồng độ dung dịch làm xốp 8,0-6,5° Be' pH dung dịch axit hóa 2,8- 3,2

### Thuộc crôm:

Phần lớn trong công nghiệp thuộc da hiện nay (80%) sử dụng chất thuộc crôm.

Tại công đoạn này, sợi collagen được ổn định bền vững bằng các chất thuộc nhờ các liên kết chéo với các chất này. Phương pháp thuộc crôm truyền thống được tiến hành trong phulông ở nhiệt độ 18-24°C, 100-150% nước theo khối lượng da trần. bổ sung 7-8% bột crôm có độ kiềm 33<sup>0</sup>SCh. Lượng crôm chia làm hai lần cho vào phulông cách nhau 30 phút.

### Nâng kiềm:

Đây là phương pháp đẩy nhanh quá trình kết hợp của crôm, nâng cao khả năng phản ứng của collagen bằng nâng kiềm từ từ để trung hòa axit và nâng cao độ kiềm của muối phức crôm. Quá trình nâng kiềm phải thực hiện một cách từ từ vì vậy không được cho chất nâng kiềm vào phulông 1 lần. Chất nâng kiềm cần đảm bảo trung hòa axit một cách từ từ để độ kiềm của muối thuộc nâng dần từ giá trị ban đầu khoảng 30<sup>0</sup>SCh lên khoảng 65<sup>0</sup>SCh ở cuối quá trình thuộc. Hóa chất thường sử dụng để nâng kiềm là NaHCO<sub>3</sub>, khoáng magnezit (MgO). để đạt pH = 3,8-4,2.

Da sau khi thuộc cần ủ đóng ít nhất 24 giờ để fung axit trong da chảy ra, crôm ổn định kết hoạp với da mới chuyển sang công đoạn khác

### **1.3.3 Hoàn thành ướt**

Da sau khi thuộc được chuyển sang công đoạn hoàn thành ướt nhằm tạo cho da thành phẩm có được các tính chất của mặt hàng yêu cầu.

Hoàn thành ướt được chia thành các công đoạn chính sau: Ép nước, bào, xẻ; thuộc lại da thuộc crôm, nhuộm và ăn dầu.

#### Ép nước, bào, xẻ

- Ép nước: Mục đích của công đoạn này là loại nước ra khỏi da để da có độ

ẩm phù hợp (50-55%) cho công đoạn bào. Quá trình này được thực hiện trong máy ép.

- Bào da: Mục đích của công đoạn này là hiệu chỉnh lại độ dày theo yêu cầu của mặt hàng.
- Xẻ: Mục đích của công đoạn này là để lấy cự ly.

#### Thuộc lại da thuộc crôm

- Trung hòa: điện tích của da bằng 0 (điểm đẳng điện) của da thuộc crôm khi pH của da bằng 5,6. Da có pH thấp hơn pH của điểm đẳng điện thì sẽ mang điện tích dương, sẽ tác dụng rất dễ hoặc tác dụng ngay ở bề mặt với các tác nhân mang điện tích âm, tạo nên sự phân bố không đồng đều của các tác nhân đó và hạn chế khả năng xuyên sâu của các tác nhân anion khác. Ngược lại nếu da có pH cao hơn pH của điểm đẳng điện, da sẽ có tính anion, sẽ kết hợp yếu với các tác nhân mang tính anion, dẫn đến khả năng xuyên sâu và đều của các tác nhân này cao hơn.
- Thuộc lại: là một trong những công đoạn quan trọng của phần hoàn thành ướt. Mục đích của công đoạn này là làm cho da có độ dày đặn cao hơn, có khả năng cải tạo được mặt cắt tốt hơn. Do vậy quá trình thuộc lại cần sử dụng nhiều hóa chất thuộc lại, để lấp đầy vào phần có cấu trúc sợi lỏng lẻo và các khoảng trống giữa các bó sợi. Các hoá chất thuộc lại thường là chất thuộc khoáng (crôm, nhôm...), tanin tổng hợp và tanin thảo mộc
- Nhuộm: Đây là công đoạn sử dụng phẩm nhuộm aniline tạo màu cho da thuộc. Quá trình nhuộm được chia làm 2 giai đoạn: nhuộm xuyên ở nhiệt độ thấp và nhuộm mặt ở nhiệt độ cao. Cuối cùng cần hãm phẩm bằng dung dịch a xít hoặc các tác nhân hãm khác.
- Ăn dầu: Đây là công đoạn tạo độ mềm dẻo, xốp và cảm quan cho da thuộc. Trong công đoạn này sử dụng các tác nhân ăn dầu là dầu động vật, dầu cá, dầu thực vật, dầu tổng hợp được sulphat hoá hay sulphit hóa. Cuối cùng cần hãm phẩm bằng dung dịch a xít hoặc các tác nhân hãm khác.

#### **1.3.4 Hoàn thành khô**

Hoàn thành khô là công đoạn cuối cùng của công nghệ thuộc da và được chia thành các công đoạn chính sau: sấy, hồi ẩm và vò mềm, căng định hình và trau chuốt

##### Sấy:

Sấy là công đoạn quan trọng ảnh hưởng lớn đến chất lượng da thành phẩm. Sấy không chỉ loại bỏ nước mà còn tạo điều kiện cho các phản ứng hóa học xảy ra dưới tác dụng của nhiệt và sự di trú nước làm kết hợp giữa hóa chất tự do ở khoảng trống giữa các bó sợi với sợi da, đặc biệt là sự di trú, định vị của

dầu mềm.

Có thể sấy theo phương pháp sấy tự nhiên trong không khí, sấy căng, sấy dán, hay sấy chân không.

Da sau khi sấy phần lớn có độ ẩm thấp (khoảng dưới 10%), rất cứng và không thể làm mềm bằng các biện pháp cơ học. Nếu tác động cơ học ngay có thể làm gãy mặt cắt. Nếu để da trong không khí có độ ẩm cao hơn có thể đạt được độ ẩm cân bằng theo điều kiện môi trường xung quanh. Khi đó, tác động cơ học sẽ không gây hại gì. Để đạt được điều kiện như vậy da cần được hồi ẩm.

### Hồi ẩm và vò mềm:

Hồi ẩm Là quá trình nâng cao độ ẩm của da, bằng cách tăng hàm lượng nước trong da như phun một lượng nước nhất định lên mặt văng, tốt nhất là chất đông da xen kẽ với mùn cưa ẩm. Mùn cưa từ gỗ mềm, không dính cát, sỏi và được làm ẩm đến 40%. Da được ủ trong mùn cưa ít nhất 8 giờ hoặc lâu hơn (12-36 giờ). Da có thể bị mốc nếu ủ lâu hơn.

Có thể sử dụng một số phương pháp khác đơn giản hơn là phun nước vào mặt văng của da rồi chất đông, trên phủ bằng nilon. Ngoài ra, có thể dùng không khí ẩm (thường là 100% độ ẩm tương đối) tiếp xúc với mặt da trong phòng hồi ẩm. Phương pháp này giúp nâng độ ẩm của mặt da rất đều, tuy nhiên đầu tư tốn kém và thường được dùng đối với các loại da cao cấp. Sau hồi ẩm da có hàm lượng nước khoảng 18- 20%

Vò mềm nhằm mục đích là làm cấu trúc sợi da trở lại vị trí ban đầu, vì trong quá trình sấy các sợi da dính chặt với nhau. Khi cấu trúc sợi đã trở nên đồng đều, da sẽ trở nên mềm mại hơn. Quá trình vò mềm có thể được thực hiện bằng tay, bằng máy hoặc bằng tác động cơ học khác như quay đập khan trong phulông.

### Trau chuốt

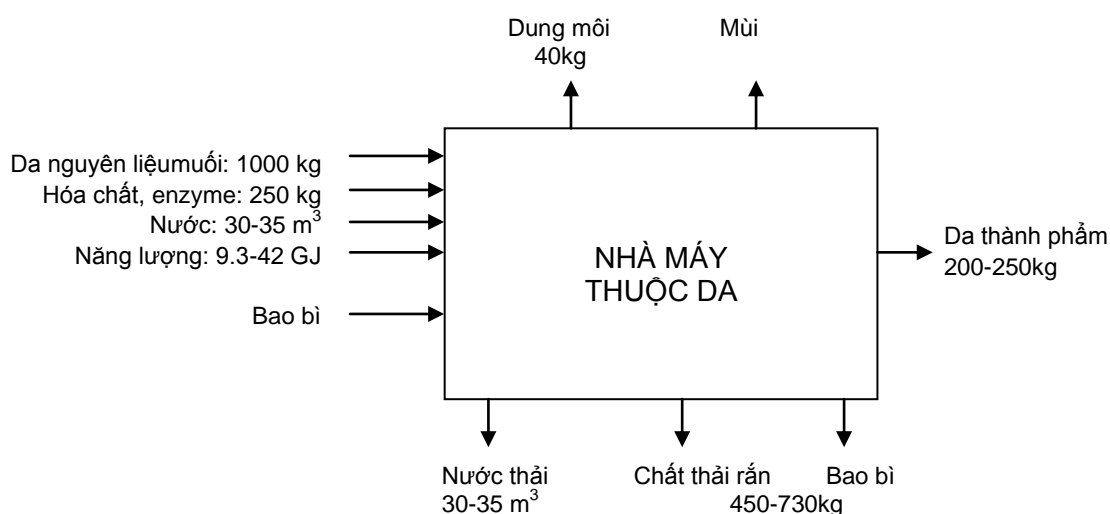
Trau chuốt là công đoạn làm tăng khả năng sử dụng của da thành phẩm ( khắc phục các khuyết tật ở bề mặt da, tạo cho bề mặt da đồng đều, không còn khuyết tật) và tạo cho da thành phẩm có màu sắc theo ý muốn. tạo cho bề mặt da các hoa vân khác nhau tùy theo yêu cầu sử dụng và tăng khả năng bảo vệ cho mặt da.

Thành phần của hóa chất trau chuốt gồm: pigment, chất kết dính, chất bóng, dung môi, các chất trợ như chất làm đầy, làm mềm và một số chất phụ trợ đặc biệt khác.

## 2 Sử dụng tài nguyên và các vấn đề môi trường

Chương này cung cấp các thông tin đặc thù về tiêu thụ nguyên nhiên liệu và quá trình sản xuất tác động đến môi trường, đồng thời dự đoán các tiềm năng có thể áp dụng sản xuất sạch hơn của ngành thuộc da.

Da nguyên liệu bao gồm da tươi (hoặc da được bảo quản bằng các phương pháp khác nhau: muối, chất chống khuẩn,...) được xử lý bằng nhiệt, hóa chất và nước để tạo thành da thuộc thành phẩm. Nguyên nhiên liệu đặc trưng theo công nghệ truyền thống được thể hiện trong hình 2 [1].



Hình 2. Nguyên liệu đầu vào và phát thải trong nhà máy thuộc da

### 2.1 Tiêu thụ nguyên, nhiên liệu

Các nhà máy thuộc da ở Việt Nam chủ yếu áp dụng công nghệ truyền thống. Định mức tiêu thụ tài nguyên và phát thải dựa trên lượng da nguyên liệu đầu vào (thường tính cho 1 tấn da nguyên liệu).

Bảng 1 trình bày các mức tiêu hao trung bình cho công nghệ tiên tiến và mức tiêu thụ hiện tại ở Việt Nam .

Theo bảng 1, công nghệ sản xuất tại Việt nam hiện tiêu thụ nước tương đối lớn, có khả năng cắt giảm đến 40% lượng nước tiêu thụ. Nước được sử dụng trong cả 4 công đoạn sản xuất chính, chủ yếu phục vụ mục đích rửa.

Số liệu tiêu thụ năng lượng trung bình theo công nghệ truyền thống và công nghệ tiên tiến chưa có nên chưa thể so sánh và bình luận tại thời điểm này.

**Bảng 1. Suất tiêu hao tài nguyên của một số nhà máy thuộc da cho một tấn da nguyên liệu**

Tên tài nguyên	Đơn vị	Công nghệ tiên tiến	Mức hiện tại ở Việt Nam
Nước	m <sup>3</sup>	15-20	35- 40
Năng lượng	GJ	-	10.2-15.2
Điện	Kwh	-	150-200
Than	kg	-	400-600
Bột crôm (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	kg	50	64
Tanin	kg	25	25
Dầu	kg	22	22
Phẩm nhuộm	kg	5	5
Các axit, kiềm, muối	kg	90	100
Chất hoạt động bề mặt	kg	3	3
Enzym	kg	5	5
Các chất trau chuốt	kg	30	30

### 2.1.1 Da nguyên liệu

Nguyên liệu chính trong quá trình thuộc da chủ yếu là da muối hoặc da tươi, các loại hóa chất đã trình bày trong mục 1.2. Thông thường từ 1 tấn da muối sản xuất được 195 kg da cật và 60 kg da váng.

### 2.1.2 Hóa chất

Lượng hóa chất sử dụng phụ thuộc vào đặc tính của sản phẩm da thuộc, da nguyên liệu và quy trình thuộc. Lượng hóa chất sử dụng cũng thay đổi theo nồng độ (lượng nước trong dung dịch hóa chất). Hóa chất thông dụng gồm các chất vô cơ (sunfit natri, hydroxit canxi, axit, muối cacbonat, sunfit và sunfat) và các chất hữu cơ (axit và muối). Tỷ lệ các loại hóa chất được trình bày trong bảng sau

**Bảng 2. Tỷ lệ giữa các hóa chất sử dụng trong thuộc da truyền thống [1]**

Hóa chất	%
Các chất vô cơ cơ bản (axit, bazo, sulphit, hóa chất có chứa amon, không kể muối bảo quản da)	15
Các chất hữu cơ cơ bản (axit, bazo, muối) không được kể dưới đây	7
Hóa chất thuộc (crom, , và chất trợ thuộc)	20
phẩm nhuộm và các chất trợ	2
Chất tạo độ mềm (dầu)	8
Hóa chất trau chuốt	10
Dung môi hữu cơ	5
Enzym	1
Hóa chất khác (chất làm ướt, phức chất...)	-

Thay thế các hóa chất bằng hóa chất thân thiện với môi trường sẽ giảm tải lượng ô nhiễm cho hệ thống xử lý nước thải.

Hiệu suất hấp thu crom theo truyền thống đạt thấp. Theo nghiên cứu trên thế giới [1], phần không được sử dụng (30-50%) sẽ bị thải bỏ ra nước thải. Các cải tiến hiện nay cho thấy tỷ lệ hấp thu có thể đạt tới 80-90%.

### 2.1.3 Nước

Mức tiêu thụ nước trong nhà máy thuộc da (da muối) áp dụng công nghệ thuộc truyền thống vận hành tốt nằm trong khoảng 30 -35 m<sup>3</sup>/tấn da nguyên liệu

Mức tiêu thụ nước phụ thuộc vào hệ thống thiết bị, phương thức quản lý và vận hành của mỗi nhà máy. Nước sử dụng ở hầu hết các công đoạn trong quá trình thuộc da: hồi tươi, rửa, tẩy lông, ngâm vôi, làm mềm, làm xốp, thuộc da, hoàn thành ướt, vệ sinh thiết bị nhà xưởng, nồi hơi.

Hiện nay ở Việt Nam, lượng nước trung bình sử dụng cho 1 tấn da muối nguyên liệu là 35- 40 m<sup>3</sup>. Trong khi công nghệ truyền thống lượng nước sử dụng là tốt nhất trong khoảng 30 – 35 m<sup>3</sup>/ tấn da muối nguyên liệu. Nguyên nhân chủ yếu là do:

- Các cơ sở thuộc da chưa áp dụng triệt để công nghệ mới do thiếu trang thiết bị và cán bộ kỹ thuật chuyên ngành.
- Công nhân không được đào tạo nghề cơ bản, vì vậy các thao tác kỹ thuật không chính xác

- Các nhà sản xuất chưa ý thức được giá trị nguồn nước và tác động của nước thải đến môi trường.
- Các nhà máy sản xuất chưa có cơ hội tiếp cận được với các giải pháp sản xuất sạch hơn

## 2.2 Các vấn đề môi trường

Vấn đề môi trường chính trong nhà máy thuộc da là nước thải, mùi và chất thải rắn. Nước thải với lượng lên tới 40m<sup>3</sup> cho 1 tấn da nguyên liệu thường có độ màu, hàm lượng chất rắn (TS), chất rắn lơ lửng (SS), Cl<sup>-</sup>, mỡ, crôm và các chất hữu cơ cao. Bên cạnh nước thải, quá trình sản xuất da phát sinh một lượng lớn chất thải rắn như mỡ, bạc nhạc, diêm da, mùn bào. Khí thải phát sinh ở hầu hết các công đoạn sản xuất với thành phần chủ yếu là H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, chất hữu cơ bay hơi (VOC) do quá trình phân huỷ các chất hữu cơ gây mùi rất khó chịu.

Các vấn đề môi trường trong ngành thuộc da theo công đoạn sản xuất được thể hiện trong bảng 9.

**Bảng 3. Các vấn đề môi trường theo công đoạn sản xuất trong nhà máy thuộc da**

Khu vực / công đoạn	Các vấn đề môi trường cần quan tâm
Hồi tơi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mức độ ô nhiễm thể hiện phụ thuộc vào chất lượng da nguyên liệu và phương pháp bảo quản da</li> <li>• Nước thải ô nhiễm thể hiện qua thông số BOD, COD, SS, TDS. Nước thải chứa muối, hợp chất hữu cơ chứa nitơ, hợp chất, AOX, chất nhũ hóa, chất hoạt động bề mặt, bioxit</li> <li>• Chất thải rắn gồm mỡ, bạc nhạc, diêm da</li> <li>• Ôn và mùi</li> </ul>
Tẩy lông, ngâm vôi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mức độ ô nhiễm phụ thuộc vào công nghệ tẩy lông được áp dụng</li> <li>• Nước thải ô nhiễm thể hiện qua thông số BOD, COD, SS, TDS. Nước thải có chứa sunfit, các chất nhũ hóa, chất béo được xà phòng hóa, protein, phần lông bị phân huỷ, vôi, chất hữu cơ có chứa nitơ, amôn-nitơ, bioxit.</li> <li>• Chất thải rắn gồm lông, bùn thải từ dòng thải tẩy lông trong hệ thống xử lý nước thải, bạc nhạc, riềm rêu, da váng bỏ đi</li> <li>• Khí thải có thành phần sunfit H<sub>2</sub>S</li> <li>• Mùi khó chịu</li> </ul>
Tẩy vôi, làm mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải ô nhiễm thể hiện qua thông số BOD, COD, SS, TDS. Nước thải có pH cao. Nước thải có chứa thành phần bị phân huỷ trong da nguyên liệu và hóa chất còn dư thừa như muối amôn-nitơ, sunfit, muối canxi (chủ yếu là sunfat canxi, dung môi, chất hoạt động bề mặt. Lượng hóa chất này phụ thuộc vào phương pháp tẩy vôi. Có thể dùng peroxit hoặc bisunfit natri để oxy hóa sunfit trước khi xử lý.</li> <li>• Chất thải rắn gồm các thành phần bùn của hệ thống xử lý nước thải</li> <li>• Khí thải có chứa NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, hydrocacbon có hoặc không có clo,</li> </ul>



Khu vực / công đoạn	Các vấn đề môi trường cần quan tâm
	các chất rắn hữu cơ bay hơi. Có thể phát sinh bụi do hóa chất và phương pháp tẩy vôi <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ôn và mùi khó chịu</li> </ul>
Làm xốp- a xít hóa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải ô nhiễm thể hiện qua thông số BOD, COD, SS, TDS. Nước thải có pH thấp. Nước thải có chứa muối</li> <li>• Khí thải có chứa mùi axit và sunfit hydro</li> </ul>
Thuộc crôm (và rửa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải ô nhiễm thể hiện qua thông số BOD, COD, SS, TDS. Nước thải có pH thấp. Nước thải có chứa phức chất (crôm) và có thể chứa thuốc diệt nấm.</li> <li>• Chất thải rắn bao gồm bùn của quá trình xử lý nước thải. Lưu ý đến độ độc của chất thuộc sử dụng (aldehyt). Đối với các phức chất cần lọc hoặc tách riêng trong hệ thống xử lý nước thải</li> </ul>
Ép nước, bào, xé (và rửa)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải có tính chất giống của thuộc crôm. Nước thải từ quá trình rửa sau bào xé có chứa mùn bào</li> <li>• Chất thải rắn gồm mùn bào, váng xanh</li> <li>• Ôn</li> </ul>
Thuộc lại - nhuộm- ăn dầu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Giống như quá trình thuộc da. Nước thải có thể có thêm các chất hữu cơ, hóa chất còn dư, màu, hợp chất hữu cơ có chứa clo (AOX) nếu có thêm các quá trình nhuộm, ăn dầu sau thuộc lại</li> <li>• Khí thải có thể phát sinh thêm NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> từ quá trình trung hòa trước khi thuộc lại, sinh thêm khí SO<sub>2</sub> từ quá trình tẩy, khí NH<sub>3</sub>, phenol, formaldehyt từ quá trình nhuộm màu, ăn dầu sau khi thuộc lại</li> </ul>
Sấy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Khí thải có chứa mù axit</li> <li>• Nhiệt thải</li> <li>• Ôn của các quá trình cơ khí trước và sau khi sấy</li> </ul>
Hồi ẩm, vò mềm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiếng ồn</li> </ul>
Trau trượt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải có chứa các hóa chất hoàn tất và chất trợ ô nhiễm như dung môi hữu cơ, kim loại nặng</li> <li>• Chất thải rắn gồm hóa chất dư thừa và bụi hóa chất do phun quá dư. Độ độc của hóa chất cần được xem xét</li> <li>• Khí thải có chứa các dung môi hữu cơ bay hơi, formaldehyt</li> </ul>
Hệ thống xử lý khí thải	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nước thải sinh ra từ tháp rửa ướt</li> <li>• Bùn thải của hệ thống xử lý nước thải do xử lý nước thải của tháp rửa ướt, vật liệu lọc, bụi</li> </ul>
Hệ thống xử lý nước thải	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chất thải rắn gồm bùn thải của hệ thống, rác thô, vật liệu lọc (nếu lọc đặc biệt). Đặc biệt đây là chất rắn nguy hại</li> <li>• Khí thải phụ thuộc vào dòng và quá trình xử lý nước thải, có thể phát sinh SO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, mùi hôi thối khó chịu, đặc biệt mùi từ dòng đoạn xử lý sinh học</li> </ul>

### 2.2.1 Nước thải

Nước thải của ngành thuộc da có đặc tính thay đổi và phụ thuộc vào từng công đoạn sản xuất, được phát sinh từ các hoạt động chính sau:

- Nước thải vệ sinh nhà xưởng, thiết bị, máy móc;
- Nước thải từ công đoạn hồi tươi;
- Nước thải từ công đoạn tẩy lông, ngâm vôi;

- Nước thải từ công đoạn khử vôi, làm mềm;
- Nước thải từ công đoạn thuộc da;
- Nước thải từ công đoạn hoàn thiện.

Đặc trưng nước thải của nhà máy thuộc da là có mùi hôi thối, hàm lượng COD, BOD<sub>5</sub>, SS, Crôm, Cl<sup>-</sup> rất cao và được thể hiện trong bảng 4 và 5 dưới đây.

**Bảng 4. Đặc trưng nước thải thuộc da**

STT	Thông số	Đơn vị	Giá trị	TCVN 5945:2005*		
				Cột A	Cột B	Cột C
1	pH	-	7,5 - 8,5	6-9	5,5-9	5-9
2	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1.200-2.500	30	50	100
3	COD	mg/l	3.000-6.000	50	80	400
4	SS	mg/l	3.000-4.500	50	100	200
5	TS	mg/l	17.000-25.000	-	-	-
6	TDS	mg/l	14.000-20.500	-	-	-
7	Clorua	mg/l	4.500-6.500	500	600	1000
8	Sunphite (S <sup>2-</sup> )	mg/l	20-40	0,2	0,5	1
9	Độ kiềm (tính theo CaCO <sub>3</sub> )	mg/l	1.100-2.000	-	-	-
10	Tổng Cr	mg/l	80-250	0,25	1,1	2,5

Ghi chú: \* Các thông số quy định trong tiêu chuẩn, chưa xét hệ số liên quan đến dung tích nguồn tiếp nhận và hệ số theo lưu lượng nguồn thải  
 A - Thái vào nguồn tiếp nhận dùng cho mục đích sinh hoạt  
 B - Nguồn tiếp nhận khác, ngoài loại A  
 C - Nguồn tiếp nhận được quy định

**Bảng 5. Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải thuộc da**

(Tính cho 1 tấn da nguyên liệu với lưu lượng nước thải

khoảng 30m<sup>3</sup>/1 tấn da nguyên liệu)

STT	Các chất ô nhiễm	Tải lượng (kg/tấn da nguyên liệu)
1	BOD <sub>5</sub>	50-86
2	COD	145-231
3	SS	83-149
4	Cl <sup>-</sup>	137-202
5	Cr	3-5
6	S <sup>2-</sup>	4-9
7	NH <sup>3-</sup>	4-6
8	Tổng Nitơ	12-18
9	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	52-110

Nước thải của nhà máy thuộc da vượt quá tiêu chuẩn cho phép (TCVN 5945-2005) nhiều lần cần phải xử lý đạt tiêu chuẩn cho phép trước khi thải vào môi trường. Công suất của hệ thống xử lý nước thải của nhà máy thuộc da cũng cần tính toán đủ lớn và phù hợp với công suất sản xuất da thuộc kèm theo mức tiêu thụ năng lượng trong quá trình vận hành. Xin tham khảo thông tin xử lý nước thải trong phần 5.

### 2.2.2 Chất thải rắn

Nguồn phát thải chất thải rắn của quá trình thuộc da bao gồm mỡ, bạc nhạc, diêm da, mùn bào da, váng xanh, cặn vôi và xỉ than, dầu thải từ các công đoạn phụ trợ. Lượng chất thải rắn phát sinh của 1 tấn da nguyên liệu được thể hiện trong bảng 6.

**Bảng 6. Lượng chất thải rắn phát sinh khi sản xuất 1 tấn da nguyên liệu**

STT	Các chất ô nhiễm	Đơn vị	Khối lượng
1	Mỡ, bạc nhạc	kg	150- 200
2	Diêm da	kg	90-100
3	Váng xanh vụn	kg	50- 60
4	Mùn bào, diêm da sau thuộc	kg	50- 60
5	Bụi da, diêm da sau hoàn thiện	kg	11-22
6	Xỉ than	kg	30-50

### 2.2.3 Khí thải

Khí thải của nhà máy thuộc da phát sinh chủ yếu từ các công đoạn chính sau:

- Khí thải phát sinh do sử dụng nồi hơi với đặc trưng chủ yếu là VOC, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> và bụi.
- Khí thải phát sinh từ công đoạn hồi tươi, tẩy lông, ngâm vôi, tẩy vôi do quá trình phân hủy các chất hữu cơ, protein tạo ra khí NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S và các hợp chất chứa N, S. Khí thải loại này có mùi hôi thối rất khó chịu ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe người lao động và khu vực xung quanh.
- Hơi của các axit dễ bay hơi. Hơi axit ảnh hưởng xấu đến hệ hô hấp của người lao động.
- Hơi dung môi trong công đoạn trau chuốt có thể ảnh hưởng xấu đến sức khỏe công nhân khu vực này.

## 2.3 Tiềm năng Sản xuất sạch hơn

Mức độ tiêu thụ nguyên nhiên liệu trung bình của Việt Nam còn cao hơn so với các công nghệ tiên tiến trên thế giới. Lượng chất thải thải vào môi trường có chứa hàm lượng nguyên liệu, hóa chất lớn không những gây thất thoát lãng phí nguồn tài nguyên mà còn gây ô nhiễm môi trường. Do đó, việc cải tiến, sử dụng nguyên, nhiên liệu có hiệu quả có thể mang lại lợi ích kinh tế lớn.

Hiện nay hầu hết các cơ sở thuộc da đều hoạt động không liên tục và phụ thuộc vào đơn đặt hàng. Bảng sau ước tính tiềm năng tiết kiệm nguyên nhiên liệu đối với các doanh nghiệp thuộc da

**Bảng 7. Tiềm năng Sản xuất sạch hơn**

STT	Hạng mục	Hiện trạng	Lợi ích khả thi khi áp dụng sản xuất sạch hơn
1.	Nước	Sử dụng cao 35- 40 m <sup>3</sup> /tấn da nguyên liệu. Công nghệ tiên tiến có thể đạt 15-20m <sup>3</sup> /tấn da nguyên liệu	Giảm lượng nước tiêu thụ 30-50%
2	Hóa chất	Hóa chất truyền thống, chưa cân nhắc tới các hóa chất thân thiện môi trường để giảm tải lượng ô nhiễm cho hệ thống xử lý nước thải. Độ tận trích crom thấp	Giảm hóa chất, thuốc nhuộm sử dụng 5-10%
3	Năng lượng	Chưa có số liệu so sánh. Thiết bị sử dụng năng lượng (nhiệt, điện) đa dạng.	Giảm năng lượng sử dụng 5-10% bằng các biện pháp quản lý. Khi có sự thay đổi thiết bị, khả năng tiết kiệm sẽ cao hơn
4	Nước thải	Chưa có số liệu về chi phí xử lý nước thải. Lượng hóa chất sử dụng dư thừa (hiệu quả thấp) và các thành phần không thu hồi được trong da nguyên liệu làm tăng tải lượng ô nhiễm.	Giảm tải lượng ô nhiễm cho hệ thống xử lý nước thải theo tỷ lệ tương ứng với mức độ giảm của lượng hóa chất tiêu thụ
5	Chất thải rắn	Trung bình có 400-500 kg chất rắn trong 1 tấn da nguyên liệu thải ra môi trường dưới dạng mỡ, bạc nhạc, diêm, văng, lông, bụi... làm tăng chi phí xử lý và tổn thất nguyên liệu. Việc lưu trữ chất thải rắn phát sinh mùi	Giảm lượng chất thải rắn phải xử lý
6	Khí thải	Mùi tại khu vực sản xuất do lưu trữ các thành phần không mong muốn của da nguyên liệu và sử dụng dung môi, các phức chất hữu cơ	Giảm mùi

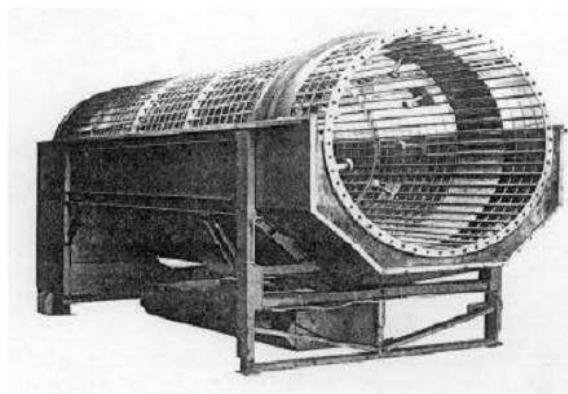
### 3 Cơ hội sản xuất sạch hơn

Phần này đưa ra các ví dụ về giải pháp sản xuất sạch hơn có thể áp dụng có hiệu quả trong ngành thuộc da cùng một số ví dụ về việc áp dụng các giải pháp đó.

#### 3.1 Thu hồi triệt để muối dính ở da trước khi hồi tươi

Công đoạn áp dụng: Trước khi hồi tươi

Da nguyên liệu trước khi hồi tươi còn chứa một lượng muối nhất định. Do đó, trước khi hồi da cần được giữ hết muối bằng tay hoặc bằng thiết bị lắc bằng tang trống (Hình 3).



**Hình 3. Thiết bị thu hồi muối**

Quá trình này thực hiện rất đơn giản nhưng mang lại hiệu quả khá cao, thu hồi khoảng 30% lượng muối trong da trước khi hồi

tươi và giảm lượng hóa chất vào dòng thải cũng như tiêu thụ nước trong quá trình hồi tươi. Khi áp dụng phương pháp này, nước hồi tươi có thể sử dụng một phần để sử dụng tuần hoàn lại. Giải pháp này giảm được lượng nước tiêu thụ, giảm lượng và tải lượng ô nhiễm trong nước thải, đồng thời thu hồi được muối để muối da

Ví dụ: Một công ty ở Li Băng sản xuất khoảng 1000 tấm da/ngày đã áp dụng biện pháp này.

Chi phí đầu tư: 4.233 Euro

Mỗi năm tiết kiệm được: 24.696 Euro

Thời gian hoàn vốn: 2 tháng

#### 3.2 Thu hồi muối từ nước thải quá trình hồi tươi

Công đoạn áp dụng: hồi tươi

Trong công đoạn hồi tươi, lượng muối còn lại trong da được hòa tan vào trong nước là rất đáng kể (khoảng 78-104kg muối/1 tấn da tươi, tương đương khoảng 8% muối bảo quản). Lượng muối này có thể thu hồi lại bằng cách thu hồi nước thải ở công đoạn này rồi đem cô đặc. Lượng muối thu hồi có thể sử dụng lại để bảo quản da tươi đồng thời giảm chi phí xử lý nước thải.

Nạo sạch mỡ, bạc nhạc trước khi ngâm vôi Công đoạn áp dụng: trước khi ngâm vôi, tẩy lông

Sau quá trình hồi tươi da được nạo lớp mỡ, bạc nhạc, xén diêm trước khi tẩy lông ngâm vôi. Thông thường tổng lượng mỡ, bạc nhạc, diêm da chiếm khoảng 18% trọng lượng da tươi. Nếu quá trình này được kiểm soát tốt, lượng mỡ, bạc nhạc, diêm da được loại bỏ triệt để có thể tiết kiệm được lượng hóa chất và nước tương ứng để sử dụng trong các công đoạn tiếp theo. Đồng thời mỡ, bạc nhạc có thể được sử dụng cho các hoạt động sản xuất nông nghiệp (làm thức ăn cho gia súc, làm phân bón,...).

Ví dụ: Một công ty ở Li Băng sản xuất khoảng 1000 tấm da/ngày đã áp dụng biện pháp này.	
Chi phí đầu tư thiết bị nạo mỡ cũ:	66.150 Euro
Mỗi năm tiết kiệm được:	
- 2,3% lượng Na <sub>2</sub> S sử dụng, tương đương	12.780 Euro
- 3,6% lượng vôi sử dụng, tương đương	6.000 Euro
- 1150m <sup>3</sup> nước/năm, tương đương	4.445 Euro
- Thời gian hoàn vốn:	2,6 năm

### 3.3 Thu hồi lông

Công đoạn áp dụng: trong công đoạn tẩy lông, ngâm vôi

Thu hồi lông trước khi ngâm vôi nhằm loại bỏ các chất ô nhiễm vào nước thải. Quá trình này được thực hiện bằng dung dịch vôi hoặc NaOH ở pH=12,8-13 trong thời gian 45-60 phút. Sau đó thêm sodium sulfhydrate hoặc Na<sub>2</sub>S với nồng độ 1-1,2% trong 30 phút để tẩy chân lông. Ngay khi kết thúc, lông được lọc qua lưới lọc để loại bỏ các tạp chất. bằng biện pháp này lông có thể sử dụng cho nông nghiệp vì có chứa một hàm lượng lớn nitơ. Sau đó thêm vào Na<sub>2</sub>S (0,5%) và vôi (0,5%) để phá hủy chân lông.

So sánh quy trình của phương pháp truyền thống và phương pháp thu hồi lông trước khi ngâm vôi.

<p>Phương pháp truyền thống:</p> <p>Hồi tươi → tẩy lông phân hủy → Ngâm vôi</p>	<p>Phương pháp thu hồi lông</p> <p>Hồi tươi → Rửa → tẩy lông không phân hủy → tẩy chân lông- Ngâm vôi</p>
---	---

<b>Ví dụ: 13 công ty ở Tây Ban Nha đã áp dụng biện pháp này và kết quả thu được như sau:</b>				
		<b>Công nghệ truyền thống</b>	<b>Công nghệ mới</b>	<b>Tiết kiệm</b>
Cân bằng vật chất	Da Nguyên liệu muối	2000 tấn/tháng	2000 tấn/tháng	-
	Nước	42000m <sup>3</sup> /tháng	30000 m <sup>3</sup> /tháng	12000 m <sup>3</sup> /tháng
	Hóa chất	190 tấn/tháng	145 tấn/tháng	45 tấn/tháng
Mức độ ô nhiễm (%)	COD	100	60	40
	TS	100	40	60
Tiềm năng thu hồi chất thải	Lông (25% khối lượng)	-	400 tấn/năm	-
Tiêu thụ nước và hóa chất	Tiêu thụ 1 năm	462000 m <sup>3</sup> /năm	330000 m <sup>3</sup> /năm	132000 m <sup>3</sup> /năm
	Lượng tiền phải bỏ ra	47124 Euro/năm	33660 Euro/năm	13464 Euro/năm
	Lượng tiền mất thEuro dòng thải	1302000 Euro/năm	750000Euro/năm	552000 Euro/năm
	Na <sub>2</sub> S	158400 Euro/năm	110880 Euro/năm	47520 Euro/năm
	Vôi	52800 Euro/năm	40920 Euro/năm	11880 Euro/năm
	Phụ liệu khác	528000 Euro/năm	462000 Euro/năm	66000 Euro/năm
Chi phí quản lý	Điều khiển và giám sát	-	132000 Euro/năm	-132000 Euro/năm
	Duy trì	-	108000 Euro/năm	-108000 Euro/năm
	Quản lý chất thải	-	79200 Euro/năm	-79200 Euro/năm
<b>Tiết kiệm 1 năm</b>			<b>371664 Euro/năm</b>	
<b>Chi phí đầu tư</b>			<b>600000 Euro/năm</b>	
<b>Thời gian hoàn vốn</b>			<b>1,6 năm</b>	

### 3.4 Xẻ da trước khi ngâm vôi lại

Công đoạn áp dụng: Công đoạn tẩy lông, ngâm vôi

Đối với một số loại da có yêu cầu độ mềm cao thì cần ngâm vôi lại. Theo công nghệ cũ, sau khi tẩy lông ngâm vôi xong da mới được nạo, xẻ. Như vậy, khi ngâm vôi, da dày nên hóa chất ngấm vào da lâu hơn. Theo công nghệ mới, da được bào lấy cự li chuẩn, sau đó mới ngâm vôi lại phần cật, còn phần váng, tùy theo mục đích sử dụng sẽ được tiến hành các bước công nghệ tiếp theo.

Với việc thực hiện công đoạn xẻ da trước khi ngâm vôi lại có thể tiết kiệm hóa chất, năng lượng và thời gian thực hiện công nghệ.

### 3.5 Tuần hoàn dung dịch tẩy lông, ngâm vôi

Công đoạn áp dụng: tẩy lông, ngâm vôi

Trong công đoạn tẩy lông, ngâm vôi có sử dụng một lượng lớn nước (khoảng 9-15m<sup>3</sup>) do đó cũng thải ra một lượng nước rất lớn. Có thể giảm lượng tiêu hao nước, hóa chất bằng việc sử dụng lại trực tiếp dung dịch tẩy lông sau quá trình tẩy lông, ngâm vôi và bổ sung thêm hóa chất mới đến nồng độ yêu cầu sau khi đã gạn và lọc tách cặn bã chứa vôi, mỡ, protein. Kỹ thuật này có thể tiết kiệm tới 50% nước, 20-30% hóa chất (vôi, Na<sub>2</sub>S,...) đồng thời làm giảm chi phí xử lý nước thải.

### 3.6 Tẩy lông bằng cách bổ sung chế phẩm enzyme

Công đoạn áp dụng: tẩy lông

Khi sử dụng chế phẩm enzym trong khâu này có thể giảm lượng Na<sub>2</sub>S dùng trong khâu này tới 50-70%, đồng thời làm cho mặt cật sạch hơn, da thành phẩm đàn hồi tốt hơn, tăng diện tích da thu được lên 1-2% so với cách tẩy lông, ngâm vôi thông thường. Phương pháp này cũng có thể làm giảm tải lượng ô nhiễm trong nước thải khoảng 30-50%.

### 3.7 Tẩy vôi bằng tác nhân CO<sub>2</sub>

Công đoạn áp dụng: tẩy vôi

Sử dụng tác nhân CO<sub>2</sub> để tẩy vôi thay vì sử dụng muối amôn. Hiện nay một số cơ sở thuộc da sử dụng khoảng 26kg muối amôn để tẩy vôi cho 1 tấn da nguyên liệu. Khi sử dụng tác nhân là CO<sub>2</sub> để tẩy vôi có thể giảm 75% - 100% lượng muối amôn sử dụng. Do đó khi thay thế tác nhân tẩy vôi bằng CO<sub>2</sub> sẽ làm giảm đáng kể tải lượng ô nhiễm trong nước thải bởi lượng muối amôn dư trong nước thải.

Ví dụ: Một công ty ở Pháp sản xuất khoảng 80 tấn da /tháng) cần sử dụng khoảng 1,5 tấn muối amôn. Khi công ty đầu tư hệ thống khử vôi bằng tác nhân CO<sub>2</sub> đã nâng cao chất lượng da thuộc, giảm tải lượng ô nhiễm trong nước thải.

Chi phí đầu tư: 17.640 Euro

Mỗi năm tiết kiệm được: 18 tấn muối amôn.

### 3.8 Thay đổi phương pháp thuộc da

Thuộc da theo phương pháp thông thường thì hiệu quả sử dụng crôm tương đối nhỏ, hiệu suất sử dụng của Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> trong thực tế chỉ đạt khoảng 40-50%, phần còn lại tồn thất trong nước thải. Do vậy, có một số giải pháp thay thế chất thuộc nhằm giảm thiểu lượng crôm trong nước thải như sau:



- Công nghệ thuộc trắng: Công nghệ thuộc trắng được sử dụng nhằm giảm ô nhiễm môi trường (nước thải không chứa ion crôm), sản phẩm tạo ra có màu trắng hoặc màu sáng. Thuộc trắng thường sử dụng hai phương pháp là thuộc nhôm và thuộc zircon.
- Công nghệ thuộc tanin thảo mộc : Thuộc bằng tanin thảo mộc được dùng cho sản xuất da đế, da công nghiệp, một số da mũ giày, da cặp túi ví.
- Phương pháp thuộc kết hợp: Phương pháp thuộc kết hợp được sử dụng rộng rãi nhất là dùng muối crôm – tanin. Thông thường tiến hành thuộc crôm trước, sau đó thuộc tanin nhờ đó da được dày, dẻo và có nhiều tính chất ưu việt khác.
- Tăng khả năng hấp thụ crôm của da trần:

Trong những năm gần đây, ứng dụng công nghệ mới thường thuộc ít nước hoặc thuộc khan, tức là gần như chất hết nước sau quá trình làm xốp. Lượng nước không thể chắt được còn khoảng 40% so với trọng lượng da trần. Hàm lượng crôm lớn đẩy nhanh quá trình thuộc và tiết kiệm crôm hơn. Phương pháp này phù hợp với các loại da.

Phương pháp khác nhằm đẩy nhanh tốc độ thuộc là sử dụng nhiệt độ cao (không vượt quá 35<sup>0</sup>C). Bản chất của quá trình thuộc là phản ứng giữa collagen và muối crôm. Tốc độ tạo cầu nối giữa collagen và phức crôm phụ thuộc vào nồng độ hóa chất và hằng số phản ứng. Cần lưu ý chỉ tăng nhiệt độ sau khi crôm đã xuyên hết thiết diện da.

### 3.9 Tuần hoàn và tái sử dụng dung dịch crom

Công đoạn áp dụng: thuộc crom

Tuần hoàn lại nước thải công đoạn thuộc crom bằng cách thu gom nước thuộc crom vào bể chứa và lọc bằng lưới lọc để loại bỏ các tạp chất và mỡ. Sau đó bổ sung thêm 1/3 tổng lượng crom ban đầu vào cho đủ nồng độ crom cho quá trình thuộc và điều chỉnh pH cho phù hợp. Có thể tuần hoàn lại 3 lần nước thuộc crom trước khi thải bỏ.

Ví dụ: Một công ty ở Tunisia thực hiện biện pháp thu hồi, tuần hoàn, tái sử dụng dung dịch crom sau khi thuộc đã giảm được lượng nước thải phải xử lý là 8,5% (2000m<sup>3</sup>/năm), lượng muối crom 55%, lượng thuốc nhuộm 25% và giảm lượng khí H<sub>2</sub>S ra môi trường.

Chi phí đầu tư: 22.050 Euro

Lợi nhuận thu được: 86.436 Euro

Thời gian hoàn vốn: 3 tháng

### 3.10 Thu hồi và tái sử dụng lại crom

Công đoạn áp dụng: thuộc crom

Quá trình thuộc da được thực hiện bằng dung dịch  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$  ở  $\text{pH}=3,5-4$ . Sau quá trình thuộc, nước thải được thu gom vào bể chứa và được loại bỏ các tạp chất qua lưới lọc. Nước qua lưới lọc được bơm lên bể xử lý và bổ sung thêm  $\text{MnO}_2$  và khuấy đều sao cho  $\text{pH}$  của nước tối thiểu là 8. Sau đó ngừng khuấy, crom kết tủa và lắng xuống dưới dạng  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ . Loại bỏ nước và thu hồi bùn chứa  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  và hòa tan bùn này bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đến  $\text{pH}=2,5$  được dung dịch  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$ , dung dịch này được tuần hoàn và sử dụng lại.

Công nghệ truyền thống sẽ thải bỏ khoảng 20-40% tổng lượng crom sử dụng vào nước thải. Tuy nhiên, nếu sử dụng biện pháp này có thể thu hồi và tuần hoàn lại 95-98%  $\text{Cr}^{3+}$ .

Ví dụ: Một công ty ở Hy Lạp có công suất khoảng 2200 tấn da/năm đã thực hiện biện pháp thu hồi, tái sử dụng lại Crom.

Chi phí đầu tư: 61.916 Euro (trong đó đầu tư máy móc thiết bị 35.280 Euro, chi phí vận hành 26.636 Euro)

Lợi nhuận thu được: 65047 Euro/năm

Thời gian hoàn vốn: 11 tháng

### 3.11 Thu hồi và tuần hoàn lại dung dịch axit hóa trước khi thuộc

Công đoạn áp dụng: thuộc crom

Mục đích chính của quá trình này là thu hồi và tuần hoàn lại dung dịch công đoạn axit hóa sau khi đã được lọc và điều chỉnh lại  $\text{pH}$  phù hợp.

### 3.12 Xác định chính xác trọng lượng da ở từng công đoạn

Công đoạn áp dụng: tất cả các công đoạn

Mục đích của quá trình này nhằm hạn chế sự lãng phí nguyên liệu, hóa chất bằng cách cân chính xác lượng da trần trong mỗi công đoạn. Từ đó tính toán chính xác lượng nước và hóa chất cần thiết.

Nếu không xác định đúng khối lượng da trần dẫn đến lượng nước và hóa chất thiếu hụt hoặc dư thừa lãng phí, thoát ra ngoài theo nước thải, ảnh hưởng đến chất lượng của da thuộc.

Khi áp dụng phương pháp này sẽ mang lại một số lợi ích như: giảm thiểu lượng nước và hóa chất sử dụng; giảm lượng nước thải, hóa chất ra môi trường; Nâng cao chất lượng da thuộc.

Ví dụ: Một công ty ở Li Băng có công suất khoảng 350 tấn da/năm đã thực hiện biện pháp xác định chính xác trọng lượng da ở từng công đoạn.

Chi phí đầu tư cần: 1.764 Euro

Lợi nhuận thu được từ việc tiết kiệm hóa chất: 2488,46 Euro/năm

Trong đó:	Vôi	222,26 Euro
	Amonium chloride	463,05 Euro
	Sodium meta-bisunfide	485,1 Euro
	Axit focmic	661,5 Euro
	Axit sunfuric	220,5 Euro
	Sodium formate	463,05 Euro

Thời gian hoàn vốn: 7,5 tháng

## 4 Thực hiện sản xuất sạch hơn

Phần này sẽ trình bày từng bước tiến hành đánh giá SXSH tại doanh nghiệp thuộc da với mục tiêu tìm kiếm đầy đủ nhất các giải pháp SXSH phù hợp với điều kiện sản xuất. Các biểu mẫu đi kèm có thể được sử dụng để thu thập và xử lý thông tin.

Chất thải phát sinh từ các quá trình sản xuất mà chính là nguyên nhiên liệu đầu vào không đi vào sản phẩm. Việc thực hiện đánh giá SXSH tuân theo nguyên tắc cơ bản là tất cả nguyên nhiên liệu đầu vào của quy trình sản xuất nếu không nằm lại trong sản phẩm sẽ đi vào môi trường dưới dạng này hoặc dạng khác. Triển khai đánh giá SXSH một cách bài bản sẽ hỗ trợ doanh nghiệp tìm được nguyên nhân phát sinh các dòng thải và dạng chuyển đổi của các nguyên liệu đó, từ đó có thể tìm ra các biện pháp nâng cao hiệu quả sử dụng nguyên nhiên liệu và năng lượng hiệu quả, có thể tăng năng suất và chất lượng của sản phẩm, đồng thời giảm thiểu lượng chất thải phát sinh, tiết kiệm chi phí xử lý môi trường.

Áp dụng SXSH đòi hỏi có sự phối hợp của tất cả các bộ phận của doanh nghiệp và các chuyên gia SXSH. Do đó sự cam kết và hỗ trợ mạnh mẽ của Ban lãnh đạo công ty sẽ là yếu tố quyết định cho sự thành công của chương trình. Chúng tôi khuyến cáo áp dụng SXSH lần lượt theo 6 bước bao gồm 18 nhiệm vụ sau đây:

Bước 1: Khởi động

Bước 2: Phân tích các công đoạn sản xuất

Bước 3: Đề ra các giải pháp SXSH

Bước 4: Chọn lựa các giải pháp SXSH

Bước 5: Thực hiện các giải pháp SXSH

Bước 6: Duy trì SXSH

Việc thực hiện sản xuất sạch hơn trong ngành thuộc da còn hạn chế. Tài liệu này sử dụng số liệu báo cáo đánh giá sản xuất sạch hơn tại xưởng thuộc da, thuộc trung tâm công nghệ thuộc da của Viện nghiên cứu da giày làm ví dụ minh chứng việc áp dụng.

## 4.1 Bước 1: Khởi động

Mục tiêu của bước này nhằm:

- Thành lập được nhóm đánh giá SXSH
- Thu thập số liệu sản xuất làm cơ sở ban đầu
- Tìm kiếm các biện pháp cải tiến đơn giản, hiệu quả và có thể thực hiện ngay

### 4.1.1 Nhiệm vụ 1: Thành lập nhóm SXSH

Thành lập nhóm SXSH rất cần thiết khi triển khai chương trình đánh giá SXSH. Các thành viên của nhóm là các cán bộ của các bộ phận trong doanh nghiệp, có thể cần có sự hỗ trợ triển khai của chuyên gia bên ngoài công ty hoặc công ty thực hiện không cần chuyên gia nếu đã qua đào tạo. Quy mô của nhóm phụ thuộc vào quy mô của doanh nghiệp. Đối với doanh nghiệp lớn, nhóm SXSH nên bao gồm Đại diện Ban Lãnh đạo và trưởng các phòng ban và nhóm triển khai phụ được thành lập tùy theo thời điểm. Với doanh nghiệp nhỏ hơn, nhóm có thể chỉ gồm đại diện lãnh đạo và quản đốc phụ trách các công việc sản xuất hàng ngày. Các thành viên trong nhóm phải họp định kỳ, trao đổi cởi mở, có tính sáng tạo, được phép xem xét, đánh giá lại quy trình công nghệ hiện tại và có đủ năng lực áp dụng triển khai các ý tưởng SXSH có tính khả thi.

Trong nhà máy thuộc da, nhóm SXSH nên bao gồm lãnh đạo công ty, kế toán, cán bộ kỹ thuật ở các khu vực hồi tươi, tẩy lông, ngâm vôi, tẩy vôi, thuộc crôm, hoàn thành khô, hoàn thành ướt và các bộ phận phụ trợ, điện. Việc mời thêm cán bộ phụ trách tài chính, cán bộ hay chuyên gia tư vấn ngoài công ty cũng nên được xem xét để các ý kiến đề xuất mang tính khách quan. Nhóm SXSH sẽ bắt đầu quá trình đánh giá bằng việc thu thập các thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp để mọi thành viên trong nhóm có thể đưa ra ý kiến để cùng phân tích chọn lọc thông tin cần thiết. Thu thập thông tin có thể sử dụng phiếu công tác số 1.

Phiếu công tác số 1. Các thông tin cơ bản							
Tên và địa chỉ doanh nghiệp:							
Nhóm SXSH							
Tên		Chức vụ - bộ phận			Nhiệm vụ nhóm		
1							
2							
3							
Thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp							
Sản phẩm chính		Công suất thiết kế (tấn/ năm)		Công suất thực hiện (tấn/năm)			
- Da thuộc							
- Loại khác (ghi rõ)							
Nguyên nhiên liệu sử dụng							
Nguyên liệu chính		Tấn/ năm		Hoá chất		Tấn/ năm	
Nước và năng lượng		Khối lượng		Thiết bị và phụ trợ		Công suất	
	Nước cấp	m <sup>3</sup> / năm			Nồi hơi dầu 1	tấn/ giờ	
	Nước tự khai thác	m <sup>3</sup> / năm			Nồi hơi dầu 2	tấn/ giờ	
	Than	tấn/ năm			Nồi hơi than 1	tấn/ giờ	
	Dầu cho nồi hơi	tấn/ năm			Nồi hơi than 2	tấn/ giờ	
	Dầu cho máy phát	tấn/ năm			Máy phát điện	Kw/ giờ	
					Pulong quay	Kw/ giờ	
Điện lưới	Kwh/ năm						
Điện tự sinh	Kwh/ năm						
Than	tấn/ năm						

Sau đây là ví dụ được trích từ báo cáo đánh giá SXSH được thực hiện tại Xưởng thuộc da của Trung tâm Công nghệ Thuộc da, Viện Nghiên cứu Da Giày.

<b>Ví dụ về Phiếu công tác số 1. Các thông tin cơ bản (số liệu năm 2008)</b>								
<b>Tên và địa chỉ doanh nghiệp</b> <i>Xưởng thuộc da, thuộc Trung tâm Công nghệ thuộc da của Viện Nghiên cứu Da Giày</i>								
<b>Nhóm SXSH</b>								
	<b>Tên</b>	<b>Chức vụ - bộ phận</b>			<b>Nhiệm vụ</b>			
1	Bùi Ngọc Khoa	Giám đốc Trung tâm Công nghệ Môi trường của Viện Nghiên cứu Da giày			Đội trưởng			
2	Nguyễn Hữu Cường	Giám đốc Trung tâm Công nghệ Thuộc da của Viện Nghiên cứu Da Giày			Đội phó			
3	Nguyễn Mạnh Hùng	Quản đốc Xưởng thuộc da			Thành viên			
4	Nguyễn Thị Hương Dịu	Nghiên cứu viên, Trung tâm Công nghệ Môi trường			Thành viên			
<b>Thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp</b>								
<b>Sản phẩm chính</b>		<b>Công suất thiết kế (tấn/ năm)</b>		<b>Công suất thực hiện (1000 sqft/năm)</b>				
- Da bò				60				
- Da cá sấu				1500 con				
- Da đà điểu				350 con				
<b>Nguyên nhiên liệu sử dụng</b>								
<b>Nguyên liệu chính</b>			<b>Tấn/ năm</b>		<b>Hoá chất</b>	<b>Tấn/ năm</b>		
	Da bò muối Da đà điểu muối Da cá sấu muối					các loại	40 1 500 con da 350 con da	
<b>Nước và năng lượng</b>			<b>Khối lượng</b>		<b>Thiết bị và phụ trợ</b>	<b>Công suất</b>		
	Nước cấp	m <sup>3</sup> / năm	44.000			Nồi hơi dầu 1	tấn/ giờ	
	Nước tự khai thác	m <sup>3</sup> / năm				Nồi hơi dầu 2	tấn/ giờ	
	Than	tấn/ năm				Nồi hơi than 1	tấn/ giờ	
	Dầu cho nồi hơi	tấn/ năm				Nồi hơi than 2	tấn/ giờ	
	Dầu cho máy phát	tấn/ năm				Máy phát điện	Kw/ giờ	
	Điện lưới	Kwh/ năm				Pulong quay	Kw/ giờ	
	Điện tự sinh	Kwh/ năm						
Than	tấn/ năm							
<b>Nhận xét:</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Đội SXSH có mô hình gọn nhẹ tương xứng với quy mô nhỏ của Xưởng, tuy nhiên phải bảo đảm rằng quản đốc là người có thể cung cấp toàn bộ các dữ liệu cần thiết.</i></li> <li>- <i>Số liệu về hóa chất không đưa ra cụ thể cho một số loại hóa chính/đắt tiền, vì thế sẽ khó để so sánh về sau.</i></li> <li>- <i>Các số liệu chưa đầy đủ như số ngày làm việc trong năm, tiêu thụ than/dầu, công suất thiết bị, số giờ làm việc chưa phản ánh hiện trạng sản xuất của xưởng và qua đó là tiềm năng SXSH.</i></li> </ul>								

Việc tiến hành đánh giá SXSH cần yêu cầu có thông tin nền, dựa trên một số tài liệu, hồ sơ, báo cáo của doanh nghiệp hiện có. Nếu không có đầy đủ thông tin thì cần xử lý, tính toán hoặc thống nhất xây dựng. Bảng kiểm tra trong phiếu công tác số 2 giúp cho nhóm xem xét về tính sẵn có của thông tin.

Phiếu công tác số 2. Tính sẵn có của thông tin			
Thông tin	Có/ không	Nguồn và cách tiếp cận	Ghi chú
Sơ đồ mặt bằng			
Hồ sơ sản lượng			
Hồ sơ nguyên liệu tiêu thụ			
Hồ sơ tiêu thụ nước, năng lượng			
Hồ sơ tiêu thụ hoá chất			
Sơ đồ công nghệ			
Cân bằng năng lượng			
Cân bằng nước			
Hồ sơ bảo dưỡng thiết bị			
Hồ sơ hiện trạng môi trường			
Các thông tin công nghệ: - Tỷ lệ da thành phẩm/da nguyên liệu,...			
Nhận xét: Rất nhiều doanh nghiệp không có đủ thông tin ban đầu và các thành viên trong nhóm sẽ làm nhiệm vụ thảo luận cách thức thu thập những thông tin này. Chỉ có các tài liệu phản ánh hiện trạng sản xuất mới có giá trị cao trong đánh giá SXSH, hiệu quả kinh tế, kỹ thuật và môi trường.			

#### 4.1.2 Nhiệm vụ 2: Phân tích các công đoạn và xác định lãng phí

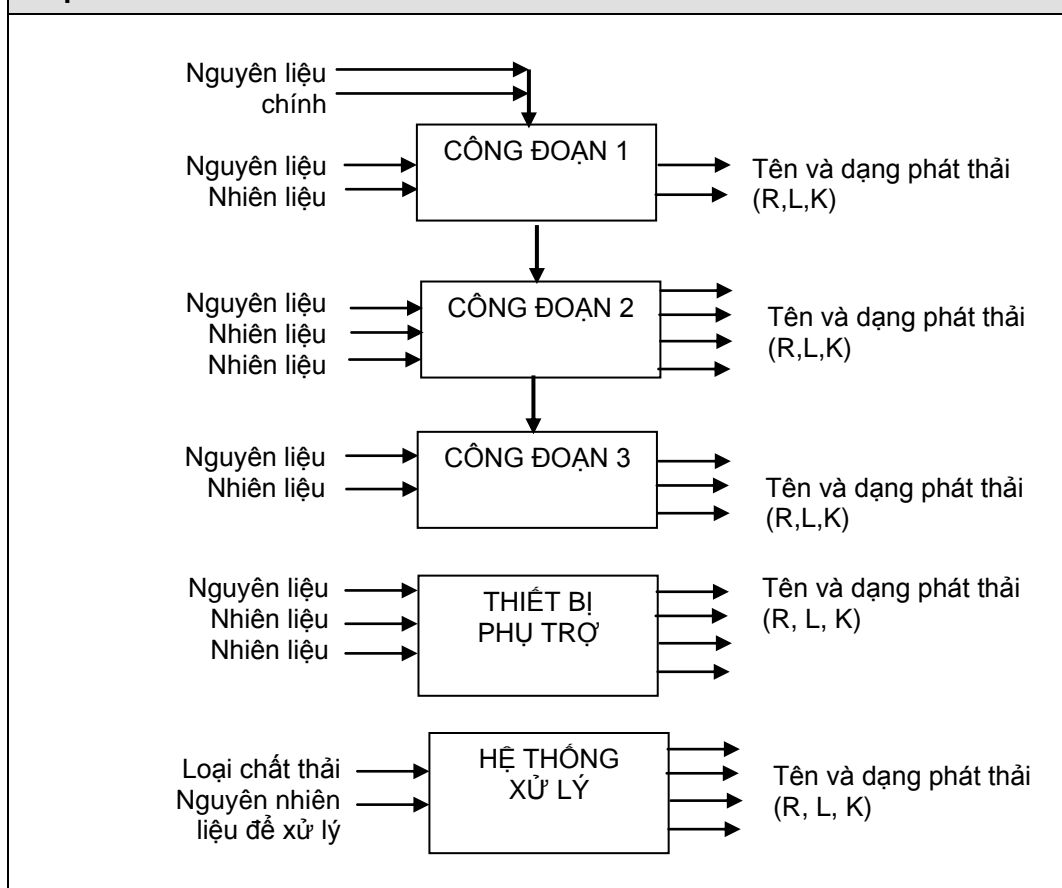
Khi đã có đầy đủ các thông tin cơ bản về doanh nghiệp, nhóm đánh giá SXSH nên tiến hành thống nhất quy trình sản xuất hiện tại bằng cách liệt kê lại các công đoạn sản xuất chính, cụ thể là khâu chuẩn bị thuộc (hồi tươi, nạo bạc nhạc, tẩy lông, ngâm vôi, tẩy vôi, làm mềm), thuộc crôm, hoàn thành ướt, hoàn thành khô. Để thực hiện nhiệm vụ này, nhóm cần đi khảo sát lại các thông tin cũng như tìm ra các cơ hội cải tiến dễ thấy, dễ thực hiện để làm khởi đầu cho đánh giá SXSH. Đây là cơ hội để nhóm rà soát lại quy trình sản xuất, thống nhất dòng nguyên liệu đầu vào và ra cũng như xem xét lại các tổn thất. Cần

xem công việc này với ý nghĩa tích cực mà không phải là cơ hội để nhóm SXSH phê bình hay chỉ trích thực tế sản xuất. Các ý kiến đưa ra từ việc khảo sát nên mang tính xây dựng và gợi mở cho việc thực hiện các nhiệm vụ tiếp theo.

Trong quá trình đi khảo sát nhóm cần ghi chép lại một số thông tin chính sau:

- Đầu vào và đầu ra của mỗi công đoạn (xem phiếu công tác 3). Khu vực chính và hiện nhiên sinh ra chất thải cần được đánh dấu trên sơ đồ. Ký hiệu trạng thái vật lý của mỗi dòng thải (rắn, lỏng, khí) sẽ thuận lợi trong giai đoạn định lượng chất thải.
- Các quan sát và xác định về lãng phí nguyên, nhiên liệu ở từng công đoạn sản xuất (phiếu công tác 4). Đây chỉ là các quan sát ban đầu, nhóm sẽ tiếp tục khai thác các cơ hội cải tiến. Đối với các doanh nghiệp thuộc da, các hạn chế trong quản lý nội vi cũng như thao tác vận hành của người công nhân cũng là những nguyên nhân quan trọng dẫn đến tổn thất nguyên vật liệu và năng lượng.
- Chi phí cho nhiên, nguyên liệu cơ bản (phiếu công tác 5) để ghi lại giá nguyên, nhiên liệu sử dụng để làm cơ sở tính toán tiếp theo.

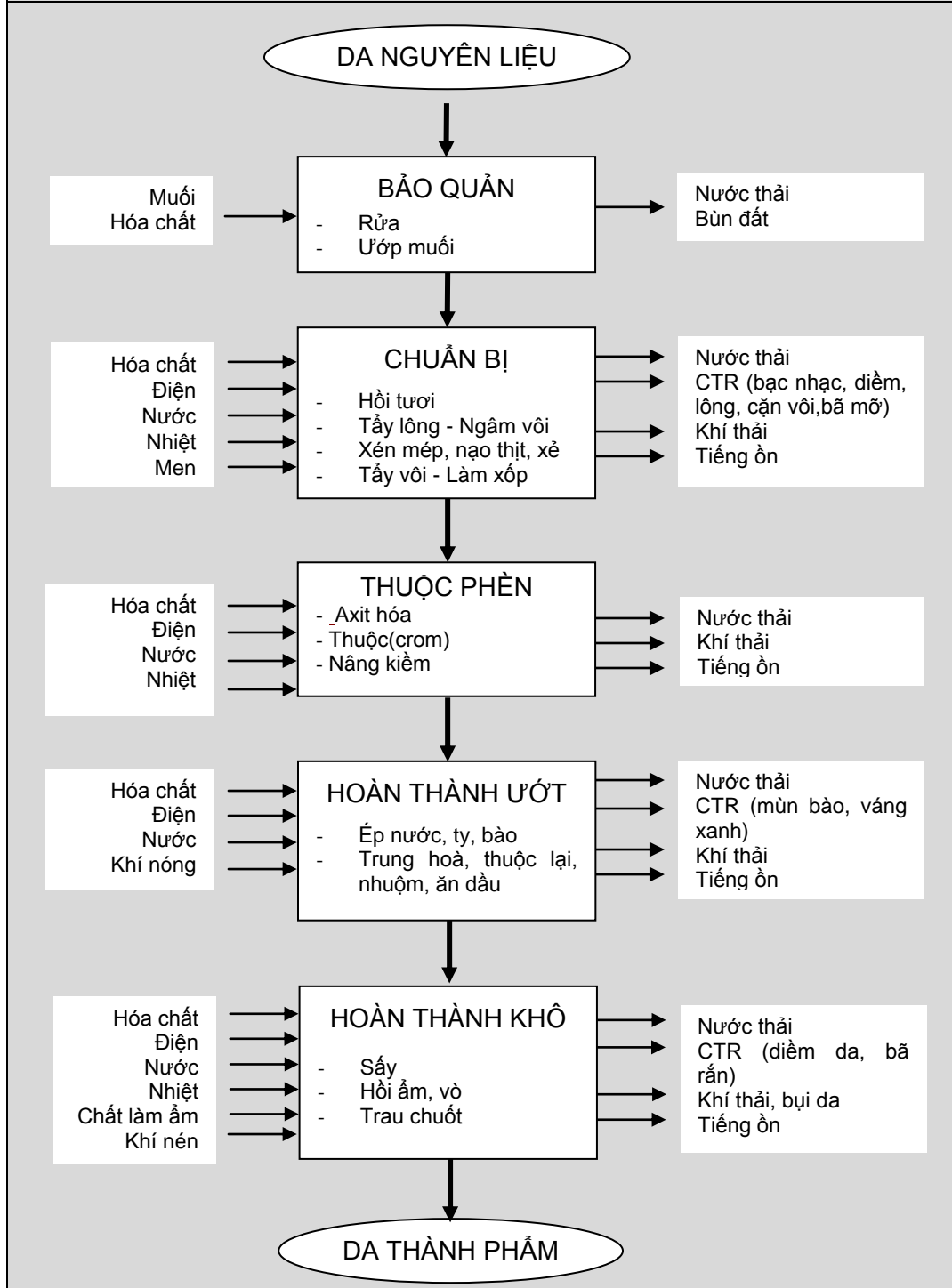
**Phiếu công tác số 3. Công đoạn sản xuất với các dòng nguyên, nhiên liệu và phát thải**





Dòng vào và dòng ra được liệt kê cho tất cả các công đoạn phụ của quy trình sản xuất. Phát thải gián tiếp sẽ không liệt kê ở đây mà được tính vào kết quả chung cuối cùng.

**Ví dụ cho phiếu Công tác số 3. Sơ đồ các công đoạn chính kèm theo đầu vào và đầu ra tại Xưởng thực nghiệm thuộc da – Viện Nghiên cứu Da Giày**



Có rất nhiều giải pháp SXSH được đề xuất ngay từ bước này mà chưa cần sử

dụng các kỹ thuật phân tích tiếp theo. Đây là các giải pháp dễ dàng thấy được mà chưa cần quan tâm khi vận hành. Việc các chuyên gia bên ngoài tham gia khảo sát ở bước này sẽ mang lại hiệu quả cao.

<b>Phiếu công tác số 4. Hiện trạng quản lý nội vi</b>	
<b>Khu vực</b>	<b>Quan sát</b>
Tập kết nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bố trí khu vực tập kết da nguyên liệu</li> <li>- Bề mặt sàn</li> <li>- Lượng muối bám trên bề mặt da</li> </ul>
Chuẩn bị thuộc và thuộc	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rửa xả tràn</li> <li>- Lượng diêm da cắt loại bỏ lớn</li> <li>- Định lượng hóa chất chưa chuẩn</li> <li>- pH chưa chuẩn</li> </ul>
Hoàn thành ướt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rửa xả tràn</li> <li>- Hóa chất thừa và rơi vãi</li> <li>- pH chưa chuẩn</li> <li>- Vòi nước chưa khóa</li> <li>- Các nồi đun và ống dẫn nước nóng chưa được bảo ôn</li> </ul>
Hoàn thành khô	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hóa chất thừa và rơi vãi</li> </ul>
Khu phụ trợ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rò rỉ khí nén</li> <li>- Rò rỉ hơi</li> </ul>

Quản lý nội vi kém là một trong những nguyên nhân gây ra hiệu quả sản xuất thấp, gây thất thoát nguyên nhiên liệu ở hầu hết các nhà máy nói chung và ở nhà máy thuộc da nói riêng. Điều đó thường bị xem nhẹ và bỏ qua ở các nhà máy, mặc dù thực chất đây là phần đơn giản nhất, hấp dẫn nhất để bắt đầu các bước tiếp cận SXSH. Trong khi tiến hành khảo sát, nghiên cứu, nhóm SXSH cần đặc biệt chú ý tới các ảnh hưởng do quá trình quản lý mặt bằng sản xuất đến hiệu quả sản xuất.

Tiếp cận đánh giá SXSH ở nhà máy được bắt đầu bằng việc thăm phân xưởng sản xuất và đưa ra các giải pháp quản lý nội vi tốt. Hơn nữa, rất nhiều giải pháp SXSH về quản lý nội vi đã được xác định là có thể thực hiện trong thời gian ngắn, chi phí đầu tư thấp, dễ dàng thực hiện với điều kiện hiện có của nhà máy. Áp dụng các giải pháp này sẽ là khởi đầu tốt cho các cố gắng SXSH của nhà máy, khuyến khích nhà quản lý cũng như các cán bộ cố gắng hơn nữa khi tiến hành đánh giá SXSH.

<b>Phiếu công tác số 5. Chi phí nguyên liệu đầu vào</b>					
Bộ phận/nguyên liệu	Đơn vị	Đơn giá (đồng/đơn vị)	Lượng sử dụng (đơn vị/năm)	Lượng sử dụng (đơn vị/tấn da NL)	Chi phí (đồng/tấn da NL)
<b>Hồi tươi</b> Da nguyên liệu Chất hoạt động bề mặt Chất chống mốc Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> Nước Điện					
<b>Tẩy lông, ngâm vôi, nạo mỡ, bạc nhạc</b> Chất thấm thấu (TX) Na <sub>2</sub> S NaHS Vôi Nước Điện					
<b>Tẩy vôi, làm mềm</b> NH <sub>4</sub> Cl Chất tẩy nhờn (APE) Xúc tác làm mềm (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> Nước Điện					
<b>Axit hóa và thuộc crôm</b> Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> .5H <sub>2</sub> O NaHCO <sub>3</sub> Bột Cr Nước Chất tẩy nhờn					
<b>Hoàn thành ướt</b> Nước NaHCO <sub>3</sub> /HCOONa Dịch chiết Cr Tanin hữu cơ Thuốc nhuộm Axit Điện					
<b>Hoàn thành khô</b> Chất khô Dung môi Nước Điện					

## 4.2 Bước 2: Phân tích các công đoạn sản xuất

Mục đích của bước này nhằm thu được sự thống nhất chung của nhóm về:

- Quy trình sản xuất, các thông số kiểm soát
- Xác định các tổn thất quan trọng trong dây chuyền sản xuất và chi phí tương ứng
- Xác định đầy đủ các nguyên nhân gây ra tổn thất đó

### 4.2.1 Nhiệm vụ 3: Chuẩn bị sơ đồ dây chuyền sản xuất

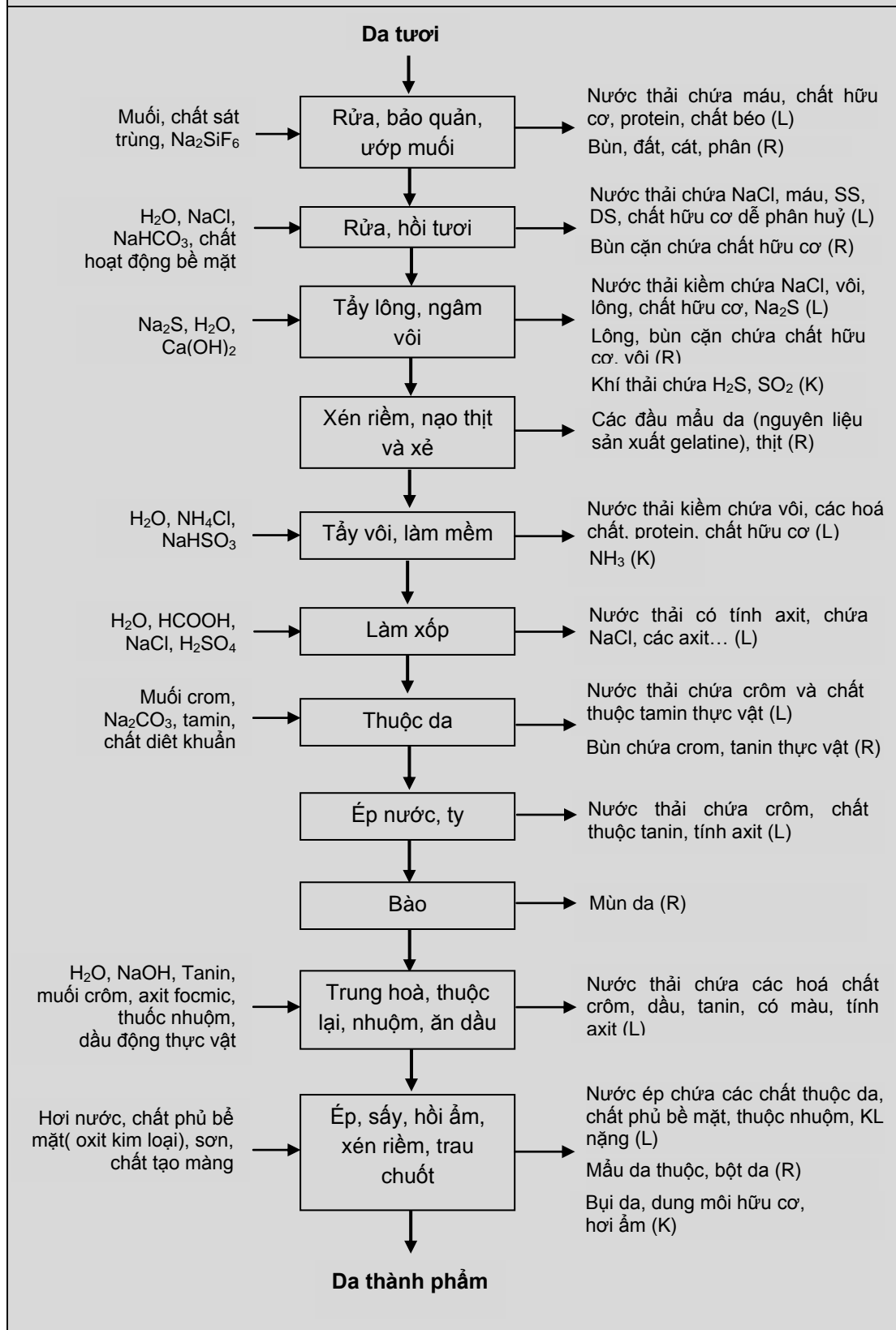
Đây là một trong những bước rất quan trọng trong phân tích đánh giá SXSH. Mỗi công đoạn sản xuất cần liệt kê các dòng nguyên liệu vào, ra và điều kiện sản xuất của từng công đoạn. Có thể phải tham quan khảo sát nơi sản xuất một vài lần trước khi thống nhất được dây chuyền sản xuất mà nhóm dùng để sử dụng cho đánh giá SXSH.

Sơ đồ công nghệ tốt nhất cần đạt được một số yêu cầu sau:

- Công đoạn sản xuất được mô tả bằng hộp chữ nhật ở giữa, bao gồm tên quy trình và điều kiện vận hành.
- Liệt kê đầy đủ các dòng vào và ra. Dòng đầu vào liệt kê ở bên phải, dòng ra ghi bên trái của hộp mô tả công nghệ đó. Với các dòng liên tục có thể dùng nét liền, dòng gián đoạn có thể dùng nét đứt. Nguyên liệu ban đầu (da ướp muối) có thể được đưa vào từ phía trên của sơ đồ hoặc bên trái như các dòng nguyên liệu khác.
- Ghi đầy đủ các dòng tuần hoàn nguyên liệu.

Hình 4 là ví dụ về một sơ đồ dòng chi tiết của quy trình sản xuất da thuộc Crôm.

**Ví dụ về sơ đồ quy trình chi tiết. Công đoạn sản xuất với các dòng nguyên liệu và phát thải tại Xưởng thuộc da**



#### 4.2.2 Nhiệm vụ 4: Cân bằng vật liệu

Cân bằng vật liệu thực chất là công cụ thống kê ghi lại một cách định lượng nguyên liệu sử dụng tại mỗi công đoạn sản xuất. Cân bằng vật liệu tốt có vai trò quan trọng trong đánh giá SXSH vì qua đó có thể định lượng các mất mát chưa biết. Cân bằng vật liệu tốt còn hỗ trợ tốt việc đánh giá lợi ích-chi phí của giải pháp SXSH. Nguyên tắc cơ bản của cân bằng vật liệu là nguyên liệu đi vào dây chuyền sẽ phải ra khỏi dây chuyền ở một công đoạn sản xuất nào đó dưới hình thức này hay hình thức khác.

Cân bằng vật liệu có thể được làm dưới một trong hai hình thức sau:

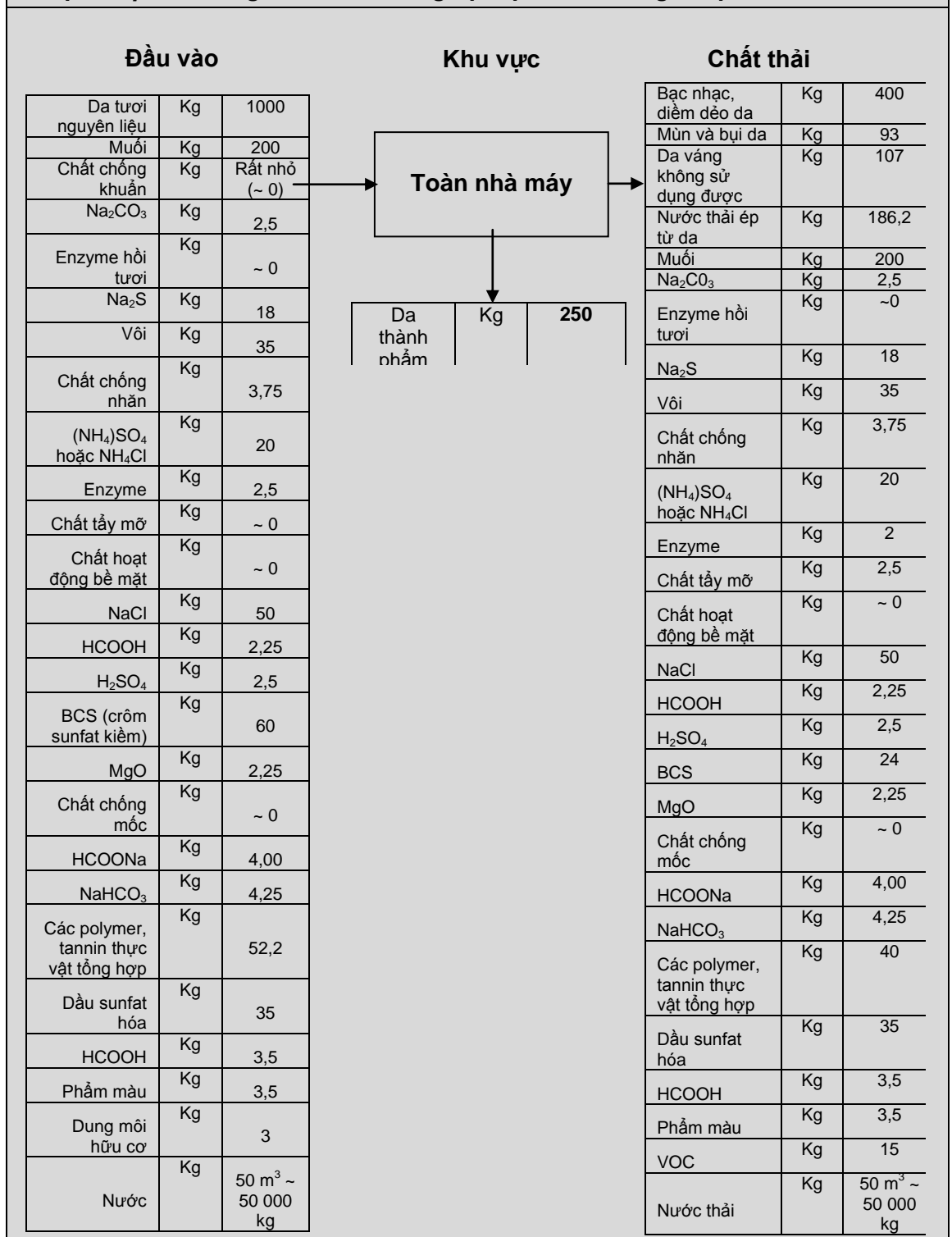
- Cân bằng tổng thể: dùng cho tất cả các dòng nguyên liệu vào dây chuyền sản xuất, Cân bằng được tiến hành qua từng công đoạn với sự biến đổi của tất cả các thành phần tham gia vào dây truyền sản xuất.
- Cân bằng cấu tử: chỉ dùng cho một loại nguyên liệu hoặc cấu tử có giá trị và theo dõi biến đổi của cấu tử này trên mỗi công đoạn.

Cân bằng vật liệu có thể dựa trên các số liệu đo đạc, ghi chép của một ngày, một tháng hoặc một năm sản xuất. Đối với quá trình thuộc da nên sử dụng phương pháp cân bằng tổng thể.

Để tính cân bằng vật liệu cho ngành thuộc da nên sử dụng phiếu công tác số 6 để có thể ghi lại đầy đủ các dòng nguyên nhiên liệu đầu vào, các dòng sản phẩm và chất thải đầu ra cũng như lượng tổn thất khó xác định. Cân bằng có thể dựa trên đo đạc, ghi chép của 1 ngày, 1 tháng hoặc 1 năm sản xuất.

Phiếu công tác số 6. Cân bằng vật liệu							
Công đoạn	Vật liệu đầu vào		Vật liệu đầu ra		Dòng thải		
	Tên	Số lượng	Tên	Số lượng	Lỏng	Rắn	Khí
Hồi tươi	Da ướp muối	x <sub>1</sub> kg	Da đã hồi tươi	x <sub>2</sub> kg	x <sub>3</sub> kg		H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
	Nước						
	Hóa chất						
Nạo mỡ, bạc nhạc	Da đã hồi tươi		Da đã nạo mỡ, bạc nhạc			Mỡ, bạc nhạc, diêm da	H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>
Tẩy lông, ngâm vôi	Da đã nạo mỡ, bạc nhạc						
	Nước						
	Hóa chất						

**Ví dụ cho phiếu công tác 6: Cân bằng vật liệu của Xưởng thuộc da**



Cần chú ý khi tiến hành đánh giá SXSH:

- Các số liệu sử dụng để cân bằng có độ tin cậy về tổn thất nguyên nhiên liệu đi theo dòng thải. Căn cứ vào số liệu cân bằng và kiểm chứng trong phần đặc trưng dòng thải ta sẽ có số liệu chi phí mất theo dòng thải.
- Không có cân bằng nào là hoàn thiện cả. Khi ghép số liệu của từng công đoạn và số liệu tổng thể của cả dây chuyền sản xuất sẽ xuất hiện sai số do tính chính xác của số liệu, do tổng của nhiều dòng thải nhỏ chưa được kể đến như bay hơi, rơi vãi,... Mục đích của cân bằng vật liệu là tìm ra các dòng thải lãng phí nhất để tập trung giảm thiểu.
- Số liệu dùng trong cân bằng vật liệu có thể được thu thập từ: sổ sách ghi chép hoặc đo đạc trực tiếp. Các số liệu sử dụng cần quy đổi về cùng một đơn vị sản phẩm.
- Số liệu dòng thải trong quy đổi vật liệu lý tưởng nhất là có kèm thêm thông số về nguyên liệu hoặc dạng biến đổi mới của nguyên liệu bị mất theo dòng thải để tiện cho việc xác định chi phí dòng thải ở bước tiếp theo.
- Mỗi dòng thải nên được đánh số (ví dụ L1, L2, L3 cho dòng thải lỏng, K cho khí và R cho rắn) để tiện cho việc xác định chi phí cũng như phân tích nguyên nhân tiếp theo.

#### **4.2.3 Nhiệm vụ 5: Xác định chi phí của dòng thải**

Mỗi dòng thải ra môi trường đều mang theo nguyên liệu đầu vào, đồng thời có thể cần chi phí xử lý trước khi được phép thải vào môi trường. Việc xác định chi phí dòng thải bao gồm xác định được tổng hai chi phí này.

Việc xác định tổn thất nguyên vật liệu, bán thành phẩm, sản phẩm có trong dòng thải dựa vào thông tin thu được từ cân bằng vật liệu (phiếu công tác số 6) và chi phí nguyên vật liệu (phiếu công tác số 5).

Để biết được ảnh hưởng kinh tế của một dòng thải cần xác định các chi phí cho dòng thải như quy những mất mát do chất thải thành tiền. Nếu nhìn đơn giản một dòng thải thì không thể định lượng được chi phí của nó trừ khi mất mát các nguyên liệu thô và sản phẩm trực tiếp. Nếu phân tích sâu dòng thải có thể chỉ ra chi phí trực tiếp hoặc gián tiếp của các thành phần kết hợp trong dòng thải.

Chi phí xử lý môi trường chỉ được xác định khi có bổ xung kết quả phân tích thông số môi trường của các dòng thải riêng biệt. Lượng thải được xác định trong cân bằng vật liệu (phiếu công tác số 6)

Phiếu công tác số 7 tóm tắt các dòng thải được xác định từ cân bằng vật liệu đối với mỗi công đoạn.



Các phiếu công tác số 7 (A-C) có thể sử dụng để thu thập thông tin về đặc tính môi trường của dòng thải.

<b>Phiếu công tác số 7. Đặc tính dòng thải</b>				
Cơ sở tính: chọn một cơ sở là 1 ngày/1 tháng/1 năm				
<b>Công đoạn</b>	<b>Tên dòng thải</b>	<b>Thành phần</b>	<b>Dạng</b>	<b>Lượng</b>
Hồi tươi				
Tẩy lông, ngâm vôi				
Nạo mỡ, bạc nhạc				
Tẩy vôi, làm mềm, xẻ da				
Axit hóa, thuộc Cr				
Hoàn thành ướt				
Hoàn thành khô				

<b>Phiếu công tác số 7A. Đặc tính dòng thải lỏng</b>									
Công đoạn	Lượng thải m <sup>3</sup> /tấn da nguyên liệu	BOD, kg/ tấn da nguyên liệu	COD, kg/ tấn da nguyên liệu	Cr kg/ tấn da nguyên liệu	S <sup>2-</sup> , kg/ tấn da nguyên liệu	NH <sub>3</sub> -N kg/ tấn da nguyên liệu	Tổng N, kg/ tấn da nguyên liệu	Cl <sup>-</sup> kg/ tấn da nguyên liệu	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> kg/ tấn da nguyên liệu
Hồi tươi									
Tẩy lông, ngâm vôi									
Tẩy vôi, làm mềm									
Axit hóa, thuộc Cr									
Hoàn thành ướt									

<b>Phiếu công tác số 7B. Đặc trưng khí thải</b>						
Nguồn	Dung môi hữu cơ kg/ngày	SO <sub>2</sub> , kg/ngày	NO <sub>x</sub> , kg/ngày	CO <sub>2</sub> , kg/ngày	NH <sub>3</sub> , kg/ngày	H <sub>2</sub> S, Kg/ngày
Lò hơi						
Khu vực chuẩn bị						
Axit hóa, thuộc Cr						
Hoàn thành ướt						
Hoàn thành khô						

<b>Phiếu công tác số 7C. Đặc trưng chất thải rắn</b>			
<b>Nguồn</b>	Nguy hiểm		Không nguy hiểm
	Loại	Lượng (kg/ngày)	Lượng (kg/ngày)

Phiếu công tác số 8 tổng hợp chi phí dòng thải. Chi phí dòng thải được tính bằng tổng chi phí nguyên liệu mất mát (định rõ trong phiếu công tác số 7) và chi phí xử lý dòng thải đó (phiếu công tác số 7A-7C).

<b>Phiếu công tác số 8. Chi phí dòng thải</b>									
Cơ sở tính: chọn một cơ sở là 1 ngày/1 tháng/1 năm									
<b>Công đoạn</b>	<b>Da</b>		<b>Nước</b>		<b>Hoá chất</b>		<b>Xử lý môi trường</b>		<b>TỔNG</b>
	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	

Lưu ý:

- Chi phí dòng thải xác định ở trên chưa tính đến chi phí năng lượng. Cần làm cân bằng năng lượng hoặc cân bằng tổn thất năng lượng để xác định chi phí đầy đủ của toàn nhà máy.

- Việc xác định chi phí dòng thải nhằm chỉ ra tương quan tổn thất giữa các dòng thải để tập trung tìm kiếm giải pháp, đồng thời cho thấy tiềm năng đầu tư để thực hiện sản xuất sạch hơn. Ví dụ khi xác định được tổng chi phí của nước thải thuộc crom là 1 triệu đồng/ngày, với 300 ngày làm việc/năm, công ty có thể sẵn sàng đầu tư giải pháp 300 triệu đồng để có thể giảm dòng thải này xuống còn một nửa. Thời gian hoàn vốn giản đơn cho giải pháp đó, nếu khả thi về mặt kỹ thuật, sẽ chỉ là 1 năm. Các giải pháp sản xuất sạch hơn không còn chỉ đơn thuần là các giải pháp không tốn hoặc tốn chi phí thấp. Tuy nhiên các giải pháp sạch hơn vẫn là những giải pháp có thời gian hoàn vốn ngắn.

**Ví dụ cho phiếu công tác 8: Đặc tính và định giá dòng thải của Xưởng thuộc da**

Dòng thải	Định lượng (kg/tấn da nguyên liệu)	Đặc tính dòng thải	Định giá dòng thải
Da thải	600	- Mùn da, diêm, bạc nhạc. - Da thải sau thuộc chứa một lượng crôm nhất định	- Da bò: 600 x 18000 VNĐ = 10,800 triệu VNĐ - Da đà điều: 600 x 36000 VNĐ = 21,600 triệu VNĐ - Da cá sấu: 600 x 90000 VNĐ = 54 triệu VNĐ
Bùn thải	50	- Chứa hàm lượng crôm cao và đây là chất thải nguy hại	300.000 VNĐ (6.000 VNĐ/1kg phí xử lý và thu gom bùn thải nguy hại mà Xưởng đang phải trả)
Nước thải	50	- Nước chứa hàm lượng crôm, BOD, COD, SS ...cao	550.000 VNĐ (bao gồm: (3000 VNĐ/1 m <sup>3</sup> sinh hoạt + 8.000 VNĐ/1 m <sup>3</sup> xử lý nước) x 50 m <sup>3</sup> )

#### 4.2.4 Nhiệm vụ 6: Xác định các nguyên nhân của dòng thải

Có nhiều cách để thực hiện nhiệm vụ này một cách có hệ thống thông qua việc rà soát các phạm vi liên quan đến dòng thải một cách hệ thống. Điều cần chú ý là luôn chỉ ghi lại nguyên nhân như thực tế vận hành hiện tại từ quan sát, đo đạc mà không mang tính chỉ trích hoặc phê bình.

Nguyên nhân của dòng thải được xác định một cách có hệ thống và đầy đủ nhất khi sử dụng phương pháp thảo luận nhóm và biểu đồ Ishikawa (hay còn gọi là biểu đồ xương cá). Biểu đồ Ishikawa là một trong bảy loại biểu đồ kiểm soát chất lượng, được coi là công cụ phổ biến nhất để thực hiện phân tích nhân-quả. Để xây dựng được biểu đồ này cần dùng phương pháp xem xét 4M1E, bao gồm con người (Man), phương pháp thực hiện (method), nguyên liệu (material), máy móc (machine) và môi trường (environment).

Cũng có thể xác định nguyên nhân dòng thải dựa trên các câu hỏi cơ bản sau: bản chất của công đoạn đó là gì (vậy dòng thải sinh ra có phải đáp ứng mục đích của công đoạn đó không) tại sao sinh ra nhiều như thế (có phải do ảnh hưởng công đoạn trước hay do công đoạn này dùng lãng phí) và có thể làm gì được với dòng thải này (có thực hiện tuần hoàn tái sử dụng được không)

Dù thực hiện theo cách này hay cách khác, cần tiến hành phân tích nguyên nhân cho mỗi dòng thải theo cùng một hệ thống, và truy đến tận nguyên nhân cuối cùng bằng cách đặt câu hỏi “tại sao”.

Lưu ý: Cách rà soát nguyên nhân đầy đủ nhất là theo dòng thải đã được đánh số ở phiếu công tác 6. Mỗi một dòng thải sẽ có thể có một hoặc một vài nguyên nhân tương ứng. Các nguyên nhân này cũng sẽ được đánh số thứ tự theo số thứ tự của dòng thải. Trong một số trường hợp cần đánh giá nhanh, nguyên nhân được xác định theo nguyên liệu tiêu thụ chính (như điện, nước... tiêu thụ cao). Không khuyến cáo xác định nguyên nhân theo công đoạn mà không bám theo dòng thải vì sẽ không đảm bảo xem xét hết được các nguyên nhân tiềm năng. Việc đưa ra các nguyên nhân càng chi tiết thì các giải pháp được đề xuất càng phong phú.

Phiếu công tác số 9 có thể được dùng để ghi lại các nguyên nhân của dòng thải.

Phiếu công tác số 9: Phân tích nguyên nhân của dòng thải				
Dòng thải số	Công đoạn	Nguyên nhân	Chủ quan	Khách quan

### 4.3 Bước 3: Đề ra các giải pháp SXSH

Mục đích của bước này nhằm thu được đóng góp ý kiến về:

- Các cơ hội sản xuất sạch hơn
- Phân loại sơ bộ các cơ hội theo khả năng thực hiện
- Triển khai các cơ hội có thể làm ngay

#### 4.3.1 Nhiệm vụ 7: Đề xuất các cơ hội SXSH

Các cơ hội SXSH không nhất thiết phải là giải pháp SXSH. Việc xác định đầy đủ nguyên nhân gốc rễ sinh ra các dòng thải (phiếu công tác số 9) cùng với việc xác định chi phí dòng thải (phiếu công tác số 8) là cơ sở để đề xuất các cơ hội SXSH.

Cần có thảo luận nhóm SXSH ở nhiệm vụ này. Cũng có thể mời thêm các chuyên gia bên ngoài để tham gia ý kiến. Đó có thể là chuyên gia về thuộc da hoặc về sản xuất sạch hơn. Tại nhiệm vụ này, cần tiếp nhận tất cả các ý tưởng đề xuất và coi đó là cơ hội SXSH mà chưa xét đến tính khả thi của chúng.

Phiếu công tác số 10 ghi lại các cơ hội do nhóm đề xuất. Với mỗi nguyên nhân được xác định ở phiếu công tác số 9 có thể không có, có một hoặc nhiều cơ hội. Các cơ hội đó nên được tiếp tục đánh số theo số của nguyên nhân/dòng thải tương ứng.

Phiếu công tác số 10: Các cơ hội SXSH									
Công đoạn	Cơ hội	QLNV	KS	NL	QT	TB	CN	TH	SP

**Ghi chú: QLNV: Quản lý nội vi, KS: kiểm soát quá trình, NL: thay đổi nguyên liệu, QT: cải tiến quá trình, TB: cải tiến thiết bị, CN: thay đổi công nghệ, TH: Tuần hoàn, tái sử dụng, SP: cải tiến sản phẩm**

Lưu ý: trong các báo cáo đánh giá SXSH, phần nguyên nhân và cơ hội SXSH thường được trình bày trong cùng một bảng. Phân phân loại các cơ hội cũng như khả năng thực hiện được trình bày trong bảng khác. Nội dung của các bảng này so với 2 phiếu công tác trên là như nhau, chỉ khác biệt ở cách trình bày.

Ví dụ tích hợp cho phiếu công tác 9 và 10: Nguyên nhân gây lãng phí và các cơ hội SXSH tại Xưởng thuộc da				
TT	Dòng thải	Nguyên nhân	Cơ hội SXSH	Phân loại
1	Lượng hóa chất dư thừa và rơi vãi	1.1 Quá trình cân định lượng hóa chất chưa chuẩn	1.1.1 Tăng cường kiểm tra giám sát việc cân hóa chất 1.1.2 Hướng dẫn công nhân thực hiện đúng theo đơn công nghệ	KS KS
		1.2 Thao tác của công nhân	1.2.1 Yêu cầu công nhân cẩn thận khi thao tác 1.2.2 Trang bị các khay hứng hóa chất khi định lượng để có thể thu hồi được lượng rơi vãi.	QLNV QLNV
2	Lượng muối phát thải ở khâu bảo quản	2.1 Sử dụng lượng muối dư thừa	2.1.1 Định lượng muối cho phù hợp	KS
		2.2 Do dùng da tươi	2.2.1 Mua da muối để dùng cho sản xuất	NL
3	Hàm lượng crom cao trong nước thải và chất thải rắn	3.1 Do bản chất của quá trình thuộc crom	3.1.1 Thay thế một phần hóa chất BCS	NL
		3.2 Khả năng hấp phụ crom hiện tại còn thấp	3.2.1 Tăng cường khả năng hấp thụ crom trong công đoạn thuộc bằng hệ thống phulông hiện đại, hoạt động hiệu quả, có khả năng tự động kiểm tra và điều chỉnh nghiêm ngặt các thông số kỹ thuật như nhiệt độ, lượng nước, pH, ... và bổ sung hóa chất điều chỉnh kịp thời	CN
		3.3 Nước thải xả bỏ sau mỗi mẻ thuộc	3.3.1 Quay vòng trực tiếp nước thải crom 3.3.2 Thu hồi và tái sử dụng crom bằng phương pháp sa lắng	TH TH
		3.4 Nước thải sau ty-ép nước có chứa một số chất thuộc xả bỏ sau mỗi mẻ	3.4.1 Thu hồi lại dịch này nhằm thu hồi chất thuộc	TH

#### 4.3.2 Nhiệm vụ 8: Lựa chọn các cơ hội có thể thực hiện được

Ngay sau khi có danh mục các cơ hội SXSH, nhóm sản xuất sạch sẽ phân loại

sơ bộ các cơ hội đó theo hạng mục có thể thực hiện ngay, cần nghiên cứu tiếp hoặc loại bỏ. Chỉ cần thực hiện nghiên cứu khả thi với nhóm cơ hội cần nghiên cứu tiếp. Với các cơ hội bị loại, cần nêu lý do. Phiếu công tác số 11 ghi lại kết quả của việc phân loại này.

<b>Phiếu công tác số 11: Sàng lọc các cơ hội SXSH</b>			
<b>Cơ hội</b>	<b>Thực hiện ngay</b>	<b>Nghiên cứu tiếp</b>	<b>Loại bỏ</b>

Lưu ý: cần bám theo số thứ tự của các cơ hội đã được xây dựng để theo dõi trong suốt quá trình triển khai

**Ví dụ cho phiếu công tác 11: Nguyên nhân gây lãng phí và các cơ hội SXSH tại Xưởng thuộc da**

Cơ hội SXSH	Thực hiện ngay	Nghiên cứu tiếp	Loại bỏ	Ghi chú
1.1.1 Tăng cường kiểm tra giám sát việc cân hóa chất	x			
1.1.2 Hướng dẫn công nhân thực hiện đúng theo đơn công nghệ	x			
1.2.1 Yêu cầu công nhân cẩn thận khi thao tác	x			
1.2.2 Trang bị các khay hứng hóa chất khi định lượng để có thể thu hồi được lượng rơi vãi.	x			
2.1.1 Định lượng muối cho phù hợp	x			
2.2.1 Mua da muối để dùng cho sản xuất	x			đang dần được thay thế tại xưởng
3.1.1 Thay thế một phần hóa chất BCS		x		Cần thử nghiệm
3.2.1 Tăng cường khả năng hấp thụ crom trong công đoạn thuộc bằng hệ thống phulông hiện đại, hoạt động hiệu quả, có khả năng tự động kiểm tra và điều chỉnh nghiêm ngặt các thông số kỹ thuật như nhiệt độ, lượng nước, pH, ... và bổ sung hóa chất điều chỉnh kịp thời			x	Đa số thiết bị trong Xưởng được trang bị từ thập niên 1980 nên đã hết thời gian khấu hao thiết bị Chi phí để đầu tư rất lớn và xu hướng hiện nay là các công nghệ thân thiện với môi trường
3.3.1 Quay vòng trực tiếp nước thải crom		x		
3.3.2 Thu hồi và tái sử dụng crom bằng phương pháp sa lắng		x		
3.4.1 Thu hồi lại dịch sau tẩy nước nhằm thu hồi chất thuộc			x	Dung dịch này ngoài chứa chất thuộc crom đồng thời còn chứa một số chất làm hạn chế khả năng hấp thụ crom vào trong da. Do vậy, cần có những nghiên cứu sâu hơn nữa mà Xưởng

				chưa thể thực hiện trong tương lai gần.
--	--	--	--	---

## 4.4 Bước 4: Chọn lựa các giải pháp SXSH

Mục đích của bước này nhằm cung xếp thứ tự ưu tiên thực hiện các giải pháp SXSH dựa trên:

- Tính khả thi về mặt kỹ thuật
- Tính khả thi về kinh tế
- Tính tích cực về môi trường

Các giải pháp SXSH không chỉ đơn thuần là khả thi về mặt kỹ thuật, kinh tế mà còn cần mang lại lợi ích về mặt môi trường.

### 4.4.1 Nhiệm vụ 9: Phân tích tính khả thi về kỹ thuật

Phân tích khả thi kỹ thuật của giải pháp SXSH là kiểm tra ảnh hưởng của giải pháp đó đối đến quá trình sản xuất, sản phẩm, năng suất, an toàn... Trong trường hợp việc thực hiện giải pháp có thể gây ảnh hưởng đáng kể tới sản xuất, thì cần kiểm tra và chạy thử ở quy mô phòng thí nghiệm để xác minh. Các hạng mục kiểm tra, đánh giá kỹ thuật điển hình được đưa ra trong phiếu công tác số 12.

Các giải pháp được xác định là khả thi về mặt kỹ thuật sẽ được xem xét ở nhiệm vụ tiếp theo (phân tích tính khả thi về mặt kinh tế). Các giải pháp được xác định là không khả thi về kỹ thuật do thiếu công nghệ, thiết bị, diện tích cần được ghi lại để tiếp tục nghiên cứu.



<b>Phiếu công tác số 12. Phân tích khả thi về kỹ thuật</b>				
Tên giải pháp		Mô tả giải pháp		
<b>Kết luận:</b> Khả thi/ Cần kiểm tra thêm/ Loại				
<b>1. Yêu cầu kỹ thuật</b>				
Nội dung		Yêu cầu		Đã có sẵn
		Có	Không	
Đầu tư phần cứng	Thiết bị Công cụ Công nghệ			
Diện tích, mặt bằng				
Nhân lực				
Thời gian dừng hoạt động				
<b>2. Tác động kỹ thuật</b>				
Lĩnh vực		Tác động		
		Tích cực	Tiêu cực	
Năng lực sản xuất				
Chất lượng sản phẩm				
Tiết kiệm hóa chất				
Tiết kiệm năng lượng				
Tính tương thích với các thiết bị trong hệ thống				
An toàn				
Bảo dưỡng				
Vận hành				
Khác				

Lưu ý: Mỗi phiếu công tác sử dụng để phân tích cho một giải pháp.

#### 4.4.2 Nhiệm vụ 10: Phân tích tính khả thi về mặt kinh tế

Tính khả thi về mặt kinh tế là một thông số quan trọng đối với người quản lý để quyết định chấp nhận hay loại bỏ giải pháp SXSH. Phân tích tính khả thi về mặt kinh tế có thể được thực hiện bằng các thông số khác nhau. Đối với đầu tư

thấp, thời gian hoàn vốn giản đơn là tiêu chí phù hợp và thường được áp dụng.

Phiếu công tác số 13 dùng để xác định tính khả thi về mặt kinh tế. Phiếu công tác này cũng có thể sửa đổi để cho thích hợp với các khả năng khác nhau.

Không nên loại bỏ ngay các giải pháp SXSH không có tính khả thi về mặt kinh tế vì những giải pháp đó có thể có những ảnh hưởng tích cực tới môi trường, vẫn có thể được triển khai thực hiện.

<b>Phiếu công tác số 13. Phân tích khả thi về kinh tế</b>			
Tên giải pháp		Mô tả giải pháp	
<b>Kết luận:</b> Khả thi/ Không khả thi			
<b>Đầu tư phân cứng</b>	<b>VND</b>	<b>Tiết kiệm</b>	<b>VND</b>
Thiết bị		Nguyên liệu	
Phụ trợ		Năng lượng	
Lắp đặt		Nguyên liệu phụ	
Vận chuyển		Chi phí xử lý và thải bỏ	
Khác		Khác	
<b>TỔNG</b>		<b>TỔNG</b>	
<b>Chi phí vận hành năm</b>	<b>VND</b>	<b>LÃI THUẦN</b>	
Khấu hao		=	
Bảo dưỡng		<b>TIẾT KIỆM – CHI PHÍ VẬN HÀNH</b>	
Nhân công		<b>THỜI GIAN HOÀN VỐN</b>	
Điện		=	
Khác		<b>(ĐẦU TƯ/LÃI THUẦN) X 12 THÁNG</b>	
<b>TỔNG</b>			
Lưu ý việc điền thông tin cho mỗi giải pháp SXSH vào một phiếu công tác là lý tưởng trước khi tổng hợp danh mục các giải pháp khả thi.			

#### 4.4.3 Nhiệm vụ 11: Đánh giá ảnh hưởng đến môi trường

Các phương án SXSH phải được đánh giá trên phương diện ảnh hưởng của chúng tới môi trường. Trong nhiều trường hợp, ưu điểm về môi trường là hiển

nhiên khi giảm hàm lượng chất độc hại hoặc lượng chất thải. Phiếu công tác số 14 có thể được sử dụng để kiểm tra tác động tích cực về môi trường của một giải pháp.

<b>Phiếu công tác số 14. Phân tích ảnh hưởng đến môi trường</b>			
Tên giải pháp		Mô tả giải pháp	
<b>Kết luận:</b> Tích cực / Tiêu cực / Không đổi			
Môi trường	Thông số	Định tính	Định lượng
Khí	Lượng tổng phát thải Bụi Khí Khác		
Nước	Lượng tổng phát thải Lưu lượng COD Nhiệt độ Khác		
Rắn	Lượng tổng phát thải Bao bì Cặn sơn Cặn khi chưng cất dung môi Khác		

Ngày nay, việc triển khai giải pháp SXSH có tác động tích cực đến môi trường ngày càng được coi trọng, thậm chí có thể được thực hiện ngay cả khi không khả thi về mặt kinh tế.

#### 4.4.4 Nhiệm vụ 12: Lựa chọn các giải pháp thực hiện

Sau khi tiến hành đánh giá về kỹ thuật, kinh tế và môi trường, bước tiếp theo là lựa chọn các phương pháp thực hiện. Rõ ràng rằng những phương án hấp dẫn nhất là những phương án có lợi về tài chính và có tính khả thi về kỹ thuật. Tuy nhiên, tùy theo môi trường kinh doanh của doanh nghiệp mà tác động môi trường có ảnh hưởng nhiều hay ít đến quá trình ra quyết định. Phiếu công tác số 15 hỗ trợ việc xem xét thứ tự ưu tiên này.

<b>Phiếu công tác số 15: Lựa chọn các giải pháp SXSH để thực hiện</b>											
Giải pháp	Khả thi kỹ thuật (25)			Khả thi kinh tế (50)			Khả thi môi trường (25)			Tổng điểm	Xếp hạng
	L	M	H	L	M	H	L	M	H		

Điểm cho ở các mức thấp (L:0-5), trung bình (M:6-14), cao (H:15-20)  
 Trong số 25 (khả thi kỹ thuật), 50 (khả thi kinh tế), 25 (khả thi môi trường) chỉ là ví dụ

Hiện tại các doanh nghiệp Việt Nam để trọng số 30, 40, 30 cho tính khả thi về mặt kỹ thuật, kinh tế và môi trường.

**Ví dụ cho phiếu công tác 15: Lựa chọn các giải pháp SXSH để thực hiện tại Xưởng thuộc da**

Cơ hội SXSH	Tính khả thi						Tổng điểm	Xếp hạng
	Kỹ thuật		Kinh tế		Môi trường			
Hệ số quan trọng	30%		20%		50%			
3.1.1 Quay vòng trực tiếp nước thải crôm	2	0,6	2	0,4	1	0,5	1,5	3
3.3.1 Thu hồi và tái sử dụng crôm sa lắng	2	0,6	4	0,8	4	2	3,4	1
3.3.2 Sử dụng một số hoá chất thay thế một phần chất thuộc crôm trong công nghệ thuộc da nhằm giảm lượng crôm trong da thuộc và trong nước thải.	2	0,6	4	0,8	2	1	2,4	2

## 4.5 Bước 5: Thực hiện các giải pháp SXSH

Mục đích của bước này nhằm cung cấp công cụ lập kế hoạch, triển khai và theo dõi kết quả của việc áp dụng các giải pháp sản xuất sạch hơn đã được xác định.

Các giải pháp đã được lựa chọn cần đưa vào thực hiện. Song song với các giải pháp đã xác định này, có một số các giải pháp có chi phí thấp hoặc không cần chi phí, có thể được thực hiện ngay sau khi được đề xuất (như bịt rò rỉ, khoá van khi không sử dụng...). Với các giải pháp còn lại, cần có một kế hoạch thực hiện một cách có hệ thống.

### 4.5.1 Nhiệm vụ 13: Chuẩn bị thực hiện

Các giải pháp được chọn đã có thể đưa vào thực hiện. Trong số đó có một số giải pháp đặc biệt như có chi phí thấp hoặc không mất chi phí có thể được thực hiện nhanh chóng sau khi chúng được quyết định. Để chuẩn bị thực hiện cần lập phiếu công tác số 16 giúp cho việc thực hiện được khoa học và đánh giá ngay được những lợi ích mà chúng đem lại. Các lợi ích mà giải pháp đem lại được theo dõi duy trì trong suốt quá trình thực hiện và hoàn thành dự án.

Phiếu công tác số 16: Kế hoạch thực hiện				
Giải pháp lựa chọn	Thời gian thực hiện	Người chịu trách nhiệm	Đánh giá tiến độ	
			Phương pháp	Giai đoạn

### 4.5.2 Nhiệm vụ 14: Thực hiện các giải pháp

Các nhiệm vụ phải thực hiện bao gồm chuẩn bị các bản vẽ và bố trí mặt bằng,

tận dụng hoặc chế tạo các thiết bị, lắp đặt và bàn giao. Và đồng thời tận dụng và huấn luyện nhân sự để sẵn sàng sử dụng khi cần. Một tính toán có tốt đến đâu cũng không thể thành công nếu thiếu những người thợ lành nghề được huấn luyện một cách đầy đủ.

Phiếu công tác số 17 có thể được sử dụng để ghi lại kết quả trong quá trình triển khai các giải pháp được lựa chọn.

<b>Phiếu công tác số 17. Các giải pháp đã thực hiện</b>					
Giải pháp được chọn	Chi phí thực hiện	Lợi ích kinh tế		Lợi ích môi trường	
		Dự kiến	Thực tế	Dự kiến	Thực tế

#### 4.5.3 Nhiệm vụ 15: Quan sát và đánh giá các kết quả

Các giải pháp đã được thực hiện cần được giám sát và đánh giá. Các kết quả thu được cần phải giám sát với những gì đã được dự tính và những phác thảo trong đánh giá kỹ thuật. Nếu như những kết quả thực tế không đạt được tốt như dự tính thì nên tìm hiểu nguyên nhân tại sao. Có thể sử dụng phiếu công tác số 17 hoặc tổng hợp kết quả thu được trong phiếu công tác số 18 khi có nhiều giải pháp không tách biệt được lợi ích thu được.

<b>Phiếu công tác số 18. Kết quả chương trình đánh giá SXSH</b>					
Đầu vào/đơn vị sản phẩm	Đơn vị	Trước SXSH	Sau SXSH	Lợi ích kinh tế	Lợi ích môi trường

### 4.6 Bước 6: Duy trì SXSH

Mục đích của bước này là nhằm cung cấp các yếu tố ảnh hưởng đến việc duy trì thành công đã đạt được.

Việc duy trì chương trình SXSH thực sự là một thách thức. Việc cần phải làm là hợp nhất chương trình SXSH với quy trình sản xuất bình thường của doanh nghiệp. Chìa khoá thành công lâu dài là phải thu hút sự tham gia của càng nhiều nhân viên càng tốt, cũng như có chế độ khen thưởng cho những người đặc biệt xuất sắc, làm cho SXSH trở thành một việc liên tục của nhà máy.

#### 4.6.1 Nhiệm vụ 16: Duy trì SXSH

Sự cố gắng cho SXSH không bao giờ ngừng. Luôn luôn có những cơ hội mới để cải thiện sản xuất và cần phải thường xuyên tổ chức việc đánh giá lại SXSH.

Nhóm đánh giá SXSH cần lựa chọn một chiến lược để tạo sự phát triển sản

xuất bền vững và ổn định cho nhà máy, bao gồm những nội dung sau:

- Bổ nhiệm một nhóm làm việc lâu dài về đánh giá SXSH, trong đó những người đứng đầu là cấp lãnh đạo của nhà máy.
- Kết hợp các cố gắng SXSH với kế hoạch phát triển chung của nhà máy
- Phổ biến các kế hoạch SXSH tới các phòng ban của nhà máy
- Tạo ra một phương thức cân nhắc tác động của các dự án mới và các công tác cải tổ về SXSH trong nhà máy. Các dự án và những thay đổi cũng có thể dẫn tới làm tăng ô nhiễm hay giảm hiệu quả trong công việc sử dụng nguyên vật liệu và năng lượng trong nhà máy
- Khuyến khích nhân viên có những sáng kiến mới và những đề xuất cơ hội SXSH
- Tổ chức các lớp tập huấn cho cán bộ, lãnh đạo nhà máy

Ngay sau khi triển khai thực hiện các giải pháp SXSH, nhóm chương trình SXSH nên quay trở lại bước 2: Phân tích các bước thực hiện, xác định và lựa chọn công đoạn lãng phí tiếp theo cho nhà máy. Chu kỳ này tiếp tục cho tới khi tất cả các công đoạn được hoàn thành và sau đó bắt đầu một chu kỳ mới.

#### **Những cản trở đối với SXSH**

*Mặc dù hầu hết các đánh giá SXSH đều dẫn đến doanh thu tăng, tác động xấu tới môi trường giảm và có các sản phẩm tốt hơn. Tuy nhiên, những cố gắng SXSH có thể bị giảm dần hoặc biến mất sau giai đoạn hưng khởi ban đầu.*

*Cần xác định ra những yếu tố gây tác động xấu cho chương trình SXSH, bao gồm:*

- Các trở ngại về tài chính trong việc thực hiện một số các phương án mong muốn, điều này đã dẫn tới giả thuyết đáng lo ngại là không nên làm các đánh giá SXSH nếu như không có vốn để thực hiện các phương án;
- Có những thay đổi trong trách nhiệm của các thành viên trong nhóm dẫn tới một sự gián đoạn làm mai một kiến thức của nhóm SXSH;
- Các thành viên của nhóm chương trình SXSH đi lạc đề sang các nhiệm vụ khác mà họ cho là khẩn cấp hơn;
- Tham vọng quá nhiều dẫn tới nhiều phương án cùng được thực hiện một lúc nên khó triển khai;
- Khó khăn trong việc làm cân bằng các hệ số về kinh tế của các phương án SXSH;
- Thiếu chuyên nghiệp và kinh nghiệm.

### **Những yếu tố đóng góp cho sự thành công của chương trình SXSH**

- Sự hiểu biết đầy đủ và cam kết của lãnh đạo nhà máy trong việc thực hiện SXSH
- Có sự trao đổi giữa tất cả các cấp của công ty và những mục tiêu và lợi ích của SXSH
- Cần có một chính sách rõ ràng của công ty và những ưu tiên về đầu tư cho SXSH và kiểm soát môi trường.
- Cần nâng cao trách nhiệm thực hiện SXSH, với các mục tiêu không thay đổi, luôn xem xét lại quá trình tiến hành và phương thức thực hiện, trên cơ sở thực hiện chiến lược phát triển công ty
- Tích hợp và hành động hài hoà với các hệ thống quản lý chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm, hệ thống quản lý môi trường, an toàn lao động và phòng chống cháy nổ. Lợi ích của tất cả các hệ thống mang lại nằm trong sự thống nhất của mục đích và hành động.

Một triết lý SXSH phải được đề cao trong nội bộ công ty là sự hợp nhất trong các hoạt động. Cho tới nay tất cả các chương trình SXSH thành công đều được thực hiện theo nguyên tắc này.

## **5 Xử lý môi trường**

Mục đích của chương này nhằm cung cấp tóm tắt các nguyên tắc xử lý chất thải phát sinh trong ngành thuộc da (nước thải, chất thải rắn, khí thải)

Áp dụng sản xuất sạch hơn góp phần giảm tổng tải lượng chất thải phát thải ra môi trường và sử dụng hiệu quả nguyên nhiên liệu. Tuy nhiên, để đáp ứng được tiêu chuẩn thải cũng có thể cần có các biện pháp xử lý cuối đường ống.

### **5.1 Xử lý nước thải**

Nước thải thuộc da phát sinh từ hầu hết các công đoạn như: bảo quản da nguyên liệu, hồi tươi, tẩy lông, ngâm vôi, thuộc, thuộc lại, hoàn thiện. Đặc trưng của nước thải thuộc da là mùi hôi thối, hàm lượng BOD, COD, TSS, Crôm rất cao.

#### **5.1.1 Đặc tính của nước thải**

Tải lượng và đặc tính của nước thải sản xuất phụ thuộc vào quy mô và công nghệ thuộc của mỗi nhà máy.

### **5.1.2 Thu gom phân tách dòng thải**

Trong mặt bằng xưởng sản xuất chính, cần xây dựng hệ thống thu gom nước thải. Đối với nước thải ngành thuộc da cần thu gom và phân tách thành ba dòng thải chính tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình xử lý tiếp theo.

Dòng thải thứ nhất: nước thải chứa vôi và sunfit phát sinh từ công đoạn tẩy lông ngâm vôi.

Dòng thải thứ hai: nước thải chứa crom phát sinh từ công đoạn thuộc da

Dòng thải thứ ba: nước thải phát sinh từ các công đoạn còn lại trong quá trình thuộc da.

### **5.1.3 Xử lý nước thải**

Công nghệ xử lý nước thải ngành thuộc da được đề xuất trong tài liệu này có tính chất tham khảo.

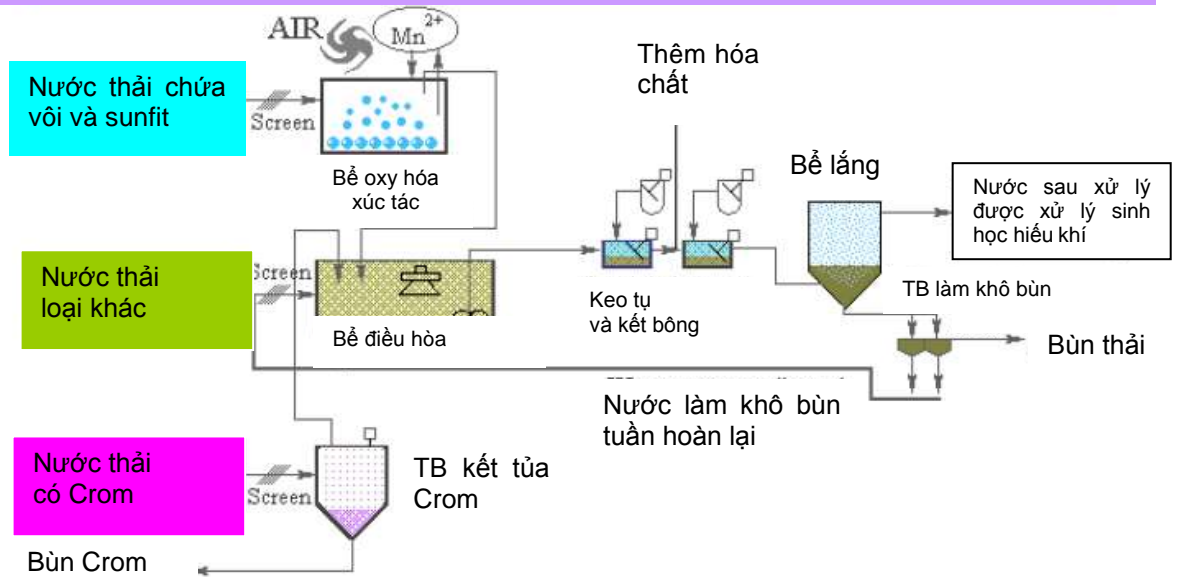
Nước thải thuộc da được tách thành 3 dòng thải:

- Dòng 1: Nước thải chứa vôi và sunfit phát sinh từ công đoạn tẩy lông ngâm vôi.
- Dòng 2: Nước thải chứa crom phát sinh từ công đoạn thuộc da
- Dòng 3: Nước thải phát sinh từ các công đoạn còn lại trong quá trình thuộc da.

Nước thải các dòng này cần được xử lý sơ bộ trước khi đưa sang công đoạn xử lý tiếp theo. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải được thể hiện trong hình 5.1



## Các công đoạn xử lý nước thải trong dây chuyền thuộc da



**Hình 4. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải thuộc da**

### **Dòng 1**

Đặc trưng nước thải dòng này là chứa muối, các tạp chất rắn, mỡ, bạc nhạc, SS, COD, BOD, vôi, sunfit,...Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải được thể hiện trong hình 4.

Đặc tính nước thải thuộc da công đoạn hồi tươi: pH: 9,0- 12; TS (mg/l): 8000-28000; SS (mg/l):2500-4000;BOD<sub>5</sub> (mg/l):1100-2500

Nước hồi tươi, tẩy lông ngâm vôi qua song chắn rác để loại bỏ các tạp chất, mỡ, bạc nhạc có kích thước lớn. Sau khi qua song chắn rác, nước thải được đưa sang bể oxy hóa xúc tác. Bể oxy hóa xúc tác được bổ sung Mn<sup>2+</sup> và được cấp khí ở đáy bể nhằm đảo trộn đồng đều Mn<sup>2+</sup> vào trong bể tạo MnS kết tủa. Sau quá trình xúc tác oxy hóa được đưa sang bể điều hòa.

### **• Dòng 2**

Nước thải dòng này có đặc trưng là có chứa hàm lượng Cr cao, do đó cần loại bỏ Cr trước khi đưa sang công đoạn xử lý tiếp theo. Nước thải được cho qua song chắn rác để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn, sau đó được đưa sang thiết bị kết tủa crom. Tại thiết bị kết tủa crom, nước thải được nâng pH lên pH=8 bằng kiềm như Ca(OH)<sub>2</sub> , MgO,...Bùn chứa Crom và một số kim loại khác được lắng xuống đáy thiết bị và chuyển sang bể chứa bùn. Nước thải sau khi tách một phần crom được bơm sang bể điều hòa để tiếp tục xử lý ở các công đoạn tiếp theo.

### **• Dòng 3**

Nước thải từ các dòng thải khác được chảy qua song chắn rác để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn rồi sang bể điều hòa.

Từ bể điều hoà nước thải được bơm lên bể trung hoà, tùy theo đặc tính nước thải tại từng thời điểm khác nhau mà có thể sử dụng axit hay kiềm để trung hoà về pH=7-7,5 trước khi keo tụ, kết bông. Tại bể keo tụ kết bông PAC và polyme được bơm định lượng vào phản ứng và kết bông với vác chất ô nhiễm trong nước thải.

Tại bể keo tụ, kết bông và bể trung hoà có hệ thống cánh khuấy nhằm đảo trộn đồng đều các hoá chất cấp vào. Sau khi qua bể keo tụ, kết bông, nước sẽ tự chảy sang bể lắng, ở đây bùn sẽ lắng xuống đáy bể và định kỳ được bơm sang sân phơi bùn cùng với các tạp chất nổi, nước ở sân phơi bùn được tuần hoàn lại bể chứa trung gian còn bùn khô định kỳ được lấy ra và thuê công ty có chức năng xử lý vận chuyển và xử lý. Phần nước trong ở bể lắng chảy sang bể chứa trung gian và được xử lý bằng phương pháp sinh học hiếu khí.

Bùn từ quá trình xử lý sinh học hiếu khí cũng được gom về sân phơi bùn. Nước trong sau quá trình xử lý sinh học được khử trùng trước khi thải ra nguồn tiếp nhận.

## 5.2 Quản lý chất thải rắn

Vấn đề quan trọng nhất cần quan tâm trong quản lý chất thải rắn ngành thuộc da là cần phân loại tại nguồn. Chất thải rắn có phát sinh chủ yếu từ các nguồn chính sau:

- Da, da, mỡ, bạc nhạc trong quá trình hồi tươi có thể thu gom để sản xuất phân vi sinh hoặc làm thức ăn cho gia súc.
- Da, da vụn thuộc thu gom và có thể tận dụng làm những vật dụng nhỏ như ví da, lót giày,...
- Da thuộc vụn có kích thước nhỏ không thể tận dụng làm vật dụng, mùn bào, bột da có thể nghiền thành sợi da, kết hợp với sợi da khác để chế tạo các tấm bì da theo công nghệ xeo giấy hoặc thủy phân trong môi trường kiềm nhằm thu hồi crôm hydroxyt và keo gelatin.
- Bùn thải từ quá trình xử lý nước thải có chứa Cr và là chất thải nguy hại cần được thu gom và thuê đơn vị có chức năng xử lý.

## 5.3 Xử lý khí thải

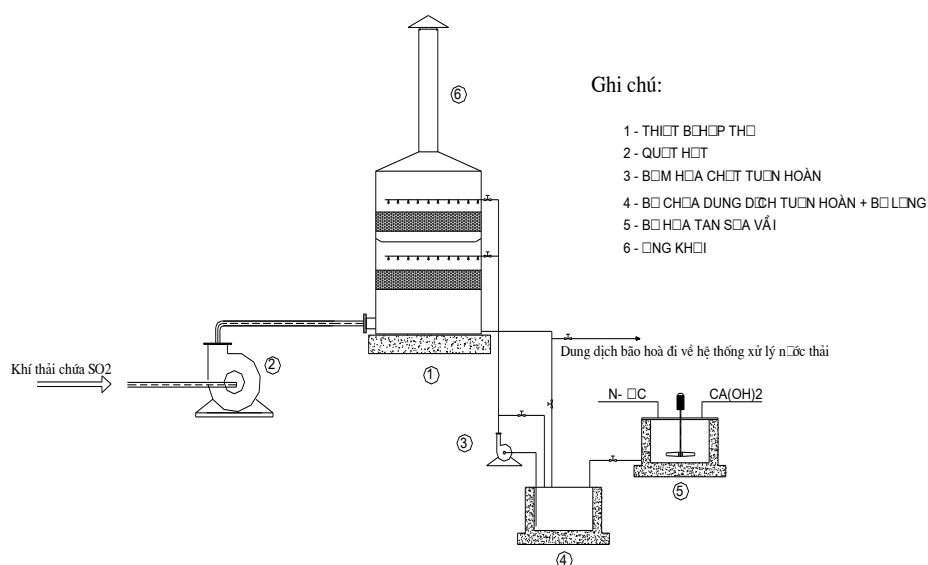
Khí thải của nhà máy thuộc da phát sinh chủ yếu từ các công đoạn chính sau:

- Khí thải phát sinh do sử dụng nồi hơi (đốt than hoặc dầu FO) với đặc trưng chủ yếu là CO, NOx, SO<sub>2</sub> và bụi. Khí thải loại này có thể được xử lý bằng

tháp hấp thụ bằng dung dịch sữa vôi trước khi thải ra môi trường.

- Khí thải phát sinh từ công đoạn hồi tươi, tẩy lông, ngâm vôi, tẩy vôi do quá trình phân hủy các chất hữu cơ, protein tạo ra khí  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  và các hợp chất chứa N, S. Đối với khí thải loại này cần thiết kế hệ thống thông gió và điều hòa không khí tốt, làm vệ sinh công nghiệp thường xuyên và có thể làm sạch không khí bằng máy tạo khí ôzôn oxy hóa các khí gây ô nhiễm trong nhà xưởng.
- Hơi dung môi trong công đoạn tra chuốt có thể xử lý bằng tháp hấp thụ.

Sơ đồ công nghệ tháp hấp thụ như sau:



**Hình 5. Sơ đồ công nghệ hệ thống tháp hấp thụ**

Khí thải được thu gom và xử lý qua tháp hấp thụ bằng dung dịch  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  5% (khí đi từ dưới lên, dung dịch hấp thụ đi từ trên xuống, vật liệu đệm: nhựa PVC-đệm nhựa định kỳ được lấy ra dùng nước để làm sạch sau đó lại đưa vào tháp hấp thụ) bằng quạt hút. Khí sau xử lý sẽ thoát vào môi trường thông qua ống khói, còn phần dung dịch hấp thụ sẽ được dẫn về bể chứa để bơm tuần hoàn lên đỉnh tháp hấp thụ. Dung dịch hấp thụ được sử dụng tuần hoàn trong quá trình xử lý. Khí thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn cho phép TCVN 5939:2005

## 6 Tài liệu tham khảo

1. Reference document on best available techniques for the tanning of hides and skins by Intergrated Pollution and Control (IPPC), February 2003
2. TS. Lưu Hữu Thực, TS. Nguyễn Trí Hạnh, TS. Đặng Tùng, KS. Nguyễn Hữu Cường, Sổ tay kỹ thuật thuộc da, 2001.

3. Th.S Nguyễn Mạnh Khôi, Sổ tay hướng dẫn Bảo vệ môi trường cho các doanh nghiệp ngành da giày, 2008.
4. ThS. Nguyễn Mạnh Khôi, Điều tra đánh giá hiện trạng môi trường ngành da giày, xây dựng sổ tay hướng dẫn bảo vệ môi trường cho các doanh nghiệp ngành da giày, 2008.
5. Joaquín Ferrer Palacios\*, Miguel Ángel Martínez Sánchez\*, Vicente Segarra Orero\*, NaïmaSanaa\*\*, Mustapha Atouani\*\*, Mohamed Akrédi Brahmi\*\*, Nadia Somai\*\* ENVIRONMENTAL SITUATION OF THE TUNISIAN LEATHER INDUSTRIES.
6. Jan-Tiest Pelckmans and Dr. Alois Püntener, TFL Leather Technology Ltd Reduction of the Salt Freight in Tannery Effluent.
7. J. Buljan, G. Reich, J. Ludvík MASS BALANCE IN LEATHER PROCESSING.
8. J. Ludvík UNIDO Consultant in Leather Pollution Control, THE SCOPE FOR DECREASING POLLUTION LOAD IN LEATHER PROCESSING
9. J. Ludvík UNIDO Consultant in Leather Pollution Control, CHROME BALANCE IN LEATHER PROCESSING.
10. J. Ludvík UNIDO Consultant in Leather Pollution Control, THE SCOPE FOR DECREASING POLLUTION LOAD IN LEATHER PROCESSING