

Thiết lập hệ thống sản xuất song mây bền vững cho các nước Việt Nam, Lào, Campuchia

Tài liệu hướng dẫn
Sản xuất sạch hơn

Ngành: Sản xuất, chế biến song mây

Cơ quan biên soạn

Trung tâm Sản xuất sạch Việt nam

Trường Đại học Bách khoa Hà nội

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

Mục lục

Mục lục **2**
Bảng chữ viết tắt **4**
Mở đầu **5**
1. Giới thiệu chung **6**
1.1 Mô tả ngành sản xuất chế biến song mây 6
1.1.2 Cơ hội và thách thức của các doanh nghiệp ngành mây *10*
1.2 Quá trình sản xuất chế biến mây 12
1.2.1 Thu hoạch và vận chuyển mây *16*
1.2.2 Luộc dầu *17*
1.2.3 Phơi, sấy, bảo quản *18*
1.2.4 Chẻ, chuốt *19*
1.2.5 Tẩy trắng *20*
1.2.6 Đan, hoàn thiện sản phẩm *22*
1.2.7 Các bộ phận phụ trợ *24*
2. Sử dụng tài nguyên và ô nhiễm môi trường **26**
2.1 Tiêu thụ nguyên nhiên liệu 26
2.2 Các vấn đề môi trường 27
2.2.1 Chất thải rắn *27*
2.2.2 Khí thải *28*
2.2.3 Bụi thải *29*
2.2.4 Nước thải *29*
2.3 Tiềm năng của sản xuất sạch hơn 30
3. Cơ hội sản xuất sạch hơn **32**
3.1 Cơ hội sản xuất sạch hơn trong khâu xử lý nguyên liệu 32
3.1.1 Phân loại nguyên liệu *32*
3.1.2 Luộc mây *32*
3.1.3 Phơi sấy, bảo quản *33*
3.1.4 Chẻ, chuốt *35*
3.1.5 Tẩy trắng *36*
3.1.6 Rửa *37*
3.1.7 Gia công, đan, uốn hoàn thiện *37*
3.1.8 Hoàn thiện bề mặt (sơn, carbon hoá, nhuộm) *39*
3.2 Cơ hội SXSH trong khu vực các thiết bị phụ trợ 41
3.2.1 Làm mềm nước trước khi cấp cho nồi hơi *41*
3.2.2 Tận dụng nhiệt khói thải nồi hơi *41*

3.2.3 Thu hồi và tái sử dụng nước ngưng 41
4. Thực hiện sản xuất sạch hơn 41
4.1 Bước 1: Khởi động 42
4.1.1 Nhiệm vụ 1: Thành lập nhóm đánh giá SXSH 42
4.1.2 Nhiệm vụ 2: Phân tích các công đoạn và xác định lãng phí 45
4.2 Bước 2: Phân tích các công đoạn sản xuất 48
4.2.1 Nhiệm vụ 3: Chuẩn bị sơ đồ dây chuyền sản xuất 48
4.2.2 Nhiệm vụ 4: Cân bằng nguyên vật liệu 49
4.2.3 Nhiệm vụ 5: Xác định chi phí dòng thải 53
4.2.4 Nhiệm vụ 6: Xác định các nguyên nhân của dòng thải 55
4.3 Bước 3: Đề ra các giải pháp SXSH 57
4.3.1 Nhiệm vụ 7: Đề xuất các cơ hội SXSH 57
4.3.2 Nhiệm vụ 8: Lựa chọn các cơ hội có thể thực hiện được 59
4.4 Bước 4: Lựa chọn các giải pháp SXSH 61
4.4.1 Nhiệm vụ 9: Phân tích tính khả thi về kỹ thuật 61
4.4.2 Nhiệm vụ 10: Phân tích tính khả thi về kinh tế 63
4.4.3 Nhiệm vụ 11: Đánh giá ảnh hưởng đến môi trường 64
4.4.4 Nhiệm vụ 12: Lựa chọn các giải pháp thực hiện 64
4.5 Bước 5: Thực hiện các giải pháp SXSH 65
4.5.1 Nhiệm vụ 13: Chuẩn bị thực hiện 65
4.5.2 Nhiệm vụ 14: Thực hiện các giải pháp 66
4.5.3 Nhiệm vụ 15: Quan trắc và đánh giá kết quả 67
4.6 Bước 6: Duy trì SXSH 68
4.6.1 Nhiệm vụ 16: Duy trì SXSH 68

Bảng chữ viết tắt

Chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
SXSH	Cleaner Production (Sản xuất sạch hơn)
BOD	Biological Oxygen Demand (Nhu cầu ôxy hoá sinh học)
COD	Chemical Oxygen Demand (Nhu cầu ôxy hoá hoá học)
TSS	Total Suspended Solid (Tổng chất rắn lơ lửng)

Mở đầu

Sản xuất sạch hơn được biết đến như một tiếp cận giảm thiểu ô nhiễm tại nguồn thông qua việc sử dụng nguyên nhiên liệu có hiệu quả hơn. Việc áp dụng sản xuất sạch hơn không chỉ giúp các doanh nghiệp cắt giảm chi phí sản xuất, mà còn đóng góp vào việc cải thiện hiện trạng môi trường, qua đó giảm bớt chi phí xử lý môi trường.

Tài liệu hướng dẫn sản xuất sạch hơn trong ngành sản xuất chế biến song mây được biên soạn trong khuôn khổ dự án "Thiết lập hệ thống sản xuất song mây bền vững ở các nước Đông Dương" do Liên minh Châu Âu và IKEA tài trợ. Tài liệu này được các chuyên gia chuyên ngành biên soạn nhằm cung cấp các kiến thức cơ bản cũng như các thông tin công nghệ nên tham khảo và trình tự triển khai áp dụng sản xuất sạch hơn tại doanh nghiệp .

Các chuyên gia đã dành nỗ lực cao nhất để tổng hợp thông tin liên quan đến hiện trạng sản xuất trong ngành song mây tại ba nước Việt nam, Lào, Campuchia các vấn đề liên quan đến sản xuất và môi trường cũng như các thực hành tốt nhất có thể áp dụng được trong điều kiện hiện nay.

Trung tâm Sản xuất sạch Việt nam xin chân thành cảm ơn sự đóng góp của Quỹ Bảo vệ thiên nhiên (WWF) đã hỗ trợ thực hiện tài liệu này.

Mọi ý kiến đóng góp, xây dựng tài liệu xin gửi về:

Trung tâm Sản xuất sạch Việt nam

Tầng 4 nhà C10, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội

Số 1, Đại Cồ Việt, Hà Nội

ĐT: (04) 3 8684849; Fax: (04) 3 8681618

email: vncpc@vncpc.org; web: www.vncpc.org

1. Giới thiệu chung

Chương này cung cấp thông tin về tình hình sản xuất mây ở Việt nam, Lào, Campuchia, xu hướng phát triển của thị trường, cũng như cũng như thông tin cơ bản về quy trình sản xuất.

1.1 Mô tả ngành sản xuất chế biến song mây

1.1. Thực trạng ngành chế biến mây Đông Dương

Song, mây là nhóm quan trọng nhất của các nhóm lâm sản sau gỗ, đặc biệt ở châu Á. Qua nhiều thế kỷ, con người dùng song mây phục vụ việc mưu sinh và sinh kế, điều này đã được ghi chép trong lịch sử nhân loại. Mặc dù song mây đa số có ở châu Á, nó cũng được tìm thấy ở nhiều nơi khác trên thế giới như Ai Cập cổ đại, Châu Âu trong suốt giai đoạn Phục Hưng, và nước Pháp trong giai đoạn trị vì của vua Louis XIII and Louis XV. Do các đặc tính bền, dẻo dễ uốn và bóng đẹp song, mây đến nay là sản phẩm lâm sản ngoài gỗ quan trọng nhất trong kinh doanh quốc tế. Trên thế giới có hơn 700 triệu người kinh doanh hoặc dùng song, mây với nhiều mục đích khác nhau, chủ yếu là sản phẩm thủ công mỹ nghệ và trang trí, nội thất gia đình. Theo Tổ chức Lương thực và Nông nghiệp Liên Hợp Quốc (FAO, 2003), thương mại toàn cầu và giá trị sinh kế của song, mây và sản phẩm của nó được ước tính lên đến hơn 7,000 triệu đô-la Mỹ/ năm. Indonesia là nước dẫn đầu về sản lượng mây trên thế giới với khoảng 700.000 tấn/năm (chiếm 70% sản lượng mây toàn thế giới), 15% thuộc về các nước còn lại trong khu vực Đông Nam Châu Á, chủ yếu là các nước Đông dương, Malaysia, Philippine. Các nước Châu Phi chiếm 15% trữ lượng mây còn lại.

Việt Nam

Theo nghiên cứu của FAO năm 2003, Việt Nam là nơi sản xuất và xuất khẩu chính về mây đan, sản phẩm chủ yếu được làm từ mây nước (Calamus Daemonorops), song bột (*Calamus poilanei)*, và mây nếp hay còn gọi là mây vườn (Calamus Tetradactylus). Tuy nhiên, khả năng cung cấp hiện tại không thể đáp ứng nổi khối lượng yêu cầu và xuất khẩu, đồng thời việc khai thác quá mức nguồn tài nguyên này đã dẫn đến việc một số loài song mây có giá trị trở nên cạn kiệt.



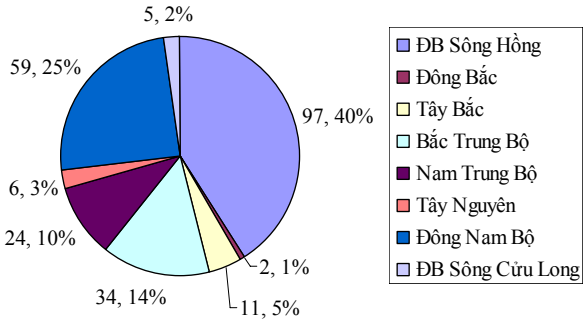
Hình 1. Mây nước ở Việt Nam

Bảng 1. Sản lượng song mây ở Việt Nam từ 1997 đến 2005

Năm	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Tấn song, mây	25,639	80,097	65,700	53,891	44,204	36,259	29,741	24,396	20,011

Nguồn: *MARD, Dự án quốc gia về bảo vệ và phát triển sản phẩm rừng không phải gỗ cho giai đoạn 2006-2020*

Theo kết quả điều tra tháng 9/2009, hiện cả nước có 238 doanh nghiệp đang hoạt động trong các công đoạn khác nhau của ngành mây (từ khai thác, chế biến, xuất khẩu), trong đó đa số các công ty nằm ở khu vực đồng bằng Sông Hồng (97 doanh nghiệp, chiếm 40%), miền Đông Nam Bộ (59 doanh nghiệp, chiếm 25%) và Bắc Trung Bộ (34 doanh nghiệp, chiếm 14%). Nhiều công ty tham gia cả chế biến và xuất khẩu, phân theo chức năng có 25 công ty chế biến nguyên liệu mây, 161 công ty trực tiếp sản xuất, 184 công ty có các hoạt động kinh doanh và 130 công ty có các hoạt động xuất khẩu.



Hình 2:

Theo kết quả điều tra, hiện có 713 làng nghề mây tre đan, chiếm 24% tổng số làng nghề thủ công ở Việt Nam và có số lượng lao động tham gia sản xuất lớn nhất – 342 nghìn lao động. Các làng nghề mây tre đan phân bố rộng khắp trong cả nước và trên một nửa số làng nghề

tập trung ở khu vực Đồng bằng Sông Hồng. Người Việt Nam, dù là miền xuôi hay miền núi đã và đang làm các vật dụng hàng ngày từ mây tre ở địa phương như khay, giỏ, bàn ghế…v.v.

Lào

Mây song là một loại lâm sản ngoài gỗ đóng vai trò rất quan trọng trong đời sống người dân Lào (đặc biệt là người nghèo) cũng như trong nền kinh tế quốc gia. Người dân ở đây khai thác song mây để phục vụ cho 3 mục đích:

- Dùng làm thực phẩm (những thân măng non dưới 12 tháng): phục vụ trong các bữa cơm gia đình hay mục đích buôn bán.
- Chế biến thành sản phẩm: những sản phẩm được chế tạo bởi người dân địa phương hay các đơn vị tiểu thủ công thường khá đơn giản, hầu như đều dùng bằng tay hoặc bằng các công cụ rất thô sơ. Do đó, chất lượng sản phẩm rất thấp và chỉ để phục vụ nhu cầu của người dân địa phương. Chủng loại mây được dùng thường là loại có đường kính nhỏ hoặc trung bình.
- Đối với những loài song mây có đường kính trung bình và lớn (chiếm phần lớn sản lượng), hàng năm chính phủ có phân bổ quota cho các công ty của Lào để khai thác mây tự nhiên, và đa phần các công ty này bán lại quota cho các công ty Việt Nam và các công ty Việt Nam sẽ tự tổ chức khai thác.



Hình 3. Song bột tại Lào

Chủng loại mây quý và quan trọng nhất là song bột (Calamus poilanei) với đường kính rộng, thân cây thẳng và lõi màu trắng. Tuy nhiên, việc khai thác quá mức do nhu cầu về lương thực và thương mại tăng trong suốt 10 năm vừa qua đã dẫn tới tình trạng suy thoái nguồn tài nguyên này. Song bột và mây tàu (Calamus Palustris) là 2 loài chịu ảnh hưởng nặng nề nhất từ nạn khai thác quá mức, có rất nhiều người dân đã phải từ bỏ công việc khai thác và chế biến song mây để làm các nghề khác. Một số các nhà máy chế biến đã phải đóng cửa vì khan hiếm lượng mây thô.

Campuchia

Bảng 2. Tên các loài song mây phổ biến nhất ở Campuchia

No.	Khmer Name	Botanical Name
1	Phdao Soam	Daemonorops Jenkinsiana
2	Phdao Chhveang	Calamus palustris
3	Phdao Dambang	Calamus rudentum
4	Preah Phdao	Korthalsia bejaudii
5	Phdao Reussey	Myrialepis sp
6	Phdao Achmoan	Calamus guruba

Có khoảng trên 20 loài mây song ở Campuchia và nguồn nguyên liệu thô không phải là vấn đề đối với Campuchia tính đến thời điểm hiện tại do nhu cầu khai thác và sử dụng vẫn còn hạn chế. Việc thiếu nguồn cung chỉ là do ảnh hưởng của thời tiết xấu và sự mất cân bằng trong mối quan hệ cung-cầu. Nhu cầu về nguyên liệu thô tại Campuchia là không cao bởi tại đây chưa có các hoạt động xuất khẩu. Việc xuất khẩu sang Thái Lan hay Việt Nam đều là xuất khẩu "chui", hiện chưa có các số liệu thống kê về lượng xuất khẩu được cho là không nhiều này.



Hình 4. Mây tắt (mây chỉ) tại Campuchia

Theo thống kê số doanh nghiệp hoạt động trong lĩnh vực mây ở Campuchia là 11 doanh nghiệp và Lào là 3 doanh nghiệp. Trong đó ở Campuchia có khoảng 6 doanh nghiệp có liên quan đến chế biến mây tập trung chủ yếu ở gần vùng Phnompenh và Siem Riep, còn ở Lào thì chủ yếu là nằm ở gần Viêng Chăn. Hầu hết các doanh nghiệp này đều có quy mô nhỏ.

1.1.2 Cơ hội và thách thức của các doanh nghiệp ngành mây

Điểm mạnh

1. Có điều kiện tự nhiên cho phép phát triển nguồn nguyên liệu song mây ở nhiều vùng miền. Bên cạnh đó, nằm trong khu vực có diện tích song mây lớn nhất thế giới nên có điều kiện để tổ chức sản xuất và xây dựng chiến lược phát triển mang tính dài hạn.
2. Giá thành nguyên liệu một số loại song mây thấp hơn của Indonesia (như mây nếp, mây chỉ…). Việc phát triển vùng nguyên liệu mây được hầu hết được chính quyền các địa phương ủng hộ.
3. Có nguồn lực lượng lao động có khả năng thích nghi nhanh, có kỹ thuật/ tay nghề tốt, có tính sáng tạo và chi phí nhân công rẻ hơn so với các quốc gia khác trong khu vực (mặc dù không nên coi lợi thế về nhân công là ưu thế cạnh tranh về mặt dài hạn).
4. Có nhiều làng nghề phân bố trên cả nước với đội ngũ lao động tiềm năng phong phú, sẵn sàng đáp ứng những đơn hàng lớn trên cơ sở sản xuất dài hạn.
5. Nhiều nhà nhập khẩu quốc tế lớn đã tới tìm kiếm nguồn hàng ở Việt Nam và trên thực tế đã thiết lập đại lý và cơ sở thu mua tại Việt Nam.
6. Môi trường kinh doanh hàng thủ công mỹ nghệ ổn định và được chính phủ rất ủng hộ thông qua nhiều chính sách khác nhau. Thủ tục hành chính ngày càng được đơn giản hóa và luôn tạo điều kiện thuận lợi để khuyến khích xuất khẩu .Việc Việt Nam trở thành thành viên của WTO cũng đã nâng cao vị thế về môi trường kinh doanh của Việt Nam đối với khách hàng quốc tế.

Điểm yếu

1. Chưa hình thành được hệ thống dữ liệu song mây quốc gia (thiếu thông tin về nguồn tài nguyên) cũng như các biện pháp bảo tồn và phát triển bền vững
2. Việc khai thác và quản lý nguồn tài nguyên song mây còn rất nhiều hạn chế. Người khai thác thiếu kiến thức về quản lý nguồn tài nguyên bền vững. Các vùng nguyên liệu tập trung mang định hướng chiến lược của đất nước cũng chưa được xác lập.
3. Chưa chuẩn hóa được kỹ thuật / quy trình trồng mây, khoanh nuôi tái sinh/ bảo vệ tại mỗi địa phương/ vùng miền – đồng thời cũng chưa đưa ra được mô hình tốt nhất nhằm tối ưu hóa hiệu quả kinh tế của người trồng song/mây (chẳng hạn đưa ra khuyến cáo về các mô hình trồng xen canh, mô hình nông lâm kết hợp theo các địa phương, vùng, miền).
4. Nguồn giống song mây còn thiếu, đặc biệt nhiều giống có tiềm năng phát triển thị trường lớn như Song bột, mây chỉ…
5. Nhiều địa phương còn chưa hoàn thành việc giao đất, giao rừng cho các thành phần kinh tế, các tổ chức xã hội, hộ gia đình làm ảnh hưởng đến việc khoanh nuôi, bảo vệ hoặc trồng mới vùng nguyên liệu.
6. Công tác khuyến nông chưa thực sự chưa đi vào chiều sâu, thiếu đội ngũ kỹ thuật viên đủ năng lực ở cấp cơ sở để hỗ trợ phát triển vùng nguyên liệu.
7. Chưa hình thành được việc chuẩn hóa phân loại nguyên liệu song mây trên phạm vi cả nước làm tiền đề cho việc chuẩn hóa quy trình chế biến cũng như quản lý nguồn tài nguyên

8. Các chi phí phi chính thức trong quá trình khai thác, vận chuyển làm tăng giá thành nguyên liệu mây.
9. Khó huy động đủ lao động để khai thác và thu hoạch mây theo nhu cầu của thị trường
10. Quy trình chế biến nguyên liệu mây cũng chưa thống nhất, chuẩn hóa, tài liệu hóa và phổ biến rộng rãi để đáp ứng được cả yêu cầu về chất lượng cũng như hiệu quả kinh tế.
11. Các tác nhân trong chuỗi giá trị ngành mây thiếu kiến thức và thông tin về sản xuất sạch hơn (tận dụng nguyên liệu, sử dụng công nghệ thân thiện với môi trường, tổ chức sản xuất hợp lý…) để nâng cao tính cạnh tranh.
12. Thiếu thông tin về công nghệ sản xuất, chế biến, hoàn thiện các sản phẩm song mây trên thế giới.
13. Ngành công nghiệp phụ trợ còn kém phát triển (sơn phủ, vải, keo…) gây khó khăn cho việc đa dạng sản phẩm, ảnh hưởng rất nhiều đến tính cạnh tranh về giá cả.
14. Việc thiếu thông tin về thị trường cũng như yếu về khả năng tiếp thị đã gây ra nhiều khó khăn về việc ổn định lao động sản xuất (thiếu hoặc thừa theo thời điểm) cũng như lợi ích kinh tế của doanh nghiệp/ngành để duy trì phát triển bền vững.
15. Khả năng thiết kế của các doanh nghiệp xuất khẩu còn hạn chế - Chưa có sự hỗ trợ hiệu quả về thiết kế từ phía chính phủ hay các đơn vị cung ứng dịch vụ cho các doanh nghiệp ngành song mây. Đa số các công ty xuất khẩu các sản phẩm song mây đang tập trung vào thị trường cấp thấp và trung, với số lượng sản xuất lớn sử dụng nhiều nguồn tài nguyên nhưng lợi nhuận lại thấp.
16. Trình độ quản lý của các doanh nghiệp chế biến, xuất khẩu còn hạn chế. Có rất ít doanh nghiệp Việt Nam có thể đáp ứng được đầy đủ yêu cầu kiểm toán của các tập đoàn bán lẻ quốc tế.
17. Giá thành vận tải biển quốc tế tại Việt Nam cao hơn nhiều quốc gia khác trong khu vực, đặc biệt cao hơn rất nhiều lần so với Trung Quốc.
18. Mặc dù tính liên kết giữa các nhân tố trong chuỗi giá trị ngày càng được nâng cao (Mạng lưới Mây Việt Nam đã được hình thành), tuy nhiên vẫn còn nhiều hạn chế, đặc biệt là sự thiếu tính gắn kết và phối hợp giữa các đơn vị nghiên cứu và người sản xuất nhằm đưa ra được các giải pháp công nghệ thích hợp nhất.
19. Thiếu một đơn vị quản lý đồng bộ về mặt nhà nước tại trung ương và các địa phương về ngành song mây nói riêng và ngành nghề nông thôn nói chung. Thống kê trên cả nước cũng cho thấy có 25 tỉnh giao việc phát triển làng nghề cho Sở Công thương phụ trách và 38 tỉnh giao cho Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn

Cơ hội

1. Quy hoạch tổng thể các làng nghề mây tre cả nước gắn với vùng nguyên liệu đang được thực hiện, đây là một trong những tiền đề tốt để đảm bảo phát triển bền vững ngành mây song của Việt Nam.
2. Là một nước năm trong khu vực Đông Dương, cơ hội hợp tác của Việt Nam với Lào và Campuchia trong việc khai thác và chế biến nguồn nguyên liệu bền vững trên cơ sở đôi bên cùng có lợi là rất lớn. Tuy nhiên hiện tại nhiều quốc gia khác như Thái Lan, Trung

Quốc… cũng đang khai thác cơ hội này do đó nếu không có các chính sách, các mối quan hệ hợp tác kịp thời thì cơ hội này cho Việt Nam cũng sẽ không còn.

3. Hình ảnh của Việt Nam được biết đến như một địa điểm cung cấp hàng đầu về hàng thủ công "sạch" cho thị trường thế giới
4. Nhu cầu sử dụng các sản phẩm tự nhiên thân thiện với môi trường như song mây ngày càng tăng, đặc biệt trong bối cảnh mối quan tâm về khí hậu ấm lên trên phạm vi toàn cầu.
5. Chính sách hỗ trợ của nhà nước là một cơ hội rất tốt để phát triển ngành mây của Việt Nam

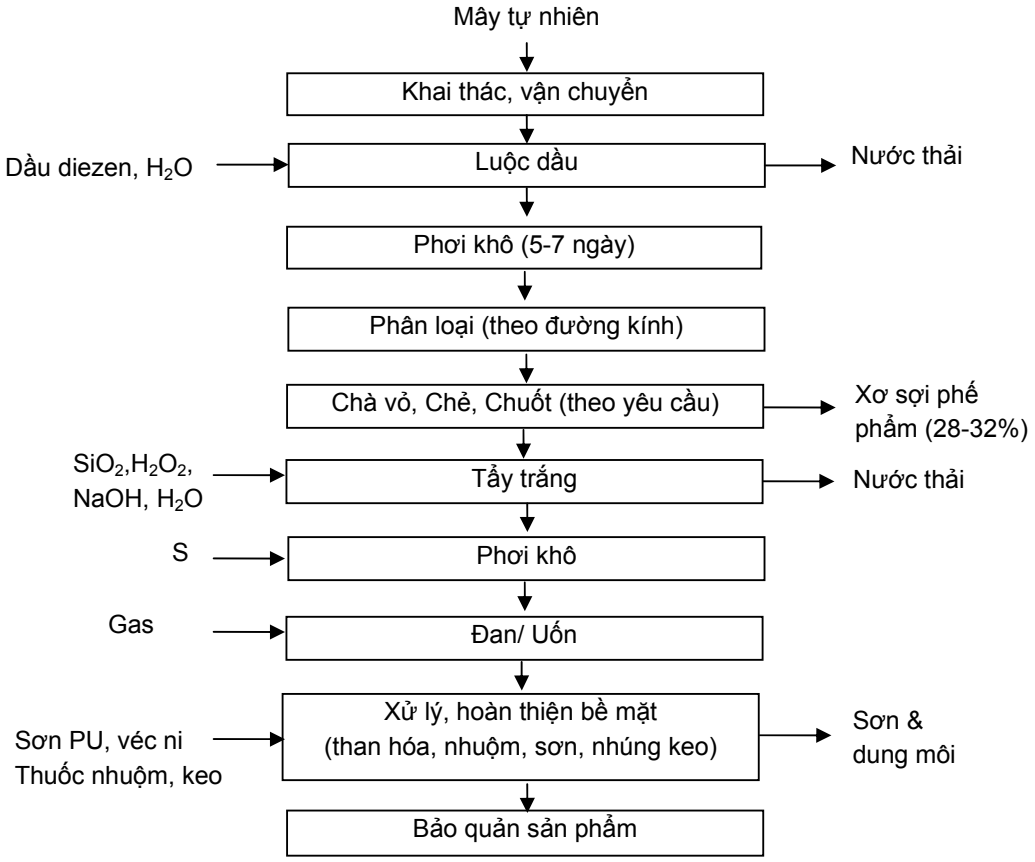
Nguy cơ

1. Việt Nam phụ thuộc vào một số những khách hàng quốc tế lớn nhiều hơn so với các nước khác, đây là thách thức thật sự trong công cuộc cạnh tranh kinh tế toàn cầu. Các doanh nghiệp phải chấp nhận sức cạnh tranh quốc tế trong khi các nguồn lực của Việt Nam như công nghiệp phụ trợ, kỹ năng quản lý kinh doanh còn hạn chế… dẫn tới lợi nhuận kinh doanh rất bé, nhiều doanh nghiệp thậm chí đứng trước nguy cơ phá sản.
2. Nguy cơ cạn kiệt nguồn nguyên liệu từ thiên nhiên nếu không có kế hoạch khai tác được tổ chức hợp lý. Hiện tại một số loài nguyên liệu có tiềm năng kinh tế lớn như Song bột, mây nước, mây chỉ đã suy giảm với số lượng rất lớn. Nguyên liệu song bột hầu như đã cạn kiệt hoàn toàn ở Việt Nam.
3. Quá trình công nghiệp hoá và đô thị hoá diễn ra nhanh chóng có thể dẫn tới việc giảm lực lượng lao động trong các ngành thủ công và làm cho giá lao động tăng lên.

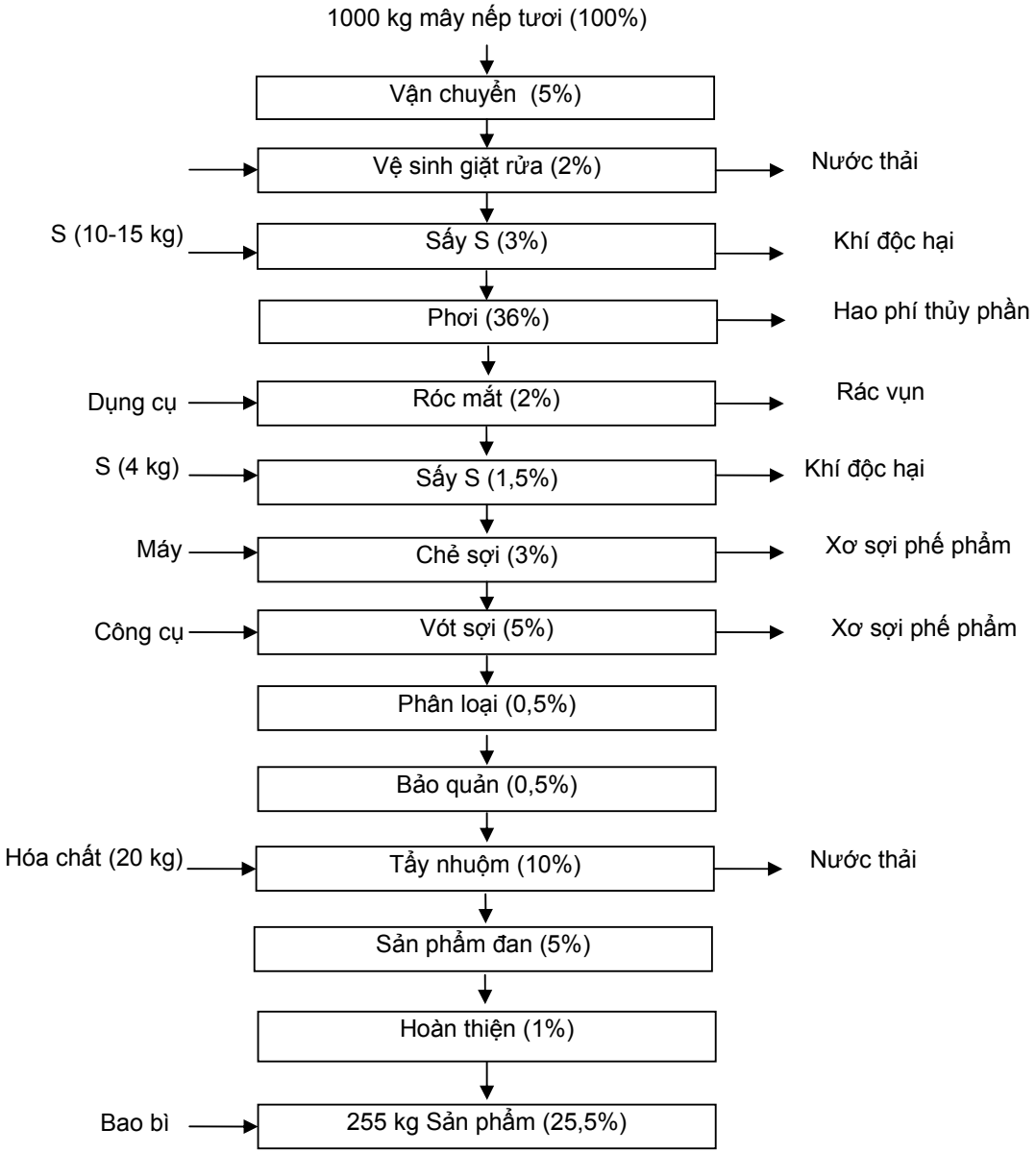
1.2 Quá trình sản xuất chế biến mây

Là một trong những loại vật liệu tự nhiên với đặc tính dẻo dai, dễ uốn với độ bền cao, trước đây sau khi được khai thác, người dân chỉ cần phơi khô là có thể dùng làm vật liệu cho các mục đích đan lát, chế tác. Tuy nhiên phương pháp này chủ yếu áp dụng với các loại mây đường kính nhỏ, còn với loại đườn kính lớn, để làm tăng giá trị sử dụng, phòng ngừa nấm mốc gây ảnh hưởng đến thẩm mỹ cũng như độ bền, theo kinh nghiệm truyền thống ở Việt nam cũng như một số quốc gia Châu Á, chúng thường được chế biến qua các bước sau:

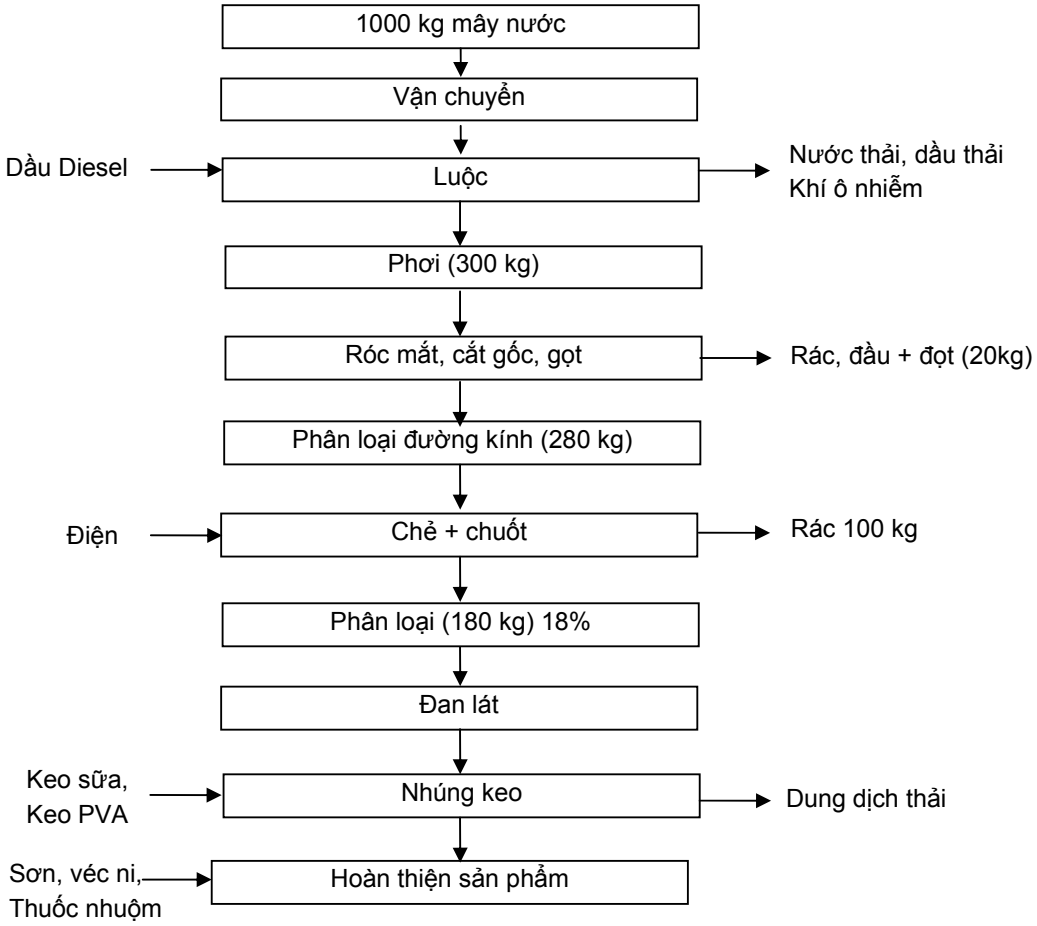
- Tiền xử lý: bằng cách phơi khô dưới ánh nắng mặt trời để loại bỏ hàm lượng nước trong thân mây. Tùy vào đặc tính loài và mục đích sử dụng, với những loài có đường kính vượt quá 18 mm, song mây thường được luộc dầu với mục đích cải thiện màu sắc, tăng độ dẻo cho đan lát và phòng chống mối mọt. Song mây đã qua luộc dầu, phơi khô có thể lưu trữ nhiều năm mà chất lượng không bị suy giảm nhiều.
- Chế biến: qua các công đoạn như đánh vỏ, chẻ chuốt, tẩy trắng, gia công đan lát và hoàn thiện sản phẩm. Với các quy trình gia công chuẩn bị nguyên liệu có thể thực hiện thủ công hoặc có sự trợ giúp của máy móc. Sản phẩm hoàn thiện được bảo quản trong điều kiện thích hợp để ngăn chặn sự tấn công của nấm mốc cũng như mối mọt gây hại.



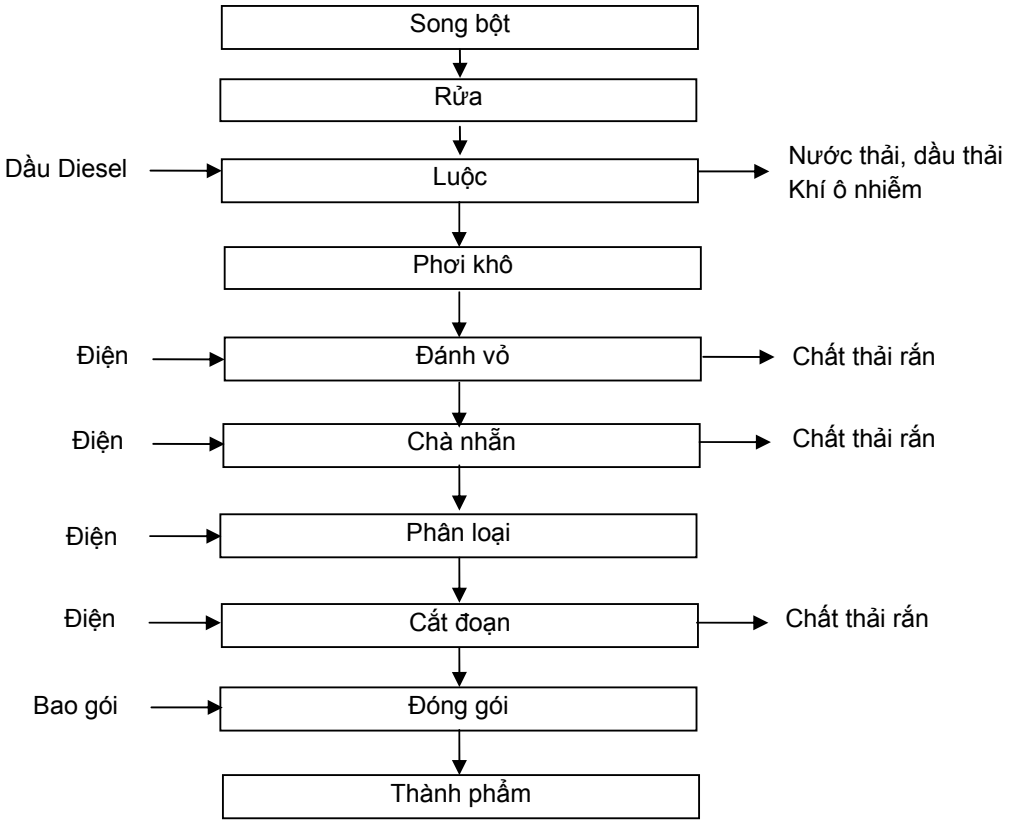
Hình 5. Sơ đồ quy trình chế biến song mây



Hình 6. Sơ đồ khối chi tiết quy trình chế biến mây nếp



Hình 7. Sơ đồ khối chi tiết của chế biến mây nước



Hình 8. Sơ đồ quy trình chế biến song bột

Thực tế song mây trong tự nhiên rất đa dạng về loài, trong khuôn khổ của Tài liệu hướng dẫn này, nhóm chuyên gia tư vấn xin được tập trung vào các quy trình cơ bản trong chế biến và sản xuất các sản phẩm song mây, đặc biệt là loài mây nước, đây là loài mây phổ biến nhất ở Việt Nam. Cây mây nước có những ưu điểm sau: dẻo dai, tốc độ sinh trưởng nhanh, cho phép tận dụng tối đa sinh khối từ vỏ mây đến lõi mây tạo các sản phẩm phong phú, giá thành trung bình.

1.2.1 Thu hoạch và vận chuyển mây

Loại mây nước sống chủ yếu ở trong rừng và do sự khai thác quá mức của người dân nên lượng mây ngày càng cạn kiệt. Để có mây khai thác càng ngày người dân càng phải vào sâu trong rừng hơn để tìm kiếm, mây sau khi khai thác được bó từng bó trong rừng rồi đem về điểm tập kết bằng cách kéo hoặc vác trên vai. Các đơn vị mua bán trung gian sẽ thu gom lượng mây này sau đó vận chuyển về nhà máy. Về cơ bản, có hai phương tiện vận chuyển chính là đường bộ và đường sông. Đường sông chỉ áp dụng được cho các vùng mây thượng nguồn với chi phí vận chuyển thấp nhưng mây bị bẩn do phù sa và các chất tạp khác. Phương tiện vận chuyển phổ biến hơn là đường bộ.

Thủy phần (độ ẩm) trong nguyên liệu mây được vận chuyển rất lớn, chiếm tới khoảng 65%. Do vậy mua về 1 kg mây nguyên liệu tươi chỉ thu được khoảng 200 - 280 g sợi khô. Điều này làm tăng chi phí vận chuyển và phát thải, mặt khác lại làm giảm phẩm chất của nguyên

liệu do mốc, mọt. Để giảm chi phí vận chuyển, tốt nhất là mây song sau khi khác thác được xử lý: luộc, chẻ, chuốt và phơi khô rồi vận chuyển theo đơn đặt hàng. Như vậy cũng đảm bảo giảm thiểu chất thải, giảm khai thác quá mức và tăng lợi nhuận cho toàn ngành. Nhưng do hạn chế trong trao đổi thông tin cũng như trong quan hệ mua bán, năng lực yếu về kỹ thuật và tài chính của người khai thác/ người trồng, các vùng nguyên liệu lại phân tán nên các bước sơ chế nguyên liệu thường do các công ty thu gom thực hiện.

1.2.2 Luộc dầu

Theo tác giả Yudodibroto (1985), luộc dầu mây có tác dụng như sau:

- Ngăn chặn, nấm, mốc cho mây
- Chống một phần mối mọt
- Loại bỏ sáp, nhựa, đường
- Đẩy nhanh quá trình khô
- Cải thiện độ bền của mây sau luộc
- Cải thiện màu sắc cho mây



Hình 9. Luộc dầu

Quy trình này có thể sử dụng một loại dầu hoặc hỗn hợp các loại dầu khác nhau, tuy nhiên sử dụng diesel được xem là phương pháp kinh tế nhất, hiệu quả và màu mây sau luộc đẹp tự nhiên. Thời điểm luộc tốt nhất là khi mây còn tươi cho chất lượng cao nhất và hạn chế sử dụng hóa chất trong các công đoạn xử lý tiếp theo, nhưng do điều kiện thực tế không phải lúc nào mây cũng được luộc kịp thời. Bể luộc thường có kích thước 1 m x 1 m x 5 m, nhiên liệu đốt nóng thường là củi hoặc than. Nếu luộc bằng dầu diesel, quá trình luộc dầu thường theo kinh nghiệm và kết thúc khi:

- Không còn bọt khí thoát ra từ hai đầu cây mây, hoặc bọt khí tan ngay ra khi vừa ra không khí, hoặc

- Dung dịch dầu diesel bị chuyển màu quá sẫm, hoặc

- Mây bị nổi lên khỏi dung dịch dầu

Hiện nay do yêu cầu cao về môi trường nên dầu diesel dần được thay thế một phần nhằm hạn chế ô nhiễm. Tỷ lệ dầu sử dụng theo điều tra dao động rất lớn (1% đến 50%) tùy thuộc vào mục đích sử dụng: nếu bán thương phẩm thì luộc ít dầu cho kinh tế và đỡ hao về trọng lượng, trong khi nếu sử dụng nội bộ thì luộc với tỷ lệ dầu cao hơn và luộc "chín" hơn. Trung bình thời gian luộc dao động từ 45 phút – 1.5 giờ tùy thuộc vào độ tươi, đường kính và loài song mây.

Kết quả khảo sát còn cho thấy một số doanh nghiệp thậm chí không dùng hoá chất mà chỉ luộc nước để bán cho một số nước như Trung Quốc. Hầu hết các doanh nghiệp ở Lào và Campuchia không chú trọng đến chất lượng cây mây nên đã bỏ qua khâu luộc dầu để giảm chi phí, dễ dàng nhận thấy song mây không qua luộc dầu nhanh chóng bị mốc xâm hại, đặc biệt với song mây chưa trưởng thành, gây biến đổi về màu sắc và chất lượng giảm rất nhiều.

1.2.3 Phơi, sấy, bảo quản

Mây sau khi luộc được đem phơi hoặc sấy. Thông thường các doanh nghiệp thường tận dụng ánh nắng mặt trời để phơi khô tự nhiên nhằm loại bỏ thành phần nước trong cây mây để tránh nấm mốc trong quá trình chế biến sản phẩm. Tuy nhiên đối với một số khu vực sẽ gặp khó khăn trong quá trình phơi đặc biệt là vào mùa mưa. Do đó nếu có hệ thống sấy tận dụng lượng mây thải làm chất đốt sẽ chủ động hơn trong việc xử lý nguyên liệu, tùy vào lượng mây cũng như độ ẩm ta có thể khống chế nhiệt độ và thời gian trong quá trình sấy để mây sau sấy đạt được độ khô theo yêu cầu.



Hình 10. Phơi dưới ánh nắng mặt trời

Hiện nay hầu hết các doanh nghiệp chưa quan tâm tới việc đầu tư hệ thống sấy mà chỉ sấy bằng ánh nắng mặt trời trên nền đất hoặc bê tông. Cách phơi tốt nhất là phơi theo kiểu dựng đứng cây mây để nước và đường trong cây mây chuyển từ trên xuống dưới khiến cây mây khô nhanh hơn và cũng tránh được bụi bẩn bám vào trong cây. Với loài có đường kính nhỏ

hơn có thể thiết kế các giá đỡ, mây đặt trên giàn phơi không tiếp xúc trực tiếp với sàn nền sẽ khô nhanh hơn.

Quá trình bảo quản nguyên liệu và sản phẩm hiện nay còn đang rất sơ sài khiến cho cây mây dễ dàng bị ẩm, mốc trở lại gây hỏng sản phẩm.



Hình 11. Bảo quản bên trong nhà xưởng



Hình 12. Bảo quản bên ngoài nhà xưởng



Hình 13. Bảo quản nguyên liệu sơ sài



Hình 14. Bảo quản có phân loại và cách ẩm

1.2.4 Chẻ, chuốt

Tuỳ thuộc theo nhu cầu sử dụng mây sẽ được đem chẻ nhỏ theo kích thước mong muốn. Hiện nay hầu hết các doanh nghiệp ở cả 3 nước đều sử dụng máy để chẻ mây thành sợi cho đan sản phẩm, tuy vậy ở một số cơ sở quy mô hộ gia đình vẫn chẻ mây bằng tay, đặc biệt đối với loại mây có đường kính nhỏ hoặc những chi tiết đòi hỏi sợi mây rất mảnh.

Do quá trình chẻ lớp vỏ được tách ra có bề mặt không nhẵn và kích thước chưa đồng đều nên sau đó phải thêm công đoạn chuốt. Quá trình này cũng có thể sử dụng máy để tạo chất lượng sợi nan vỏ mây đẹp cũng như công suất lớn nhưng rất nhiều công ty nhỏ sử dụng dao chuốt bằng tay rất thô sơ.

Đây là một trong những khâu đáng chú ý nhất để tăng giá trị cho ngành mây. Theo số liệu thu thập từ các doanh nghiệp, tỷ lệ sử dụng được (bán thành phẩm khô) của mây nước từ 100% mây nguyên liệu tươi là 10% mây cật; 12% mây lõi (ruột); 8% mây xơ sợi thải, mây

vụn do quá già hay quá non; 70% khối lượng bị hao hụt là nước bay hơi và nguyên liệu rơi vãi. Với mây nếp, tỷ lệ tương ứng cho mây cật là 8-12%, mây lõi là 10-15%, xơ sợi vụn khoảng 5%. Các loại xơ sợi vụn từ khâu chẻ và đặc biệt là khâu chuốt hoàn toàn có thể dùng làm nguyên liệu cho một số loại sản phẩm. Hơn nữa, các loại nguyên liệu này rất thích hợp cho nhuộm màu tự nhiên hiện đang là xu hướng tiêu dùng ở các nước phát triển. Vấn đề là các doanh nghiệp của ta vẫn chỉ gia công theo mẫu đặt là chính chứ chưa có sự chủ động trong việc phát triển và tiêu thụ các sản phẩm mới.



Hình 15. Chẻ mây (trái) và chuốt mây bằng tay (phải)



Hình 16. Mây thải đem đốt bỏ

1.2.5 Tẩy trắng

Do yêu cầu về tính mỹ thuật cho các sản phẩm mây ở Việt Nam cũng như trên thế giới buộc các nhà sản xuất phải tẩy mây đạt đến độ đồng đều về màu sắc để đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng, thêm vào đó quá trình tẩy mây song cũng giúp mây mềm dẻo hơn, hạn chế được nấm mốc trong quá trình bảo quản. Trước kia khi chưa có ứng dụng khoa học công nghệ người ta áp dụng các phương pháp thủ công không dùng đến hóa chất mà chỉ áp dụng những phương pháp đơn giản như ngâm nước vôi (thực chất là một loại kiềm), phơi sương và sau đó phơi nắng…, tuy nhiên chất lượng cũng như sản lượng sản xuất thấp, thời gian dài. Ngày nay được sự hỗ trợ khoa học công nghệ chúng ta tổng hợp và sản xuất được các loại hóa chất tẩy trắng mây song với khối lượng lớn, thời gian ngắn, dễ điều chỉnh đạt màu sắc theo yêu cầu. Kết quả khảo sát cho thấy các doanh nghiệp ở Việt Nam đều sử dụng ba loại hóa chất sau: xút (NaOH), oxi già (H_2O_2), và thủy tinh lỏng (silica). Tuy nhiên tỷ lệ của từng hóa chất trong hỗn hợp tẩy biến đổi rất nhiều. Đối với các cơ sở chế biến nhỏ ở phía

Bắc Việt Nam do đặc thù khí hậu nóng ẩm nên thường sử dụng thêm lưu huỳnh để ủ mây, ủ mây bằng lưu huỳnh giúp mây có màu trắng đều, đẹp và còn hạn chế được nấm mốc gây hại. Dưới đây là tỷ lệ tẩy mây sợi của một công ty chế biến song mây lớn ở miền Bắc Việt Nam:

Quy trình tẩy trắng tuyết (tẩy trắng):

$NaOH/H_2O_2$/silica/H_2O/mây = 6kg/22kg/11kg/200 lít/ 150kg nguyên liệu.

Thời gian ngâm 12h đến 24h

Quy trình tẩy trắng ngà (tẩy xám):

$NaOH/H_2O_2$/silica/ H_2O/ mây = 4kg/15kg/6kg/200lit/ 150kg nguyên liệu.

Thời gian ngâm 12h đến 24h.

Ưu nhược điểm của các phương pháp tẩy

Trên bảng 4a và 4b trình bày ưu và nhược điểm của các phương pháp tẩy mây hiện nay.

Bảng 3a. Ưu nhược điểm của hương pháp tẩy thủ công

Ưu điểm	Nhược điểm
• Kinh phí thấp • Ít ô nhiễm môi trường • Tăng thu nhập • Dễ thực hiện • Độ bền sản phẩm cao	• Thời gian xử lý dài • Chất lượng không ổn định • Phụ thuộc vào điều kiện thời tiết • Khó điều chỉnh được chất lượng sản phẩm mong muốn

Bảng 3b. Ưu nhược điểm phương pháp dùng hóa chất hiện nay

Ưu điểm	Nhược điểm
• Tiết kiệm thời gian • Chất lượng sản phẩm đồng đều • Dễ điều chỉnh màu sắc cho sản phầm • Chủ động trong kiểm soát được chất lượng sản phẩm • Khối lượng xử lý lớn	• Ô nhiễm môi trường • Độ bền sản phẩm không cao • Sản phẩm dễ bị giòn • Tốn hóa chất • Ảnh hưởng sức khỏe người lao động

Phần lớn trường hợp chất lỏng sau khi tẩy mây bị thải thẳng xuống ao, hồ gây ô nhiễm môi trường trầm trọng. Vì thế bên cạnh qui trình tẩy mây hợp lý cần thiết xây dựng qui trình xử lý nước thải.



Hình 17. Tẩy trắng bằng cách ngâm bể



Hình 18. Tẩy trắng bằng cách quét

Tại Lào và Campuchia, phần lớn các doanh nghiệp không áp dụng khâu tẩy trắng cho sợi mây trước khi đan mà thường dùng hóa chất tẩy rửa (xà phòng) làm sạch bề mặt sản phẩm với hiệu quả thấp.

1.2.6 Đan, hoàn thiện sản phẩm

Sợi mây sau chẻ được dùng để đan sản phẩm theo thiết kế có sẵn, khung sản phẩm thường được làm từ các vật liệu như: song, hèo, tre, tầm vông và kim loại. Đối với các công ty nhỏ thì có thể tổ chức đan tại xưởng còn đối với các công ty lớn thường giao sợi mây về hộ gia đình sau đó kiểm tra chất lượng, thu gom và tiến hành các công đoạn hoàn thiện tiếp theo.



Hình 19. Đan sản phẩm ngay tại nhà xưởng

Hiện tại có 3 công nghệ xử lý hoàn thiện bề mặt phổ biến nhất là phun sơn, carbon hóa và nhuộm màu (sau đó có thể lại phun phủ sơn PU không màu để bảo quản lớp nhuộm bên trong).

Carbon hóa: đây là cách xử lý bề mặt sản phẩm nhanh nhất, chi phí thấp, cho năng suất cao và bề mặt có màu nâu tự nhiên rất bền, thêm vào đó sản phẩm có mùi thơm dễ chịu. Bản chất quá trình này là chuyển hóa đường pentoza (caramen hóa), loại trừ hàm lượng nước dư trong vật liệu, đồng thời dưới điều kiện áp suất cao, nhiệt độ cao sẽ tiêu diệt trứng của các loài côn trùng trong thân mây. Tuy vậy, phương pháp này chỉ cho phép cho ra màu sản phẩm nằm trong giải từ vàng đến nâu đen.

Quy trình các bon hóa được thực hiện như sau: Sản phẩm được đưa vào một thiết bị áp lực kín, sục hơi nước 2 - 3 atm (cấp từ nồi hơi) trực tiếp liên tục trong 15 phút đến 1giờ, màu sắc đậm nhạt yêu cầu sẽ quyết định đến áp suất và thời gian xử lý. Phương pháp này thân thiện môi trường, không sử dụng bất kỳ loại hóa chất nào và an toàn cho người đóng gói cũng như người sử dụng. Theo số liệu các công ty cung cấp thì lượng sản phẩm được xử lý hoàn thiện bằng carbon hóa chiếm từ 30- 60% tổng lượng sản phẩm của họ.

Nhược điểm của công nghệ này là đòi hỏi chi phí ban đầu cao, khoảng trên 1 tỷ đồng. Mới đây Viện Nghiên cứu Cơ khí (Narime) đã đề xuất hệ thống lò hơi và buồng carbon hóa mini có chi phí chỉ bằng 25% so với các hệ thống hiện đang sử dụng. Tuy nhiên vẫn còn cần thời gian để thiết kế, chế tạo và thử nghiệm hệ thống mới này.




Hình 20. Cacbon hóa, sơn, nhuộm

Công nghệ này rất thích hợp với các sản phẩm dùng đựng thực phẩm.

Phun hay quét sơn: là công nghệ hoàn thiện bề mặt bằng các loại sơn thông thường với màu sắc đa dạng theo yêu cầu. Khâu này có nhiều phát thải dung môi, hóa chất sơn và ảnh hưởng tới sức khoẻ người lao động. Phần lớn thiết bị tại các công ty không có màng nước hấp thụ bớt lượng sơn dư thừa, một số ít công ty trang bị hệ thống sơn có màng nước nhưng việc bảo dưỡng và đảm bảo hoạt động liên tục của hệ thống này còn chưa tin cậy. Quét sơn thủ công cho hiệu suất sử dụng sơn cao từ 95 – 98%, còn với phun sơn thì chỉ đạt hiệu suất 30-35%.

Với xu thế hiện nay người tiêu dùng hướng đến các sản phẩm tự nhiên, một số công ty lớn thường áp dụng kỹ thuật phun sơn bóng gốc nước không màu, loại sơn này không gây hại

cho môi trường, đồng thời tạo một lớp bảo vệ bên ngoài làm bề mặt sản phẩm bóng đẹp tự nhiên.

c-Nhuộm: có hai kỹ thuật nhuộm là nóng và lạnh với hóa chất nhuộm là tinh màu. Công nghệ này có thể tạo rất nhiều màu khác nhau. Hóa chất sử dụng phần nhiều là thuốc nhuộm dệt Trung Quốc. Một số đơn vị sử dụng tinh màu Thái Lan, được cho là có nguồn gốc tự nhiên. Công nghệ này rẻ, nhanh, năng suất cao, cho ra rất nhiều màu sắc đa dạng nhưng không bền màu, với cật (vỏ) mây rất khó bám. Tỷ lệ sản phẩm nhuộm trong giỏ sản phẩm của doanh nghiệp cũng ít.

1.2.7 Các bộ phận phụ trợ

* Lò hơi- kho than- bảo ôn- kỹ thuật đốt, nhiên liệu: điều tương đối dễ nhận thấy là công tác vận hành và quản lý các thiết bị nhiệt này còn nhiều tiềm năng để cải tiến ở hầu hết các doanh nghiệp. Đánh giá SXSH thử nghiệm tại Công ty mây tre Ngọc Động cho thấy nếu tối ưu hóa toàn bộ hệ thống nhiệt, bao gồm: bảo ôn lò hơi, tận dụng nhiên liệu, cải tiến kỹ thuật đốt, củng cố hệ thống phân phối hơi, tận dụng nhiệt thải để sấy, làm mái che kho than thì có thể giảm lượng tiêu thụ nhiên liệu tới 30% . Đây cũng là tình trạng chung ở các doanh nghiệp vừa và nhỏ của Việt Nam chứ không phải của riêng ngành mây.



Hình 21. Hệ thống nồi hơi

* Hệ thống điện, các động cơ điện: có nhiều tiềm năng tiết kiệm điện nhờ cải tạo hệ thống lưới điện, thay mới các động cơ do các động cơ cũ quấn lại quá nhiều lần.



Hình 22. Hệ thống bơm quạt

* Thiết bị luộc: tiết diện, kích thước, tuần hoàn nước và loại dầu sử dụng cần được chuẩn hóa thiết kế.



Hình 23. Nồi luộc

* Máy chẻ và chuốt, dao cắt: hoàn thiện kỹ thuật vận hành, kiểm soát các thông số về độ ẩm, tuổi mây, chế độ luộc có thể tăng hiệu suất và chất lượng mây bán thành phẩm.





Hình 24. Máy và dao chẻ

* Thiết bị carbon hóa: thùng chứa sản phẩm phải tận dụng tối đa thể tích, bảo ôn, điều chỉnh đúng áp suất và điều chỉnh thời gian tối ưu theo từng loại sản phẩm là các vấn đề cần quan tâm ngay. Ngoài ra, việc phát triển hệ thống carbon hóa mini là giải pháp lâu dài và bền vững nhất cho khâu hoàn thiện.




Hình 25. Thiết bị cac bon hóa

* Thiết bị sấy: cải tiến thiết kế, tận dụng nhiệt thải, sử dụng năng lượng mặt trời




Hình 26. Buồng sấy sản phẩm

2. Sử dụng tài nguyên và ô nhiễm môi trường

Chương này cung cấp thông tin đặc thù về tiêu thụ nguyên, nhiên, vật liệu và tác động của quá trình sản xuất đến môi trường, cũng như tiềm năng áp dụng SXSH trong ngành sản xuất chế biến song mây.

Quá trình sản xuất chế biến song mây sử dụng lượng lớn hoá chất và năng lượng, đồng thời sinh ra chất thải dưới cả ba dạng rắn, lỏng và khí, sẽ được trình bày trong các phần dưới đây.

2.1 Tiêu thụ nguyên nhiên liệu

Quá trình chế biến song mây sử dụng các đầu vào chính gồm song, mây nguyên liệu, dầu để luộc, nước để rửa, năng lượng điện để chạy máy, nhiệt nóng để sấy (thường sinh ra từ lò củi, than) và hóa chất để tẩy trắng, hoàn thiện bề mặt.

Định mức tiêu thụ nguyên, nhiên, vật liệu của các Công ty chế biến song mây ở Việt Nam cũng như hai nước Lào, Campuchia hầu như không được quan tâm và thống kê số liệu đầy đủ. Bảng sau thể hiện định mức tiêu thụ nguyên vật liệu của Công ty Khun Bun Lang (Campuchia) trên 1 tấn sản phẩm song mây.

Bảng 4. Định mức tiêu thụ nguyên vật liệu trên 1 tấn sản phẩm

TT	Loại đầu vào	Đ.v	Tháng 3 2010	Tháng 4 2010	Tháng 5 2010

1	Mây nguyên liệu *1- Korthalsia laciniosa Martius.* *2- Daemonorops jenkinsiana (Griff) Martius.* *3- Calamus palustris Griff.* *4- Calamus rudentum Lour.*	 Tấn Tấn Tấn Tấn	 1.160 0.360 0.272 0.380	 1.080 0.350 0.252 0.320	 1.110 0.370 0.312 0.410
	Tổng	Tấn	2.170	2.010	2.200
2	Điện	Kwh	329	339	292
3	Dầu DO - Máy phát điện - Luộc mây	 Lit Lit	 - 4	 - 10	 - 0
4	Gas	Kg	11	9.3	12
5	Nước	M^3	25	25	23
6	Keo dính	Kg	5	5.1	6
7	- Gloss/ TOA Vecni - Dầu bóng	Lit Lit	11 4.5	10.6 4.2	11.4 4.9
8	Hoá chất: H_2O_2-50% + Na_2SiO_3	Lit	23.45	21.6	23.3
9	Giấy giáp - Cho thủ công - Cho máy	 miếng miếng	 13 11	 13 11	 13 11

2.2 Các vấn đề môi trường

2.2.1 Chất thải rắn

Chất thải rắn trong quá trình chế biến song mây chủ yếu từ công đoạn chà vỏ, chẻ, chuốt chiếm 8-12% (ở Việt Nam), thậm chí 15-20% (ở Campuchia) lượng mây nguyên liệu. Lượng thải này còn phụ thuộc vào chất lượng mây đầu vào cao hay thấp. Nhiều doanh nghiệp khi mua mây không kiểm soát chất lượng cũng như không có biện pháp xử lý mối mọt, mốc kịp thời làm hư hỏng nguyên liệu. Hầu hết các doanh nghiệp đều chưa có giải pháp tận dụng lại lượng rác thải này. Một số các doanh nghiệp của Việt Nam khi chế biến mây nước sau khi áp dụng các giải pháp SXSH đã tận dụng lượng mây thải làm nhiên liệu đốt cho các lò sấy mây. Trong khi đó một số các doanh nghiệp chế biến mây nếp (Thái Bình) lại tận dụng lượng mây thải bán lại cho các đơn vị khác làm chất đệm cho ruột của các vỏ gối, đệm…Tuy nhiên lượng tận dụng lại này không được nhiều do chất thải chứa dư lượng lưu huỳnh trong quá trình sơ chế. Lượng chất thải mây ngày càng nhiều mà không tận dụng được khiến

nhiều các doanh nghiệp chọn giải pháp đốt bỏ sinh ra nhiều khí độc (CO, CO_2, SO_x) gây ô nhiễm môi trường.



Hình 27. Mây thải bị đem đốt bỏ gây ô nhiễm

2.2.2 Khí thải

Lượng khí thải phát sinh chủ yếu từ quá trình luộc mây và đốt chất thải. Tuy nhiên quá trình này diễn ra không thường xuyên. Ngoài ra còn một lượng khí thải nữa trong quá trình hoàn thiện sản phẩm đó là dung môi toluen để hoà tan PU sẽ bay hơi khi quét lên bề mặt sản phẩm.

Các nguồn sinh ra phát thải dạng khí gồm:

- Luộc mây, lò hơi, động cơ chạy dầu: sinh khí NO_x, SO_x, CO, CO_2,;
- Khu vực ủ/sấy bằng lưu huỳnh; SO_2, SO_3
- Dùng dung môi pha chế sơn hoàn thiện sản phẩm: khí hữu cơ;
- Tẩy trắng: hoá chất bay hơi;

<u>Tác động của các chất ô nhiễm không khí</u>

- Các oxit axit SO_x, NO_x: Các khí này kích thích niêm mạc, tạo thành các axit H_2SO_x, HNOx nhiễm vào cơ thể qua đường hô hấp hoặc hòa tan vào nước bọt rồi vào đường tiêu hóa sau đó phân tán vào máu. Khí này khi kết hợp với bụi sẽ tạo thành các hạt bụi axit lơ lửng và đi vào phế nang phá hủy thực bào, dẫn đến ức chế thần kinh trung ương và làm hạ huyết áp, kích thích niêm mạc làm chảy nước mũi, ho, gây tai biến phổi.

  Tuỳ nồng độ NO_2 và thời gian tiếp xúc từ vài ngày đến vài tuần có thể gây viêm cuống phổi, viêm màng phổi đến tử vong.

  Đối với thực vật: Các khí SO_x, NO_x khi bị ôxi hóa trong không khí và kết hợp với nước mưa tạo nên mưa axit gây ảnh hưởng tới sự phát triển của cây trồng và thảm thực vật…

Đối với vật liệu: Sự có mặt của SO_x, NO_x trong không khí nóng ẩm làm tăng cường quá trình ăn mòn kim loại, phá hủy vật liệu bêtông, và các công trình xây dựng khác.

- CO là khí cacbon oxit không màu, không mùi vị, phát sinh từ sự đốt cháy không hoàn toàn các vật liệu tổng hợp có chứa cacbon và chiếm tỷ lệ lớn trong ô nhiễm môi trường không khí. CO khi vào cơ thể kết hợp với Hemoglobin (Hb) làm mất chức năng vận chuyển ôxy của máu tới các bộ phận cơ thể, rất dễ gây tử vong. Tác động của CO đối với sức khỏe con người phụ thuộc hàm lượng HbCO (1 - 40%) trong máu, có thể gây ảnh hưởng đến hệ thần kinh trung ương, giảm khả năng phân biệt về thời gian, giác quan kém nhạy cảm, gây hôn mê, co giật từng cơn, gây nguy cơ tử vong.
- CO_2 gây rối loạn hô hấp phổi và tế bào do chiếm chỗ của ôxy trong máu. CO_2 còn là tác nhân gây hiệu ứng nhà kính, dẫn đến hiện tượng nóng lên của trái đất, biến đổi khí hậu toàn cầu.
- HC là hợp chất hóa học do hydro và cacbon tạo thành, sinh ra do sự bốc hơi của các nguồn nhiên liệu sử dụng cho các phương tiện cơ giới, hoặc do quá trình cháy không hoàn toàn của các động cơ đốt trong hoặc dung môi trong sơn. Đối với người, khí HC làm sưng tấy màng nhầy phổi, làm thu hẹp cuống phổi và làm sưng tấy mắt. HC còn là nguyên nhân gây ra ung thư phổi.

2.2.3 Bụi thải

Bụi thải phát sinh chủ yếu ở khâu chẻ, chuốt, và đánh bóng bề mặt mây song, ngoài ra còn có lượng bụi phát sinh trong quá trình bào gỗ tạo khung cho các chi tiết. Tất cả các loại bụi này hiện chưa được thu gom mà phát tán trong phân xưởng ảnh hưởng đến sức khoẻ công nhân lao động và năng suất sản xuất.

Tác động của các chất ô nhiễm bụi

- Bụi gây viêm mũi, họng, phế quản người lao động. Bệnh bụi phổi gây tổn thương chức năng phổi cấp tính hoặc mãn tính, tạo nên những khối u cuống phổi, giãn phế quản và các khối u bên trong có hạt bụi.

2.2.4 Nước thải

Có 4 nguồn nước thải chính: nước thải từ quá trình tẩy trắng mây, luộc mây, rửa mây và vệ sinh công nhân. Tuy nhiên lượng mước thải từ vệ sinh không đáng quan ngại do hầu hết lượng nước thải này được xử lý qua bể tự hoại và phần lớn các doanh nghiệp không sử dụng nhiều công nhân tại nhà xưởng của mình mà giao khoán về tới các hộ gia đình. Do đó còn 3 nguồn nước thải còn lại là đáng quan tâm hơn cả do phần lớn các doanh nghiệp đều không có hệ thống xử lý nước thải cũng như chưa tối ưu quá trình xử lý khiến lượng nước thải khi thải ra ngoài chứa nhiều hoá chất gây ô nhiễm môi trường. Các doanh nghiệp này cũng chưa quan tâm đúng mức tới nước thải nên không có số liệu đo đạc đầy đủ về lượng cũng như thành phần hoá chất. Bảng dưới đây đưa ra kết quả phân tích nước thải của một doanh nghiệp chế biến mây (Doanh nghiệp mây tre lá Âu Cơ) trước khi xử lý để tham khảo.

Trung bình một doanh nghiệp thải ra khoảng 20-30 m^3/nước thải / tấn mây chế biến.

Bảng 5. Chất lượng nước thải chưa qua xử lý Công ty Âu Cơ năm 2007

TT	Thông số	Đơn vị tính	Phương pháp thử	Kết quả	TCVN (*)
1	pH	-	Đo máy Consort	6,86	5,5 - 9
2	SS	mg/l	TCVN 6224-96	71	100
3	BOD_5	mg/l	TCVN 600-95	387	50
4	COD	mg/l	TCVN 6491-99	554	100
5	Clo dư	mg/l	So màu	0,12	2
6	Sắt	mg/l	TCVN 6177-96	0,14	5
7	Coliform	MPN/100 ml	TCVN 2680-78	2100	10.000

(*) Tiêu chuẩn TCVN 5945-1995 về nước thải cột B

Nhìn vào bảng có thể thấy chất lượng nước thải không đạt tiêu chuẩn cho phép trong đó BOD cao gấp 8 lần và COD cao gấp 6 lần cho phép

Tác động của các chất ô nhiễm trong nước thải

BOD liên quan tới việc xác định mức độ ô nhiễm của nước cấp, nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt, và COD cho biết mức độ ô nhiễm các chất hữu cơ và vô cơ chứa trong nước thải công nghiệp. Sự ô nhiễm của các chất hữu cơ dẫn đến suy giảm nồng độ ôxy hòa tan trong nước. Ôxy hòa tan giảm sẽ tác động nghiêm trọng đến hệ thủy sinh, đặc biệt là hệ vi sinh vật. Khi xảy ra hiện tượng phân hủy yếm khí với hàm lượng BOD quá cao sẽ gây thối nguồn nước và giết chết hệ thủy sinh, gây ô nhiễm không khí xung quanh và phát tán trên phạm vi rộng theo chiều gió.

2.3 Tiềm năng của sản xuất sạch hơn

Do ngành chế biến mây chỉ tập trung chủ yếu ở một số nước Đông Nam Á và người ta vẫn quan niệm rằng đây là ngành thủ công mỹ nghệ nên rất ít được quan tâm của các cơ quan nghiên cứu khoa học nên số liệu cũng như các bài báo hầu như không có. Thực tế rất nhiều các doanh nghiệp đi lên từ cơ sở chế biến hộ gia đình và dựa trên nhiều năm kinh nghiệm nên không chú trọng đến sổ sách ghi chép các số liệu sản xuất như: nguyên vật liệu, nhiên liệu, năng lượng, hoá chất. Do vậy việc đánh giá so sánh giữa các doanh nghiệp trong cùng một nước và giữa các nước trong khu vực và trên thế giới là rất khó khăn.

Tuy nhiên sau khi khảo sát và đánh giá nhanh tại các doanh nghiệp trong dự án của 3 nước nhận thấy tiềm năng SXSH là rất lớn đặc biệt là một số doanh nghiệp chế biến mây đã áp

dụng thử một số giải pháp và mang lại thành công ngoài mong đợi trong việc tiết kiệm hoá chất, năng lượng giảm thiểu ô nhiễm môi trường và mang lại giá trị kinh tế cao.

Trên cơ sở đó, với kinh nghiệm hơn 10 năm triển khai SXSH ở Việt Nam và đang tư vấn cho khoảng hơn 100 doanh nghiệp sản xuất chế biến mây ở cả 3 nước về SXSH (cả đánh giá nhanh và đầy đủ), Trung tâm SXS Việt Nam đã đúc kết các kinh nghiệm, tổng hợp các thông tin cùng với các đối tác khác biên tập tài liệu Hướng dẫn sản xuất sạch hơn áp dụng cho ngành sản xuất chế biến mây.

3. Cơ hội sản xuất sạch hơn

Chương này dẫn ra một số ví dụ về giải pháp SXSH có thể áp dụng thành công trong ngành sản xuất chế biến mây. Nội dung này sẽ tiếp tục được cập nhật khi có thêm các doanh nghiệp trong ngành áp dụng SXSH .

3.1 Cơ hội sản xuất sạch hơn trong khâu xử lý nguyên liệu

Khâu xử lý nguyên liệu bao gồm tiếp nhận nguyên liệu, rửa, luộc, phơi sấy và bảo quản.

3.1.1 Phân loại nguyên liệu

Nguyên liệu sau khi được vận chuyển về nhà máy phải được phân loại ngay với các tiêu chí sau:

- Loại mây
- Kích thước (chiều dài, đường kính)
- Tuổi mây

Trong trường hợp mây song bị bám bùn đất cần rửa để loại bỏ các thành phần tạp chất bám quanh cây mây và tiến hành luộc càng sớm càng tốt làm cho chất lượng cây mây tăng lên.

3.1.2 Luộc mây

Song và mây là những vật liệu tự nhiên. Ngoài thành phần chính của cây mây song đã trưởng thành là xenlulo (20-30%), nước (50-60%), lignin 15-20% ngoài ra trong thành phần hóa học của chúng còn một số thành phần khác như đường pentoza, sáp (5-10%), liên kết chặt với các sợi xenlulo khiến song mây thô cứng thiếu độ dẻo cho gia công đan lát. Đồng thời nước và đường pentoza là nguyên nhân gây mốc, mối mọt xâm hại. Vì nguyên do đó, khi mây còn non hàm lượng đường và nước nhiều nên càng dễ bị suy giảm chất lượng do nấm mốc.

Hiện nay hầu hết các doanh nghiệp chọn cách xử lý để loại bỏ các thành phần không mong muốn ra khỏi cây mây bằng cách luộc bằng dầu diesel (xem thêm phần 1.2.2). Tuy nhiên sử dụng dầu diesel, đặc biệt là dầu thải sẽ gây ô nhiễm môi trường cho khu vực nhà máy, thậm chí thành phần dầu còn tồn lưu trong sản phẩm ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng, vì vậy, các đơn vị nhập khẩu Châu Âu đã yêu cầu các đơn vị chế biến chuyển sang sử dụng các cách luộc thân thiện với môi trường hơn. Trung tâm SXS Việt Nam đã kết hợp với Trung tâm Polymer (Trường ĐHBKHN) tiến hành nghiên cứu thử nghiệm luộc với dầu cọ và dầu đậu nành thứ cấp, một số thử nghiệm tại doanh nghiệp của Việt Nam và Campuchia cho kết quả rất khả quan. Một điều đáng lưu ý và không kém phần quan trọng là nên luộc dầu khi mây còn tươi, mây mới thu hoạch luộc dầu càng sớm thì chất lượng càng cao, màu sắc cũng đẹp và đồng đều.

Bên cạnh đó việc thiết kế lại nồi luộc để tối ưu hoá quá trình, giảm nhiên liệu, tuần hoàn dầu cũng là một giải pháp giúp doanh nghiệp cải tiến đáng kể quy trình sản xuất .

3.1.3 Phơi sấy, bảo quản

Sau khi luộc mây xong, mây được đem đi phơi bằng cách tận dụng ánh sáng mặt trời. Quá trình phơi này nên đặt mây theo chiều thẳng đứng để các thành phần khác như đường, nước di chuyển xuống gốc và thoát ra dễ dàng.

Đối với các doanh nghiệp nằm ở vùng có điều kiện thời tiết không thuận lợi (mưa nhiều, hàm ẩm cao) thì cần phải có phòng sấy để chủ động nguyên liệu. Phòng sấy được gia nhiệt bằng phế thải tận dụng như mây thải, tre thải… ngoài ra phòng sấy này còn có thể sử dụng để sấy hoặc bảo quản sản phẩm.



Hình 28: Sấy sản phẩm bằng than không hiệu quả



Hình 29: Dùng mây thải gia nhiệt cho quá trình sấy



Hình 30: Ống truyền nhiệt nóng cho quá trình sấy

Một số các doanh nghiệp lớn có thể sử dụng nồi hơi để phục vụ cho nhiều mục đích khác nhau trong đó có sấy và bảo quản hoặc dùng các thiết bị sấy, hút ẩm bằng điện. Tuy nhiên chi phí cho các loại sấy này rất cao.



Hình 31: Sấy bằng không khí nóng từ lò hơi



Hình 32: Thiết bị hút ẩm cho bảo quản



Hình 33: Buồng bảo quản sản phẩm

Trong trường hợp các công ty nhỏ không có điều kiện xây dựng các kho bảo quản với các thiết bị hiện đại thì tốt nhất là nhà xưởng phải được thiết kế hợp lý tránh ẩm mốc với các tiêu chí sau:

- Mây phải đặt trên kệ cách mặt đất ít nhất 10 cm
- Nhà kho phải thông thoáng, lắp đặt các tấm sáng lấy ánh nắng mặt trời



Hình 34. Nhà kho được thiết kế lấy sáng và thông gió hợp lý

Bảo quản bằng lưu huỳnh

Lưu huỳnh có tác dụng diệt côn trùng, nấm, mốc và mọt. Một lượng nhỏ lưu huỳnh đốt trong kho kín có tác dụng rất tốt trong bảo quản nguyên liệu, đặc biệt là trong môi trường nồm ẩm. Giải pháp này vừa dễ làm lại vừa rẻ nên là lựa chọn của hầu hết các doanh nghiệp vừa và nhỏ, áp dụng cho tất cả các khâu từ nguyên liệu đến sản phẩm cuối cùng. Một số ý kiến còn cho rằng khi gặp ẩm độ trong nguyên liệu, SO_x trở thành axit có tác dụng tẩy mây trắng hơn và làm mây dẻo hơn. Tuy nhiên hơi lưu huỳnh SO_x rất độc và khó chịu, nguy hại tới sức khỏe người phơi nhiễm. Lượng lưu huỳnh sử dụng dao động theo thời tiết và từng doanh nghiệp, từ 4-30kg/ tấn mây.

Khảo sát tại một số doanh nghiệp hàng đầu cho thấy không nhất thiết phải dùng lưu huỳnh để bảo quản. Công nghệ luộc mới (đề cập trong mục 3.1.2) cho phép bảo quản mây tốt như đã qua luộc dầu diesel. Các thí nghiệm cũng cho thấy miễn là độ ẩm được duy trì dưới 15% thì sẽ không có nấm mốc. Tuy vậy, nguyên liệu khô cần phải được nhúng nước trước khi đan để có độ dẻo cần thiết, và đây cũng là lý do để người dân và doanh nghiệp phải dùng lưu huỳnh.

Sấy bằng nhiên liệu sinh khối (mây, tre thải, gỗ vụn), tận dụng nhiệt thải của lò hơi, lò đốt hay dùng năng lượng mặt trời là những giải pháp thay thế cho việc dùng lưu huỳnh. Cần lưu ý rằng lưu huỳnh nằm trong danh mục các hóa chất xử lý bị cấm vào thị trường châu Âu và Mỹ.

3.1.4 Chẻ, chuốt

Khâu chẻ chuốt là khâu quan trọng nhất liên quan đến chất lượng sản phẩm. Thường thì các doanh nghiệp sử dụng máy để chẻ, chuốt tuy nhiên chất lượng của nhiều các doanh nghiệp lại không cao do:

- Máy móc cũ, lạc hậu
- Dao chẻ bị cùn
- Mây chưa đủ độ khô
- Thao tác người lao động khi đưa thân mây vào máy

Do đó các vấn đề cần quan tâm ở đây là lựa chọn được loại dao chẻ, chuốt có chất lượng tốt, chẻ được nhiều sợi mây và thường xuyên phải bảo dưỡng máy. Phần gốc mây quá thô

và già ở gốc cần được cắt bỏ, người lao động cần chú ý hơn trong thao tác, tùy vào kích cỡ cây mây mà đặt vào vị trí tương ứng trong máy chẻ.

3.1.5 Tẩy trắng

Do đòi hỏi của thị trường cần phải có mầu trắng (xem thêm mục 1.2.5) nên nhiều công ty phải sử dụng hoá chất tẩy. Thực tế rất nhiều các công ty áp dụng các công thức tẩy khác nhau và thường học hỏi lẫn nhau qua kinh nghiệm chứ chưa có nghiên cứu đầy đủ vai trò của từng loại hoá chất cũng như thành phần của nó. Ngoài ra khi phân tích thành phần hoá chất trong nước thải thấy được rằng lượng hoá chất dư thừa là rất lớn không sử dụng hết trong quá trình tẩy. Doanh nghiệp Âu Cơ sau khi được tư vấn đã áp dụng cách tẩy có gia nhiệt nên đã tiết kiệm được tới 50% và giảm thời gian tẩy từ 48 giờ xuống còn 24 giờ. Hiện nay Trung tâm SXS Việt Nam cùng với Trung tâm Polymer đã nghiên cứu thành công cách thức tẩy mây với tỉ lệ hoá chất giảm đáng kể mà vẫn đảm bảo được yêu cầu.

Dưới đây là quy trình tẩy trắng cho sợi mây nước (tính cho 1 tạ mây):

+ Hoá chất: NaOH: 5 kg; H_2O_2: 24 – 25 kg; Silica: 5 - 6 kg, nước sạch 6 lít/1 kg mây

+ Kỹ thuật pha:

Bước 1: Cho hết kiềm vào nước

Bước 2: Bổ sung ½ lượng silica

Bước 3: Bổ sung hết H_2O_2

Bước 4: Cho nốt phần silica còn lại

Khuấy đều dung dịch, sau đó cho mây vào nhấm chìm xuống nước sao cho ngập 1 đến 2 cm. Lấy tấm vải nhựa ko màu để sát mặt mây sau đó chèn tấm chắn để ghìm mây.

Sau khi phản ứng 4 hoặc 5h ta bỏ bạt đảo mây cho đều màu sắc, sau đó tiếp tục ngâm thêm 5-7 h. Mây sau khi vớt ra có màu trắng tuyết. Tuỳ từng loại mây thời gian tẩy được điều chỉnh kéo dài hoặc thu ngắn lại. Mây non thì thời gian tẩy ít, với mây đã bị mốc thì thời gian tẩy nhiều hơn. T

Sau khi vớt mây đợt 1 ta tiếp tục cho mây đợt 2,3 vào tẩy mà không cần thêm hoá chất, thời gian tuỳ thuộc vào đặc tính sản phẩm. Thông thường phản ứng xảy ra mãnh liệt ở 2h đến 4h, và sau đó êm dịu, tránh đảo mây sớm sẽ ảnh hưởng và thất thoát hoá chất. có thể đảo mây sau thời gian 4h. Tuy nhiên khi vớt mây chúng ta chưa vội rửa mây, mà để dóc nước khoảng 30 phút đến 1h rồi phụt nước nhẹ, cho rửa trôi kiềm còn bám trên bề mặt mây.

Với quy trình tẩy mây nêu trên, sợi mây có độ dẻo mà lại ít bị hao hụt.

Vai trò của từng hóa chất trong quá trình tẩy mây song như sau:

- Kiềm (NaOH)

Kiềm có tác dụng làm mềm thêm sợi mây nhờ có khả năng hòa tan các chất trong sợi mây: lignin, pentoza,….và vì vậy cũng góp phần hạn chế mối mọt. Mặt khác kiềm là tác nhân giúp phản ứng phân hủy chất làm trắng H_2O_2 xảy ra nhanh hơn, manh hơn, thấm sâu hơn vào trong sợi mây.

- Oxi già H_2O_2

Tạo ôxi nguyên tử O giúp tẩy trắng sợi mây, phản ứng diễn ra như sau.

$$H_2O_2 + 2OH^- = 2H_2O + O_2 + O$$

O ôxi nguyên tử là yếu tố quyết định giúp tẩy trắng sợi mây.

- Thủy tinh lỏng Silica

Silica là chất tạo bề mặt, thành phần chính là SiO_2, giúp cho phản ứng xảy ra chậm lại, quá trình thẩm thấu chất tẩy trắng tốt hơn, kéo dài phản ứng, hạn chế sự bay hơi của H_2O_2. Tuy nhiên một số công ty không dùng silica trong quá trình tẩy.

3.1.6 Rửa

Sau tẩy để tránh lượng hoá chất còn dư trên sợi mây làm ảnh hưởng đến sức khoẻ của người đan sản phẩm thì cần thiết phải qua công đoạn rửa. Phần lớn các công ty tận dụng nước từ ao, hồ, sông suối để rửa sau đó xả thẳng mà không qua xử lý gây ô nhiễm do nước có chứa hoá chất. Giải pháp tốt nhất là rửa sau đó thu hồi lại bổ xung thêm hoá chất cho quá trình tẩy theo dạng rửa ngược dòng.



Hình 35. Rửa mây sau ngâm, tẩy

3.1.7 Gia công, đan, uốn hoàn thiện

Các cơ hội cải thiện:

- Cải thiện điều kiện làm việc của người lào động: thông gió, chiếu sáng, các thiết bị bảo hộ lao động

- Cần có thêm các đồ gá, khung mẫu cho quá trình uốn nhằm thúc đẩy nhanh công đoạn uốn khung mây bằng ga để tiết kiệm nhiên liệu
- Uốn bằng hơi tiết kiệm nhiên liệu và cho chất lượng sản phẩm tốt hơn, không bị đen



Hình 36. Đốt sợi bằng gas



Hình 37. Dùng khung uốn



Hình 38. Gas sử dụng lãng phí

- Cần lưu ý thu hồi keo để tái sử dụng tránh tổn thất



Hình 39. Thu hồi keo tái sử dụng

3.1.8 Hoàn thiện bề mặt (sơn, carbon hoá, nhuộm)

Sơn:

- Sử dụng súng phun đúng chủng loại
- Có hệ thống hút mùi, xử lý hợp tiêu chuẩn

Carbon hoá:

- Lò than phải đốt ở chế độ hợp lý tiết kiệm
- Than được lựa chọn kỹ càng, kích thước đồng đều, bảo quản cẩn thận
- Đường ống hơi phải được bảo ôn, không bị rò rỉ, các thiết bị sử dụng hơi phải được bố trí gần lò hơi tránh mất nhiệt

Nhuộm:

- Thiết bị nhuộm phải được bảo ôn tốt
- Phải tính toán kế hoạch nhuộm cẩn thận tránh tình trạng thay đổi màu nhuộm liên tục
- Sản phẩm sau nhuộm phải được dóc nước để thu hồi quay về nồi nhuộm.



Hình 40. Sơn phun sản phẩm có hệ thống hút, xử lý khí

3.1.9 Thiết kế phát triển sản phẩm

Như đã đề cập ở các mục trên, lượng xơ sợi thải trong ngành chế biến song mây là rất lớn. Với mục tiêu tận dụng tối đa sinh khối cây mây vấn đề cấp thiết hiện là phát triển các sản phẩm sử dụng mây vụn và mây cật. Hiện tại mây lõi có giá trị thương phẩm cao nhất, mây cật chỉ được coi là phụ liệu. Công ty Nam Phước là một ví dụ tốt khi chủ động điều hòa tỷ lệ đơn hàng dùng lõi và cật mây. Trong khi đó nhiều công ty không cân đối được tỷ lệ sản phẩm/nguyên liệu nên vẫn còn tồn mây cật, thậm chí phải dùng làm nhiên liệu như mây vụn.

Một hướng đi khác là kết hợp các loại vật liệu khác nhau, trong đó có mây, trong các sản phẩm mới. Ví dụ điển hình cho hướng đi này là các Công ty phía Nam: điểm mạnh của họ là các sản phẩm lục bình - mây, hay dây rừng - mây.

Với các loài mây có đường kính nhỏ, nên tính đến phát triển các sản phẩm đan trực tiếp từ cây mây sẽ hạn chế được các khâu chẻ chuốt, thêm vào đó vỏ mây có cơ tính cao và bền với thời gian nên sử dụng nguyên cây sẽ tận dụng được thế mạnh này.



Hình 41: Tổ chim trang trí làm từ mây thải



Hình 42: Chổi rễ làm từ sợi mây thải

3.2 Cơ hội SXSH trong khu vực các thiết bị phụ trợ

Thiết bị phụ trợ của quá trình sản xuất chế biến mây gồm có nồi hơi, bồn chứa, bơm, hệ thống điện động lực, điện chiếu sáng. Nên tham khảo tài liệu hướng dẫn sử dụng tiết kiệm năng lượng để có thông tin đầy đủ hơn. Sau đây là một số ý tưởng SXSH đã áp dụng thành công:

3.2.1 Làm mềm nước trước khi cấp cho nồi hơi

Việc làm mềm nước cấp vào nồi hơi sẽ giảm lắng cặn, đảm bảo hiệu suất trao đổi nhiệt cao hơn, hiệu suất sinh nhiệt trên một đơn vị nhiên liệu cao hơn. Việc làm mềm nước cấp cho nồi hơi còn góp phần kéo dài tuổi thọ nồi hơi.

3.2.2 Tận dụng nhiệt khói thải nồi hơi

Khói thải nồi hơi có nhiệt độ trên 200^{o}C nên việc thu hồi nhiệt thải có thể thực hiện nhờ thiết bị trao đổi nhiệt lắp tại đường ống thải. Nhiệt thu được dùng để đun nước cho nước cấp cho nồi hơi. Tuy nhiên cần cân đối các ảnh hưởng của thiết bị trao đổi nhiệt có thể làm giảm công suất và hiệu suất lò hơi, làm tăng chi phí năng lượng điện dùng tăng cường cho quạt gió.

3.2.3 Thu hồi và tái sử dụng nước ngưng

Nước ngưng từ quá trình sấy tại các thiết bị sử dụng hơi nước gián tiếp là nước mềm, có nhiệt độ cao (trung bình 80^{o}C), nên được thu hồi để cấp lại cho nồi hơi. Nước ngưng này cũng có thể tận dụng cho quá trình tẩy, nhuộm mây.

4. Thực hiện sản xuất sạch hơn

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

Việc thực hiện đánh giá SXSH tuân theo nguyên tắc cơ bản là mọi nguyên nhiên vật liệu được sử dụng trong quá trình sản xuất, nếu không nằm lại trong sản phẩm sẽ bị thải ra môi trường, dưới dạng này hoặc dạng khác. Việc triển khai đánh giá SXSH một cách bài bản sẽ hỗ trợ doanh nghiệp tiếp cận các giải pháp giảm thiểu lượng nguyên nhiên vật liệu sử dụng, đồng thời có thể tăng được năng suất lao động, hiệu suất vận hành, chất lượng sản phẩm và giảm chi phí xử lý môi trường. Đó cũng chính là mục tiêu áp dụng SXSH.

Việc áp dụng SXSH yêu cầu thời gian và nỗ lực của các bộ phận trong toàn doanh nghiệp, trong đó sự cam kết và hỗ trợ mạnh mẽ của Ban lãnh đạo công ty sẽ là yếu tố quyết định cho thành công của chương trình. Chúng tôi khuyến cáo áp dụng SXSH theo 6 bước bao gồm 18 nhiệm vụ sau đây:

4.1 Bước 1: Khởi động

Mục đích của bước này nhằm:
- Thành lập được nhóm đánh giá SXSH.
- Thu thập số liệu sản xuất làm cơ sở dữ liệu ban đầu.
- Tìm kiếm các biện pháp cải tiến đơn giản nhất, hiệu quả nhất và có thể thực hiện ngay.

4.1.1 Nhiệm vụ 1: Thành lập nhóm đánh giá SXSH

Việc thành lập nhóm chuyên trách và điều phối chương trình đánh giá SXSH tại doanh nghiệp là rất cần thiết khi thực hiện SXSH. Các thành viên của nhóm là cán bộ của doanh nghiệp trực tiếp thực hiện nếu đã qua đào tạo và có thể có sự hỗ trợ triển khai của chuyên gia bên ngoài. Thành phần của nhóm sẽ phụ thuộc vào quy mô của doanh nghiệp, có thể bao gồm đại diện Lãnh đạo, quản đốc, trưởng phòng, ban và nhóm các chuyên gia triển khai phụ được thành lập tùy theo thời điểm. Với doanh nghiệp nhỏ, nhóm có thể chỉ gồm đại diện lãnh đạo và quản đốc phụ trách các công việc tại phân xưởng chính chế biến mây. Các thành viên trong nhóm phải được phép họp định kỳ, trao đổi cởi mở, có tính sáng tạo, được phép xem xét, đánh giá lại quy trình công nghệ và quản lý hiện tại cũng như đủ năng lực áp dụng triển khai các ý tưởng SXSH.

Với các doanh nghiệp sản xuất chế biến mây, nhóm SXSH nên bao gồm đại diện lãnh đạo phụ trách kỹ thuật, quản đốc phân xưởng, đại diện bộ phận tiếp nhận nguyên liệu, và khu phụ trợ. Việc mời thêm cán bộ phụ trách tài chính, cán bộ tư vấn ngoài công ty cũng nên được xem xét để các ý kiến đưa ra khách quan. Nhóm đánh giá SXSH sẽ bắt đầu quá trình đánh giá bằng việc thu thập các thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp để cùng phân tích với các thành viên trong nhóm. Việc 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			**Số ngày làm việc trong năm:**
Nhóm SXSH			
Tên		**Chức vụ - bộ phận**	**Nhiệm vụ nhóm**
1 2 3 4 5			
Thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp			
Sản phẩm chính		**CS thiết kế (tấn/năm)**	**Công suất thực (tấn/năm)**
	Bàn, ghế Hòm, tủ Giỏ		

	Loại khác (ghi rõ)				
Nguyên nhiên liệu sử dụng					
Nguyên liệu chính		**Tấn/năm**	**Hoá chất**		**Tấn/năm**
	Mây nước Mây nếp Song Khác (ghi rõ)			Lưu huỳnh Vôi NaOH H_2O_2 Na_2SiO_3 Dung môi Sơn Keo Khác (ghi rõ)	
Nước và năng lượng		**Lượng**	**Thiết bị và phụ trợ**		**Công suất**
	Nước cấp	m^3/năm		Nồi hơi dầu 1	tấn/giờ
	Nước tự khai thác	m^3/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	kWh/giờ
	Điện lưới	kWh/năm			
	Điện tự sinh	kWh/năm			
	Dầu DO cho luộc	m^3/năm			
	Khí gas	kg/năm			

Lưu ý: Doanh nghiệp sản xuất chế biến mây có thể hoạt động theo mùa vụ nên số ngày hoạt động trong năm cũng như giai đoạn lấy thông tin phải đủ lớn để đại diện cho mùa vụ năm đó. Có thể sử dụng số liệu của năm liền kề.

Sau đây là ví dụ được trích từ báo cáo đánh giá SXSH tại Doanh nghiệp Mây tre lá Âu Cơ Quảng Nam, là doanh nghiệp sản xuất chế biến mây đầu tiên thực hiện đánh giá SXSH ở Việt nam.

Ví dụ về phiếu công tác số 1. Các thông tin cơ bản			
Tên và địa chỉ doanh nghiệp ***Xí nghiệp Mây tre lá xuất khẩu Âu Cơ Quảng Nam***			***Số ngày làm việc trong năm: N/A***
Nhóm SXSH			
Tên		***Chức vụ - bộ phận***	***Nhiệm vụ nhóm***
1	*Nguyễn Trường Thiên*	*Giám đốc*	*Nhóm trưởng*
2	*Bùi Thị Sắc*	*Phó GĐ*	*Nhóm phó*
3	*Lê Hoàng*	*Phụ trách nguyên liệu*	*Thành viên*
4	*Trần Túc*	*Phụ trách chế biến*	*Thành viên*
5	*Trần Dũng*	*Phó điện, nước*	*Thành viên*

6	*Huỳnh Ngọc Quý*	*Nhân viên*	*Thành viên*
7	*Nguyễn Văn Nhân*	*Nhân viên*	*Thành viên*

Thông tin sản xuất cơ bản của doanh nghiệp		
Sản phẩm chính	***CS thiết kế (tấn/năm)***	***Công suất thực (tấn/năm)***
Bàn ghế nội thất, giương, tủ, giỏ,…	*225,000 sản phẩm ~ 40 tấn*	*225,000 sản phẩm ~ 40 tấn*

Nguyên nhiên liệu sử dụng

NGUYÊN LIỆU CHÍNH		*Tấn/năm*		*HOÁ CHẤT*		*Tấn/năm*	
	Mây nước	*400*			*NaOH*		*3*
					H_2O_2		*18*
					Na_2SiO_3		*6*
					Khác (ghi rõ)		*N/A*
NƯỚC VÀ NĂNG LƯỢNG		***Lượng***		*THIẾT BỊ VÀ PHỤ TRỢ*		***Công suất***	
	Nước cấp	*m^3/năm*	*3,300*		*Nồi hơi dầu 1*	*tấn/giờ*	*N/A*
	Nước tự khai thác	*m^3/năm*			*Nồi hơi dầu 2*	*tấn/giờ*	
	Than	*tấn/năm*	*36*		*Nồi hơi than 1*	*tấn/giờ*	
	Dầu cho luộc mây	*tấn/năm*	*2.8*		*Nồi hơi than 2*	*tấn/giờ*	
	Dầu cho máy phát	*tấn/năm*			*Máy phát*	*kWh/giờ*	
	Điện lưới	*kwh/năm*	*26,500*				
	Điện tự sinh	*Kwh/năm*					

Nhận xét: Nhóm SXSH được thành lập với đại diện của tất cả các phòng ban.
Một số thông tin còn thiếu như số ngày làm việc. Đối với nhiều các doanh nghiệp chế biến mây thì việc theo dõi số lượng sản phẩm là cần thiết. Số lượng các sản phẩm này sau đó phải được xác định cụ thể khối lượng mây dùng cho một sản phẩm để thuận tiện cho việc tính toán sau này. Ngoài ra số liệu của một số đơn vị tiêu thụ năng lượng còn thiếu như gas, …

Việc tiến hành đánh giá SXSH yêu cầu phải có thông tin nền, dựa trên một số tài liệu, hồ sơ, báo cáo của doannh nghiệp hiện có. Nếu không có đầy đủ thông tin cần thiết thì phải 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 tiêu thụ nguyên liệu			

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 nguyên liệu, nhiệt độ, thời gian, pH môi trường, áp lực hơi, khí nén, các kết quả phân tích hoá, lý, vi sinh vật, các chỉ tiêu cảm quan - Chất lượng sản phẩm			

Lưu ý: Rất nhiều doanh nghiệp không có đủ thông tin ban đầu và các thành viên trong nhóm sẽ có 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 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 thông tin cơ bản về doanh nghiệp, nhóm đánh giá SXSH nên khảo sát kỹ lưỡng về quy trình sản xuất hiện tại qua tất cả các công đoạn sản xuất chính, cụ thể là luộc dầu, chẻ chuốt, tẩy và đan lát hoàn thiện sản phẩm. Khi thực hiện nhiệm vụ này, nhóm cần đi khảo sát lại thông tin cũng như tìm ra các cơ hội cải tiến dễ thấy, dễ làm để làm điểm khởi đầu cho đánh giá. Đây là cơ hội để rà soát lại quy trình sản xuất, hiểu rõ về đường đi của nguyên nhiên vật liệu và đánh giá lại các tổn thất.

Việc khảo sát được tiến hành bằng cách đi tham quan các phân xưởng sản xuất theo quy trình công nghệ, từ khâu tiếp nhận mây đến bao gói sản phẩm, tham quan các phân xưởng phụ trợ như khu nồi hơi, hệ thống điện... Việc quan sát này nhằm ý nghĩa tích cực, không được phép xem đây là cơ hội để nhóm đánh giá, soi xét, phê bình đối với các bộ phận. Các ý kiến đưa ra từ quá trình khảo sát nên mang tính xây dựng và gợi mở thực hiện.

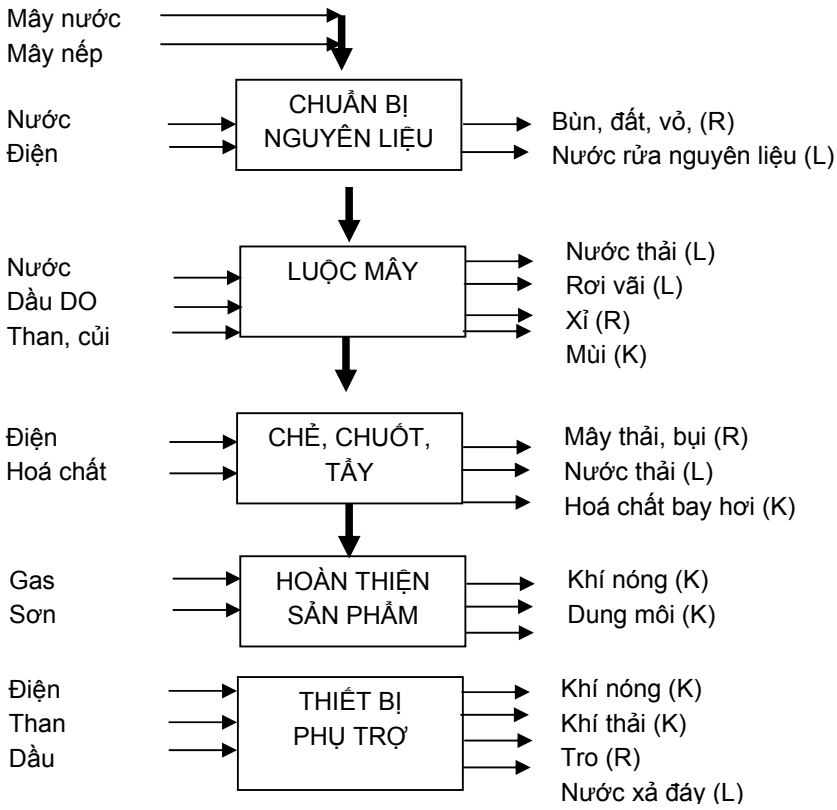
Trong quá trình quan sát, nhóm cần ghi lại các thông tin chính:

Đầu vào và đầu ra của mỗi công đoạn (xem phiếu công tác 3). Đối với đầu ra, cần ghi rõ dạng phát thải là rắn (R), lỏng (L) hay khí (K).

Các quan sát về lãng phí nguyên nhiên liệu tại mỗi công đoạn (phiếu công tác 4). Đây là các quan sát ban đầu, nhóm sẽ tiếp tục khai thác các cơ hội cải tiến. Đối với các doanh nghiệp sản xuất chế biến mây, việc quản lý nội vi chưa tốt là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến tổn thất nguyên nhiên vật liệu.

Chi phí cho nguyên nhiên vật liệu cơ bản (phiếu công tác 5), ghi lại giá nguyên nhiên vật 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



Lưu ý: Các dòng đầu vào và đầu ra được tính cho tất cả các công đoạn của quy trình sản xuất. Phát thải gián tiếp như phát thải khí nhà kính do sử dụng điện sẽ không liệt kê ở đây mà được tính vào kết quả chung cuối cùng.

Phiếu công tác số 4. Hiện trạng quản lý nội vi

Khu vực	Quan sát
Chuẩn bị nguyên liệu	- Bố trí mặt bằng tiếp nhận nguyên liệu - Phân loại và vận chuyển nguyên liệu
Luộc mây	- Bố trí nồi luộc ở cuối nhà máy và kín gió - Nồi luộc phải đậy nắp - Sau luộc phải để mây dóc hết dầu mới vớt ra - Bố trí sắp xếp kế hoach tốt để luộc mây diễn ra liên tục - Nồi luộc sau khi không sử dụng phải bảo quản tránh ẩm sẽ tốn nhiên liệu khi khở động mẻ tiếp theo
Chẻ chuốt, tẩy	- Bảo dưỡng máy thường xuyên - Tận dụng nước ngưng từ nồi hơi để gia nhiệt cho quá trình tẩy - Lắp tấm nhựa lấy ánh sáng mặt trời cho nhà xưởng

	- Thông gió tốt cho nhà xưởng
Phụ trợ	- Nhiệt độ khói lò thải ra - Khí thải trong buồng máy nén - Tiếng ồn - Bảo ôn các đường ống dẫn khí, hơi

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 hiển nhiên rõ ràng mà trước đây chưa được lưu tâm khi vận hành. Việc mời các chuyên gia bên ngoài tham gia, tham quan, khảo sát ở bước này là đặc biệt có hiệu quả.

Quản lý nội vi kém là nguyên nhân quan trọng sinh ra chất thải ở nhà máy sản xuất chế biến mây. Điều đó thường bị lơ là tại các doanh nghiệp; tuy nhiên đây lại là những hoạt động đơn giản nhất, hấp dẫn nhất để bắt đầu các bước tiếp cận SXSH. Trong khi tiến hành khảo sát, nhóm SXSH nên chú ý đặc biệt tới các ảnh hưởng gây ra do quá trình quản lý nội vi sản xuất kém.

Đánh giá SXSH ở nhà máy được bắt đầu bằng việc khảo sát tại các phân xưởng sản xuất. Hơn nữa, rất nhiều giải pháp SXSH đã được xác định là có khả năng thực hiện trong thời gian ngắn, chi phí thấp, chỉ cần những thay đổi nhỏ về thiết bị hoặc cải tiến bảo dưỡng. Việc áp dụng những giải pháp này sẽ chứng minh là một khởi đầu tốt cho các nỗ lực SXSH của nhà máy, khuyến khích cấp quản lý cũng như các công nhân viên cố gắng hơn nữa khi tiến hành đánh giá SXSH.

Phiếu công tác số 5. Chi phí nguyên liệu đầu vào				
Bộ phận/ nguyên liệu	Đơn giá, đồng/tấn	Lượng sử dụng tấn/năm	Lượng sử dụng tấn/tấn mây	Chi phí đồng/tấn mây
Chuẩn bị nguyên liệu Mây nước Mây nếp Song Nước				
Luộc dầu Nước Dầu Do Than, củi				
Chẻ, chuốt, tẩy Điện Hoá chất Nước				
Hoàn thiện Sơn, véc ni Gas				

Lưu ý: bảng trên chỉ bao gồm chi phí cho nguyên liệu chính. Đây là cơ sở dùng để đo đạc hiệu quả chương trình, đồng thời cũng phần nào chỉ ra tỷ lệ tương quan giữa các loại nguyên liệu. Bức tranh chi phí sản xuất tổng thể còn được bổ sung bởi chi phí nhân sự, năng lượng và vận hành hệ thống xử lý môi trường.

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 sinh ra tổn thất đó*

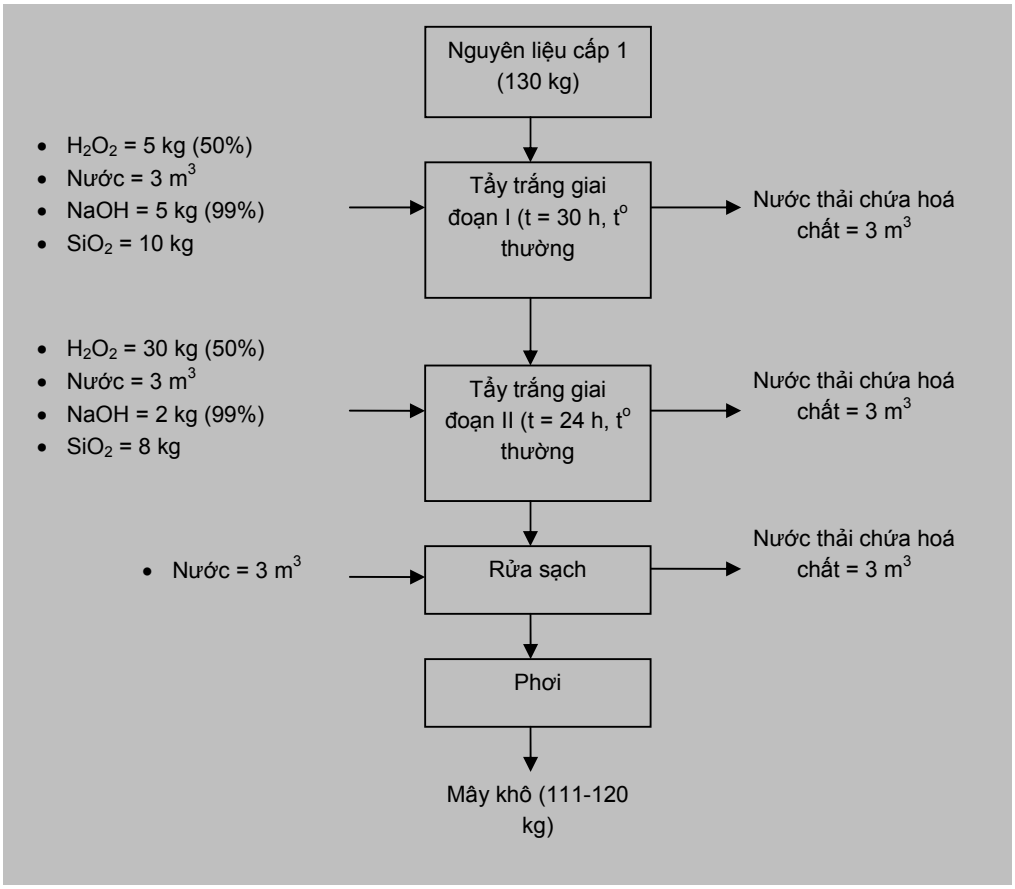
4.2.1 Nhiệm vụ 3: Chuẩn bị sơ đồ dây chuyền sản xuất

Việc chuẩn bị sơ đồ dây chuyền sản xuất, sơ đồ qui trình công nghệ, là một bước quan trọng trong phân tích đánh giá SXSH. Sơ đồ khối của dây chuyền sản xuất bao gồm các công đoạn sản xuất (không theo tên thiết bị) với các dòng đầu vào và đầu ra. Mọi nguyên nhiên vật liệu sử dụng đều nên có trong sơ đồ này vì nguyên liệu đó sẽ hoặc nằm lại trong sản phẩm hoặc thất thoát theo dòng thải. Các nguyên nhiên vật liệu ít khi dùng cũng cần được nêu rõ. Có thể phải tiến hành tham quan khảo sát nơi sản xuất một vài lần trước khi thống nhất được sơ đồ dây chuyền sản xuất dùng để sử dụng cho đánh giá SXSH.

Với quy mô sản xuất lớn hoặc triển khai SXSH mang tính thí điểm, dây chuyền sản xuất chi tiết sẽ được xây dựng cho khu vực được chọn làm trọng tâm đánh giá. Đây phải là khu vực gây ô nhiễm lớn nhất. Tại các doanh nghiệp sản xuất chế biến mây, dây chuyền sản xuất thường đơn giản, quy mô không lớn; vì vậy, việc áp dụng SXSH thường được tiến hành triển khai trên toàn bộ dây chuyền.

<u>Lưu ý:</u> Sơ đồ công nghệ tốt nhất cần đạt được các điểm sau:
- *Tên công đoạn sản xuất được mô tả trong hộp chữ nhật ở giữa.*
- *Liệt kê đầy đủ các dòng đầu vào, đầu ra. Dòng đầu vào ghi bên phải, dòng đầu ra ghi bên trái của hộp biểu thị công đoạn đó.*
- *Có chỉ ra các dòng tuần hoàn nguyên nhiên vật liệu, bao gồm cả phần thu hồi và tái sử dụng.*

Ví dụ về sơ đồ dòng chi tiết cho chế biến mây nói chung có thể tham khảo trên sơ đồ ở mục 1.2.



Trên đây là sơ đồ quy trình công nghệ của công đoạn tẩy tại Xí nghiệp mây tre Âu Cơ. Sơ đồ đã liệt kê chi tiết các bước công nghệ. Việc liệt kê đầy đủ dòng thải ở nhiệm vụ này sẽ hỗ trợ cho cân bằng vật liệu cũng như xác định chi phí dòng thải tiếp sau.

4.2.2 Nhiệm vụ 4: Cân bằng nguyên vật liệu

Cân bằng nguyên nhiên vật liệu thực chất là công cụ thống kê ghi lại một cách định lượng nguyên nhiên vật liệu sử dụng tại mỗi công đoạn sản xuất. Cân bằng nguyên nhiên vật liệu tốt đóng vai trò quan trọng trong đánh giá SXSH vì nhờ đó có thể định lượng các mất mát hoặc phát tán chưa biết. Cân bằng nguyên nhiên vật liệu tốt còn hỗ trợ việc đánh giá lợi ích – chi phí của giải pháp SXSH. Nguyên tắc cơ bản của cân bằng nguyên nhiên vật liệu là nguyên nhiên vật liệu đó khi đã đi vào dây chuyền sản xuất thì sẽ phải ra ở một thời điểm nào đó, dưới một dạng nào đó.

Cân bằng nguyên vật liệu:

Nguyên vật liệu có thể được cân bằng dưới một trong hai hình thức sau:

Cân bằng tổng thể: dùng cho tất cả các dòng nguyên nhiên vật 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 chuyền sản xuất.

Cân bằng cấu tử: chỉ dùng cho một loại nguyên liệu hoặc cấu tử có giá trị. Theo dõi biến đổi của cấu tử này trên mỗi công đoạn.

Đối với quá trình sản xuất chế biến mây, công nghệ sử dụng ít nguyên nhiên vật liệu, có thể áp dụng cả hai phương pháp trên.

Sử dụng phiếu công tác số 6 để ghi lại cân bằng nguyên vật liệu. Có hai cách ghi thể hiện cân bằng nguyên vật liệu: theo bảng hoặc theo sơ đồ quy trình công nghệ. Khi sử dụng sơ đồ quy trình công nghệ để ghi lại cân bằng nguyên vật liệu cần ghi rõ thành phần, nồng độ của từng loại nguyên vật liệu vào và ra. Cân bằng nguyên vật liệu có thể dựa trên đo đạc, ghi chép của một mẻ, một ngày hoặc một năm sản xuất.

Phiếu công tác số 6. Cân bằng vật liệu

Công đoạn	Đầu vào		Đầu ra		Dòng thải		
	Loại	Lượng	Loại	Lượng	Lỏng	Rắn	Khí
Tiếp nhận nguyên liệu	Mây tươi		Mây tươi			Vỏ, tạp chất	
Rửa, làm sạch	Mây tươi Nước		Mây tươi		Nước		
Luộc dầu	Mây tươi Nước Dầu Than, củi		Mây sau luộc		Nước lẫn dầu	Xỉ	
Phơi	Mây tươi		Mây khô				Nước bay hơi
Chẻ, chuốt	Mây khô Điện		Sợi mây			Mây thải	Bụi
Tẩy mây	Sợi mây Nước Hoá chất		Sợi mây		Nước lẫn hoá chất		
Đan, hoàn thiện sản phẩm	Sợi mây Gas Sơn, véc ni		Sản phẩm đan			Mây thải	Dung môi

Lưu ý:
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 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 lớn 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 cân bằng 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.

Ví dụ cân bằng vật liệu cho 1 tấn sản phẩm tre đan của Công ty Đức Phong (Nghệ An)

Công đoạn	Vật liệu đầu vào		Vật liệu đầu ra		Dòng thải		
	Tên	Số lượng (kg)	Tên	Số lượng (kg)	Lỏng	Rắn	Khí
Nhập nguyên liệu	Tre tươi	14,2					
Sấy, phơi	Tre tươi	14,2	Tre khô	11,36			Hơi nước, khí thải từ lò sấy
Lưu kho	Tre khô	11,36	Tre khô	10,224		1,136 kg tre bị mối, mọt (10%)	
Chẻ thanh	Tre khô	10,224	Tre khô	10,224			
Tách mỏng 1	Tre khô	10,224	Cật tre	3,578		6,646 kg ruột tre (65%) loại bỏ	
Tách mỏng 2	Cật tre	3,578	Cật tre đan	1		2,578 kg (78%) bị loại	
Đan sản phẩm	Cật tre đan	1	Sản phẩm	1			
Sấy lưu huỳnh, phun sơn, nhuộm màu, rửa	Sản phẩm đan	1	Sản phẩm đan	1	Nước thải từ luộc màu, nhúng keo	Bụi sơn	Khí thải từ quá trình sấy

Cân bằng nhiên liệu (còn gọi là cân bằng năng lượng):

Tiến hành một phép cân bằng năng lượng là một công việc phức tạp hơn cân bằng nguyên vật liệu. Nguyên nhân nằm ở chỗ: người ta có thể truy tìm nguyên vật liệu đầu vào cho một hoạt động thông qua các đầu ra có thể định lượng và quan sát được, còn đối với các dòng năng lượng thì không phải lúc nào cũng có thể làm được điều này. Mặc dù đối với các dòng năng lượng, người ta vẫn áp dụng chung một nguyên lý cơ bản (lượng năng lượng 'vào' phải bằng lượng năng lượng 'ra'), nhưng các dòng năng lượng đầu ra thường khó nhận biết hơn so với các nguyên liệu đầu ra. Vì thế, việc nhận diện và đánh giá các dòng tổn thất năng lượng ẩn và mức độ không hiệu quả trong sử dụng năng lượng là một phần việc khó khăn hơn rất nhiều. Điều này đặc biệt đúng đối với các trường hợp các thiết bị sử dụng điện như máy bơm, máy nén khí, v.v... khi năng lượng đầu vào ở dưới dạng điện năng và có thể dễ dàng đo được, nhưng mức độ hiệu quả khi chuyển đổi sang đầu ra hữu ích (nước được bơm, khí được nén, v.v...) lại không thể định lượng trực tiếp được. Sau đây là những ví dụ về các trường hợp điển hình khi nếu chỉ xem xét các dòng năng lượng hữu hình thì có thể sẽ bỏ sót các tổn thất năng lượng ở đầu ra:

Tổn thất do vận hành không đủ tải đối với thiết bị sử dụng điện.

Tổn thất do vận hành không tải (hiệu quả thấp) các thiết bị sử dụng điện.

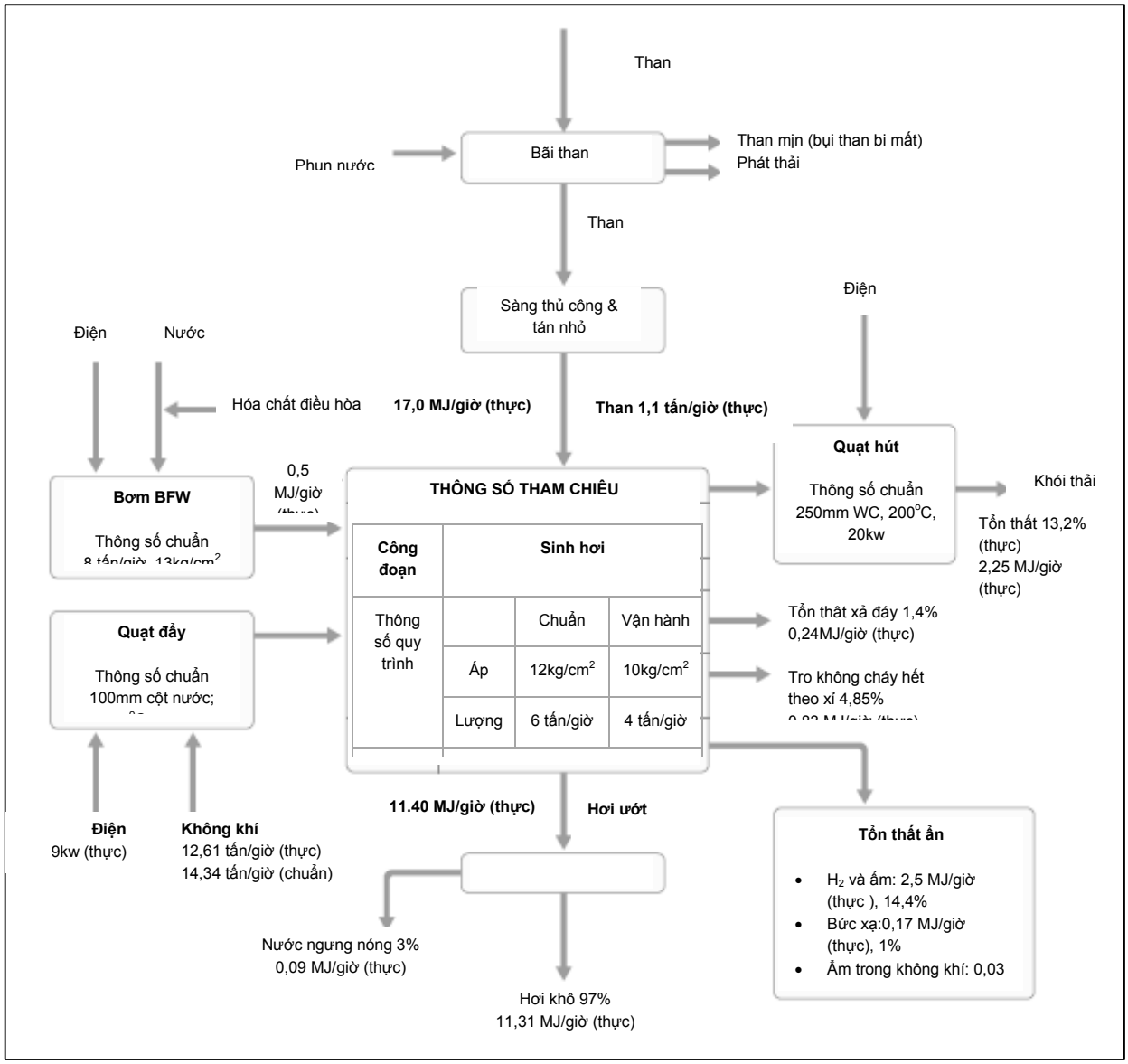
Tổn thất do điện trở đối với dòng chảy (điện trở cao nhưng có thể tránh được ở các dây dẫn điện và các đường ống dẫn chất lỏng)

Tổn thất năng lượng do thiết bị xuống cấp (bánh công tác của bơm, vòng đệm của bơm, v.v... xuống cấp sẽ làm tăng tiêu hao).

Để xác định được chắc chắn đầu ra (cả dạng nhận biết được và không nhận biết được) từ hệ thống năng lượng, trong đánh giá SXSH cần phải đánh giá/quan trắc một số thông số khác bên cạnh thông số thiết yếu – như nhiệt độ, cường độ dòng , độ ẩm, độ đặc, phần trăm thành phần, v.v... Các thông số cần phải được đánh giá/quan trắc bổ sung có thể là: kW (kilowatt điện đầu vào); kV (kilovolts—điện thế vào); I (amperes—dòng điện); PF (hệ số công suất của thiết bị điện cảm ứng); Hz (tần số dòng điện xoay chiều); N (số vòng/phút hoặc tốc độ quay của thiết bị); P (áp suất các dòng chất lỏng/khí); DP (sụt áp trong các dòng chất lỏng và khí đầu vào/ra); Lux (độ rọi); GCV, NCV (giá trị calo tổng thể và dòng của nhiên liệu); v.v...

Trong thực tế có thể không thực hiện được phép cân bằng năng lượng chính xác và đúng hoàn toàn, nhưng các thiết bị phụ trợ như nồi hơi, lò, thiết bị hóa hơi, v.v... bảng cân bằng năng lượng sẽ có ích trong việc xác định và ước lượng tổn thất năng lượng ở các thiết bị và từ các hệ thống đó. Ví dụ dưới đây là một bảng cân bằng năng lượng được thực hiện đối với một xưởng lò hơi.

Ví dụ: Cân bằng năng lượng cho lò hơi



4.2.3 Nhiệm vụ 5: Xác định chi phí dòng thải

Mỗi dòng thải ra môi trường đều mang theo nguyên, nhiên vật 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.

Khi xác định tổn thất nguyên nhiên vật liệu, bán thành phẩm, sản phẩm có trong dòng thải, cầm dựa vào thông tin thu được từ chi phí nguyên nhiên vật liệu (phiếu công tác số 5), cân bằng nguyên nhiên vật liệu (phiếu công tác số 6). Với công nghệ đơn giản sản xuất chế biến mây, nguyên vật liệu bị mất theo dòng thải chủ yếu là nước và mây thải.

Chi phí xử lý môi trường chỉ được xác định khi có bổ sung kết quả phân tích thông số môi trường của các dòng thải riêng biệt. Tải lượng thải được xác định trong cân bằng nguyên vật liệu (phiếu công tác số 6). Thu thập thông tin về đặc tính môi trường của dòng thải dùng phiếu công tác số 7 và tổng hợp chi phí dòng thải có thể được sử dụng phiếu công tác số 8.

Phiếu công tác số 7. Đặc tính dòng thải						
Công đoạn	Lượng thải, m^3/ngày	BOD, kg/ngày	COD, kg/ngày	pH	TS, kg/ngày	Nhiệt độ, ^oC
Rửa, làm sạch						
Luộc mây						
Chẻ, chuốt, tẩy						
Hoàn thiện						
Dòng tổng						

Phiếu công tác số 8. Chi phí dòng thải									
Công đoạn	Mây thải		Nước		Xử lý		Thành phần khác		TỔNG
	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	Lượng	Tiền	
Rửa, làm sạch									
Luộc mây									
Chẻ, chuốt, tẩy									
Hoàn thiện									
Dòng tổng									

Lưu ý: 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 SXSH. Ví dụ khi xác định được chi phí của dòng thải khi tẩy mây là 1 triệu đồng/ngày, với 200 ngày làm việc/năm, công ty có thể sẵn sàng đầu tư cho giải pháp 200 triệu đồng nhằm 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 2 năm. Các giải pháp SXSH không chỉ đơn thuần là các giải pháp không chi phí hoặc chi phí thấp và có tính khả thi cao. Tuy nhiên, phần nhiều các giải pháp SXSH vẫn là những giải pháp có thời gian hoàn vốn ngắn (2 năm trở xuống).

Bảng 15:

Ví dụ cho chi phí dòng thải của Xí nghiệp mây tre lá Âu Cơ			
Dòng thải	**Định lượng dòng thải**	**Đặc tính dòng thải**	**Định giá dòng thải**

Mây thải	39 tấn/năm	Chất thải rắn có thể dùng làm chất đốt	Chi phí liên quan tới: - Mất mát nguyên liệu; - Không tận dụng để gia nhiệt thay thế nhiên liệu
Hoá chất thải	8.34 tấn/năm	Chất thải có hàm lượng BOD, COD cao	Chi phí liên quan tới: - Mất mát nguyên liệu; - Tái xử lý các nguyên liệu mất mát; - Chi phí cho xử lý;
Nước thải	3000 m^3/năm	Nước thải có pH trung bình thấp, tải lượng BOD, COD và SS tương đối cao	Chi phí liên quan tới: - Mất mát nguyên liệu; - Tái xử lý các nguyên liệu mất mát; - Chi phí cho xử lý;

Nhận xét:

- *Phần định giá dòng thải chưa có tính toán về số tiền mất đi.*
- *Chưa tính toán đến chi phí mất đi nếu phải xử lý chất thải hoặc phải nộp lệ phí thải cho các cơ quan quản lý môi trường*

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. Điều cần chú ý là luôn ghi lại các nguyên nhân từ thực tế vận hành hiện tại mà không mang tính chỉ trích hoặc phê phán.

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 bẩy 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 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 để đáp ứng mục đích của công đoạn đó không), tại sao sinh ra ô nhiễm nhiều như thế (có phải do ảnh hưởng của công đoạn trước hay do công đoạn này dùng lãng phí nguyên nhiên vật liệu), và có thể làm gì được với dòng thải này (có thực hiện tuần hoàn/tái sử dụng được không).

Dù thực hiện bằng cách này hay cách khác, cần tiến hành phân tích nguyên nhân cho mỗi dòng thải trong cùng một hệ thống, và tìm các nguyên nhân bằng 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 nhiên liệu tiêu thụ chính (như điện, nước, ... tiêu thụ ở mức cao). Không khuyến cáo xác định nguyên nhân theo công đoạn thay vi theo sát dòng thải vì sẽ không đảm bảo xem xét hết được các nguyên nhân tiềm tàng.
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 dòng thải				
Dòng thải số	Công đoạn	Nguyên nhân	Chủ quan	Khách quan
L1				
L2				

Ví dụ về phân tích nguyên nhân tại Xí nghiệp Âu Cơ	
Dòng thải	**Nguyên nhân**
1. Nước thải chứa nhiều hoá chất	1.1 Cho nhiều hoá chất vào bể
	1.2 Do nấu ở nhiệt độ thường
	1.3 Không đảo trộn
	1.4 Nấu nhiều công đoạn
	1.5 Không có hệ thống xử lý nước thải
2. Thất thoát dầu vào không khí	2.1 Luộc mây không có nắp đậy
3. Bụi	3.1 Bụi trong quá trình tuốt mây và chế biến gỗ
4. Chiếu sáng	4.1 Chiếu sáng kém
5. Điện	5.1 Điện chiếu sáng
	5.2 Máy nén khí
6. Gas	6.1 Gas đốt dùng cho công đoạn uốn và đốt lông
7. Chất thải rắn	7.1 Chất thải từ chế biến mây
8. Mây phế phẩm	8.1 Sinh ra trong quá trình chẻ mây
	8.2 Lưu kho
	8.3 Sấy mây
9. Dung môi	9.1 Dung môi bay hơi
	9.2 Dung môi độc

Nhận xét:

- *Việc đánh số dòng thải, số nguyên nhân tương ứng theo dòng thải là có khoa học, thuận tiện cho việc theo dõi. Cách đưa ra nguyên nhân "củ chứa nhiều đất cát" như trên là tốt vì mang tính quan sát.*
- *Nên phân tích nguyên nhân theo công đoạn (dòng thải đã được đánh số xác định ở các bước trên)*

- *Có thể phân tích tiếp các nguyên nhân gốc rễ khác.*

4.3 Bước 3: Đề ra các giải pháp SXSH

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

- *Các cơ hội SXSH*
- *Phân loại sơ bộ các cơ hội theo khả năng thực hiện*
- *Triển khai các cơ hội có thể thực hiện 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 (tức là mang tính khả thi). 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.

Ở nhiệm vụ này cần tiến hành thảo luận trong nhóm SXSH. Cũng có thể mời thêm các chuyên gia bên ngoài để có thêm nhiều ý tưởng. Đó có thể là các chuyên gia về tinh bột hoặc về sản xuất sạch hơn. Ở 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 tương ứng với các nguyên nhân/ dòng thải.

Phiếu công tác số 10. Các cơ hội SXSH

Công đoạn	Cơ hội	GH	PC	MC	EM	PM	OR	BP	PD
Tiếp nhận nguyên liệu mây	1.1.1								
	1.1.2								
	TỔNG								

Ghi chú: GH: quản lý nội vi, PC: kiểm soát vận hành, MC: thay đổi nguyên liệu, EM: cải tiến thiết bị/quá trình, PM: thay đổi công nghệ, OR: tuần hoàn/tái sử dụng tại công ty, BP: tạo ra sản phẩm phụ hữu ích, PD: 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. Phần phân loại các cơ hội cũng như khả năng thực hiện được trình bày trong bảng khác. Nội dung của phương pháp luận là như nhau, chỉ khác biệt ở cách trình bày.

Ví dụ về các giải pháp SXSH của Xí nghiệp Âu Cơ

Dòng thải	***Nguyên nhân***	***Giải pháp SXSH***

1. Nước thải chứa nhiều hoá chất	*1.1 Cho nhiều hoá chất vào bể*	*1.1.1 Pha chế lại hoá chất để giảm nồng độ các hoá chất có trong bể (xem xét lại đơn công nghệ)* *1.1.2 Tận dụng nước thải từ bể tẩy lần 2 của công đoạn tẩy trắng cho công đoạn tẩy xám* *1.1.3 Kiểm soát chế độ pha chế hoá chất để đảm bảo hoá chất được pha chế đúng quy cách* *1.1.4 Trong quá trình pha chế hoá chất vào bể nên kiểm tra chất lượng nước tránh tình trạng nước có độ cứng cao làm giảm khả năng tẩy mây.*
	1.2 Do nấu ở nhiệt độ thường	*1.2.1 Dùng mây thải làm nhiên liệu đốt, gia nhiệt cho quá trình nấu để rút bớt thời gian nấu và nồng độ hoá chất trong bể.*
	1.3 Không đảo trộn	*1.3.1 Dùng bơm nước có lẫn hoá chất tạo dòng tuần hoàn để khuấy hoặc dùng bơm sục khí vào bể* *1.3.2 Dùng palăng nâng, hạ mây để tăng cường đảo trộn* *1.3.3 Thay thế hệ tẩy mây cũ bằng hệ mới có hệ thống gia nhiệt và khuấy trộn*
	1.4 Nấu nhiều công đoạn	*1.4.1 Trong quá trình tẩy trắng nên kết hợp nấu hai giai đoạn thành nấu một giai đoạn có gia nhiệt và tăng cường sục khí*
	1.5 Không có hệ thống xử lý nước thải	*1.5.1 Xây dựng hệ thống xử lý nước thải*
2. Dầu DO ô nhiễm môi trường	*2.1 Luộc mây không có nắp đậy*	*2.1.1 Thiết kế nắp đậy bể luộc mây để đảm bảo nhiệt độ ổn định và dầu không bị bay hơi ra ngoài*
	2.2 Dầu rơi vãi ra ngoài	*2.2.1 Thiết kế palăng để giữ mây trên mặt bể sau luộc 2-5 phút để thu hồi dầu*
	2.3 Dầu DO gây ô nhiễm	*2.3.1 Thay thế dầu DO bằng dầu sinh học để luộc*
3. Bụi	*3.1 Bụi trong quá trình tuốt mây và chế biến gỗ*	*3.1.1 Lắp đặt hệ thống hút thu gom bụi* *3.1.2 Lắp đặt quạt hút và quạt đẩy để tạo luồng không khí lưu thông trong nhà xưởng* *3.1.3 Nâng chiều cao của nhà xưởng để tạo thông thoáng và không khí lưu thông*
4. Chiếu sáng	*4.1 Chiếu sáng kém*	*4.1.1 Hạ thấp chiều cao của bóng đèn xuống* *4.1.2 Tăng độ chiếu sáng tự nhiên bằng cách lắp thêm các tấm nhựa trong trên mái nhà xưởng*
5. Điện	*5.1 Điện chiếu sáng*	*5.1.1 Thay thế dần bóng đèn chiếu sáng công suất 40W bằng các bóng đèn tuýp gầy có công suất 36W*
	5.2 Máy nén khí	*5.2.1 Kiểm tra và bịt lại các vị trí rò rỉ của đường ống dẫn khí*
6. Gas	*6.1 Gas đốt dùng cho công đoạn uốn và đốt lông*	*6.1.1 Thay đổi sàn thao tác của công nhân, tăng thời gian tiếp súc ngọn lửa với sản phẩm.* *6.1.2 Trong thời gian tạm nghỉ làm việc khác, người vận hành phải vặn nhỏ lưu lượng của ga* *6.1.3 Thay cách thức vận hành. Chuẩn bị nguyên liệu trước xong mới dùng ga để uốn.*

7. Chất thải rắn	*7.1 Chất thải từ chế biến mây*	*7.1.1 Tận dụng lại mây để gia nhiệt cho quá trình tẩy ở mục 1.2.1*
8. Mây phế phẩm	*8.1 Sinh ra trong quá trình chẻ mây*	*8.1.1 Công nhân vận hành phải thao tác đúng quy trình và chính xác*
	8.2 Lưu kho	*8.2.1 Sắp xếp mây ngăn nắp tránh tiếp xúc với ẩm gây mốc và có đánh dấu để công đoạn sau biết được loại mây nào lưu kho trước sẽ đem ra đan trước*
	8.3 Sấy mây	*8.2.2 Xây hệ thống sấy mây, tận dụng mây thừa làm nhiên liệu đốt*
9. Dung môi	*9.1 Dung môi bay hơi*	*9.1.1 Nên pha dung môi vào sơn PU vừa đủ cho 1 ngày sản xuất hoặc cho 1 ca sản xuất tránh tình trạng pha nhiều hoặc pha không dùng hết sẽ bị bay hơi mất*
	9.2 Dung môi độc	*9.2.1 Nghiên cứu thay thế dung môi toluen bằng loại dung môi khác thân thiện hơn và thời gian bay hơi lâu hơn vừa không ảnh hưởng đến sức khoẻ người công nhân, vừa ít bị thất thoát do bay hơi (ví dụ aceton).*

Nhận xét:

- *Việc đánh số các cơ hội SXSH là cần thiết để theo dõi quá trình chọn lựa và thực hiện giải pháp SXSH.*
- *Số lượng các nguyên nhân càng nhiều, cơ hội thu được nhiều ý kiến cải tiến càng lớn.*

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 SXSH sẽ phân loại sơ bộ các cơ hội đó theo các hạng mục: " thực hiện ngay", "nghiên cứu tiếp" và "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.

Phiếu công tác số 11. Sàng lọc các cơ hội SXSH			
Cơ hội SXSH	Thực hiện ngay	Nghiên cứu tiếp	Loại bỏ
1.1.1			
1.1.2			
TỔNG			

Ví dụ về sàng lọc các cơ hội SXSH tại Xí nghiệp Âu Cơ					
Các giải pháp SXSH	**Phân loại**	**Thực hiện ngay**	**Cần phân tích thêm**	**Bị loại bỏ**	**Bình luận/Lý do**
1.1.1 Pha chế lại hoá chất để giảm nồng độ các hoá chất có trong bể (xem xét lại đơn công nghệ)	*PC*		*X*		

1.1.2 Tận dụng nước thải từ bể tẩy lần 2 của công đoạn tẩy trắng cho công đoạn tẩy xám	*OR*		*X*		
1.1.3 Kiểm soát chế độ pha chế hoá chất để đảm bảo hoá chất được pha chế đúng quy cách	*PC*	*X*			
1.1.4 Trong quá trình pha chế hoá chất vào bể nên kiểm tra chất lượng nước tránh tình trạng nước có độ cứng cao làm giảm khả năng tẩy mây.	*PC*	*X*			
1.2.1 Dùng mây thải làm nhiên liệu đốt, gia nhiệt cho quá trình nấu để rút bớt thời gian nấu và nồng độ hoá chất trong bể.	*OR*	*X*			
1.3.1 Dùng bơm nước có lẫn hoá chất tạo dòng tuần hoàn để khuấy hoặc dùng bơm sục khí vào bể	*PC*	*X*			
1.3.2 Dùng palăng nâng, hạ mây để tăng cường đảo trộn	*PC*		*X*		
1.3.3 Thay thế hệ tẩy mây cũ bằng hệ mới có hệ thống gia nhiệt và khuấy trộn	*EM*		*X*		
1.4.1 Trong quá trình tẩy trắng nên kết hợp nấu hai giai đoạn thành nấu một giai đoạn có gia nhiệt và tăng cường sục khí	*EM*	*X*			
2.1.1 Thiết kế nắp đậy bể luộc mây để đảm bảo nhiệt độ ổn định và dầu không bị bay hơi ra ngoài	*EM*	*X*			
2.2.1 Thiết kế palăng để giữ mây trên mặt bể sau luộc 2-5 phút để thu hồi dầu	*EM*	*X*			
2.3.1 Thay thế dầu DO bằng dầu sinh học để luộc	*PM*	*X*			
3.1.1 Lắp đặt hệ thống hút thu gom bụi			*X*		
3.1.2 Lắp đặt quạt hút và quạt đẩy để tạo luồng không khí lưu thông trong nhà xưởng	*GH*		*X*		
3.1.3 Nâng chiều cao của nhà xưởng để tạo thông thoáng và không khí lưu thông	*GH*	*X*			
4.1.1 Hạ thấp chiều cao của bóng đèn xuống	*GH*	*X*			
4.1.2 Tăng độ chiếu sáng tự nhiên bằng cách lắp thêm các tấm nhựa trong trên mái nhà xưởng	*GH*	*X*			
5.1.1 Thay thế dần bóng đèn chiếu sáng công suất 40W bằng các bóng đèn tuýp gầy có công suất 36W	*GH*	*X*			
5.2.1 Kiểm tra và bịt lại các vị trí rò rỉ của đường ống dẫn khí	*GH*	*X*			

6.1.1 Thay đổi sàn thao tác của công nhân, tăng thời gian tiếp súc ngọn lửa với sản phẩm.	*GH*	*X*			
6.1.2 Trong thời gian tạm nghỉ làm việc khác, người vận hành phải vặn nhỏ lưu lượng của ga	*GH*	*X*			
6.1.3 Thay cách thức vận hành. Chuẩn bị nguyên liệu trước xong mới dùng ga để uốn.	*PM*	*X*			
7.1.1 Tận dụng lại mây để gia nhiệt cho quá trình tẩy ở mục 1.2.1	*OR*		*X*		
8.1.1 Công nhân vận hành phải thao tác đúng quy trình và chính xác	*GH*	*X*			
8.2.1 Sắp xếp mây ngăn nắp tránh tiếp xúc với ẩm gây mốc và có đánh dấu để công đoạn sau biết được loại mây nào lưu kho trước sẽ đem ra đan trước	*GH*	*X*			
8.2.2 Xây hệ thống sấy mây, tận dụng mây thừa làm nhiên liệu đốt	*GH*		*X*		
9.1.1 Nên pha dung môi vào sơn PU vừa đủ cho 1 ngày sản xuất hoặc cho 1 ca sản xuất tránh tình trạng pha nhiều hoặc pha không dùng hết sẽ bị bay hơi mất	*GH*	*X*			
9.2.1 Nghiên cứu thay thế dung môi toluen bằng loại dung môi khác thân thiện hơn và thời gian bay hơi lâu hơn vừa không ảnh hưởng đến sức khoẻ người công nhân, vừa ít bị thất thoát do bay hơi (ví dụ aceton).	*MC*		*X*		

Nhận xét: bảng này trình bày kết quả sàng lọc có tích hợp phiếu công tác số 10 và số 11.

4.4 Bước 4: Lựa chọn 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*

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 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 kỹ thuật sẽ được xem xét ở nhiệm vụ tiếp theo (phân tích tính khả thi về 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 nghiên cứu sau này.

Phiếu công tác số 12. Phân tích khả thi về kỹ thuật			
Tên giải pháp	Mô tả giải pháp		
Kết luận: Khả thi/ Cần kiểm tra thêm/ Loại			
1. Yêu cầu kỹ thuật			
Nội dung	Yêu cầu		Đã có sẵn
	Có	Không	
Đầu tư phần cứng Thiết bị Công cụ Công nghệ			
Diện tích			
Nhân lực			
Thời gian dừng hoạt động			
2. Tác động kỹ thuật			
Lĩnh vực	Tác động		
	Tích cực	Tiêu cực	
Năng lực sản xuất			
Chất lượng sản phẩm			
Tiết kiệm năng lượng về hơi về điện			
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 kinh tế

Tính khả thi về kinh tế là một thông số quan trọng đối với người quản lý để quyết định chấp thuận hay từ chối giải pháp SXSH. Phân tích tính khả thi về 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 phương pháp đủ tốt và thường được áp dụng. Phiếu công tác số 13 dùng để xác định tính khả thi về kinh tế. Phiếu công tác này cũng có thể sửa đổi để thích hợp với các khả năng khác nhau.

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

Phiếu công tác số 13. Phân tích khả thi về kinh tế	
Tên giải pháp	Mô tả giải pháp
Kết luận: Khả thi/ Không khả thi	
Đầu tư phần cứng **VND**	**Tiết kiệm** **VND**
Thiết bị Phụ trợ Lắp đặt Vận chuyển Khác TỔNG	Nước Hơi Điện Hoá chất Chi phí xử lý Chi phí thải bỏ Khác TỔNG
Chi phí vận hành năm **VND** Khấu hao Bảo dưỡng Nhân sự Hơi Điện Nước Hoá chất Khác TỔNG	**LÃI THUẦN** **=** **TIẾT KIỆM – CHI PHÍ VẬN HÀNH** **THỜI GIAN HOÀN VỐN** **=** **(ĐẦU TƯ/LÃI THUẦN) X 12 THÁNG**

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 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.

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 môi trường của một giải pháp.

Phiếu công tác số 14. Phân tích ảnh hưởng đến môi trường

Tên giải pháp **Kết luận:** Tích cực / Tiêu cực/ Không đổi		Mô tả giải pháp	
Môi trường	Thông số	Định tính	Định lượng
Khí	Bụi Khí Khác		
Nước	COD BOD pH TS TSS Khác		
Rắn	Chất thải rắn		

Lưu ý: 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 kém 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 án 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, tuỳ 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.

Phiếu công tác số 15. Lựa chọn các giải pháp SXSH để thực hiện

Giải pháp	Khả thi kỹ thuật (25)			Khả thi kinh tế (50)			Khả thi môi trường (25)			Tổng điểm	Xếp hạng
	T	TB	C	T	TB	C	T	TB	C		
1.1.1											

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

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

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

Phiếu công tác số 16 sẽ hỗ trợ lập kế hoạch thực hiện. Kế hoạch này bao gồm cá nhân hay một nhóm có trách nhiệm thực hiện, tiến độ thực hiện và thời gian cần phải hoàn thành.

Phiếu công tác số 16. Kế hoach thực hiện

Giải pháp được chọn	Thời gian thực hiện	Người chịu trách nhiệm	Đánh giá tiến độ	
			Phương pháp	Giai đoạn

Ví dụ về kế hoạch thực hiện tại Xí nghiệp Âu Cơ

Giải pháp	**Người chịu trách nhiệm đối với từng giải pháp**	**Thời gian thực hiện**	**Kế hoạch quan trắc cải thiện**
1.3.3 Thay thế hệ tẩy mây cũ bằng hệ mới có hệ thống gia nhiệt và khuấy trộn	*Nguyễn Trường Thiên*	*Sau khi có hỗ trợ kinh phí từ dự án*	
1.5.1 Xây dựng hệ thống xử lý nước thải	*Nguyễn Trường Thiên*	*Sau khi có hỗ trợ kinh phí từ dự án*	
8.2.2 Xây hệ thống sấy mây, tận dụng mây thừa làm nhiên liệu đốt	*Nguyễn Trường Thiên*	*Sau khi có hỗ trợ kinh phí từ dự án*	
2.1.1 Thiết kế nắp đậy bể luộc mây để đảm bảo	*Nguyễn Trường Thiên*	*Tháng 2-3/2008*	*Trước và sau khi thực hiện để đánh*

nhiệt độ ổn định và dầu không bị bay hơi ra ngoài			*giá mức độ giảm thiểu tiêu hao dầu*
3.1.1 Lắp đặt hệ thống hút thu gom bụi	*Bùi Thị Sắc*	*Tháng 5-6/2008*	*Sau khi lắp đặt nên đo đạc lại nồng độ bụi*
3.1.2 Lắp đặt quạt hút và quạt đẩy để tạo luồng không khí lưu thông trong nhà xưởng	*Bùi Thị Sắc*	*Tháng 5-6/2008*	
5.2.1 Kiểm tra và bịt lại các vị trí rò rỉ của đường ống dẫn khí	*Lê Hoàng*	*Tháng 2/2008*	
8.2.1 Sắp xếp mây ngăn nắp tránh tiếp xúc với ẩm gây mốc và có đánh dấu để công đoạn sau biết được loại mây nào lưu kho trước sẽ đem ra đan trước	*Trần Túc*	*Tháng 1/2008*	
9.1.1 Nên pha dung môi vào sơn PU vừa đủ cho 1 ngày sản xuất hoặc cho 1 ca sản xuất tránh tình trạng pha nhiều hoặc pha không dùng hết sẽ bị bay hơi mất	*Bùi Thị Sắc*	*Tháng 1/2008*	*Kiểm tra hàng ngày*
9.2.1 Nghiên cứu thay thế dung môi toluen bằng loại dung môi khác thân thiện hơn và thời gian bay hơi lâu hơn vừa không ảnh hưởng đến sức khoẻ người công nhân, vừa ít bị thất thoát do bay hơi (ví dụ aceton).	*Bùi Thị Sắc*	*Tháng 2-7/2008*	*Kiểm tra và thí nghiệm để tìm ra phương án tối ưu*

Nhận xét: Cách thức quan trắc, đánh giá việc thực hiện dự án nên ghi cụ thể hơn (ví dụ quan trắc thông số gì, tần suất như thế nào)

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. Phải đồng thời tuyển dụng và huấn luyện nhân sự để sẵn sàng sử dụng khi cần. Một tính toán có tốt đến đâu cũng có thể không 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.

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

Ví dụ về các giải pháp đã thực hiện tại Xí nghiệp Âu Cơ			
Tên giải pháp	**Phân loại**	**Các chi phí thực hiện thực tế**	**Lợi ích kinh tế dự kiến**
4.1.2 Tăng độ chiếu sáng tự nhiên bằng cách lắp thêm các tấm nhựa trong trên mái nhà xưởng	Quản lý tốt nội vi	1.200.000 đồng	1.600.000 đồng/năm
6.1.3 Thay cách thức vận hành. Chuẩn bị nguyên liệu trước xong mới dùng ga để uốn	Quản lý tốt nội vi	Không mất chi phí	7.200.000 đồng/năm
3.1.3 Nâng chiều cao của nhà xưởng để tạo thông thoáng và không khí lưu thông	Quản lý tốt nội vi	50.000.000 đồng	Mang lại lợi ích về môi trường và nâng cao sức khoẻ công nhân vận hành

4.5.3 Nhiệm vụ 15: Quan trắc và đánh giá kết quả

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

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

Ví dụ về tổng kết thực hiện giai đoạn 1 tại Xí nghiệp Âu Cơ

Nguyên, nhiên liệu đầu vào/đơn vị SP	Lợi ích kỹ thuật		Lợi ích kinh tế (đồng/năm)	Lợi ích môi trường
	Trước SXSH	Sau SXSH		
Nguyên liệu (tấn/tấn SP)				Giảm tiêu thụ nguyên liệu
Nước (m^3/tấn SP)	23	13	1300 m^3 x 1.000 đ = 1.300.000 đ	Giảm 1300 m^3 nước thải
Điện (KWh/tấn SP)	230.8	190.33	4.735.000 đ	Giảm 3.7 tấn CO_2, khí thải
Hoá chất (kg/năm)	H_2O_2: 18.000 NaOH: 3.000 SiO_2: 6.000	H_2O_2: 10.800 NaOH: 1.800 SiO_2: 3.600	= 51.840.000 đ = 6.000.000 đ = 14.400.000 đ	Giảm 10.800 kg hoá chất thải ra môi trường
Tổng cộng			**78.275.000 đ**	

Nhận xét: Cách thức tổng kết này sẽ giúp cho doanh nghiệp có cơ sở theo dõi và so sánh trong những năm sau.

4.6 Bước 6: Duy trì SXSH

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

Việc duy trì củng cố 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 khóa cho thành công lâu dài là phải thu hút sự tham gia của càng nhiều nhân viên càng tốt, cũng như có một chế độ khen thưởng cho những người đặc biệt xuất sắc, làm cho SXSH trở thành một hoạt động liên tục được thực hiện của nhà máy.

4.6.1 Nhiệm vụ 16: Duy trì SXSH

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

Nhóm đánh giá SXSH tại nhà máy sản xuất chế biến mây cần lựa chọn một chiến lược để tạo sự phát triển sản xuất bền vững và ổn định cho nhà máy. Chiến lược này bao gồm những nội dung sau:

- Bổ nhiệm một nhóm làm việc lâu dài về đánh giá SXSH, trong đó có những người đứng đầu là cấp lãnh đạo của nhà máy.
- Kết hợp các nỗ lực 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 cho cơ hội SXSH.
- Tổ chức các tập huấn cho cán bộ và các 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 chọn lựa công đoạn lãng phí nhất tiếp theo trong 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.

Sản xuất sạch hơn bền vững

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, nhưng những cố gắng SXSH có thể bị giảm dần hoặc biến mất sau giai đoạn hứng 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 thiết đáng lo ngại là không nên làm các đánh giá SXSH nếu như không có vốn để thực hiện các phương án.*
- *Trong quá trình thực hiện đánh giá SXSH, có những thay đổi về tổ chức, thay đổi trách nhiệm của các thành viên của nhóm dẫn tới sự gián đoạn và 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 việc rất nhiều phương án cùng được thực hiện một lúc, làm nhóm công tác cảm thấy mệt mỏi.*
- *Khó khăn trong việc làm cân bằng các hệ số về kinh tế của các phương án SXSH.*
- *Thiếu chuyên nghiệp và kinh nghiệm.*

Các yếu tố đóng góp cho sự thành công của chương trình SXSH

- *Sự hiểu biết đầy đủ và cam kết của các lãnh đạo nhà máy trong việc thực hiện SXSH.*
- *Có sự trao đổi giữa tất cả các cấp của công ty về 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.*
- *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 thực hiện theo nguyên tắc này.*