

**LỜI MỞ ĐẦU**

Sau hơn 10 năm thực hiện công cuộc đổi mới và chủ trương công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, ngành công nghiệp Bia Việt Nam đã và đang đạt được những thành tựu đáng khích lệ. Ngành đã giải quyết việc làm, có thu nhập khá cho trên hai vạn lao động trực tiếp trong ngành và hàng vạn lao động ở các khâu sản xuất, dịch vụ khác có liên quan, góp phần thúc đẩy các ngành kinh tế khác phát triển.

Cùng với sự phát triển đều đặn ở mức cao, ngành sản xuất bia đã tạo ra một lượng lớn chất thải gây ô nhiễm môi trường dưới cả ba dạng rắn, lỏng, khí, đặc biệt là với nước thải. Do đó, song song với việc mở rộng sản xuất để nâng cao sản lượng, việc áp dụng các kỹ thuật giảm thiểu chất thải là những biện pháp tích cực để nâng cao năng lực sản xuất và bảo vệ môi trường công nghiệp hướng tới sự phát triển bền vững.

CT Bia – NGK Hà Nội đã đầu tư chiều sâu đổi mới thiết bị công nghệ, công suất bia Hà Nội đã lên tới 139.646.000 lít năm 2009 và dự kiến năm nay là 200 triệu lít, đã đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng cả về số lượng và chất lượng. Công ty đã đầu tư hệ thống xử lý nước thải với công suất 3.000 m<sup>3</sup>/ngày đêm và đưa vào vận hành từ quý IV/2004, đến nay về cơ bản đã giải quyết được tình hình ô nhiễm nước thải từ quá trình hoạt động sản xuất. Tuy nhiên, hiện tại môi trường của Công ty còn một số vấn đề cần quan tâm:

- ◆ Quản lý chất thải rắn: Một số chất thải rắn chưa được quản lý tốt, như bã men, bã hoa rơi vãi và được thải thẳng vào cống làm tăng hàm lượng các chất ô nhiễm hữu cơ trong dòng thải.
- ◆ Chưa tận dụng nước rửa lần cuối để rửa lần đầu cho các thiết bị đó ở công đoạn sau.
- ◆ Tận dụng chưa triệt để lượng nước ngưng thu hồi.

Để phát triển bền vững thì việc giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường, tận dụng triệt để tài nguyên phải được doanh nghiệp quan tâm gắn liền với các hoạt động sản xuất kinh doanh. Trong khóa luận của mình em đã thực hiện đề tài: **“Đánh giá hiện trạng sản xuất và môi trường, đề xuất các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm tại Công ty Bia và Nước giải khát Hà Nội”** và hy vọng đề tài này sẽ góp một phần nhỏ vào công tác quản lý môi trường đối với Công ty nói riêng và ngành công nghiệp bia nói chung.

\* **Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài**

Xác định tiềm năng áp dụng SXSH cho các Nhà máy bia ở Việt Nam.

\* **Mục đích của đề tài**

Xây dựng nhận thức về tính khả thi và lợi ích của việc thực hiện cách tiếp cận SXSH tại Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội.

\* **Nội dung chính của đề tài**

Nội dung chính của đề tài thực hiện bao gồm các chương:

I – Tổng quan về ngành công nghiệp bia

II – Một số giải pháp giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với ngành sản xuất bia.

III – Hiện trạng sản xuất và môi trường tại Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội.

IV – Một số giải pháp đề xuất giảm thiểu chất thải tại Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội.

**LỜI CẢM ƠN**

Để hoàn thành khóa luận này, em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến cô giáo, Thạc sĩ Nguyễn Thị Mai Linh, trường Đại học Dân lập Hải Phòng, đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em trong suốt quá trình làm khóa luận tốt nghiệp.

Em xin được gửi lời cảm ơn tới các Thầy, Cô giáo trong khoa Môi trường và trường Đại học Dân lập Hải Phòng, đã tận tình truyền đạt kiến thức trong 4 năm học tập. Với vốn kiến thức được tiếp thu trong quá trình học không chỉ là nền tảng cho bài khóa luận tốt nghiệp mà còn là hành trang quý báu để em bước vào đời một cách vững chắc và tự tin trên con đường mà mình đã chọn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn tới gia đình, bạn bè – những người thân yêu đã ủng hộ, động viên và giúp đỡ em trong thời gian qua.

Cuối cùng, em xin kính chúc các Thầy, Cô giáo và gia đình rồi rạo sức khỏe và thành công trong sự nghiệp cao quý.

Hải Phòng, ngày 11 tháng 11 năm 2011

Sinh viên

Nguyễn Thị Huế

**BẢNG CÁC TỪ VIẾT TẮT**

SXSH	Sản xuất sạch hơn
VBL	Công ty liên doanh nhà máy bia Việt Nam
CTR	Chất thải rắn
CIP	Hệ thống vệ sinh thiết bị tại chỗ
BOD	Nhu cầu oxy sinh hóa
COD	Nhu cầu oxy hóa học
SS	Chất rắn lơ lửng
CT Bia – NGK Hà Nội	Công ty Bia và Nước giải khát Hà Nội

### **DANH MỤC CÁC BẢNG**

Bảng 1.1: Sản lượng bia trên Thế giới trong giai đoạn 2001 – 2006

Bảng 1.2: Tình hình tiêu thụ bia trên Thế giới năm 2007

Bảng 1.3: Sản xuất và tiêu thụ bia tại Việt Nam trong các giai đoạn từ 1980 – 2010

Bảng 1.4: Một số Công ty lớn trong ngành sản xuất bia

Bảng 1.5: Thành phần của hoa houblon

Bảng 1.6: Nhu cầu sử dụng nguyên vật liệu, năng lượng để sản xuất bia ở Việt Nam.

Bảng 1.7: Các nguồn chất thải chính trong sản xuất bia

Bảng 1.8: Một số thông số khí thải của nồi hơi đốt dầu và đốt than

Bảng 1.9: Ô nhiễm nước thải từ máy rửa chai bia

Bảng 1.10: Tính chất nước thải từ sản xuất bia

Bảng 1.11: Lượng chất thải rắn phát sinh khi sản xuất 1 hectolit bia

Bảng 2.1: Các kỹ thuật giảm thiểu tại nguồn cho ngành bia

Bảng 2.2: Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải thông qua tuần hoàn, tái sử dụng và thu hồi.

Bảng 3.1: Nhu cầu nguyên nhiên liệu, năng lượng để sản xuất 1000 lít bia thành phẩm.

Bảng 3.2: Trang thiết bị của công ty

Bảng 3.3: Thông số khí thải của nồi hơi đốt dầu

Bảng 3.4: Chất lượng nước cấp của CT Bia – NGK Hà Nội.

Bảng 3.5: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sản xuất bia của CT Bia – NGK Hà Nội.

Bảng 3.6: Chất lượng nước thải sau khi xử lý đạt TCVN 5945 – 2005 (B)

Bảng 4.1: Các giải pháp sản xuất sạch hơn có thể áp dụng đối với CT Bia – NGK Hà Nội.

Bảng 4.2: Sàng lọc các giải pháp SXSH áp dụng đối với CT Bia – NGK Hà Nội.

Bảng 4.3: Chi phí đầu tư thiết bị cho giải pháp thu hồi bia non từ bã men thải (giải pháp 2.1.1, khu vực lên men – hoàn thiện sản phẩm).

Bảng 4.4: Chi phí đầu tư thiết bị cho giải pháp 5.2.1 (khu vực lên men, hoàn thiện sản phẩm).

Bảng 4.5: Tiêu thụ hơi của các phụ tải trong 1h

Bảng 4.6: Tổng lượng nước ngưng thu hồi

Bảng 4.7: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng khi sử dụng nước ngưng thu hồi

## **DANH MỤC CÁC HÌNH**

Hình 1.1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ tổng quát sản xuất bia.

Hình 3.1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất bia Hà Nội.

Hình 3.2: Sơ đồ dây chuyền hệ thống xử lý nước của Công ty.

**MỤC LỤC**

**Lời cảm ơn**

**Lời mở đầu**

<b>Chương 1: Tổng quan về ngành công nghiệp bia .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Vài nét về ngành công nghiệp bia trên Thế giới và ở Việt Nam.....</b>	<b>1</b>
1.1.1 Hiện trạng sản xuất và tiêu thụ bia .....	1
1.1.2 Xu thế phát triển ngành công nghiệp bia.....	5
<b>1.2 Công nghệ và thiết bị sản xuất bia tại Việt Nam .....</b>	<b>6</b>
1.2.1 Nguyên vật liệu và thiết bị máy móc.....	6
1.2.2 Sơ đồ dây chuyền công nghệ.....	13
1.2.3 Hiện trạng công nghệ và thiết bị.....	14
<b>1.3 Hiện trạng môi trường ngành sản xuất bia.....</b>	<b>14</b>
1.3.1 Nguồn phát sinh chất thải .....	14
1.3.2 Khí thải và ô nhiễm không khí .....	16
1.3.3 Nước thải và ô nhiễm nguồn nước .....	17
1.3.4 Chất thải rắn và chất thải độc hại .....	19
<b>1.4 Quản lý môi trường ngành bia .....</b>	<b>20</b>

<b>Chương 2: Một số giải pháp giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với ngành sản xuất bia .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Tiềm năng giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với công nghiệp sản xuất bia 24</b>	
2.1.1 Tiết kiệm nước.....	24
2.1.2 Tiết kiệm hóa chất .....	25
2.1.3 Tiết kiệm năng lượng.....	26
2.1.4 Kiểm soát ô nhiễm.....	27
<b>2.2 Kỹ thuật giảm thiểu chất thải.....</b>	<b>28</b>
2.2.1 Giảm thiểu tại nguồn .....	29
2.2.2 Tuần hoàn, tái sử dụng và thu hồi .....	34
<b>Chương 3: Hiện trạng sản xuất và môi trường tại Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội. ....</b>	<b>38</b>
<b>3.1 Thông tin chung về Công ty.....</b>	<b>38</b>
<b>3.2 Sản phẩm của Công ty .....</b>	<b>39</b>
<b>3.3 Hiện trạng sản xuất Công ty .....</b>	<b>40</b>
3.3.1 Nguyên liệu, nhiên liệu và năng lượng tiêu thụ.....	40
3.3.1.1 Nguyên liệu chính.....	41
3.3.1.2 Nhiên liệu .....	41
3.3.1.3 Năng lượng tiêu thụ .....	41
3.3.2 Hiện trạng thiết bị .....	42
3.3.3 Quy trình công nghệ sản xuất bia Hà Nội .....	44
<b>3.4 Hiện trạng môi trường Công ty.....</b>	<b>47</b>
3.4.1 Khí thải .....	47
3.4.2 Nước thải .....	48
3.4.2.1 Nguồn, chất lượng nước cấp.....	48
3.4.2.2 Nước thải .....	50
3.4.3 Chất thải rắn .....	55
3.4.4 Hiện trạng quản lý môi trường của công ty .....	55
<b>Chương 4: Một số giải pháp đề xuất giảm thiểu chất thải tại Công ty Bia - Nước giải khát Hà Nội. ....</b>	<b>57</b>
<b>4.1 Phân tích nguyên nhân và đề xuất các cơ hội giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên.....</b>	<b>57</b>
<b>4.2 Lựa chọn các giải pháp sản xuất sạch hơn.....</b>	<b>62</b>
4.2.1 Sàng lọc các giải pháp .....	62

4.2.2 Đánh giá sơ bộ các giải pháp .....	66
<b>4.3 Tính toán khả thi giải pháp thu hồi bia non từ men thải.....</b>	<b>66</b>
4.3.1 Mô tả giải pháp .....	66
4.3.2 Phân tích khả thi về kỹ thuật .....	67
4.3.3 Phân tích khả thi về kinh tế .....	68
4.3.4 Phân tích khả thi về môi trường .....	69
<b>4.4 Tính toán lợi ích giải pháp thu hồi nước rửa thiết bị lần cuối để rửa lần đầu cho thiết bị hoặc dùng vệ sinh nhà xưởng .....</b>	<b>70</b>
4.4.1 Mô tả giải pháp .....	70
4.4.2 Phân tích khả thi về mặt kỹ thuật .....	71
4.4.3 Phân tích khả thi về kinh tế .....	72
4.4.4 Phân tích tính khả thi về môi trường .....	74
<b>4.5 Tính toán lợi ích giải pháp tận dụng nước ngưng thu hồi.....</b>	<b>75</b>
<b>Kết luận và kiến nghị .....</b>	<b>78</b>
<b>Tài liệu tham khảo.....</b>	<b>80</b>



**CHƯƠNG 1:****TỔNG QUAN VỀ NGÀNH CÔNG NGHIỆP BIA****1.1 Vài nét về ngành công nghiệp bia trên Thế giới và ở Việt Nam.****1.1.1 Hiện trạng sản xuất và tiêu thụ bia [4]*****Tình hình sản xuất và tiêu thụ bia trên thế giới.***

Đối với các nước có nền công nghiệp phát triển, đời sống kinh tế cao thì bia được sử dụng như một thứ giải khát thông dụng.

Hiện nay trên thế giới có trên 25 nước sản xuất bia với sản lượng trên 150 tỷ lít/năm, trong đó: Mỹ, Đức, mỗi nước sản xuất trên dưới 10 tỷ lít/năm, Trung Quốc 7 tỷ lít/năm.

Thống kê bình quân mức tiêu thụ hiện nay ở một số nước công nghiệp tiên tiến như: Đức, Đan Mạch, Tiệp trên 100 lít/người/năm.

**Bảng 1.1: Sản lượng bia trên thế giới trong giai đoạn 2001-2006**

STT	Vùng	Năm 2001	Năm 2002	Năm 2003	Năm 2004	Năm 2005	Năm 2006
1	Châu Âu	35,1%	35,3%	34,9%	34,1%	34,1%	33,4%
2	Châu Á / Trung Đông	26,0%	26,5%	26,9%	28,5%	28,5%	30,0%
3	Bắc Mỹ	22,1%	21,7%	22,2%	21,4%	20,9%	20,1%
4	Nam Mỹ	11,1%	10,7%	10,2%	10,2%	10,7%	10,7%
5	Châu Phi	4,2%	4,3%	4,4%	4,4%	4,5%	4,6%
6	Châu Úc/ Châu Đại Dương	1,5%	1,5%	1,4%	1,3%	1,3%	1,2%
7	Tổng	100%	100%	100%	100%	100%	100%

**Bảng 1.2: Tình hình tiêu thụ bia trên thế giới năm 2007**

<b>Xếp hạng</b>	<b>Nước</b>	<b>Tiêu thụ (l/ng/năm)</b>	<b>Xếp hạng</b>	<b>Nước</b>	<b>Tiêu thụ (l/ng/năm)</b>
1	Cộng hòa Czech	156,9	16	Canada	68,3
2	Ailen	131,1	17	Aixolen	59,7
3	Đức	115,8	18	Bồ Đào Nha	59,6
4	Úc	109,9	19	Bulgari	59,5
5	Áo	108,3	20	Nam Phi	59,2
6	Anh	99,0	21	Nga	58,9
7	Nam Tư	93,3	22	Venezuela	58,6
8	Bỉ	93,0	23	Romania	58,2
9	Đan Mạch	89,9	24	Cyprus	58,1
10	Phần Lan	85,0	25	Switzerland	57,3
11	Luxembua	84,4	26	Gabon	55,8
12	Slovakia	84,1	27	Na Uy	55,5
13	Tây Ban Nha	83,8	28	Mexico	51,8
14	Mỹ	81,6	29	Thụy Điển	51,5
15	Croatia	81,2	30	Nhật Bản	51,3

Châu Á là một trong những khu vực có lượng bia tiêu thụ đang tăng nhanh, các nhà nghiên cứu thị trường bia của thế giới nhận định rằng Châu Á đang dần giữ vị trí đứng đầu về tiêu thụ bia trên thế giới.

Trong khi sản xuất bia ở Châu Âu có giảm, thì ở Châu Á trước kia nhiều nước có mức tiêu thụ bia trên đầu người thấp, đến nay đã tăng bình quân 7%/năm. Thái Lan tăng 26,5%/năm; Philipin 22,2%/năm; Malaixia 21,7%/năm; Indonexia 17,7%/năm. Đây là những nước có tốc độ tăng nhanh trong khu vực.

[1]

Thị trường bia Nhật Bản chiếm 66% thị trường bia khu vực với 30,9 tỷ USD. Năm 1939 sản lượng bia ở Nhật Bản là 30 triệu lít, năm 1960 sản lượng bia vượt quá 100 triệu lít, đến năm 1991 mức tiêu thụ bình quân đầu người là 55,6 lít/người/năm. Lượng bia tiêu thụ trong năm 2004 đã đạt trên 6.500 triệu lít.

Trung Quốc có sản lượng bia và mức bình quân tiêu thụ trên đầu người tăng một cách đáng kể. Thời kỳ từ 1981 đến 1987, mức tăng trưởng trên 20%. Đến năm 2004, tổng lượng bia tiêu thụ ở Trung Quốc là 28640 triệu lít, xếp thứ hạng đầu thế giới. Lượng bia tiêu thụ ở Trung Quốc ngày càng cao đưa Châu Á trở thành thị trường bia lớn nhất thế giới.

### ***Tình hình sản xuất và tiêu thụ bia ở Việt Nam.***

Trong 5 năm trở lại đây, nền kinh tế Việt Nam đã có những bước phát triển vượt bậc, mức sống của người dân cũng dần được cải thiện. Ngành công nghiệp bia với tốc độ tăng trưởng bình quân là 14,9%, do tác động của nhiều yếu tố như tốc độ tăng trưởng GDP, tốc độ tăng dân số, tốc độ đô thị hóa, tốc độ đầu tư... mà ngành công nghiệp bia đã phát triển với tốc độ tăng trưởng cao. Chẳng hạn như năm 2003, sản lượng bia đạt 1.290 triệu lít, tăng 20,7% so với năm 2002, đạt 79% so với công suất thiết kế, tiêu thụ bình quân đầu người đạt 16 lít/năm, nộp ngân sách nhà nước khoảng 3.650 tỷ đồng.

**Bảng 1.3: Sản xuất và tiêu thụ bia tại Việt Nam trong các giai đoạn từ 1980 – 2010**

<b>Năm</b>	<b>Sản lượng (tr.l)</b>	<b>Bình quân(l/ng)</b>
1980	60	1,3
1986	87	1,4
1990	100	1,5
1994	330	4,4
2000	624	8
2005	990	10
2010	1.500	25

Hiện nay Việt Nam có khoảng 350 cơ sở sản xuất bia có trụ sở ở các tỉnh thành lớn trên cả nước. Trong số này có hơn 20 nhà máy đạt công suất trên 20 triệu lít/năm, 15 nhà máy có công suất lớn hơn 15 triệu lít/năm, và có tới 268 cơ sở có năng lực sản xuất dưới 1 triệu lít/năm.

**Bảng 1.4: Một số Công ty lớn trong ngành sản xuất bia [5]**

<b>Tên công ty</b>	<b>Các sản phẩm chính</b>	<b>Công suất - 2006 (triệu lít/ năm)</b>	<b>Địa điểm</b>
SABECO	Bia 333, bia Sài Gòn đỏ, bia Sài Gòn xanh	600	Hồ Chí Minh, Cần Thơ, Sóc Trăng, Yên Bái
VBL	Heineken, Tiger, Ankor, Bivina, Foster, BGI	400	Hồ Chí Minh, Hà Tây
HABECO	Bia hơi, bia Hà Nội	> 200	Hà Nội, Thanh Hóa, Hải Dương
SAN MIGUEL	San Miguel	50	Nha Trang
SEAB	Halida, Carlberg	N/A	Hà Nội
HBL	Huda, Festuval	100	Huế
VINAMIL AND SARMIL	Zorok	100	Bình Dương

Hai tổng công ty Bia – Rượu – Nước giải khát Hà Nội và Sài Gòn là hai đơn vị có sản lượng bia đáp ứng nhu cầu tiêu thụ của toàn quốc. Năm 2003, sản lượng bia của Habeco và Sabeco đạt 472,28 triệu lít (chiếm 36,61% toàn ngành bia). Trong đó Sabeco chiếm năng suất trên 200 triệu lít/năm, Habeco năng suất hơn 100 triệu lít/năm, 15 nhà máy bia có năng suất trên 15 triệu lít năm và khoảng 165 cơ sở sản xuất có năng lực dưới 1 triệu lít/năm.

Xét theo địa phương, năng lực sản xuất bia chủ yếu tập trung vào các thành phố lớn như: thành phố Hồ Chí Minh chiếm 23,2% tổng năng lực sản xuất bia toàn quốc, thành phố Hà Nội chiếm 13,44%, thành phố Hải Phòng chiếm 7,47%. Các nhà máy bia được phân bố trên 49 tỉnh thành cả nước, trong đó có 24 tỉnh thành có sản lượng trên 20 triệu lít/năm.

### **1.1.2 Xu thế phát triển ngành công nghiệp bia**

Hiện nay, xu hướng phát triển ngành công nghiệp bia trên Thế giới là khác nhau.

Ở các nước Châu Âu và Mỹ có mức tiêu thụ bia trên đầu người giảm đáng kể do ảnh hưởng của lối sống, giới trẻ ở các quốc gia này chuyển dần đồ uống từ bia sang rượu vang. Bởi vậy, công nghiệp bia không tăng trưởng theo sản lượng, mặt khác có công nghệ tiên tiến và thương hiệu lâu năm lên xu hướng trong ngành bia là giảm chi phí cho sản xuất và dành thị phần. Sản lượng bia ở Châu Âu năm 2008 giảm 5,1% tương ứng giảm 55.150 triệu lit.

Tại Trung Đông ngành bia không phát triển, các cơ sở sản xuất chưa mở rộng và đầu tư về trang thiết bị. Do ảnh hưởng tôn giáo, đạo hồi không cho phép giáo dân uống bia rượu.

Ngành công nghiệp bia ở Châu Á có xu hướng phát triển năng động nhất thế giới. Là khu vực có mật độ dân số đông, lối sống của giới trẻ thích tiệc tùng bởi vậy sản lượng tăng theo nhu cầu người dùng loại thức uống này. Năm 2009 Châu Á vượt qua Châu Âu để trở thành châu lục đứng đầu thế giới về sản xuất bia, với sản lượng 58.670 triệu lít, tăng 5,5% so với năm 2008. Trong đó Trung Quốc và Ấn Độ có sản lượng tăng lần lượt là 12,3% và 7%, các tập đoàn hàng đầu thế giới đang đổ bộ vào thị trường có nhiều tiềm năng này. Các ngành công

ngành bia ở châu lục này có xu hướng là phát triển sản xuất, tăng sản lượng và nâng cao chất lượng.

Ngành công nghiệp bia Việt Nam đang trên đà phát triển, các công ty lần lượt được xây dựng và đi vào vận hành. Các công ty nằm giải trên khắp đất nước nhằm thu hút người tiêu dùng, Việt Nam là thị trường tiêu thụ lớn chỉ đứng sau Thái Lan, Singapor, Philippin trong khu vực Đông Nam Á. Sản lượng dự tính đến 2013 đạt 3,5 tỷ lít để đáp ứng các yêu cầu trong nước.

## **1.2 Công nghệ và thiết bị sản xuất bia tại Việt Nam [7]**

### **1.2.1 Nguyên vật liệu và thiết bị máy móc**

#### ***Nguyên vật liệu***

Cho đến nay, ngành bia vẫn là một ngành nhập siêu. Theo số liệu của Hải quan hàng năm, kim ngạch nhập khẩu nguyên liệu cho sản xuất bia (chủ yếu là malt và hoa huoblon) từ 70 triệu USD – 80 triệu USD. Theo số liệu điều tra, tổng lượng malt nhập khẩu qua các công ty thương mại và nhập trực tiếp qua các liên doanh bia Việt Nam năm 2005 đã lên đến 120 nghìn tấn. Malt thường được nhập khẩu từ Pháp, Đức, Canada, Australia, Anh, Bỉ, Hà Lan... Hoa houblon được nhập từ Đức, Mỹ, Đan Mạch... trung bình toàn ngành nhập khoảng 500 – 600 tấn/ năm. Hiện nay, để đáp ứng nhu cầu về nguyên liệu các doanh nghiệp sản xuất bia đã trồng thử nghiệm lúa mạch và hoa houblon tại các vùng phía Bắc.

Bốn loại nguyên liệu chính cần dùng cho quá trình sản xuất bia là: malt đại mạch, hoa houblon, nước và nấm men.

Chất lượng của chúng quyết định đến chất lượng bia thành phẩm.

#### ***a, Đại mạch***

Đại mạch cung cấp tinh bột cần thiết cho sản xuất bia, tinh bột được chuyên hóa thành chất hòa tan có thể lên men được.

Để dùng cho sản xuất bia, loại đại mạch mùa xuân hai hàng được sử dụng nhiều nhất: hạt to, đầy đặn, vỏ trấu có nếp nhăn đều, mỏng. Loại đại mạch này có hàm lượng có ích tương đối lớn, đồng thời vỏ ít nên chứa không nhiều các

hợp chất polyphenol và hợp chất đắng. Các hạt rất đồng đều và có hàm lượng chất hòa tan tương đối cao.

Hàm lượng trung bình của các thành phần tính theo khối lượng chất khô như sau:

Cacbonhydrat tổng số	70,0 – 85,0%
Protein	10,5 – 11,5%
Các chất vô cơ	2,0 – 4,0%
Chất béo	1,5 – 2,0%
Các chất khác	1,0 – 2,0%



*b, Hoa houblon*

Hoa houblon chứa các chất thơm, các chất có vị đắng đặc trưng nhờ đó mà bia có vị dễ chịu, có hương thơm, bọt lâu tan và bền khi được bảo quản trong thời gian thích hợp.

Hoa houblon được trồng chủ yếu ở châu Âu và Mỹ, đòi hỏi rất nhiều sự chăm sóc. Các loại hoa houblon dùng trong công nghệ sản xuất bia là các hoa khô của cây hoa cái và là sản phẩm tạo lên từ đó.

Thành phần và tính chất các cấu tử chính của hoa houblon vô cùng quan trọng đối với chất lượng bia.



**Bảng 1.5: Thành phần của hoa houblon**

<b>Thành phần</b>	<b>Hàm lượng(%)</b>
Nước	10-11
Nhựa đắng tổng số	15-20
Tinh dầu	0,5-1,5
Tanin	2-5
Monosaccarit	2
Pectin	2
Amino axit	0,1
Protein	15-17
Lipit và sáp	3
Chất tro	5-8
Xenluloza, lignin và các chất khác	40-50

*C, Nước*

Nước là một trong những nguyên liệu chính dùng để sản xuất bia. Thành phần và tính chất của nước ảnh hưởng trực tiếp đến toàn bộ quá trình công nghệ



và chất lượng thành phẩm. Trong quá trình sản xuất malt và bia cần một lượng nước rất lớn như để ngâm đại mạch trong sản xuất malt, hồ hóa, đường hóa, rửa men, rửa thiết bị, cung cấp cho lò hơi... Chất lượng nước ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng bia. Lượng nước sử dụng trong sản xuất bia thường trong khoảng 3,7-10,9 hl/hl bia.

Yêu cầu đối với nước dùng để sản xuất bia:

- Độ cứng từ mềm đến trung bình
- Hàm lượng muối cacbonat không quá 50 mg/l
- Hàm lượng muối  $Mg^{+2}$  không quá 100mg/l
- Hàm lượng muối clorua 75-150 mg/l
- Hàm lượng  $CaSO_4$  150-200mg/l
- $NH_3$  và muối  $NO_2$  không có
- Hàm lượng ion sắt 2 không quá 0,3 mg/l
- Vi sinh vật không quá 100 tế bào/ml

Trong quá trình sản xuất bia, cần phải lưu ý một vài điểm nhạy cảm khi nước tiếp xúc với dịch đường, nấm men và bia:

- Nước rửa bã cần phải điều chỉnh độ kiềm < 50 mg/l và độ pH = 6,5 để không chiết các chất không mong muốn từ bã. pH của dịch đường trước khi nấu phải là 5,4 để thu được dịch đường sau khi nấu có pH = 5,2
- Nước cọ rửa và rửa nấm men phải được tiệt trùng và loại bỏ mùi lạ.
- Nước pha loãng bia (bia có độ khô cao) cần phải có những đặc tính sau:
  - ✓ Hàm lượng  $O_2$  tan < 0,05 mg/l
  - ✓ Hàm lượng  $CO_2$  > hàm lượng  $CO_2$  trong bia cần pha loãng một chút.
  - ✓ Hàm lượng, thành phần khoáng tương đương với bia.
  - ✓ Không có vi sinh vật và mùi lạ.

#### *d, Nấm men*

Nấm men là loài vi sinh vật đơn bào, có khả năng sống trong môi trường dinh dưỡng có chứa đường, phốt pho, nito và các chất hữu cơ, vô cơ khác.

Chúng là vi sinh vật dị dưỡng có khả năng sống trong cả điều kiện hiếu khí và yếm khí.

Các đặc tính cơ bản mong muốn có đối với bất kỳ chủng nấm men nào dùng trong sản xuất bia:

- ✓ Tốc độ lên men nhanh
- ✓ Sử dụng đường có hiệu quả, tạo độ cao
- ✓ Có khả năng chịu cồn, áp suất thẩm thấu, oxy, nhiệt độ, và nồng độ CO<sub>2</sub> phù hợp với từng nhà máy.
- ✓ Có khả năng kết bông hoặc kết lắng tốt.
- ✓ Có khả năng sống sót cao cho mục đích tái sử dụng.
- ✓ Sản phẩm tạo ra bao gồm các hợp chất hương và vị đặc trưng cho bia.
- ✓ Đặc tính di truyền ổn định cao.

### **Thiết bị máy móc**

Hệ thống động lực của nhà máy bia gồm có:

- + Hệ thống máy nén khí, có nhiệm vụ cung cấp khí nén cho toàn bộ nhà máy, khí nén có thể dùng để hòa trộn dịch trước khi lên men. Có thể dùng để điều khiển các hệ thống van khí nén trong nhà máy, để đuổi bã thải.
- + Hệ thống thu hồi CO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> là khí được sinh ra trong quá trình lên men bia trong các tank lên men.
- + Hệ thống lạnh là hệ thống giúp làm lạnh glycol trong các nhà máy bia. Glycol được làm lạnh này sẽ là môi chất trung gian đi làm lạnh các chất khác, như làm lạnh dịch, làm lạnh tank lên men.
- + Hệ thống lò hơi có nhiệm vụ cung cấp hơi cho các nồi nấu, cho các máy thanh trùng trong nhà chiết và một số bộ phận cần hơi khác trong nhà máy bia.
- + Hệ thống xử lý nước cấp và xử lý nước thải. Xử lý nước cấp có nhiệm vụ xử lý nước đạt yêu cầu chất lượng trong các nhà máy. Nước thải giúp xử lý các chất độc hại trong nước sau khi sản xuất, đảm bảo nước thải ra môi trường đạt yêu cầu chất lượng cho phép của nhà nước.

- + Với mỗi nhà máy khác nhau có thể có thêm các hệ thống phụ trợ khác nhau như: trạm hóa chất, hệ thống tiết kiệm năng lượng.

Hình ảnh một số thiết bị trong ngành bia

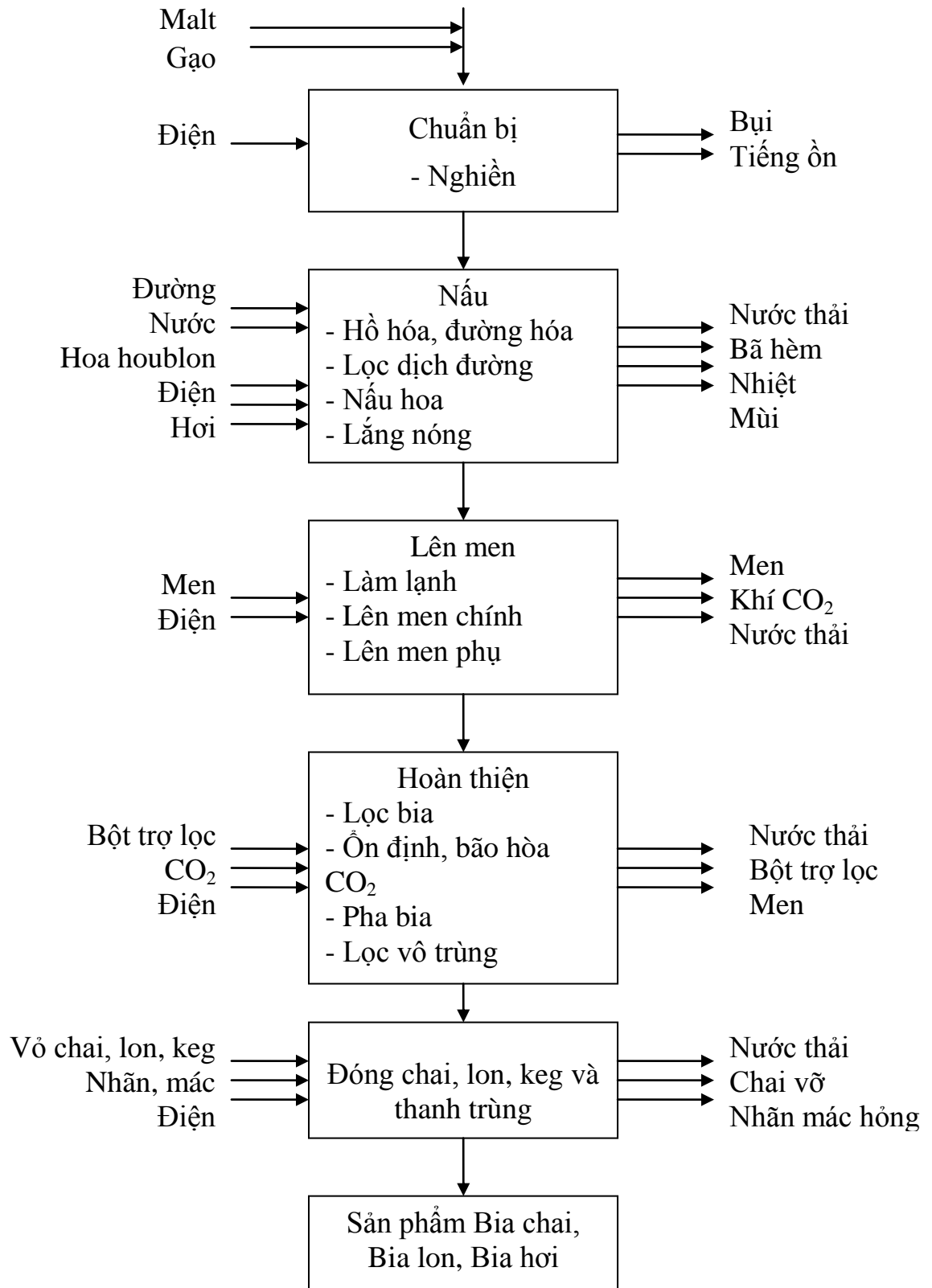


Hệ thống CIP trung tâm là hệ thống để vệ sinh các hệ khác như: vệ sinh hệ tank lên men, vệ sinh hệ lọc, vệ sinh tank thành phẩm.

**Bảng 1.6: Nhu cầu sử dụng nguyên vật liệu, năng lượng để sản xuất bia ở Việt Nam (tính cho 100 lít bia) [2]**

<b>Tên tài nguyên</b>	<b>Đơn vị tính</b>	<b>Công nghệ truyền thống</b>	<b>Công nghệ trung bình</b>	<b>Công nghệ tốt nhất</b>	<b>Khoảng giá trị</b>
Nhiệt	MJ	390	250	150	250 – 350
Nhiên liệu(tính theo dầu FO)	lít	11	7	4	4 – 8,5
Điện	kwh	20	16	8 – 12	10 – 30
Nước	m <sup>3</sup>	2,0 – 3,5	0,5 – 0,7	0,4	0,6 – 2,0
NaOH	kg	0,5	0,25	0,1	0,2 – 0,4

1.2.2 Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất bia



Hình 1.1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ tổng quát sản xuất bia

Trên đây là sơ đồ công nghệ sản xuất bia chung nhất của hầu hết các nhà máy bia tại Việt Nam. Nguyên liệu được chuẩn bị tốt để các quá trình sau đạt hiệu quả cao. Giai đoạn nấu và lên men có thể nói là khâu quan trọng nhất quyết định chất lượng của bia, được coi là bí quyết của mỗi nhà máy. Ở công đoạn hoàn thiện đóng chai và thanh trùng nói lên thương hiệu, chất lượng an toàn thực phẩm của sản phẩm.

Ở tất cả các công đoạn đều sử dụng nguyên liệu hoặc nhiên liệu và đều có chất thải ở cuối quá trình. Trong ngành công nghiệp bia thì nước thải là chất thải ra nhiều nhất và có ảnh hưởng nhiều tới môi trường, cần được quản lý và xử lý một cách có hiệu quả.

### **1.2.3 Hiện trạng công nghệ và thiết bị**

Công nghệ thiết bị sử dụng hiện nay trong sản xuất bia tại Việt Nam không đồng đều, các doanh nghiệp khác nhau có mức đầu tư về thiết bị khác nhau.

Các doanh nghiệp có công suất lớn trên 100 triệu lít/năm đều có hệ thống thiết bị hiện đại, tiên tiến nhập khẩu từ các nước có nền công nghiệp sản xuất bia phát triển mạnh như Đức, Đan Mạch...

Các doanh nghiệp có công suất nhỏ trên 20 triệu lít/năm cho đến nay đã đầu tư chiều sâu, đổi mới thiết bị, tiếp thu trình độ công nghệ tiên tiến vào sản xuất.

Các cơ sở còn lại với quy mô nhỏ công suất thấp vẫn đang trong tình trạng thiết bị, công nghệ lạc hậu yếu kém, không đạt yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm.

Cùng với sự phát triển của ngành công nghiệp bia thì bên cạnh đó phát triển các công ty chuyên cung cấp, tư vấn, lắp đặt thiết bị ngành bia. Đảm bảo chất lượng bia và các vấn đề về môi trường. Ví dụ: công ty Nhật Tân...

## **1.3 Hiện trạng môi trường ngành sản xuất bia**

### **1.3.1 Nguồn phát sinh chất thải**

**Bảng 1.7: Các nguồn chất thải chính trong sản xuất bia**

<b>STT</b>	<b>Nguồn thải</b>	<b>Nguồn ô nhiễm</b>
1	Nghiền nguyên liệu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu thụ nước</li> <li>- Tiêu thụ điện năng</li> <li>- Phát thải bụi</li> <li>- Gây ồn</li> </ul>
2	Nấu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu tốn năng lượng (nhiệt)</li> <li>- Tiêu tốn nhiều nước</li> <li>- Xút và axit cho hệ CIP</li> <li>- Thải lượng hữu cơ cao</li> <li>- Phát thải bụi</li> <li>- Gây mùi ra các khu vực xung quanh</li> </ul>
3	Lên men	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu tốn năng lượng (lạnh)</li> <li>- Tiêu tốn nhiều nước</li> <li>- Xút và axit cho hệ CIP</li> <li>- Phát thải CO<sub>2</sub></li> <li>- Thải lượng hữu cơ cao (do nấm men và việc vệ sinh thiết bị gây nên, nước thải có nồng độ chất hữu cơ, nitrat và photpho cao).</li> </ul>
4	Lọc bia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu tốn nhiều nước</li> <li>- Tiêu tốn bột trợ lọc</li> <li>- Tiêu tốn lạnh, CO<sub>2</sub></li> <li>- Thải lượng hữu cơ cao (nấm men, bột trợ lọc)</li> </ul>
5	Đóng gói thanh trùng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu hao năng lượng (hơi nước)</li> <li>- Nước thải có pH cao và chất lơ lửng nhiều</li> <li>- Tiêu hao nhiều nước nóng và nước lạnh</li> <li>- Tiếng ồn</li> </ul>
6	Các hoạt động phụ trợ: nồi hơi đốt than hoặc đốt dầu, máy lạnh...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu thụ nhiều năng lượng, phát thải CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> và PAH (polyaromatic hydrocarbon)</li> <li>- Nguy cơ rò rỉ dầu</li> <li>- Nguy cơ rò rỉ và phát thải NH<sub>3</sub></li> <li>- Nguy cơ rò rỉ và phát thải CFC</li> </ul>

Từ sơ đồ dây chuyền công nghệ tổng quát sản xuất bia (hình 1.1) và **Bảng 1.7** cho thấy các nguồn thải chính trong ngành bia gồm: Khí thải, nước thải, chất thải rắn. Trong đó nước thải là vấn đề lớn trong ngành bia, có ảnh hưởng và tác động trực tiếp tới môi trường sống.

### 1.3.2 Khí thải và ô nhiễm không khí

Khí thải của nhà máy bia bao gồm khí thải phát sinh do sử dụng nồi hơi, hơi và mùi hóa chất sử dụng. Mùi sinh ra trong quá trình nấu và của các chất thải hữu cơ như bã hèm, men... chưa được xử lý kịp thời.

Qua thực tế kiểm tra nồng độ các chất thải CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> tại các khu vực sản xuất khác nhau trong các nhà máy bia nói chung như ngoài phân xưởng lên men, tại trung tâm nhà máy, tại khu vực máy lạnh, khu vực ống khói nồi hơi. Và đối chiếu với “Chất lượng không khí - Tiêu chuẩn khí thải công nghiệp với bụi và các chất vô cơ” TCVN 5939:2005 cho thấy các nhà máy sản xuất bia không có vấn đề lớn về ô nhiễm không khí. Có hai khu vực cần quan tâm là ống khói nồi hơi và máy lạnh.

**Bảng 1.8: Một số thông số khí thải của nồi hơi đốt dầu và đốt than [2]**

Chất ô nhiễm	Nồng độ (mg/m <sup>3</sup> )		TCVN 5939:2005	
	Nồi hơi than	Nồi hơi dầu	A	B
Bụi khói	420 – 624	10,9 – 11,4	≤ 400	≤ 200
SO <sub>2</sub>	210,8 – 647,4	925 – 2.078	≤ 1500	≤ 500
NO <sub>2</sub>	225 – 305	148 – 242	≤ 1000	≤ 580
CO	-	12 – 22,1	≤ 1000	≤ 1000

Ghi chú: A – Đang hoạt động

B – Xây mới

Nồng độ các chất ô nhiễm còn phụ thuộc vào chất lượng nhiên liệu và độ cao của ống khói, hiệu suất vận hành nồi hơi. Tuy nhiên số liệu cũng cho thấy khi sử dụng nhiên liệu là than thì nồng độ bụi phát tán ra môi trường lớn hơn mức cho phép 1,5 – 3 lần và cần thiết phải đầu tư hệ thống lọc bụi. Cả hai



trường hợp nhiên liệu là than và dầu đều cho nồng độ phát thải SO<sub>2</sub> cao hơn mức cho phép 1,3 – 4 lần và cần thiết phải đầu tư hệ thống xử lý SO<sub>2</sub>.

Hệ thống máy lạnh sử dụng môi chất NH<sub>3</sub> ít gây ảnh hưởng đến môi trường. Các sự cố có thể xảy ra là nổ bồn chứa hoặc rò rỉ NH<sub>3</sub>. Khí NH<sub>3</sub> gây kích thích đường hô hấp, có mùi khai, gây ngạt và có thể gây chết người. Nồng độ tối đa cho phép trong không khí ở khu vực sản xuất là 0.02 mg/l.

### **1.3.3 Nước thải và ô nhiễm nguồn nước**

Lượng nước thải phụ thuộc vào lượng nước sử dụng trong sản xuất, định mức tiêu thụ nước ở nước ta là 6 – 20 m<sup>3</sup>/1000 lít bia. Trong đó, lượng nước nấu bia chiếm 25% và nước thải chiếm 75% tổng định mức nước sử dụng. Chỉ có một lượng nước ở trong bia, nước bay hơi, nước trong bã hèm, bã bia không đi vào hệ thống nước thải.

Nước thải công nghệ sản xuất bia bao gồm:

- Nước làm lạnh, nước ngưng, đây là nguồn nước thải ít hoặc gần như không bị ô nhiễm, có khả năng tuần hoàn sử dụng lại.
- Nước thải từ bộ phận nấu – đường hóa, chủ yếu là nước vệ sinh thùng nấu, bể chứa, sàn nhà... nên chứa bã malt, tinh bột, bã hoa, các chất hữu cơ, ...
- Nước thải từ hãm lên men là nước vệ sinh các thiết bị lên men, thùng chứa, đường ống, sàn nhà, xưởng ... có chứa bã men và chất hữu cơ.
- Nước thải rửa chai, đây cũng là một trong những dòng thải có ô nhiễm lớn trong công nghệ sản xuất bia. Về nguyên lý chai để đóng bia được rửa qua các bước: rửa với nước nóng, rửa bằng dung dịch kiềm loãng nóng (1 ÷ 3% NaOH), tiếp đó là rửa sạch bản và nhãn bên ngoài chai và cuối cùng là phun kiềm nóng rửa bên trong và bên ngoài chai, sau đó rửa sạch bằng nước nóng và nước lạnh. Do đó dòng thải của quá trình rửa chai có độ pH cao và làm cho dòng thải chung có giá trị pH kiềm tính.

Kiểm tra nước thải từ các nhà máy rửa chai đối với loại chai 0.5l cho thấy mức độ ô nhiễm như trong bảng 1.9.

**Bảng 1.9: Ô nhiễm nước thải từ máy rửa chai bia [3]**

Thông số	Hàm lượng, mg/l		
	Thấp	Cao	Trung bình
COD	810	4480	2490
BOD <sub>5</sub>	330	3850	1723
Ni tơ (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	2.05	6.15	4.0
P tổng	7.9	32.0	12.8
Cu	0.11	2.0	0.52
Zn	0.20	0.54	0.35
AOX	0.10	0.23	0.17

Giá trị của pH = 8,3 đến 11,2

Nước tiêu thụ để rửa 1 chai = 0,3 đến 0,5 lít.

Trong nước thải rửa chai có hàm lượng đồng và kẽm là do sử dụng loại nhãn dán chai có in ấn bằng các loại thuốc in chứa kim loại. Hiện nay loại nhãn dán chai có chứa kim loại đã bị cấm sử dụng ở nhiều nước. Trong nước thải có tồn tại AOX là do quá trình khử trùng có dùng chất khử là hợp chất của clo.

**Bảng 1.10: Tính chất nước thải từ sản xuất bia [2]**

Thông số	Đơn vị tính	Khoảng giá trị	TCVN 5945:2005*			Tác động đến môi trường
			A	B	C	
pH		6 – 8	6 – 9	5,5 – 9	5 – 9	-
BOD <sub>5</sub>	mg/l	900 – 1.400	≤ 30	≤ 50	≤ 100	Ô nhiễm
COD	mg/l	1.700 – 2.200	≤ 50	≤ 80	≤ 400	Ô nhiễm
SS	mg/l	500 – 600	≤ 50	≤ 100	≤ 200	Gây ngạt thở cho thủy sinh
Tổng N	mg/l	30	≤ 15	≤ 30	≤ 60	Gây ra hiện tượng phì dưỡng cho thực

						vật
Tổng P	mg/l	22 – 25	≤ 4	≤ 6	≤ 8	Kích thích thực vật phát triển
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	13 – 16	≤ 5	≤ 10	≤ 15	Độc hại cho cá nhưng lại thúc đẩy thực vật phát triển, thường gây ra hiện tượng tảo

Ghi chú: \* Các thông số quy định trong tiêu chuẩn, chưa xét hệ số liên quan đến dung tích nguồn tiếp nhận và hệ số theo lưu lượng nguồn thải.

A – Thải vào nguồn tiếp nhận dùng cho mục đích sinh hoạt.

B – Nguồn tiếp nhận khác, ngoài loại A.

C – Nguồn tiếp nhận được quy định.

Lưu lượng dòng thải và đặc tính dòng thải trong công nghệ sản xuất bia, còn biến đổi theo chu kỳ và mùa sản xuất.

Thành phần nước thải nhà máy bia vượt rất nhiều lần mức cho phép theo tiêu chuẩn Việt Nam, cần phải qua xử lý. Công suất của hệ thống xử lý nước thải nhà máy bia cũng cần tính toán đủ lớn và phù hợp với công suất sản xuất bia kèm theo tiêu tốn nhiều năng lượng trong quá trình vận hành.

Vậy việc sử dụng nước một cách có hiệu quả và áp dụng các kỹ thuật sản xuất sạch hơn rất cần thiết để giảm lượng nước phát thải cũng như hàm lượng chất hữu cơ trong nước thải.

### **1.3.4 Chất thải rắn**

Các chất thải rắn chính của quá trình sản xuất bia bao gồm bã hèm, bã men, các mảnh thủy tinh từ khu vực đóng gói, bột trợ lọc từ khu vực lọc, bột giấy từ quá trình rửa chai, giấy, nhựa, kim loại từ các bộ phận phụ trợ, xỉ than, dầu thải, dầu phanh. Bã hèm và bã men là chất hữu cơ, sẽ gây mùi cho khu vực sản xuất nếu không thu gom và xử lý kịp thời.

**Bảng 1.11: Lượng chất thải rắn phát sinh khi sản xuất 1 hectolit bia**

<b>Chất ô nhiễm</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Lượng</b>	<b>Tác động</b>
Bã hèm	kg	21 – 27	Gây ô nhiễm nguồn nước, đất, gây mùi khó chịu
Nấm men	kg	3 – 4	Gây ô nhiễm nguồn nước, đất, gây mùi khó chịu
Vỏ chai vỡ	chai	0,9	Gây tai nạn cho người vận hành
Bùn hoạt tính	kg	0,3 – 0,4	Gây ô nhiễm nguồn nước, đất, gây mùi khó chịu
Nhãn, giấy	kg	1,5	Gây ô nhiễm nguồn nước, đất, gây mùi khó chịu
Bột trợ lọc	kg	0,2 – 0,6	Gây ô nhiễm nguồn nước, đất, gây mùi khó chịu
Plastic	kg	-	Tạo ra tải lượng chất thải rắn cao, bãi chứa lớn
Kim loại	kg	-	Tạo ra tải lượng chất thải rắn cao, bãi chứa lớn

**1.4 Quản lý môi trường ngành bia [6]**

Sự tăng trưởng của ngành bia kéo theo vấn đề chất thải sản xuất, nhất là vấn đề nước thải có nồng độ ô nhiễm cao đe dọa nghiêm trọng tới môi trường.

Bên cạnh việc xử lý chất thải sản xuất để giảm thiểu tác động xấu tới môi trường sống thì cần có các biện pháp quản lý môi trường ngành bia tốt nhất và phù hợp để ngăn ngừa ô nhiễm.

Quản lý môi trường ngành bia áp dụng trong các nhà máy và cơ sở sản xuất nhỏ trên toàn quốc. Thực hiện quản lý bằng các biện pháp luật pháp, chính sách, kinh tế, kỹ thuật, công nghệ, văn hóa, giáo dục... Các biện pháp này đan xen, phối hợp, tích hợp với nhau để đạt được kết quả tốt nhất trong bảo vệ môi trường.

***Quản lý môi trường ngành bia theo tiêu chuẩn ISO 14001:***

- Cam kết của lãnh đạo về bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Tham gia tích cực vào các hoạt động môi trường có liên quan.
- Tuân thủ chính sách môi trường do lãnh đạo lập ra.
- Lập kế hoạch môi trường: xác định các hoạt động tác động đến môi trường, xác định các yêu cầu pháp luật và các yêu cầu khác cần tuân thủ. Sau đó tổ chức lập kế hoạch để thực hiện mục tiêu, chỉ tiêu môi trường và đảm bảo đạt được các mục tiêu đề ra.
- Cơ cấu tổ chức và trách nhiệm liên quan đến khía cạnh môi trường của nhà máy.
- Đào tạo cán bộ có chuyên môn và trách nhiệm về môi trường.
- Thông tin liên lạc nội bộ và bên ngoài đúng lúc và có hiệu quả.
- Kiểm soát các tài liệu và hoạt động môi trường liên quan: kiểm soát sự tuân thủ chặt chẽ từng thủ tục hàng ngày.
- Sự chuẩn bị sẵn sàng và đáp ứng với tình trạng khẩn cấp.
- Kiểm tra, đánh giá và hành động khắc phục, phòng ngừa.
- Lưu giữ hồ sơ
- Xem xét của lãnh đạo
- Cải tiến liên tục

Sử dụng các công cụ quản lý môi trường tốt thì ngành bia sẽ vẫn bảo vệ được môi trường và phát triển bền vững. Để quản lý hoạt động sản xuất của ngành bia thì dùng các ***công cụ kinh tế*** có hiệu quả cao nhất. Công cụ kinh tế là công cụ đánh vào thu nhập bằng tiền của hoạt động sản xuất bia; công cụ kinh tế đa dạng như thuế môi trường. Phí môi trường là phí cho một m<sup>3</sup> nước thải, hay chất thải rắn, hay khí thải mà sản xuất bia thải ra môi trường. Nhãn sinh thái, cota môi trường, quỹ môi trường...

***Công cụ luật pháp - chính sách***: các quy định luật pháp, chính sách về môi trường và bảo vệ tài nguyên thiên nhiên, đối với ngành bia có các bộ luật về môi trường nước. Khi các công cụ này được áp dụng thì trước khi xả thải ra môi trường tự nhiên các nhà máy và cơ sở sản xuất bia đã xử lý nguồn thải đạt yêu cầu cho phép của pháp luật.

**Các văn bản pháp luật môi trường:**

- Thông tư 02/2009/TT-BTNMT ngày 19/03/2009 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc quyết định đánh giá khả năng tiếp nhận nước thải của nguồn nước.
- Thông tư 07/2007/TT-BTNMT ngày 03/07/2007 của Bộ Tài nguyên Môi trường về việc hướng dẫn phân loại và quyết định danh mục cơ sở gây ô nhiễm môi trường cần phải xử lý.
- Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09/04/2007 của chính phủ về quản lý chất thải rắn.

**Quy chuẩn Việt Nam 24: 2009/BTNMT** (quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp).

**Công cụ kỹ thuật quản lý:** gồm các công cụ đánh giá môi trường, kiểm toán môi trường, công nghệ xử lý chất thải, tái chế và tái sử dụng... Công cụ này cho biết các thành phần môi trường (đất, nước, không khí...) biến đổi như thế nào. Và hiện trạng sử dụng tài nguyên ra sao từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do quá trình sản xuất sinh ra. Ngăn ngừa chất thải tạo ra nhiều lợi ích: giảm lượng chất thải, giảm chi phí nguyên liệu và năng lượng, giảm chi phí xử lý chất thải, giảm khả năng gây ô nhiễm, cải thiện điều kiện làm việc của người lao động. Ví dụ: Trong ngành bia thay vì rửa sàn nhà xưởng ướt sẽ lau sàn khô vừa tiết kiệm nước, tạo môi trường làm việc thoáng cho công nhân mà vẫn đạt yêu cầu vệ sinh.

Công cụ kỹ thuật quản lý có tác động trực tiếp tới các hoạt động tạo ra ô nhiễm và phân bố chất ô nhiễm trong môi trường hoặc quản lý chất ô nhiễm trong quá trình hình thành và vận hành hoạt động sản xuất.

**Công cụ phụ trợ** bao gồm GIS, mô hình hóa môi trường, giáo dục và truyền thông về môi trường... Công cụ này không tác động trực tiếp vào quá trình sản xuất sinh ra chất ô nhiễm.

Sản lượng, công suất ngành bia tăng lên để đáp ứng nhu cầu của người tiêu dùng, và chất thải phát sinh trong quá trình sản xuất ngày một lớn. Để giảm các tác động của chất thải tới môi trường, nguyên nhiên liệu sản xuất, làm giảm

chi phí xử lý chất thải và giảm giá thành sản phẩm, bên cạnh việc sử dụng các công cụ quản lý môi trường thì việc đưa ra các giải pháp giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với ngành sản xuất bia là thực sự cần thiết.

**CHƯƠNG 2:****MỘT SỐ GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU CHẤT THẢI VÀ TIẾT KIỆM TÀI NGUYÊN ĐỐI VỚI NGÀNH SẢN XUẤT BIA****2.1 Tiềm năng giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với công nghiệp sản xuất bia****2.1.1 Tiết kiệm nước [8]**

Ngành công nghiệp bia là ngành sử dụng rất nhiều nước. Lượng nước sử dụng để sản xuất 1000 lít bia thành phẩm ở Việt Nam khoảng 6 – 20 m<sup>3</sup> nước, trong khi đó một nhà máy liên hợp sản xuất bia – malt lớn ở Mỹ sử dụng tổng cộng 4 m<sup>3</sup> nước. Có thể coi như mức độ tiêu thụ trung bình là 6 – 7 m<sup>3</sup> nước/1000 lít bia. Như vậy tiềm năng tiết kiệm nước trong quá trình sản xuất bia là rất lớn, ước tính tiềm năng tiết kiệm nước có thể đạt được từ các nhà máy bia tại Việt Nam là:

- Khu vực nấu giảm 5% nước vệ sinh và tái sử dụng.
  - Dịch nha loãng còn lại trong quá trình rửa bã được thu hồi vào tank chứa có bảo ôn và gia nhiệt dùng làm nước nấu cho mẻ tiếp theo. Việc làm này giảm mức tiêu thụ nước và nguyên liệu đầu vào, nếu dịch nha loãng bị thải vào hệ thống nước thải sẽ làm tải lượng COD tăng cao.
  - Trong quá trình sôi hoa có khoảng 6 – 12% nước bốc hơi, thu hồi lượng nước ngưng sử dụng lại để cấp cho nồi hơi. Việc sử dụng lại nước ngưng thu hồi giúp tiết kiệm nước, tận dụng lượng nhiệt có sẵn trong nước để sản xuất nước nóng, nước dùng tráng nồi nấu, từ đó làm giảm lượng nhiên liệu để làm nóng nước.
- Khu vực lên men, tàng trữ và hoàn thiện sản phẩm giảm 5% nước máy lạnh và vệ sinh.
  - Thu hồi nấm men: Công ty liên hợp thực phẩm Hà Tây có Công suất 5 triệu lít/ năm thực hiện thu hồi nấm men triệt để ra khỏi tank và không gây rơi vãi ra sàn nhà, giảm 30 m<sup>3</sup> nước rửa sàn, hóa chất.



- Sử dụng nước rửa cuối của quá trình CIP các thiết bị nấu, lên men và thành phẩm để dùng cho vệ sinh CIP các thiết bị lần đầu ở mẻ nấu sau. Việc sử dụng lại lượng nước này giúp giảm tiêu thụ nước mà vẫn đảm bảo yêu cầu chất lượng của quá trình.
- Khu vực chiết chai/lon giảm 3-5% do rửa chai, tận dụng nước làm mát.
  - Sử dụng nước làm lạnh dịch đường vào các mục đích như rửa chai, két, thiết bị, vệ sinh nhà xưởng sẽ tiết kiệm nước và tận thu được nhiệt độ của nước.
  - Trong máy thanh trùng, bia và chai được hâm nóng dần dần lên đến 60°C sau đó làm nguội về 30 – 35°C. Nếu bia được làm nguội bằng nước sạch thì mức tiêu thụ nước của các nhà máy bia là rất lớn. Nếu tận thu nước làm mát, tuần hoàn và tái sử dụng qua tháp giải nhiệt có thể tiết kiệm được 80% nước dùng trong hệ thống thanh trùng.

Bên cạnh đó việc sử dụng vòi phun áp lực cao để rửa nhà xưởng, thiết bị vận tải, két chứa chai sẽ giúp giảm lượng nước tiêu thụ, vòi phun sẽ tiết kiệm 20 – 30% lượng nước trong suốt quá trình sử dụng và khi không sử dụng vòi phun tự đóng lại, sẽ tiết kiệm được 40% lượng nước vệ sinh trong toàn nhà máy.

Hiện nay việc sử dụng nguồn nước trong sản xuất bia tại Việt Nam chưa được quản lý một cách chặt chẽ. Các nhà máy bia với công suất lớn đã sử dụng nguồn nước cấp để sản xuất từ đó có thể định mức mức tiêu thụ nước, nhưng ở các cơ sở nhỏ đều tự khai thác nguồn nước ngầm để sử dụng. Việc làm này dẫn đến các vấn đề về môi trường như sụt lún đất tại các điểm khai thác, tài nguyên nước bị cạn kiệt sẽ là một khó khăn lớn cho các cơ sở sản xuất. Vì vậy, nhu cầu tiết kiệm nước càng trở lên cấp thiết, việc áp dụng các biện pháp giảm thiểu và nâng cao ý thức của công nhân sẽ làm giảm lượng nước tiêu thụ. Do đó không những làm giảm chi phí mua nước, xử lý nước thải, năng lượng sản xuất mà còn giảm giá thành sản phẩm tăng sự cạnh tranh trên thị trường.

### **2.1.2 Tiết kiệm hóa chất [2]**

Ngoài các nguyên liệu chính trong sản xuất bia, còn phải kể đến nhiều nguyên liệu phụ khác có vai trò không kém phần quan trọng, đặc biệt là trong

công nghiệp sản xuất bia ngày nay. Các nguyên liệu phụ này có thể kể đến là các hóa chất sử dụng trong các công đoạn tẩy rửa hay sử dụng để tăng hiệu quả của các công đoạn sản xuất như các loại bột trợ lọc, các chất ổn định và đặc biệt là các enzym sử dụng trong công đoạn sản xuất dịch đường lên men và lên men. Trung bình là 3 kg/ 1000 lít bia, hầu hết lượng hóa chất này thải vào cống không những gây lãng phí nguyên liệu mà còn làm ô nhiễm môi trường. Việc áp dụng các biện pháp kỹ thuật giảm thiểu chất thải đem lợi ích lớn về kinh tế và môi trường.

- Xút trong quá trình rửa chai được bơm vào tank lắng, tất cả các chất cặn sẽ được tách ra khỏi xút và có thể tái sử dụng. Có thể giảm được 75% xút dùng cho rửa chai nhờ thu hồi và tái sử dụng.
- Có thể giảm tiêu hao bột trợ lọc trong quá trình lọc bia bằng cách giảm mật độ nấm men và độ trong của bia trước khi lọc.
- Thu hồi dung dịch từ quá trình CIP, làm sạch và tái sử dụng làm giảm lượng xút tiêu thụ.

### **2.1.3 Tiết kiệm năng lượng [10]**

Hiện nay, việc đầu tư cho ngành công nghiệp bia càng nhiều kéo theo vấn đề về tiêu tốn tài nguyên, nhiên liệu và ô nhiễm môi trường. Tại các nhà máy bia, rất nhiều năng lượng sử dụng cho việc làm nóng và làm mát. Chính vì thế để phát triển bền vững ngành sản xuất bia cần triển khai các giải pháp tiết kiệm năng lượng. Định lượng sử dụng nhiên liệu trong ngành bia: dầu FO là 45 – 61 kg hoặc 80 – 100 kg than/ 1000 lit bia thành phẩm.

- Mô hình thí điểm tại nhà máy bia Thanh Hóa về tiết kiệm năng lượng trong hệ thống lạnh, hệ thống điều hòa không khí ...cho thấy mang lại lợi ích kinh tế và môi trường là rất lớn. Nhà máy đã tiết kiệm năng lượng được 3386 tấn dầu quy đổi/ năm, giảm lượng phát thải CO<sub>2</sub> 10476 tấn/ năm. Không chỉ tiết kiệm từ việc giảm chi phí năng lượng, với lượng phát thải thu được khi đem bán tại thị trường phát thải CO<sub>2</sub> theo Nghị định thư Kyoto mỗi năm nhà máy có thể thu được lợi ích kinh tế khoảng 400 000 USD.

- Nếu thu hồi và tái nén hơi thứ cấp nồi Houblon cung cấp cho hệ thống nồi nấu sẽ giảm 10% năng lượng tiêu hao.
- Sử dụng nước làm mát dịch đường trong quá trình lạnh nhanh để cung cấp cho các khu vực có nhu cầu như làm nước nấu, nước cấp nồi hơi, hệ thống vệ sinh CIP, rửa chai và thanh trùng. Giúp giảm việc tiêu thụ nước, tận dụng nhiệt, tiết kiệm nhiên liệu để đun nước nóng.
- Nước ngưng từ các nồi nấu là nước tinh khiết, có chứa nhiệt năng và được dùng để làm nước cấp cho nồi hơi, sẽ làm giảm lượng than đun nóng nước.
- Nước thanh trùng có nhiệt độ cao và sạch có thể sử dụng để rửa chai giúp tiết kiệm năng lượng dùng để đun nóng nước rửa chai.
- Bảo ôn các bề mặt nóng và lạnh mang lại hiệu quả cao trong tiết kiệm năng lượng. Các bề mặt như thân nồi hơi, nồi nấu, các đường cấp hơi nóng, hơi lạnh, các tank lên men và bia chứa thành phẩm ...
- Thực hiện vận hành hợp lý và hiệu quả thiết bị, thực hiện tốt quy trình bảo dưỡng thiết bị.
- Sử dụng triệt để đèn tiết kiệm điện tại các vị trí chiếu sáng, tắt bớt những đèn không cần thiết, tận dụng ánh sáng tự nhiên; xây dựng phương án giảm máy chạy vào giờ cao điểm (từ 18h – 22h) để giảm áp lực với hệ thống điện và giảm chi phí; xây dựng phương án dùng khí mê tan từ xử lý nước thải còn chưa được thu hồi tận dụng để sinh hơi hoặc phát điện.

Áp dụng tốt các giải pháp kỹ thuật giảm thiểu chất thải giúp thiết bị vận hành có hiệu quả, qua đó giảm mức tiêu thụ năng lượng đồng thời giảm thiểu lượng khí thải sinh ra.

#### **2.1.4 Kiểm soát ô nhiễm**

Trong ngành công nghiệp bia ngoài khí thải, chất thải rắn thì nước thải là vấn đề ô nhiễm lớn nhất. Để giảm tải lượng của dòng nước thải, việc thực hiện các giải pháp giảm thiểu chất thải, sử dụng hóa chất, phụ gia tiết kiệm và hợp lý đã đem lại hiệu quả rõ rệt. Các chất thải rắn như bã malt và houblon, cặn nóng, nấm men thừa, bã chất trợ lọc Kieselguhr, nhãn mác ... tại các cơ sở sản xuất đã

được thu gom tuy nhiên chưa triệt để lên rất dễ đi vào dòng thải. Gây tắc cống, làm tải lượng dòng thải và hàm lượng chất ô nhiễm tăng.

- Bã malt, nấm men với nhiều thành phần chất dinh dưỡng giàu vitamin và protein thường được dùng để làm thức ăn cho gia súc và sấy thành dạng khô để dễ bảo quản, giảm phí vận chuyển. Một hướng khác có thể quan tâm đó là sử dụng nấm men trong ngành dược phẩm.
- Sử dụng dịch chứa cặn nóng để làm nước rửa bã nhằm tận thu phần dịch đường còn trong cặn sau đó thu gom bán cho các cơ sở chăn nuôi.
- Đối với bột trợ lọc, áp dụng biện pháp ép bùn trợ lọc và sấy khô, một phần nấm men bám theo bột trợ lọc và thành phần này có thể được sử dụng làm phân bón trong nông nghiệp. Hiện nay, người ta sử dụng bột trợ lọc thải để dùng trong công nghiệp xây dựng như sản xuất gạch, xi măng.
- Để giảm lượng khí tạo ra từ nhà nấu có thể sử dụng hệ thống ngưng tụ hơi lắp đặt trên các nồi nấu và được nén lại nhờ các máy nén khí. Lượng CO<sub>2</sub> sinh ra từ công đoạn lên men được thu hồi làm giảm lượng khí thải và mang lại lợi ích về kinh tế. Để giảm tiếng ồn phát ra sử dụng biện pháp làm vỏ cách âm ở những thiết bị gây tiếng ồn lớn, làm kết cấu tường đôi để cách âm.
- Bụi được sinh ra từ công đoạn tiếp nhận, vận chuyển và nghiền malt, gạo. Trong phân xưởng bụi được thu hồi bằng hệ thống hút và lọc bụi hay thay thế hệ thống nghiền khô bằng nghiền ướt.

## **2.2 Kỹ thuật giảm thiểu chất thải**

Giảm thiểu chất thải đạt hiệu quả cao nhất khi thực hiện các biện pháp sau:

- ❖ Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải tại nguồn
  - Quản lý nội vi tốt
  - Kiểm soát quá trình tốt hơn
  - Thay đổi nguyên liệu
  - Cải tiến thiết bị
  - Công nghệ sản xuất mới

- ❖ Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải thông qua tuần hoàn, tái sử dụng và thu hồi
  - Tận thu, tái sử dụng tại chỗ
  - Tạo ra sản phẩm phụ

**2.2.1 Giảm thiểu tại nguồn [11]**

**Bảng 2.1: Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải tại nguồn cho ngành bia**

<b>TT</b>	<b>Phương pháp giảm thiểu</b>	<b>Các yêu cầu</b>	<b>Lợi ích ước tính</b>	<b>Ghi chú</b>
<b>QUẢN LÝ NỘI VI TỐT</b>				
1	Thực hiện tốt quy trình bảo dưỡng thiết bị, các bề mặt nóng và lạnh, các đường ống, các tank	Bảo dưỡng định kỳ	- Duy trì mức tiêu hao điện, nước thấp - Làm hiệu quả dây chuyền tăng lên - Tăng tuổi thọ cho thiết bị	Thời gian bảo trì ngắn, có khi chỉ vài tuần
2	Tránh và xử lý hiện tượng rò rỉ hơi, nước tại các van, đường ống	Kiểm tra thường xuyên	- Tránh lãng phí nước - Làm giảm tiêu hao nhiên liệu và năng lượng	
3	Lắp đặt đồng hồ đo nước ở từng khâu sản xuất	Không	- Tránh lãng phí nước - Tiết kiệm điện cho chạy máy bơm - Tiết kiệm hóa chất xử lý nước cấp	
4	Sử dụng đèn tiết kiệm điện, tận dụng ánh sáng tự nhiên.	Không	- Tiết kiệm điện cho nhà máy - Tiết kiệm lắp đặt hệ thống chiếu sáng	
5	Đóng cửa hầm, kho lạnh khi không có người ra vào	Hình thành thói quen	- Tiết kiệm điện cho chạy lạnh - Tránh tổn thất lạnh	
6	Sử dụng nguyên liệu, hóa chất, chất phụ trợ đúng liều	Không	- Tiết kiệm nguyên liệu - Giảm tải lượng ô nhiễm cho dòng thải	

	lượng		- Đảm bảo chất lượng bia	
7	Thu hồi bã malt và nấm men làm thức ăn cho gia súc	Vốn đầu tư thiết bị thu hồi	- Giảm lượng chất thải rắn - Giảm tải lượng ô nhiễm dòng thải - Tạo nguồn thu nhập cho nhà máy	
8	Thu gom nhãn mác, chai vỡ, lon bia để bán lại cho cơ sở tái chế	Không	- Giảm lượng chất thải rắn - Giữ sạch môi trường nhà máy - Có thêm nguồn thu	
9	Thu gom bìa carton, kim loại, gỗ vụn, lốp xe cũ, dầu mỡ, dung môi, nhựa thải, chất thải nhà ăn để xử lý hoặc tái chế	Không	- Làm giảm lượng chất thải rắn - Làm giảm tải lượng dòng thải - Giữ sạch môi trường nhà máy	
10	Thu gom lượng bia dư trong quá trình chiết để tái sản xuất	Người vận hành có kỹ thuật tốt	- Giảm nồng độ ô nhiễm trong nước thải - Tránh lãng phí sản phẩm có giá trị	
<b>KIỂM SOÁT QUÁ TRÌNH TỐT HƠN</b>				
1	Ổn định thời gian nấu và phản ứng, nhiệt độ nấu.	Lắp các thiết bị đo.	- Giảm tiêu hao nhiên liệu - Tránh làm hỏng các mẻ nấu	
2	Sử dụng chất trợ lắng trong quá trình nấu và lên men	Không	- Giúp nấm men lắng tốt hơn trước khi lọc bia - Là giải pháp rẻ tiền	
3	Áp dụng công nghệ lên men nồng độ cao để nâng công suất	Có nghiên cứu và ứng dụng rõ ràng	- Nâng công suất nhà máy từ 10 – 15%. - Giảm điện năng, năng lượng từ 15 – 18% - Linh hoạt sản xuất các loại bia có nồng độ ban đầu khác nhau	

4	Sử dụng các loại enzym trong quá trình nấu để tăng hiệu suất	Không	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rút ngắn thời gian nấu từ 30 – 45 phút</li> <li>- Giảm tiêu thụ điện, hơi nước</li> <li>- Tăng công suất</li> </ul>	
5	Kiểm soát nhiệt độ bốc hơi của hệ thống máy lạnh	Người vận hành có kỹ thuật tốt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm tiêu thụ điện năng</li> </ul>	
6	Tối ưu hóa quá trình cháy trong đốt nồi hơi	Có các thiết bị đo, trách nhiệm người vận hành	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm giảm tiêu thụ nhiên liệu</li> <li>- Giảm lượng khí phát thải ra môi trường</li> </ul>	
7	Điều chỉnh lưu lượng nước làm mát vỏ tháp lên men	Người vận hành theo dõi định mức nước	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Làm giảm lượng nước tiêu thụ</li> <li>- Gián tiếp làm giảm tiêu thụ điện</li> </ul>	
8	Kiểm soát hàm lượng oxy/ không khí, bia trong chai/ lon	Có các thiết bị đo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránh các sản phẩm hỏng</li> <li>- Giảm mức hao hụt bia</li> <li>- Giảm tải lượng hữu cơ trong nước thải</li> </ul>	
9	Tăng chiều cao ống khói nồi hơi	Đầu tư thiết bị	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm nồng độ khí thải tại khu vực sản xuất và khu dân cư xung quanh</li> </ul>	
10	Phân tích bã malt xác định lượng đường còn sót	Thiết bị và hóa chất phân tích	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thay đổi lượng nước và quy trình rửa</li> </ul>	
<b>THAY ĐỔI NGUYÊN LIỆU</b>				
1	Dùng axit thay cho xút để vệ sinh tank lên men, sử dụng các chất hỗ trợ vệ sinh	Dùng đúng liều lượng	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tăng độ sạch của chai</li> <li>- Giảm lượng nước sử dụng</li> </ul>	

2	Sử dụng hóa chất có chứa oxy nguyên tử (nước ozon, SODUROXI, ECOLAB)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thân thiện với môi trường, có khả năng diệt khuẩn</li> <li>- Không độc hại cho quá trình lên men và môi trường xung quanh</li> <li>- Tiết kiệm nước</li> </ul>	
3	Sử dụng chế phẩm hoa houblon thay cho hoa houblon tươi		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Độ đắng của bia ổn định</li> <li>- Thời gian bảo quản dài, sử dụng linh động</li> <li>- Không phụ thuộc sản lượng và chất lượng hàng năm</li> <li>- Tránh được biến động giá cả thị trường</li> </ul>	
<b>CẢI TIẾN THIẾT BỊ</b>				
1	Lắp đặt hệ thống vệ sinh trong thiết bị	Đầu tư vốn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiết kiệm nước và hóa chất</li> <li>- Có thể tận thu lại hóa chất để sử dụng</li> <li>- Thân thiện với môi trường</li> <li>- Đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm</li> </ul>	
2	Sử dụng hệ thống vòi phun cao áp	Đầu tư vốn nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiêu tốn ít nước</li> <li>- Đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm</li> </ul>	
3	Lắp các van tự động để ngừng cấp nước khi không cần thiết	Đầu tư vốn nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránh lãng phí nước</li> </ul>	
4	Thay thế thiết bị rửa một chiều bằng rửa hai chiều		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm lượng nước tiêu thụ</li> <li>- Giảm tải lượng dòng thải</li> </ul>	
5	Lắp vòng inox quanh chỗ gấp trên bề mặt tháp để nước không bắn ra ngoài khi đổi hướng dòng chảy.	Vốn đầu tư nhỏ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránh lãng phí nước</li> </ul>	



6	Sử dụng máy nghiền ướt thay cho máy nghiền khô	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm lượng bụi và thất thoát nguyên liệu</li> <li>- Giảm thời gian lọc dịch đường</li> <li>- Tạo môi trường làm việc tốt hơn cho công nhân</li> </ul>	Thích hợp với các cơ sở sản xuất lớn
7	Sử dụng thiết bị ly tâm để thu hồi lượng bia theo nấm men	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm bột trợ lọc trong quá trình lọc bia</li> <li>- Giảm tiêu thụ nước cho việc sục rửa máy lọc</li> <li>- Thu hồi thêm nấm men thừa</li> </ul>	Thời gian thu hồi vốn 3 đến 4 năm
8	Lắp thêm biến tần cho các động cơ máy lạnh	Vốn đầu tư trung bình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đảm bảo lạnh cho nhà máy hoạt động</li> <li>- Tiết kiệm điện</li> </ul>	
9	Lắp đặt hệ thống lạnh nhanh	Vốn đầu tư thiết bị lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm lượng dầu tiêu thụ</li> <li>- Giảm lượng nước sử dụng</li> </ul>	Thời gian thu hồi vốn 3 năm
10	Lắp tháp giải nhiệt trong hệ thống thanh trùng	Vốn đầu tư trung bình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm lượng tiêu thụ nước</li> </ul>	Thời gian thu hồi vốn 1 năm
11	Tiến hành lên men chính và lên men phụ trong cùng một tank có áo lạnh	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm diện tích bố trí thiết bị</li> <li>- Giảm dịch đường hao hụt</li> <li>- Dễ vận hành thiết bị</li> </ul>	Áp dụng với cơ sở sản xuất theo công nghệ cũ

12	Kết hợp cung cấp nhiệt và phát điện (CHP)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm phát thải CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub></li> <li>- Giảm tiêu thụ nhiên liệu cho quá trình đốt</li> <li>- Giảm mức tiêu thụ điện năng</li> </ul>	
<b>CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT MỚI</b>				
1	Lắp đặt thiết bị làm nóng nước cấp cho nồi hơi	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mức tiêu hao nhiên liệu của lò giảm</li> </ul>	
2	Lắp đặt hệ thống điều khiển tự động cho hệ thống lạnh	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm điện năng tiêu thụ</li> <li>- Tránh tổn thất lạnh</li> </ul>	
3	Lắp đặt hệ thống thu hồi CO <sub>2</sub>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm chi phí mua CO<sub>2</sub></li> <li>- Giảm ô nhiễm môi trường</li> </ul>	
4	Sử dụng công nghệ chiết bom tự động		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tránh tổn thất bia trong quá trình chiết</li> </ul>	
5	Lắp đặt hệ thống rửa chai tự động		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiết kiệm nước và hóa chất</li> <li>- Tăng công suất rửa</li> </ul>	
6	Sử dụng hệ thống trao đổi nhiệt để thu hồi nhiệt từ các máy nén lạnh	Vốn đầu tư lớn	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm nhiên liệu và năng lượng</li> </ul>	

**2.2.2 Tuần hoàn, tái sử dụng và thu hồi [2]**

**Bảng 2.2: Các kỹ thuật giảm thiểu chất thải thông qua tuần hoàn, tái sử dụng và thu hồi**

<b>TT</b>	<b>Phương pháp giảm thiểu</b>	<b>Các yêu cầu</b>	<b>Lợi ích ước tính</b>	<b>Ghi chú</b>
<b>TẬN THU TÁI SỬ DỤNG TẠI CHỖ</b>				
1	Thu hồi bia tổn thất theo nấm men để đưa vào nồi nấu	Phải có thùng chứa và	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Giảm hàm lượng chất ô nhiễm trong nguồn thải</li> <li>- Tiết kiệm nước cho quá</li> </ul>	

	hoặc thanh trùng và đưa vào tank lên men.	thiết bị tách bia	trình nấu - Tránh lãng phí sản phẩm có giá trị	
2	Thu hồi nước ngưng từ nồi nấu hoa chuyển về cho lò hơi		- Tiết kiệm nước dùng cho lò hơi - Giảm nhiên liệu để đun nóng nước	
3	Sử dụng hơi từ nồi nấu hoa để nấu sôi dịch, sản xuất nước nóng, tráng nồi nấu	Có thiết bị trao đổi nhiệt	- Giảm tiêu thụ nhiên liệu dùng đun nóng - Giảm tiêu thụ nước trong vệ sinh nồi nấu	
4	Tái nén hơi để nấu hoa	Có thiết bị tái nén VRC	- Giảm lượng hơi cần thiết cho nấu hoa	
5	Tận dụng khí ga từ hệ thống xử lý nước thải để đốt lò hơi, tạo thành hơi nước	Có hệ thống bioga trong xử lý nước thải	- Làm giảm lượng khí gây ô nhiễm môi trường - Cung cấp hơi cho quá trình nấu và thanh trùng	
6	Thu hóa chất xút từ máy rửa chai, khâu rửa trong quy trình CIP dùng cho xử lý khói thải và khu vực xử lý nước thải	Có tank chứa xút thu hồi	- Giảm tiêu thụ hóa chất - Làm giảm ô nhiễm trong dòng thải	
7	Tách dịch nha khỏi cặn lắng nóng đưa vào nồi nấu hoa		- Giảm lượng nước tiêu thụ cho nấu hoa - Giảm hàm lượng COD	

			trong nước thải	
8	Tái sử dụng dòng nước tráng chai ở hai hàng cuối vào việc rửa chai các hàng đầu		- Giảm tiêu thụ nước - Giảm tải lượng dòng thải	
9	Thu hồi nước ở khâu súc rửa cuối cùng trong quy trình CIP để tái sử dụng cho khâu súc rửa sơ bộ	Thùng chứa nước thu hồi và đường ống	- Giảm nước vệ sinh phải dùng, giảm chi phí khai thác và xử lý nước cấp - Giảm tải lượng nước thải và chi phí xử lý nước thải	
10	Thu hồi nước làm mát từ quá trình lạnh nhanh để làm nước nấu, nước cấp cho lò hơi, hệ thống vệ sinh CIP, rửa chai và thanh trùng.	Thùng chứa nước giữ nhiệt và đường ống dẫn	- Tiết kiệm nước sử dụng - Tiết kiệm năng lượng đun nước rửa chai - Giảm lượng nước thải	
11	Sử dụng khói lò để ra nhiệt nước cấp	Có hệ thống ống dẫn	- Tiết kiệm nhiên liệu để đun nóng nước - Giảm lượng khí thải thải ra môi trường	
12	Thu hồi CO <sub>2</sub> từ quá trình lên men để sử dụng cho việc bão hòa CO <sub>2</sub> của bia thành phẩm	Đầu tư hệ thống thu hồi và chi phí vận hành	- Giảm tải lượng khí thải - Giảm phí mua CO <sub>2</sub> cho công đoạn chiết chai - Tạo môi trường làm việc tốt cho công nhân	Giảm thải khí nhà kính

13	Tận thu, tái sử dụng bột trợ lọc	Vốn đầu tư lớn	- Giảm lượng bột trợ lọc phải dùng - Giảm tải lượng dòng thải, chất thải rắn - Giảm chi phí mua bột trợ lọc	
14	Thu gom bã hoa và cặn protein bằng tay, không thải bỏ xuống cống	Làm đúng thao tác	- Giảm tải lượng dòng thải - Giảm lượng nước để vệ sinh	
<b>TẠO SẢN PHẨM PHỤ</b>				
1	Cặn sau khi tách khỏi dịch nha đưa vào cùng bã hem làm thức ăn cho gia súc	Thu hồi ngay	- Giảm lượng chất thải rắn - Tránh đi vào dòng nước thải làm tăng ô nhiễm - Tăng thêm thu nhập cho nhà máy	
2	Thu hồi nấm men làm thức ăn cho chăn nuôi, sấy khô làm thực phẩm cho người	Có thiết bị sấy khô	- Giảm lượng chất thải rắn cho nhà máy - Tránh đi vào dòng thải làm tăng ô nhiễm nước - Tăng thu nhập cho nhà máy	

Việc thực hiện các kỹ thuật giảm thiểu tại nguồn, tuần hoàn – tái sử dụng và thu hồi đem lại những lợi ích lớn về kinh tế và môi trường cho các doanh nghiệp. Các kỹ thuật có thể áp dụng ở tất cả các Công ty, dưới đây là ví dụ chi tiết về TCT Bia – Rượu – NGK Hà Nội.

**CHƯƠNG 3:****HIỆN TRẠNG SẢN XUẤT VÀ MÔI TRƯỜNG TẠI CÔNG TY BIA -  
NƯỚC GIẢI KHÁT HÀ NỘI****3.1 Thông tin chung về Công ty [5]**

Công ty cổ phần Bia – Nước giải khát Hà Nội, tên giao dịch là Hanoi beer alcohol and beverage joint stock corporation, viết tắt là Habeco là Công ty cổ phần được chuyển từ Doanh nghiệp Nhà nước theo quyết định số 1863/QĐ – TTG ngày 28/12/2007 và quyết định số 575/QĐ – TTG ngày 16/05/2008 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt phương án và chuyển Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội thành Công ty cổ phần Bia – Nước giải khát Hà Nội.

Với bí quyết công nghệ duy nhất và có truyền thống trăm năm, cùng với hệ thống thiết bị hiện đại, đội ngũ CBCNV lành nghề, có trình độ, tâm huyết, các sản phẩm của Công ty đã nhận được sự mến mộ của hàng triệu người tiêu dùng trong nước cũng như quốc tế. Thương hiệu bia Hà Nội ngày hôm nay được xây dựng, kết tinh từ nhiều thế hệ, là niềm tin của người tiêu dùng, niềm tự hào thương hiệu Việt.

Hiện nay, Công ty có 25 công ty thành viên trải dài từ miền Trung Quảng Bình đến các tỉnh thành phía Bắc, với tốc độ tăng trưởng bình quân trong những năm gần đây là 20%. Doanh thu bình quân tăng mỗi năm là 30%, nộp ngân sách cho nhà nước bình quân tăng hơn 20%. Lợi nhuận tăng bình quân mỗi năm 12%.

Thực hiện Quyết định của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển ngành Bia – Nước giải khát Hà Nội đến năm 2010 – 2015, Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội sẽ xây dựng thành một trong những Tổng Công ty vững mạnh, giữ vai trò chủ đạo trong ngành công nghiệp sản xuất Bia, Nước giải khát, đáp ứng yêu cầu hội nhập, đóng góp tích cực cho nền kinh tế đất nước.

### **3.2 Sản phẩm của Công ty [5]**

Các sản phẩm chính của Công ty gồm:

**Bia chai 330 ml**, với độ cồn cao hơn các sản phẩm khác của Habeco là 5.1%, Hanoi beer premium tương đối phù hợp với người tiêu dùng phía nam.

**Bia chai 450 ml**, đây là sản phẩm chủ đạo của thương hiệu Bia Hà Nội. Bia chai 450 ml có độ cồn > 4.2%, hương vị đậm đà, có màu vàng mật ong đặc trưng của bia.

**Bia Lager**: là sản phẩm được sản xuất thử đầu năm 2007 và chính thức đưa ra thị trường vào giữa năm 2007 với độ cồn > 4.0%.

**Bia Trúc Bạch Classic**: là dòng sản phẩm với độ cồn 5.3% đánh dấu sự trở lại của nhãn hiệu Bia Trúc Bạch nổi tiếng bao năm qua.

**Bia hơi**: Bia hơi Hà Nội có độ cồn > 3.5%. Bia được đóng trong các keg có thể tích khác nhau và kín hơi giúp nâng cao chất lượng sản phẩm: keg 30 lít, keg 20 lít, keg 2 lít. Là sản phẩm tươi sống được sản xuất theo chất lượng do Công ty đã công bố số 03-2006/HABECO ngày 15/09/2006 và được Sở Y tế chấp nhận tại phiếu chấp nhận hồ sơ công bố tiêu chuẩn Chất Lượng – Vệ Sinh – An Toàn Thực Phẩm: 1453/2003/YTHN – CNTC ngày 02/10/2006.

**Bia Lon 330ml**: là sản phẩm bia lon của Công ty có dung tích 330ml được đưa ra thị trường lần đầu tiên vào năm 1992 với độ cồn 4.6%.

**Bia tươi**: là sản phẩm được sản xuất thử vào đầu năm 2007 và chính thức đưa ra thị trường vào giữa năm 2007.

Theo dự án nghiên cứu thị trường ngành Bia – Rượu – Nước giải khát năm 2010 của Sabeco được thu thập tại 36 thành phố lớn thì Habeco có một sản phẩm là Bia chai Hà Nội 450 ml, đứng thứ 3 trong danh sách 10 loại bia được tiêu thụ nhiều nhất Việt Nam.

Các sản phẩm bia của Habeco khẳng định thương hiệu, không chỉ là thức uống được “ưa chuộng” của dân Hà thành mà đang vươn rộng ra các địa phương khác như Vũng Tàu, Quảng Trị, Hải Phòng, Nghệ An, Yên Phong. Không ngừng ở đó, các sản phẩm đang mở rộng chỗ đứng cho mình ở thị trường nước ngoài: Đài Loan, Hàn Quốc, Hà lan, Anh, Nhật Bản, Thái Lan...

Chất lượng sản phẩm được quản lý theo tiêu chuẩn quốc tế ISO 9001: 2000 và ISO 14000, hệ thống quản lý an toàn thực phẩm theo tiêu chuẩn ISO 22000 phiên bản 2005 nhằm nâng cao chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm. Việc tuân thủ vệ sinh an toàn thực phẩm được kiểm tra ngay từ khâu nhập nguyên liệu, kiểm soát chất lượng nguồn nước, hệ thống đóng gói sản phẩm.

### **3.3 Hiện trạng sản xuất Công ty**

#### **3.3.1 Nguyên liệu, nhiên liệu và năng lượng tiêu thụ**

##### *3.3.1.1 Nguyên liệu chính*

Nguyên liệu chính để sản xuất bia bao gồm: malt, gạo tẻ, hoa houblon, nấm men và nước. Trong đó các nguyên liệu có tính chất và đảm bảo các tiêu chuẩn như:

- Malt: có màu vàng, sáng óng mượt, mùi vị thơm đặc trưng ngọt nhẹ. Tỷ lệ xộp > 90%, ẩm < 5.5%, hòa tan tuyệt đối > 78%.
- Gạo tẻ: là nguồn nguyên liệu trong nước với 76% tinh bột, 12% độ ẩm. Thành phần hóa học của gạo tẻ tính theo % chất khô:  
Tinh bột: 70 – 75%  
Các loại đường: 2 – 5%  
Khoáng: 1 – 1.5%  
Chất béo: 1 – 1.5%  
Protit: 7 – 8%

Ngoài gạo tẻ còn có thể sử dụng một số loại ngũ cốc như bột mì, bột ngô.

- Hoa houblon: chứa các chất thơm, các chất có vị đắng đặc trưng. Nhờ đó bia có vị dễ chịu, có hương thơm, bọt lâu tan và bền khi được bảo quản trong thời gian thích hợp. Hoa houblon sử dụng sản xuất là:
  - + Dạng hoa cao 2800kg/ năm.
  - + Dạng hoa viên 6000 kg/ năm.
- Nước: Nước để sản xuất bia Hà Nội được xem là có chất lượng tốt, một phần tạo nên hương vị và chất lượng của bia. Nước có hàm lượng sắt, mangan thấp, nước được khử trùng trước khi đưa vào nấu và đường hóa.



Hiện tại, Công ty tự sản xuất toàn bộ các loại nước cung cấp cho nhu cầu từ hệ thống giếng khoan. Hệ thống xử lý nước cấp được đầu tư theo công nghệ và trang thiết bị của Công hòa Liên bang Đức với công suất thiết kế là 200 m<sup>3</sup>/h. Cung cấp nước sinh hoạt, nước mềm và nước nấu bia.

- Nấm men sử dụng cho sản xuất bia là loại nấm đơn bào thuộc chủng *Saccharomyces*. Chúng có khả năng hấp thụ các chất dinh dưỡng trong môi trường nước mạch nha như các loại đường hòa tan, các hợp chất nito, vitamin và các nguyên tố vi lượng... qua màng tế bào. Sau đó thực hiện các phản ứng sinh hóa để chuyển chất này thành dạng cần thiết cho quá trình phát triển và lên men của nấm men.

Trong các nguyên liệu thì malt được nhập khẩu từ Pháp, Đức, Đan Mạch... Hoa viên, hoa cao, hoa thơm nhập từ CHLB Đức, CH Séc... Nguồn nguyên liệu được cấp từ các bạn hàng truyền thống, có năng lực, uy tín, gắn bó với HABECO nhiều năm do đó đảm bảo nguồn nguyên liệu có chất lượng cao và đảm bảo.

Do giá cả các nguyên liệu này đắt và biến động lên Công ty đã kết hợp với Tổng Công ty Bia – Rượu – Nước giải khát Sài Gòn nghiên cứu và tổ chức trồng thử lúa mạch và hoa houblon tại các tỉnh miền núi phía Bắc và xây dựng dự án sản xuất malt với công suất 100 000 tấn/năm.

### ***3.3.1.2 Nhiên liệu***

Hiện nay Công ty sử dụng nhiên liệu là dầu FO dùng để đốt lò hơi cung cấp hơi nước cho quá trình sản xuất. Định mức tiêu thụ dầu FO là 26,47 kg cho 1000 lít bia thành phẩm.

Dầu DO cung cấp cho máy phát điện dự phòng, nhiên liệu này tiêu thụ không đáng kể.

### ***3.3.1.3 Năng lượng tiêu thụ***

Năng lượng tiêu thụ trong Công ty để phục vụ sản xuất bia là điện và nhiệt.

Các khu vực tiêu thụ điện năng: khu vực chiết chai, máy lạnh, khí nén, thu hồi CO<sub>2</sub>, xử lý nước thải, điều hòa không khí, các khu vực khác như bơm, quạt, điện chiếu sáng.

Trong quá trình sản xuất, nếu vận hành đều thì định mức tiêu thụ điện năng của Công ty là 100 – 300 kwh/1000 lít bia. Mức tiêu thụ điện hợp lý do lắp đặt các thiết bị hiện đại có mức tiêu thụ điện năng thấp và khả năng tự động hóa cao.

Các quá trình tiêu thụ nhiệt để sản xuất bia của Công ty: nấu và đường hóa, nấu hoa, hệ thống vệ sinh (CIP) và tiệt trùng, hệ thống rửa chai, két, hệ thống thanh trùng bia. Mức tiêu thụ nhiệt trong khoảng 2500 - 3500 MJ/1000 lít bia.

**Bảng 3.1: Nhu cầu nguyên nhiên liệu, năng lượng để sản xuất 1000 lít bia thành phẩm**

<b>STT</b>	<b>Danh mục</b>	<b>Đơn vị tính</b>	<b>Cho 1000 lít bia các loại</b>
1	Malt	Kg	78.66
2	Gạo	Kg	51.11
3	Đường	Kg	20.11
4	Hoa houblon viên	Kg	0.26
5	Hoa houblon cao	Kg	0.11
6	Nước nấu	m <sup>3</sup>	2.04
7	Nước mềm	m <sup>3</sup>	2.65
8	Tổng nước cấp	m <sup>3</sup>	8.16
9	Dầu FO	Kg	26.47
10	Điện	Kwh	110

### **3.3.2 Hiện trạng thiết bị**

Sản phẩm của Bia Hà Nội được sản xuất trên dây chuyền và công nghệ của Cộng hòa Liên bang Đức với dây chuyền đóng chai hoàn toàn tự động, đảm bảo chất lượng an toàn vệ sinh thực phẩm.

Hệ thống trang thiết bị sản xuất bia của HABECO luôn được hiện đại hóa, hầu hết là tự động hóa ở tất cả các công đoạn: xử lý nguyên liệu, nấu, lọc nước nha, làm lạnh nhanh, lên men, lọc bia, chiết bia, thanh trùng, dán nhãn, xếp pallet...

Công nghệ và thiết bị ảnh hưởng nhiều tới kết quả cải tiến, tới quá trình nghiên cứu sản phẩm, triển khai sản xuất, kiểm soát quá trình và chất lượng sản phẩm. Vì vậy đổi mới công nghệ là vấn đề trọng tâm, được lãnh đạo doanh nghiệp đặt lên hàng đầu.

**Bảng 3.2: Trang thiết bị của Công ty [11]**

STT	Tên thiết bị	Số lượng	Đặc điểm
<b>XÍ NGHIỆP ĐỘNG LỰC</b>			
1	Lò hơi	3 lò	Công suất mỗi lò 10 T/h
2	HT xử lý nước cấp	1 dây chuyền	Cung cấp 200 m <sup>3</sup> /h
3	HT cung cấp CO <sub>2</sub>	2 dây chuyền	Dây chuyền 1: 136 Nm <sup>3</sup> /h Dây chuyền 2: 280 kgm <sup>3</sup> /h
4	HT khí nén	2 trạm	Trạm 1: Bình chứa dung tích 4 m <sup>3</sup> Trạm 2: Bình chứa dung tích 5 m <sup>3</sup>
5	HT lạnh	3 tổ lạnh	Tổ 1: Công suất 55 kW/máy Tổ 2: Công suất 250 kW/máy Tổ 3: Công suất 620 kW/máy
6	HT xử lý nước thải	1 dây chuyền	Xử lý 3000 m <sup>3</sup> /ngày đêm
<b>XÍ NGHIỆP CHẾ BIẾN</b>			
1	Khu nấu		2 nồi nấu gạo có thể tích 20.9 m <sup>3</sup> 2 nồi nấu malt có thể tích 33.6 m <sup>3</sup> 1 nồi nấu hoa có thể tích 61.8 m <sup>3</sup>
2	Khu lên men	3 dây chuyền	Dây chuyền 1: Có tổng dung tích là 64 m <sup>3</sup> Dây chuyền 2: Có tổng thể tích 150 m <sup>3</sup>

			Dây chuyền 3: Với tổng thể tích 200 m <sup>3</sup>
<b>XÍ NGHIỆP THÀNH PHẨM</b>			
1	Khu chiết chai		2 dây chuyền chiết: 30000 chai/h Hệ thống rửa chai: 3200 chai/h Hệ thống vệ sinh CIP lưu lượng 50 m <sup>3</sup> /h
2	Khu chiết bia hơi, lon		1 dây chuyền: 18000 lon/h, 240 két/h 2 dây chuyền bia hơi: 120 thùng/h 1 hệ thống CIP

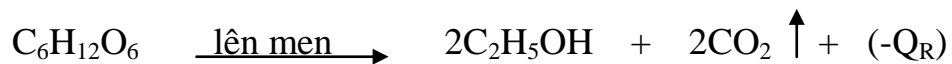
- Máy rửa chai khép kín, tự động đảm bảo chai sạch về mặt: hóa – lý – vi sinh, tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm nước.
- Máy chiết chai với nguyên lý hút chân không đã nâng cao chất lượng bia, giảm hao phí.
- Máy thanh trùng tự động giúp cho quá trình vận hành đơn giản, dễ kiểm soát và điều chỉnh các thông tin đảm bảo chất lượng một cách tuyệt đối.
- Hệ thống nhà nấu hoàn toàn tự động, trong đó có thu hồi năng lượng và thu hồi nước ngưng rất hiệu quả. Toàn bộ các quá trình được kiểm soát và lưu giữ bởi phần mềm tiên tiến nhất hiện nay.
- Hệ thống bồn lên men ngoài trời được điều khiển tự động bằng hệ thống vi tính, đảm bảo chất lượng sản phẩm đồng đều, tăng năng suất lao động.
- Hệ thống phòng thí nghiệm được trang bị các thiết bị hiện đại: máy phân tích sắc ký, máy phân tích bia tự động, máy quang phổ... giúp đảm bảo chất lượng ở tất cả các công đoạn.

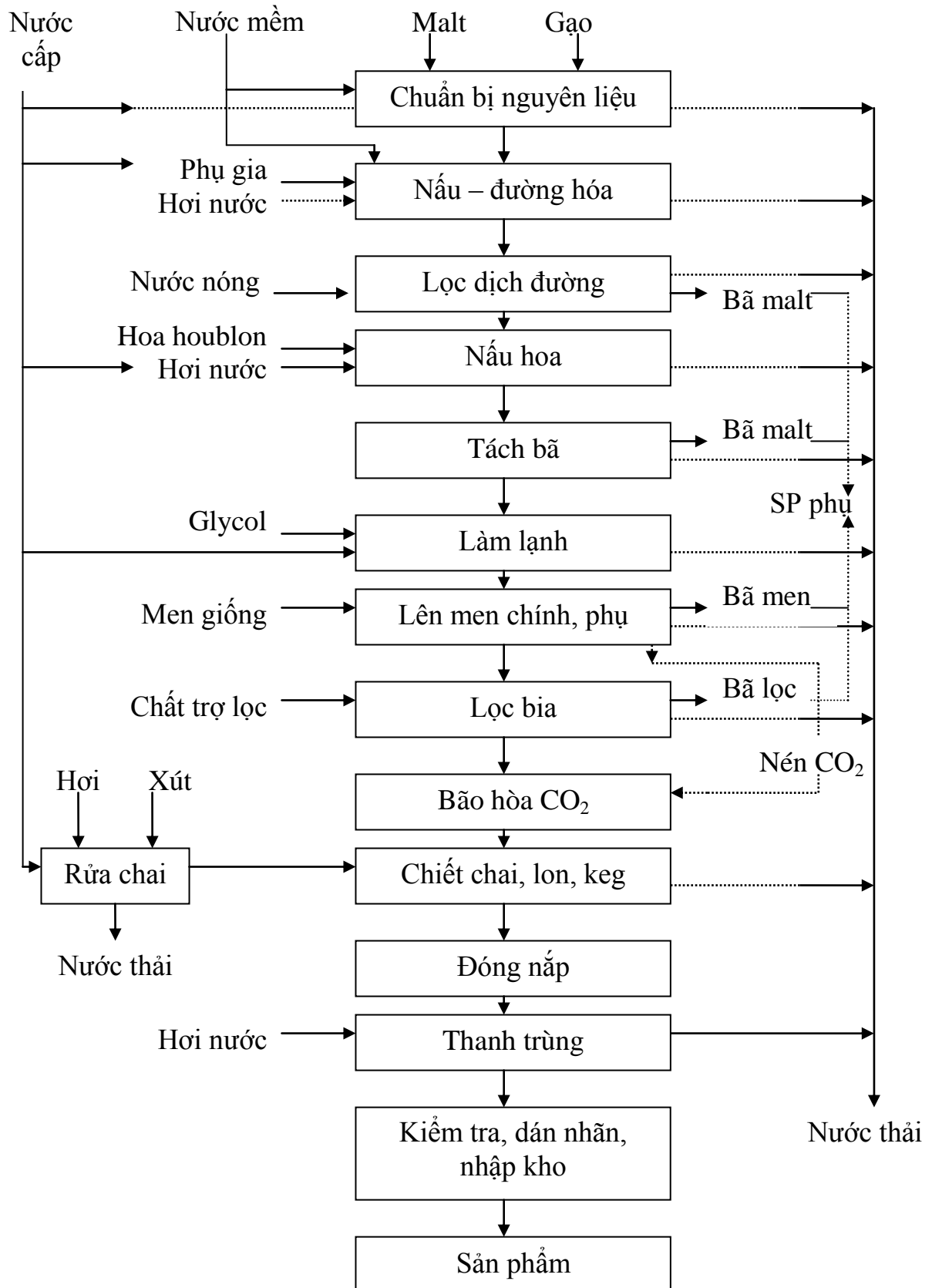
### **3.3.3 Quy trình công nghệ sản xuất bia Hà Nội**

#### ***Thuyết minh sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất bia Hà Nội:***

- Chuẩn bị nguyên liệu: Malt đại mạch và nguyên liệu thay thế (gạo, lúa mì, ngô) được làm sạch rồi đưa vào xay, nghiền ướt để tăng bề mặt hoạt động của enzym và giúp giảm thời gian nấu.

- Lọc dịch đường gồm 2 bước:
  - + Lọc hỗn hợp dịch đường thu nước nha đầu
  - + Dùng nước nóng rửa bã thu nước nha cuối và tách bã malt.
- Nấu hoa houblon để tạo hương vị cho bia, sau đó nước nha được qua thiết bị tách bã hoa.
- Làm lạnh: Nước nha từ nồi nấu có nhiệt độ xấp xỉ 100°C được làm lạnh tới nhiệt độ thích hợp của quá trình lên men, ở nhiệt độ vào khoảng 10 đến 16°C và qua 2 giai đoạn. Giai đoạn 1 dùng nước lạnh hạ nhiệt độ xuống chừng 60°C và giai đoạn 2 dùng tác nhân lạnh glycol để hạ nhiệt độ xuống còn chừng 14°C.
- Lên men chính và lên men phụ: Đây là các quá trình quan trọng trong sản xuất bia. Quá trình lên men nhờ tác dụng của men giống để chuyển hóa đường thành alcol etylic và khí cacbonic:





**Hình 3.1: Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất bia Hà Nội có kèm theo dòng thải.**

- Lọc bia nhằm loại bỏ tạp chất không tan như nấm men, protein, houblon làm cho bia trong hơn trên máy lọc khung bản với chất trợ lọc là diatomit.
- Bão hòa CO<sub>2</sub> và chiết chai: Trước khi chiết chai, bia được bão hòa khí CO<sub>2</sub> bằng khí CO<sub>2</sub> được thu từ quá trình lên men chứa trong bình áp suất. Các dụng cụ chứa bia (chai, lon, két) đã được rửa và thanh trùng đảm bảo tiêu chuẩn vệ sinh, sau đó thực hiện quá trình chiết chai ở điều kiện chân không để hạn chế sự tiếp xúc của bia với không khí. Tiếp theo là đóng nắp và thanh trùng ở các chế độ nhiệt khác nhau để đảm bảo chất lượng trong thời gian bảo hành.

**3.4 Hiện trạng môi trường Công ty**

Các vấn đề về môi trường của Công ty là khí thải, nước thải và chất thải rắn.

**3.4.1 Khí thải [1]**

Khí thải sinh ra trong quá trình sản xuất bia: khí thải từ nồi hơi, quá trình nấu, hóa chất sử dụng trong công đoạn rửa chai và vệ sinh thiết bị.

❖ **Khói lò hơi**

Công ty đã sử dụng nhiên liệu là dầu FO, khí thải có chứa SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, muội dầu... Dưới đây là số liệu về các thông số khí thải của lò hơi đo đạc được trong quá trình hoạt động của Công ty.

**Bảng 3.3: Thông số khí thải của nồi hơi đốt dầu**

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả	TCVN 6992:2001 CN cấp B (Q1, K <sub>CN</sub> =1)	TCVN 5939:2005 (A)
1	CO	mg/m <sup>3</sup>	218.8	300	-
2	SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	124	300	-
3	NO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	35	600	-
4	Bụi khói	mg/m <sup>3</sup>	236	-	600
5	Tốc độ quạt gió	m <sup>3</sup> /h	19.53		

Từ bảng số liệu ta thấy các thông số đều nằm trong giới hạn cho phép của tiêu chuẩn quy định, không gây tác động xấu tới môi trường xung quanh.

❖ **Khí CO<sub>2</sub>**

Khí CO<sub>2</sub> sinh ra trong quá trình lên men và được tận thu bằng thiết bị thu hồi để sử dụng cho công đoạn thành phẩm.

Tổng sản lượng khí CO<sub>2</sub> thu được trong quá trình sản xuất là 374 kg/h.

❖ **Bụi**

Lượng bụi sinh ra trong quá trình nghiền nguyên liệu do đó ảnh hưởng tới chất lượng sản xuất và môi trường làm việc, nên trong quá trình nghiền dùng thiết bị che, chắn để tránh bụi bay ra ngoài, đối với công nhân được trang bị đồng phục bảo hộ lao động.

❖ **Tiếng ồn**

Tiếng ồn trong sản xuất chủ yếu từ máy nghiền, máy đóng thùng, băng chuyền đóng chai, máy nén khí, tháp làm nguội ... Công ty đã áp dụng các biện pháp chống ồn như:

- Tra dầu thường xuyên cho máy móc
- Thay thế những bộ phận bị hỏng
- Trang bị bảo hộ lao động phù hợp cho công nhân vận hành
- Trồng cây xanh quanh khuôn viên nhà máy.

Ngoài ra, có thể các khí R22 (trong buồng hóa lỏng CO<sub>2</sub>) và NH<sub>3</sub> (làm lạnh tác nhân Glycol) rò rỉ từ hệ thống.

### **3.4.2 Nước thải [11]**

#### **3.4.2.1 Nguồn, chất lượng nước cấp**

Nước sử dụng cho hoạt động sản xuất của Công ty được lấy từ 2 nguồn chủ yếu:

- Nước ngầm là nguồn nước chính cung cấp cho các hoạt động của Công ty, nước được khai thác ngay tại khuôn viên của Công ty với 4 giếng khoan.
- Nước máy của thành phố, nguồn nước này chủ yếu cung cấp cho khu vực hành chính của Công ty.



Nguồn nước ngầm của Công ty có chất lượng tương đối tốt, được coi là thành phần tạo nên hương vị bia Hà Nội mà có thể phân biệt được với các sản phẩm bia khác. Tuy nhiên để đảm bảo yêu cầu của sản phẩm Công ty đã có hệ thống xử lý nước cấp theo công nghệ của CHLB Đức, công suất là 200 m<sup>3</sup>/h.

Các loại nước cấp bao gồm:

- Nước sạch: phục vụ cho mục đích sinh hoạt, vệ sinh máy móc, thiết bị... và là giai đoạn đầu của quá trình xử lý nước mềm, nước nấu.
- Nước nấu: cung cấp cho nhà nấu.
- Nước mềm: cung cấp cho lò hơi, sử dụng cho tháp trao đổi nhiệt, nước rửa chai, lon.

**Bảng 3.4: Chất lượng nước cấp của Công ty Bia – NGK Hà Nội**

<b>TT</b>	<b>Tên chỉ tiêu</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Hàm lượng</b>	<b>Tiêu chuẩn vệ sinh nước ăn uống QCVN 01:2009/BYT</b>
1	pH	-	7.2	6.5 – 8.5
2	Độ cứng tổng số	mgCaCO <sub>3</sub> /l	215	300
3	DO	mg/l	0.7	-
4	Chất rắn tổng số	mg/l	235	1000
5	Fe	mg/l	0.14	0.3
6	Mn	mg/l	0.07	0.3
7	Cu	mg/l	0.008	1
8	Zn	mg/l	0.006	3
9	Pb	mg/l	0.003	0.01
10	Cd	mg/l	0.0001	0,003
11	As	mg/l	0.004	0.01
12	Hg	mg/l	0.0001	0.001
13	CN	mg/l	0.003	0.07

14	Clorua	mg/l	0.34	250
15	Florua	mg/l	0.04	1.5
16	NO <sub>2</sub>	mg/l	0.05	3
17	NO <sub>3</sub>	mg/l	1.34	50
18	NH <sub>3</sub>	mg/l	0.02	3
19	Ecoli	MNP/100ml	0	0
20	Coliform	MNP/100ml	0	0

Qua bảng số liệu ta thấy hàm lượng các chất trong nguồn nước ngầm của Công ty đã được xử lý đạt tiêu chuẩn cho phép nước vệ sinh ăn uống QCVN 01: 2009/BYT.

#### 3.4.2.2 Nước thải

Ngành công nghiệp Bia – Nước giải khát là một trong những ngành có lượng nước thải sản xuất lớn. Định mức sử dụng nước ở Công ty là 8,16 m<sup>3</sup>/1000 lít bia, trong đó nước nấu là 25%, nước chải sinh ra từ quá trình sản xuất chiếm 75%. Nước thải có đặc tính là ô nhiễm hữu cơ rất cao, nước thải thường có màu xám đen và khi thải vào các thủy vực đón nhận thường gây ô nhiễm nghiêm trọng do sự phân hủy của các chất hữu cơ diễn ra rất nhanh. Thêm vào đó là các hóa chất sử dụng trong quá trình sản xuất như CaCO<sub>3</sub>, CaSO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, xút, sô đa ...

Các dòng nước thải có đặc điểm khác nhau, nước thải sản xuất tại Công ty được chia làm 2 loại:

- ◆ Nước thải có BOD thấp, bao gồm:
  - Nước rửa chai công đoạn cuối
  - Nước xả từ hệ thống xử lý nước cấp
  - Nước làm mát máy và nước sàn rửa vệ sinh công nghiệp.
- ◆ Nước thải có BOD cao, bao gồm:
  - Nước thải từ công đoạn nấu
  - Nước thải từ công đoạn lên men và lọc bia

- Nước thải từ quá trình rửa thiết bị
- Nước rửa chai ban đầu
- Nước thải từ công đoạn chiết chai

Trong các nguồn thải nói trên thì lượng nước thải sinh ra trong công đoạn rửa thiết bị là nguồn ô nhiễm chính do tại đây các sản phẩm dư thừa còn lại sẽ được rửa sau mỗi mẻ nấu và trôi theo dòng nước thải.

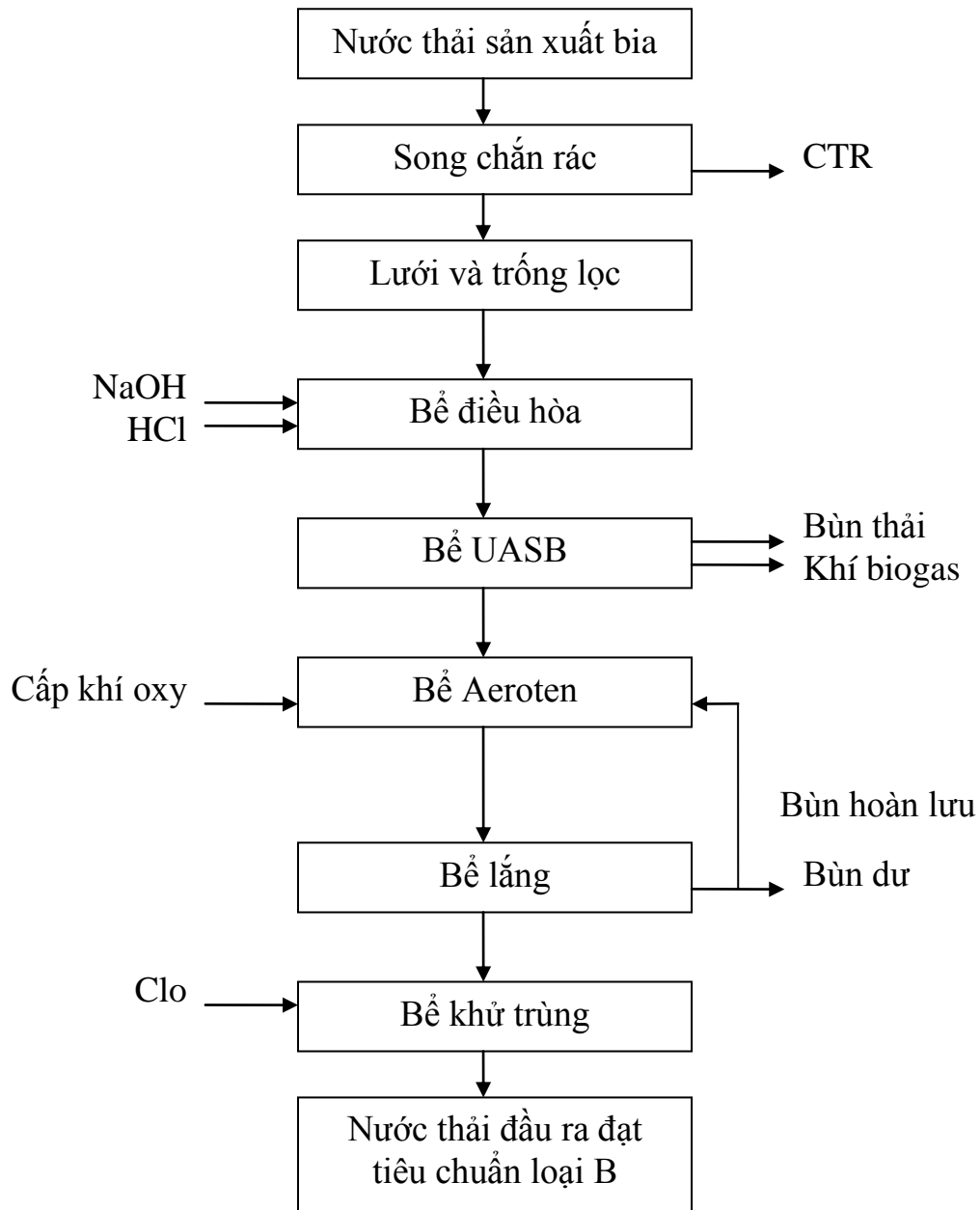
**Bảng 3.5: Tải lượng các chất ô nhiễm trong nước thải sản xuất bia của CT  
Bia – NGK Hà Nội**

Các chất ô nhiễm	Tải lượng ô nhiễm (kg/1000 l bia)
SS	3,15
COD	27,6
BOD <sub>5</sub>	16,425

Toàn bộ lượng nước thải trong quá trình sản xuất và các hoạt động khác được đưa về hệ thống xử lý nước thải của Công ty. Công ty đã đầu tư trên 30 tỷ đồng lắp đặt hệ thống thu gom và xử lý nước thải của CHLB Đức với công suất thiết kế là 3000 m<sup>3</sup>/ngày đêm. Hệ thống này đi vào hoạt động từ năm 2004 cho đến nay đảm bảo các thông số nước thải sau xử lý đạt mức B tiêu chuẩn Việt Nam. Hàng năm Công ty chi một kinh phí lớn cho việc mua hóa chất xử lý nước thải (năm 2008 là 371 triệu đồng, quý 1 năm 2009 là 129 triệu đồng), đầu tư hàng trăm triệu đồng cho việc nạo vét hệ thống nước thải và chuyển bùn sau xử lý (năm 2008 là 608 triệu đồng). Lượng nước thải thu hồi thực tế khoảng 70 m<sup>3</sup>/h, lượng nước thải thực tế lớn nhất có thể đạt tới là 95 m<sup>3</sup>/h.

Nước thải từ quá trình sản xuất bia có thành phần, tính chất và nhiệt độ không ổn định phát sinh từ nhiều nguồn khác nhau. Nhìn chung nước thải bị ô nhiễm hữu cơ cao, tỉ số BOD<sub>5</sub>/COD cao, hàm lượng dinh dưỡng N, P rất cao, thuận lợi cho việc xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.

Với thành phần và tính chất nước thải nêu trên, Công ty đã sử dụng hệ thống xử lý nước thải theo sơ đồ sau:



**Hình 3.2: Sơ đồ dây chuyền hệ thống xử lý nước thải của Công ty**

Xử lý sơ bộ

- Nước thải sản xuất bia được thu gom qua song chắn rác vào bể tiếp nhận. Song chắn rác có nhiệm vụ loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn như bao ni lông, ống hút... nằm lẫn trong nước thải, tránh sự hỏng hóc máy bơm, tắc đường ống.
- Từ bể tiếp nhận nước thải được bơm lên bể điều hòa sau khi qua lưới và trống lọc. Lưới và trống lọc là thiết bị lọc tinh dùng để loại bỏ phần rác

mịn. Bể điều hòa giữ chức năng điều hòa nước thải về lưu lượng và nồng độ, thời gian lưu trong bể điều hòa khoảng 6 giờ, bể được lắp bộ điều khiển và đo mức, máy khuấy chìm A101. Tùy thuộc vào độ pH của nước thải đầu vào mà ta có thể điều chỉnh bằng axit HCl hoặc kiềm NaOH để phù hợp với quá trình xử lý. Hóa chất đưa vào bằng 2 đường, 1 đường vào bể, 1 đường bổ sung trên đường ống đầu vào bể. Thông số pH rất quan trọng trong giai đoạn xử lý ban đầu và được kiểm soát liên tục bằng đầu đo pH 101 lắp trên dòng vào bể UASB D101. Khi mức nước trong bể tăng quá giới hạn các bơm sẽ ngừng hoạt động, nước chảy tràn sang bể sục khí. pH lý tưởng của bể trung hòa nằm trong khoảng 4.5 – 9.

### Xử lý yếm khí

Nước thải tiếp tục được dẫn vào bể lọc sinh học kỵ khí (UASB) nhằm phân hủy các chất hữu cơ phức tạp thành các chất hữu cơ đơn giản hơn hoặc chuyển hóa chúng thành  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ... Lưu lượng nước thải vào bể ổn định thông qua hệ thống phân phối dòng vào dưới đáy bể và các van điều chỉnh. Bể UASB có trang bị bộ phân tách 3 pha đặc biệt ở trên mặt bể, nước thải sau khi đi qua lớp đệm là bùn mê tan hoạt tính, hỗn hợp bùn – nước đi qua thiết bị phân tách 3 pha, sẽ thu được nước đã lắng bùn, khí sinh học và bùn. Bùn được thải ra môi trường, lượng khí biogas được tái sử dụng đốt nồi hơi. Tại quá trình này sẽ làm giảm tải lượng các chất hữu cơ cho giai đoạn xử lý yếm khí.

### Xử lý hiếu khí

- Nước thải được đưa sang bể lọc sinh học hiếu khí, tại đây bể có nhiệm vụ xử lý tiếp phần  $\text{BOD}_5$ , COD còn lại và làm giảm mùi hôi có trong nước thải. Trong bể sinh học hiếu khí thì sự cung cấp oxy rất cần thiết cho quá trình oxy hóa sinh học.
- Trong bể sinh học hiếu khí nước thải được xử lý bằng bùn hoạt tính, vi khuẩn hiếu khí sẽ chuyển hóa các chất có khả năng xử lý sinh học thành  $\text{CO}_2$  và tạo nên tế bào vi khuẩn mới. Ở quá trình này vi khuẩn sử dụng nhiều oxy trong nước, do đó việc sục khí cơ học cưỡng bức bằng máy

luôn được thực hiện. Sự sục khí có tác dụng trộn đều nước thải trong bể đồng thời làm tăng bề mặt tiếp xúc của nước thải với oxy.

Sau khi xử lý ở bể lọc sinh học hiếu khí nước thải tiếp tục chảy sang bể lắng để lắng bùn hoạt tính. Lượng bùn này được rút khỏi bể lắng bằng hệ thống bơm bùn và tuần hoàn về bể lọc sinh học hiếu khí, bùn dư được dẫn về bể nén bùn. Nước thải từ bể lắng tiếp tục chảy qua bể khử trùng nhằm tiêu diệt vi trùng và mầm bệnh có trong nước thải. Sau khi ra khỏi bể khử trùng nước thải sẽ đạt tiêu chuẩn TCVN 5945 – 2005 loại B, rồi thải ra nguồn tiếp nhận là mương Liểu Giai của Thành phố.

**Bảng 3.6: Chất lượng nước thải sau khi xử lý đạt TCVN 5945 – 2005 (B)**

STT	Thông số	Đơn vị	TCVN 5945 – 2005 (loại B)	Kết quả
1	pH	–	5.5 – 9	7.2
2	Nhiệt độ	°C	40	20.5
3	DO	mg/l	–	2.9
4	SS	mg/l	100	12
5	BOD <sub>5</sub>	mg/l	50	36
6	COD	mg/l	80	60
7	N tổng	mg/l	30	1.2
8	P tổng	mg/l	6	0.72
9	N – NH <sub>3</sub>	mg/l	10	0.45
10	S <sup>-2</sup>	mg/l	0.5	0.02
11	Fe	mg/l	5	0.15
12	Mn	mg/l	1	0.001
13	Cu	mg/l	2	0.004
14	Zn	mg/l	3	0.003
15	Pb	mg/l	0.5	0.0001

16	Cd	mg/l	0.01	0.0001
17	As	mg/l	0.1	0.002
18	Hg	mg/l	0.01	0.0001
19	Dầu mỡ khoáng	mg/l	5	0.6
20	Coliform	MNP/100ml	5000	$2.1 \cdot 10^2$

### 3.4.3 Chất thải rắn

Chất thải rắn của Công ty được chia làm 2 loại là chất thải sinh hoạt và chất thải sản xuất.

- ❖ Chất thải rắn sinh hoạt được thu gom triệt để vào thùng rác và được vận chuyển đến bãi chôn lấp của thành phố.
- ❖ Chất thải rắn sản xuất khó phân hủy bao gồm chai vỡ, két nhựa, bao bì, thùng giấy... tuy nhiên lượng rác này không lớn nên được tái chế lại.

Chất thải rắn sản xuất dễ phân hủy bao gồm bã malt, cặn men bia ... sẽ được thu gom hàng ngày bán cho các xí nghiệp sản xuất thức ăn gia súc hoặc cơ sở chăn nuôi.

Về xử lý chất thải rắn, Công ty đã ký kết hợp đồng thu gom rác thải thông thường và rác thải nguy hại với các đơn vị có giấy phép thu gom. Rác được thu vào đúng nơi quy định của Công ty, xe của Công ty môi trường vào chở đến bãi rác thành phố.

### 3.4.4 Hiện trạng quản lý môi trường của Công ty

Là một đơn vị sản xuất đồ uống, HABECO đề cao trách nhiệm trong việc bảo vệ môi trường, an toàn thực phẩm đặc biệt quan tâm tới việc hạn chế các nguồn ô nhiễm do quá trình sản xuất gây ra. Tháng 4/2002 HABECO đã đầu tư trên 30 tỷ đồng để lắp đặt hệ thống thu gom và xử lý nước thải của CHLB Đức. Năm 2004 hệ thống này đi vào hoạt động, đảm bảo các thông số nước thải sau xử lý đạt loại B của tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5945 – 2005). Tháng 6/2004, Habeco triển khai xây dựng và áp dụng hệ thống quản lý môi trường theo tiêu

chuẩn TCVN/ISO 14001:2004. Và tháng 10/2005, hệ thống này đã được cơ quan chứng nhận TUVN orth (CHLB Đức) đánh giá và cấp giấy chứng nhận.

Với những cố gắng trong cải thiện môi trường Công ty được Sở Tài nguyên, Môi trường và Nhà đất Hà Nội xác nhận đã đáp ứng tiêu chuẩn Việt Nam đối với nước thải, khí thải và tiếng ồn, ngày 25/1/2006 Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp Quyết định số 129/QĐ-BTNMT chứng nhận Công ty đã hoàn thành xử lý triệt để ô nhiễm môi trường nghiêm trọng theo yêu cầu của Quyết định 64 trước thời hạn.

Tuy nhiên, việc quản lý và thu gom chất thải sinh ra trong quá trình sản xuất chưa có hệ thống. Như hệ thống xử lý nước thải hiện do Xí nghiệp động lực quản lý, các chất thải phát sinh ở từng khâu trong dây chuyền được thu gom và quản lý ngay tại xí nghiệp đó. Công ty cần thực hiện giám sát các nguồn và lượng chất thải tạo ra ở từng công đoạn để có các kế hoạch quản lý và xử lý cụ thể. Đồng thời phòng kỹ thuật phụ trách môi trường của Nhà máy luôn tìm kiếm áp dụng các cơ hội SXSH vào toàn bộ quá trình sản xuất để có thể nâng cao sản lượng, chất lượng sản phẩm đi đôi với việc giảm thiểu các tác động tiêu cực tới môi trường.



**CHƯƠNG 4:**

**MỘT SỐ GIẢI PHÁP ĐỀ XUẤT GIẢM THIỂU CHẤT THẢI TẠI CÔNG TY BIA – NƯỚC GIẢI KHÁT HÀ NỘI**

**4.1 Phân tích nguyên nhân và đề xuất các cơ hội giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên.**

Hiện trạng sản xuất và môi trường Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội như ở Chương 3 đã phân tích nhìn chung tương đối tốt. Tuy nhiên vẫn tồn tại một số vấn đề cần quan tâm xem xét cụ thể như sau:

- Định mức sử dụng nước cho sản xuất bia của Công ty là 8.16 m<sup>3</sup>/1000 lít bia thành phẩm. Định mức này tương đối tốt so với các cơ sở khác trong nước nhưng lại cao hơn định mức ở các nước Châu Âu (chỉ cần 4 – 6 m<sup>3</sup>/1000 lít bia). Như vậy tiềm năng tiết kiệm là rất lớn và có thể thực hiện được.
- Chi phí cho việc xử lý nước thải khá cao bởi hàm lượng các chất hữu cơ trong chất thải rắn như nấm men, bã hèm, ... đi vào nguồn thải, do chưa được thu hồi hết. Hóa chất sử dụng chưa được tuần hoàn lên mà xuống cống, bên cạnh đó còn có lượng bia thất thoát trong quá trình sản xuất. Các lượng thải này làm tăng hàm lượng ô nhiễm của dòng thải.
  - Để giảm lượng nguyên liệu tiêu thụ, giảm tổn thất và tải lượng dòng thải, tăng hiệu suất sản xuất, việc tìm các cơ hội và triển khai đánh giá sản xuất sạch hơn (SXSH) vào toàn bộ quá trình sản xuất của Công ty có tính thực tiễn cao sẽ mang lại cho Công ty những lợi ích về kinh tế, môi trường mà vẫn đạt yêu cầu về chất lượng sản phẩm.

**Bảng 4.1: Các giải pháp sản xuất sạch hơn có thể áp dụng đối với Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội**

TT	Dòng thải	Nguyên nhân	Giải pháp SXSH
<b>KHU VỰC NHÀ NẤU</b>			

1	Nước rửa bã còn thừa sau khi lấy đủ cho nấu hoa không được thu hồi	1.1 Không có tank chứa lượng nước thừa này	1.1.1 Yêu cầu lắp đặt tank chứa nước rửa bã còn thừa có bảo ôn và gia nhiệt
			1.1.2 Người vận hành thu hồi lượng nước rửa bã còn thừa trước khi xả bã và rửa mẻ tiếp theo
		1.2 Chưa sử dụng nước còn thừa vào mục đích có lợi hơn	1.2.1 Sử dụng nước rửa bã còn thừa làm nước nấu hoa cho mẻ tiếp theo
2	Cặn lắng nóng chưa được tách khỏi dịch nha và thu hồi cặn	2.1 Không có thiết bị để tách dịch nha khỏi cặn	2.1.1 Lắp đặt máy ly tâm hoặc thiết bị gạn lắng để tách dịch nha khỏi cặn, thu hồi cặn và phun lên bã hèm để giá trị dinh dưỡng của bã tăng lên
			2.1.2 Dịch nha đưa vào nồi nấu hoa, cặn đưa vào cùng bã hèm làm thức ăn cho gia súc
		2.2 Công nhân thu hồi cặn chưa đúng thao tác	2.2.1 Hướng dẫn công nhân thu hồi cặn bằng tay đúng với thao tác, không thả xuống cống
3	Thất thoát hơi nước trong quá trình nấu hoa	3.1 Không có hệ thống thu hồi hơi, nước nóng trong quá trình làm lạnh dịch đường	3.1.1 Lắp đặt hệ thống thu hồi hơi sử dụng vào việc đun nước nóng cho các quá trình vệ sinh
		3.2 Chưa có thiết bị trao đổi nhiệt và tái nén hơi	3.2.1 Lắp đặt các thiết bị trao đổi nhiệt và tái nén hơi sẽ dùng được hơi để nấu sôi dịch và cung cấp lại hơi cho nồi nấu hoa
	Nước thải nồi nấu hoa chứa bã	4.1 Không có hệ thống thu gom và phân luồng dòng	4.1.1 Yêu cầu công nhân thu gom thủ công lượng bã hoa thải trước khi tiến hành xả nước làm sạch nồi nấu

4	hoa không được thu hồi	thải	4.1.2 Xây dựng hệ thống thu gom, bể chứa nước thải nổi nấu hoa chứa bã hoa để xử lý riêng dòng thải
		4.2 Chưa sử dụng dòng thải vào mục đích có lợi hơn	4.2.1 Sử dụng bã hoa làm thức ăn cho cá hoặc trộn với bã malt làm thức ăn cho gia súc
			4.2.2 Xây dựng hầm biogas gom lượng bã hoa cùng một số nguồn thải hữu cơ khác để sinh khí metan
			4.2.3 Sử dụng bã hoa làm phân bón cho cây hoặc chôn lấp an toàn
<b>KHU VỰC LÊN MEN, HOÀN THIỆN SẢN PHẨM</b>			
1	Nấm men dư từ công đoạn lên men xả vào dòng thải	1.1 Nấm men dư chưa được thu hồi triệt để và đúng thao tác	1.1.1 Yêu cầu công nhân thu gom lượng men thải thủ công và để lượng men này vào nơi quản lý thích hợp
		1.2 Chưa có thiết bị thu hồi	1.1.2 Xây dựng hệ thống đường ống thu gom và bể chứa men để xử lý riêng dòng thải này trước khi đổ vào dòng thải chung
			1.2.1 Đầu tư thiết bị thu hồi nấm men như máy ly tâm, tank chứa, đường ống, bơm
1.3 Chưa tận dụng lượng men này vào các mục đích khác	1.3.1 Bán nấm men dư cho cơ sở chăn nuôi gia súc hoặc sấy khô làm thực phẩm cho người		
	Bia tồn thất theo nấm men đi vào	2.1 Không có thiết bị tách bia còn	2.1.1 Đầu tư máy ly tâm, máy lọc ngang, máy ép khung bản để tách được bia khỏi

2	dòng thải	trong nấm men	nấm men
		2.2 Chưa tận dụng lượng bia này cho mục đích có lợi	2.2.1 Sử dụng bia thu hồi cho vào nồi nấu hoặc thanh trùng đưa vào tank lên men
3	Bột trợ lọc đi vào dòng thải	3.1 Sử dụng bột trợ lọc nhiều hơn yêu cầu	3.1.1 Tiến hành kiểm tra và báo cáo lượng sử dụng bột trợ lọc mỗi lần
4	Bia dư còn sót lại trong tank đi vào dòng thải	4.1 Người vận hành thiếu kinh nghiệm khi tháo rỗng tank bia vẫn còn bia bên trong	4.1.1 Yêu cầu người vận hành xác định chắc chắn hết bia trong tank trước khi vệ sinh tank
			4.1.2 Yêu cầu quản lý nội vi và quan trắc tốt
5	Nước thải do vệ sinh thiết bị trong tổ nấu, tổ men	5.1 Không không chế lưu lượng nước CIP	5.1.1 Lắp đặt đồng hồ theo dõi lượng nước để không chế lượng nước sử dụng cho công đoạn vệ sinh thiết bị
			5.1.2 Yêu cầu công nhân tiến hành CIP đúng quy trình kỹ thuật vệ sinh
		5.2 Chưa tái sử dụng nước rửa lần cuối	5.2.1 Sử dụng tank chứa nước rửa lần cuối để rửa lần đầu cho thiết bị ở mẻ nấu sau hoặc rửa sàn
6	Nước thải từ công đoạn vệ sinh nhà xưởng	6.1 Bã hoa, bã malt rơi ra sàn nhà do không thu hồi triệt để	6.1.1 Yêu cầu thu hồi thủ công bã hoa, bã malt trước khi tiến hành rửa sàn
		6.2 Rửa không hiệu quả	6.2.1 Dùng vòi phun áp lực cao để rửa nền nhà khi cần thiết 6.2.2 Áp dụng biện pháp lau khô sàn nhà xưởng

		6.3 Không chế lưu lượng nước rửa sàn	6.3.1 Lắp đặt đồng hồ theo dõi mức nước sử dụng vệ sinh nhà xưởng
<b>KHU VỰC CHIẾT CHAI</b>			
1	Nước thải trong công đoạn rửa chai, kết	1.1 Không chế lưu lượng nước rửa	1.1.1 Lắp đặt van rửa tự động, nước chảy khi có chai rửa
			1.1.2 Dùng vòi rửa cao áp để tiết kiệm nước
		1.2 pH của nước rửa và hóa chất chưa được kiểm soát	1.2.1 Kiểm tra pH của nước rửa để tiết kiệm nước và hóa chất
			1.2.1 Yêu cầu lắp đặt các tank thu hồi và tái sử dụng xút trong quá trình rửa chai
1.3 Chưa tận dụng nước tráng chai cuối vào mục đích có lợi	1.3.1 Tái sử dụng dòng nước thải rửa chai, kết để rửa kết và các chai ở lần rửa đầu		
2	Nước thải làm mát từ máy nén, tháp giải nhiệt chưa được tuần hoàn và tái sử dụng	2.1 Chưa sử dụng vào mục đích có lợi	2.1.1 Sử dụng nước làm mát cho quá trình thanh trùng
		2.2 Chưa có đường ống riêng cho dòng thải này	2.2.1 Xây dựng đường ống riêng để tận thu lại lượng nước thải làm mát
<b>BỘ PHẬN PHỤ TRỢ</b>			
	Nước làm mát từ quá	1.1 Chưa sử dụng tank có bảo ôn để	1.1.1 Sử dụng các tank có bảo ôn để chứa nước làm mát trước khi sử dụng

1	trình làm lạnh nhanh	chứa trước khi sử dụng	1.1.2 Tính toán tank chứa nước nóng để không cho lượng nước nóng dư thừa thải vào dòng thải
		1.2 Chứa sử dụng nước này vào các mục đích khác	1.2.1 Sử dụng làm nước nấu, nước cấp cho nồi hơi, hệ thống vệ sinh CIP, rửa chai và thanh trùng
2	Nước ngưng thải lãng phí	2.1 Chứa đầu tư đường ống và các tank chứa nước ngưng	2.1.1 Lắp đặt các đường ống và tank chứa nước ngưng để sử dụng làm nước cấp cho nồi hơi
3	Nước thải chứa nồng độ hóa chất cao	3.1 Chứa sử dụng hóa chất đặc hiệu thân thiện với môi trường	3.1.1 Sử dụng hóa chất chứa oxy nguyên tử như nước ozon, SODUROXI, ECOLAB

**4.2 Lựa chọn các giải pháp SXSH**

**4.2.1 Sàng lọc các giải pháp**

**Bảng 4.2: Sàng lọc các giải pháp SXSH áp dụng đối với Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội**

Các giải pháp sản xuất sạch hơn	Phân loại	Có thể thực hiện ngay	Cần phân tích thêm	Loại bỏ	Lý do
<b>KHU VỰC NHÀ NẤU</b>					
1.1.1 Yêu cầu lắp đặt tank chứa nước rửa bã còn thừa có bảo ôn và gia nhiệt	CTTB	x			
1.1.2 Người vận hành thu hồi lượng nước rửa bã thừa trước khi xả bã và rửa mẻ tiếp theo	QLNV	x			
1.2.1 Sử dụng nước rửa bã còn thừa làm nước nấu hoa cho mẻ tiếp theo	QLNV	x			
2.1.1 Lắp đặt máy ly tâm hoặc thiết	CTTB		x		

bị gạn lắng để tách dịch nha khỏi cặn, thu hồi cặn và phun lên bã hèm để giá trị dinh dưỡng của bã tăng lên					
2.1.2 Dịch nha đưa vào nồi nấu hoa, cặn đưa vào cùng bã hèm làm thức ăn cho gia súc	QLNV	x			
2.2.1 Hướng dẫn công nhân thu hồi cặn bằng tay đúng với thao tác, không thả xuống cống	QLNV	x			
3.1.1 Lắp đặt hệ thống thu hồi hơi sử dụng vào việc đun nước nóng cho các quá trình vệ sinh	CTTB	x			
3.2.1 Lắp đặt các thiết bị trao đổi nhiệt và tái nén hơi sẽ dùng được hơi để nấu sôi dịch và cung cấp lại hơi cho nồi nấu hoa	CTTB		x		
4.1.1 Yêu cầu công nhân thu gom thủ công lượng bã hoa thải trước khi tiến hành xả nước làm sạch nồi nấu	QLNV	x			
4.1.2 Xây dựng hệ thống thu gom, bể chứa nước thải nồi nấu hoa chứa bã hoa để xử lý riêng dòng thải	CTTB		x		
4.2.1 Sử dụng bã hoa làm thức ăn cho cá hoặc trộn với bã malt làm thức ăn cho gia súc	QLNV	x			
4.2.2 Xây dựng hầm biogas gom lượng bã hoa cùng một số nguồn thải hữu cơ khác để sinh khí mêtan	CTTB		x		
4.2.3 Sử dụng bã hoa làm phân bón cho cây hoặc chôn lấp an toàn	QLNV	x			
<b>KHU VỰC LÊN MEN, HOÀN THIỆN SẢN PHẨM</b>					
1.1.1 Yêu cầu công nhân thu gom lượng men thải thủ công và để lượng men này vào nơi quản lý thích hợp	QLNV	x			
1.1.2 Xây dựng hệ thống đường ống	CTTB	x			

thu gom và bể chứa men để xử lý riêng dòng thải này trước khi đổ vào dòng thải chung					
1.2.1 Đầu tư thiết bị thu hồi nấm men như máy ly tâm, tank chứa, đường ống, bơm	CTTB	x			
1.3.1 Bán nấm men dư cho cơ sở chăn nuôi gia súc hoặc sấy khô làm thực phẩm cho người	QLNV	x			
2.1.1 Đầu tư máy ly tâm, máy lọc ngang, máy ép khung bản để tách được bia khỏi nấm men	CTTB		x		
2.2.1 Sử dụng bia thu hồi cho vào nồi nấu hoặc thanh trùng đưa vào tank lên men	QLNV	x			
3.1.1 Tiến hành kiểm tra và báo cáo lượng sử dụng bột trợ lọc mỗi lần	KSQT	x			
4.1.1 Yêu cầu người vận hành xác định chắc chắn hết bia trong tank trước khi vệ sinh tank	QLNV	x			
4.1.2 Yêu cầu quản lý nội vi và quan trắc tốt	QLNV	x			
5.1.1 Lắp đặt đồng hồ theo dõi lượng nước để không chế lượng nước sử dụng cho công đoạn vệ sinh thiết bị	CTTB	x			
5.1.2 Yêu cầu công nhân tiến hành CIP đúng quy trình kỹ thuật vệ sinh	KSQT	x			
5.2.1 Sử dụng tank chứa nước rửa lần cuối để rửa lần đầu cho thiết bị ở mẻ nấu sau hoặc rửa sàn	QLNV	x			
6.1.1 Yêu cầu thu hồi thủ công bã hoa, bã malt trước khi tiến hành rửa sàn	QLNV	x			
6.2.1 Dùng vòi phun áp lực cao để rửa nền nhà khi cần thiết	CTTB	x			



6.2.2 Áp dụng biện pháp lau khô sàn nhà xưởng	QLNV	x			
6.3.1 Lắp đặt đồng hồ theo dõi mức nước sử dụng vệ sinh nhà xưởng	CTTB	x			
<b>KHU VỰC CHIẾT CHAI</b>					
1.1.1 Lắp đặt van rửa tự động, nước chảy khi có chai rửa	CTTB	x			
1.1.2 Dùng vòi rửa cao áp để tiết kiệm nước	CTTB	x			
1.2.1 Kiểm tra pH của nước rửa để tiết kiệm nước và hóa chất	KSQT	x			
1.2.1 Yêu cầu lắp đặt các tank thu hồi và tái sử dụng xút trong quá trình rửa chai	CTTB	x			
1.3.1 Tái sử dụng dòng nước thải rửa chai, két để rửa két và các chai ở lần rửa đầu	QLNV	x			
2.1.1 Sử dụng nước thải làm mát cho quá trình thanh trùng	QLNV	x			
2.2.1 Xây dựng đường ống riêng để tận thu lại lượng nước thải làm mát	CTTB	x			
<b>BỘ PHẬN PHỤ TRỢ</b>					
1.1.1 Sử dụng các tank có bảo ôn để chứa nước làm mát trước khi sử dụng	CTTB	x			
1.1.2 Tính toán tank chứa nước nóng để không cho lượng nước nóng dư thừa thải vào dòng thải	KSQT	x			
1.2.1 Sử dụng làm nước nấu, nước cấp cho nồi hơi, hệ thống vệ sinh CIP, rửa chai và thanh trùng	QLNV	x			
2.1.1 Lắp đặt các đường ống và tank chứa nước ngưng để sử dụng làm	CTTB	x			

nước cấp cho nồi hơi					
3.1.1 Sử dụng hóa chất chứa oxy nguyên tử như nước ozon, SODUROXI, ECOLAB	TĐNL	x			

**4.2.2 Đánh giá sơ bộ các giải pháp**

Quá trình lựa chọn các giải pháp SXSH đối với Công ty đã đưa ra tổng số 41 giải pháp, trong đó:

- Quản lý nội vi: 18 giải pháp
- Kiểm soát tốt quá trình: 4 giải pháp
- Thay đổi nguyên liệu: 1 giải pháp
- Cải tiến thiết bị: 18 giải pháp

Các giải pháp SXSH được đưa ra có tính khả thi về mặt kỹ thuật, kinh tế và mang lại lợi ích về môi trường. Các giải pháp này không gây ảnh hưởng đến quá trình sản xuất, chất lượng sản phẩm và an toàn lao động, có vốn đầu tư thấp hoặc thu hồi vốn nhanh, đặc biệt làm giảm hàm lượng chất ô nhiễm trong nước thải. Trong số các giải pháp đưa ra thì có 36 giải pháp có thể thực hiện được ngay, 5 giải pháp cần xem xét, nghiên cứu tính khả thi về mặt kinh tế, kỹ thuật và môi trường.

**4.3 Tính toán khả thi đối với giải pháp thu hồi bia non từ men thải**

**4.3.1 Mô tả giải pháp**

Trong 4 ngày đầu của quá trình lên men người ta tiến hành thu hồi men, lúc này men đạt cực đại, nó kết thành từng mảng lớn rồi xuống đáy, lúc này độ lên men thấp thì tiến hành thải men. Để tránh hiện tượng men chết đóng cặn ở đáy côn và làm tắc đường ống, đồng thời làm sạch bia thì công nhân liên tục phải xả men hàng ngày. Hiện tại lượng men này được đổ vào dòng thải và gây lãng phí lượng bia non và làm tăng tải lượng ô nhiễm nước thải. Giải pháp 1.1.1 (khu vực lên men và hoàn thiện sản phẩm) là yêu cầu công nhân thu gom lượng men thải thủ công và để lượng men này vào nơi quản lý thích hợp. Giải pháp này có thể thực hiện được ngay, tuy nhiên chỉ làm giảm tải ô nhiễm trong dòng thải còn lượng bia dư có giá trị thất thoát theo nấm men đổ xuống cống. Để xử

lý hai vấn đề trên một cách có hiệu quả, giải pháp 2.1.1 (khu vực lên men và hoàn thiện sản phẩm) là khả thi nhất: đầu tư máy ly tâm, máy lọc ngang, máy ép khung bản để tách được bia khỏi nấm men.

Lượng bia non thu hồi được cho vào nồi nấu hoặc thanh trùng đưa vào tank lên men. Nấm men sau khi đã tách được gom chung với bã malt để bán cho cơ sở chăn nuôi lợn. Giải pháp này không những đem lại hiệu quả về kinh tế, môi trường mà còn nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của nhà máy.

Một nhà máy bia ở Châu Âu có công suất 120 triệu lít/năm, để giảm lượng men thải vào hệ thống nước thải và giảm lượng bia hao phí họ đã tính toán và thực hiện như sau:

Lắp đặt thêm thiết bị	2 tank 5000 lít chứa men sau ly tâm 1 máy ly tâm 2000 lít/h 2 tank 5000 lít chứa bia thu hồi Đường ống, bơm và hệ thống CIP
Vốn đầu tư	500.000 USD – 700.000 USD
Chi phí vận hành	20.000 USD/năm
Thời gian khấu hao thiết bị	15 năm
Tiết kiệm được	10 USD/100 lít bia
Thời gian thu hồi vốn	3 – 4 năm

#### 4.3.2 Phân tích khả thi về kỹ thuật

Để tách bia non trong bã men có thể sử dụng các phương pháp: ly tâm, lắng tự nhiên, lọc ép, lọc theo dòng thải. Nhưng áp dụng phương pháp ly tâm là khả thi nhất đối với CT Bia – NGK Hà Nội.

\* Cở sở tính toán:

- Tổng sản lượng năm 2009: 139.646.000 lít bia
- Lượng bã men thu hồi là: 2 – 3 % (giả sử là 2,5%) là 3.491.150 lít/năm
- Lượng bia non thu hồi:  $30\% \times 3.491.150$  (lít/năm) = 1.047.345 (lít/năm).

\* Tính toán và lựa chọn thiết bị

- 1 máy vắt ly tâm : 500 lít/h
- 2 thùng chứa bã men thải 10 m<sup>3</sup> : 10 m<sup>3</sup> có áo lạnh
- 1 thùng chứa bia non và dịch đường sau ly tâm : 5 m<sup>3</sup> có áo lạnh
- 1 thùng men sau khi vắt : 5 m<sup>3</sup>
- Các máy bơm : 2.2 kw
- Đường ống CIP thùng chứa và đường ống dẫn Glycol có bảo ôn
- Hệ thống điều khiển và một số phụ kiện khác

Giải pháp trên khả thi về kỹ thuật do đáp ứng các yêu cầu sau:

- + Phương pháp này dễ lắp đặt, dễ vận hành, mức độ tự động hóa cao và đem lại lợi ích lớn.
- + Các thiết bị này có sẵn trên thị trường, việc lắp đặt hệ thống hoàn toàn độc lập không ảnh hưởng tới quá trình sản xuất của Nhà máy.
- + Diện tích lắp đặt không cần nhiều, vận hành tương đối đơn giản, công nhân được hướng dẫn cụ thể có thể vận hành tốt.
- + Quá trình bảo dưỡng thiết bị tương đối đơn giản, được thực hiện sau mỗi ca sản xuất.

#### 4.3.3 Phân tích khả thi về kinh tế

Giải pháp thu hồi bia non từ men thải có tính khả thi về kinh tế được phân tích chi tiết dưới đây:

**Bảng 4.3: Chi phí đầu tư thiết bị cho giải pháp thu hồi bia non từ bã men thải (giải pháp 2.1.1, khu vực lên men – hoàn thiện sản phẩm)**

TT	Các thiết bị	Số lượng (cái)	Giá thành (đồng)	Xuất xứ
1	Máy ly tâm	1	400.000.000	Việt Nam
2	Thùng chứa bã men ướt	2	164.000.000	–
3	Thùng chứa bia non	1	82.000.000	–
4	Thùng chứa bã men khô	1	82.000.000	–
5	Máy bơm	3	33.000.000	Đức
6	Hệ thống đường ống CIP,	1	40.000.000	Việt Nam

	ống dẫn Glycol lạnh			
7	Hệ thống điện và điều khiển	1	15.000.000	–
Tổng cộng			<b>816.000.000 đ</b>	

Sau khi đầu tư thiết bị và đi vào vận hành những sản phẩm thu được đem lại lợi ích cho Nhà máy là:

- Tổng giá đầu tư: 816.000.000 đồng
- Giá bia non thu hồi: 3.000 đồng/lít
- Số tiền tiết kiệm được:  $1.047.345 \text{ lít} \times 3.000 \text{ đồng/lít} = 3.142.035.000 \text{ đồng/năm}$ .
- Thời gian hoàn vốn của giải pháp:  $816.000.000 \text{ (đồng)} / 3.142.035.000 \text{ (đồng/năm)} = 0,259 \text{ năm (3,108 tháng)}$ .

Nếu đầu tư kinh phí cho giải pháp này thì thời gian thu hồi vốn là 3,108 tháng. Bên cạnh đó, hàng năm giải pháp này đem lại một khoản tiền lớn là 3.142.035 đồng và số tiền bán nấm men cho cơ sở chăn nuôi gia súc, giảm chi phí cho các vấn đề xử lý nước thải.

#### **4.3.4 Phân tích tính khả thi về môi trường**

Lượng bã men là chất thải chứa nhiều vitamin và protein, là nguyên nhân chính gây cho dòng thải có tải lượng chất hữu cơ cao. Do dễ dàng bị phân hủy nên gây mùi hôi thối, mùi chua cho dòng thải, làm ô nhiễm môi trường và mất cảnh quan. Việc thực hiện giải pháp đem lại lợi ích lớn về kinh tế và giúp giảm thiểu ô nhiễm môi trường (giảm hàm lượng BOD, SS trong nước thải).

Dựa vào định mức sử dụng nước của Nhà máy mà ta phân tích lượng nước thải và tải lượng ô nhiễm trong đó:

- Định mức sử dụng nước:  $8,16 \text{ m}^3/1000 \text{ lít bia thành phẩm}$ .
- Trong đó, lượng nước nấu:  $2,04 \text{ m}^3/1000 \text{ lít bia}$ .  
 $\Rightarrow$  Định mức thải:  $6,12 \text{ m}^3/1000 \text{ lít bia}$   
 $\Rightarrow$  Tổng lượng nước thải trong năm 2009 =  $6,12 \text{ (m}^3/1000\text{lít bia)} \times 139.646 \text{ (m}^3/1000 \text{ lít bia)} = 845.633 \text{ m}^3$   
 $\Rightarrow$  Lượng nước thải trung bình ngày:  $2.349 \text{ m}^3/\text{ngày đêm}$

- Hàm lượng ô nhiễm trước khi đi vào hệ thống xử lý nước thải:

$$\text{BOD}_5 = 3.600 \text{ mg/l} = 3,6 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{COD} = 5.115 \text{ mg/l} = 5,115 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{SS} = 198 \text{ mg/l} = 0,198 \text{ kg/m}^3$$

⇒ Tải lượng ô nhiễm của nước thải:

$$\text{BOD}_5 = 3,6 \text{ kg/m}^3 \times 2.349 \text{ m}^3/\text{ngày} = 8.456 \text{ kg/ngày}$$

$$\text{COD} = 5,115 \text{ kg/m}^3 \times 2.349 \text{ m}^3/\text{ngày} = 12.015 \text{ kg/ngày}$$

$$\text{SS} = 0,198 \text{ kg/m}^3 \times 2.349 \text{ m}^3/\text{ngày} = 394,6 \text{ kg/ngày}$$

- Hàm lượng bã men thu hồi từ giải pháp: 1.047.345 lít/năm hay 2.909 lít/ngày

⇒ Tải lượng ô nhiễm giảm khi thực hiện giải pháp:

$$\text{BOD}_5 = 16,425 \times 2.909/1000 = 47,78 \text{ kg/ngày}$$

$$\text{COD} = 27,6 \times 2.909/1000 = 80,288 \text{ kg/ngày}$$

$$\text{SS} = 3,15 \times 2.909/1000 = 9,163 \text{ kg/ngày}$$

Như vậy giải pháp lắp đặt máy vắt ly tâm nhằm thu hồi lượng bã men từ bã men có tính khả thi cao về kỹ thuật, lợi ích lớn về kinh tế và thân thiện với môi trường.

#### **4.4 Tính toán lợi ích giải pháp thu hồi nước rửa thiết bị lần cuối để rửa lần đầu cho thiết bị hoặc dùng vệ sinh nhà xưởng**

##### **4.4.1 Mô tả giải pháp**

Trong dây chuyền sản xuất bia thì hệ thống vệ sinh thiết bị tại chỗ (hệ thống CIP) rất quan trọng, bởi nó đảm bảo yêu cầu vệ sinh an toàn thực phẩm và chất lượng của sản phẩm tạo ra. Các thiết bị cần được làm sạch bằng hệ thống CIP sau khi sử dụng là thiết bị nấu: nồi gạo, nồi hoa, nồi lọc, nồi lắng... các thiết bị lên men và các tank thành phẩm. Khi tiến hành CIP thiết bị, nước và hóa chất được bơm với áp suất mạnh qua các quả bầu dục được đặt trong thiết bị, làm sạch bề mặt của thiết bị.

Nước rửa lần đầu các thiết bị nấu, lên men và tank thành phẩm là nước lạnh, nhằm mục đích cuốn đi lượng dịch đường, lượng bia dư còn sót lại trong các tank. Do đó yêu cầu về chất lượng nước ở lần rửa này không đòi hỏi cao, có

thể dùng nước rửa lần cuối của thiết bị để rửa. Nước rửa lần cuối của các nồi nấu và các tank lên men, tank thành phẩm sẽ được bơm để sử dụng cho lần rửa đầu của thiết bị ở những mẻ sau. Quá trình CIP là một trong những công đoạn có mức tiêu thụ nước cao, giải pháp này góp phần tiết kiệm việc sử dụng nguồn tài nguyên nước, giảm chi phí cho việc khai thác nguồn nước ngầm và xử lý nước thải của Công ty, đảm bảo nguồn nguyên liệu sản xuất lâu dài.

Vì vậy tại đây lắp đặt các tank chứa nước, đường ống và máy bơm để thu hồi lượng nước CIP cuối này.

#### **4.4.2 Phân tích khả thi về mặt kỹ thuật**

Giải pháp thu hồi nước rửa thiết bị lần cuối để rửa lần đầu cho thiết bị sau hoặc vệ sinh nhà xưởng có tính khả thi về mặt kỹ thuật do đáp ứng được các yêu cầu sau:

- Yêu cầu kỹ thuật
  - Thiết bị là các tank chứa đơn giản có sẵn trong nước, chỉ cần chọn tank phù hợp với lượng nước được thu hồi. Sử dụng công cụ có sẵn trong nhà máy để lắp đặt và công nghệ thích hợp với quá trình sản xuất, không đòi hỏi người vận hành phải chuyên giao công nghệ.
  - Có đủ diện tích lắp đặt các tank chứa nước thu hồi cho tổ nấu và tổ lên men.
  - Sử dụng nhân lực có sẵn trong nhà máy để lắp đặt và vận hành.
- Tác động kỹ thuật
  - Không ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.
  - Không ảnh hưởng đến thời gian hoạt động của nhà máy.
  - Tác động tích cực tới năng lực sản xuất của toàn nhà máy.
  - Tiết kiệm nguồn năng lượng điện dùng cho việc khai thác và bơm nước để sử dụng.
  - Quá trình vận hành thiết bị đảm bảo an toàn lao động và sản xuất.
  - Quy trình bảo dưỡng đơn giản, dễ thực hiện và không tốn kém kinh phí.

#### **4.4.3 Phân tích khả thi về kinh tế**

Chi phí đầu tư cho giải pháp thu hồi nước rửa cuối để rửa lần đầu cho các thiết bị sau.

**Bảng 4.4: Chi phí đầu tư thiết bị cho giải pháp 5.2.1 (khu vực lên men, hoàn thiện sản phẩm)**

STT	Các thiết bị	Số lượng	Giá thành (VNĐ)
1	Bể chứa nước thu hồi 150m <sup>3</sup>	2	150.000.000
2	Máy bơm	4	25.000.000
3	Đường ống	1	15.000.000
4	Cấp điện	1	3.000.000
Tổng			<b>193.000.000</b>

Các lợi ích kinh tế mà giải pháp đem lại:

❖ Số lần CIP thiết bị phân xưởng tổ nấu

Thời gian CIP lần cuối các thiết bị tổ nấu là 70 – 80 phút, giả sử thời gian có thể thu hồi lượng nước này là 60 phút. Tuy nhiên máy bơm không làm việc liên tục mà cứ sau 15 giây phun nước lại nghỉ 10 giây. Vì vậy thời gian máy bơm hoạt động liên tục là 36 phút. Vậy số lần CIP là:

- 2 nồi nấu gạo : 7 ngày/1 lần = 104 lần
  - 2 nồi nấu malt : 7 ngày/1 lần = 104 lần
  - 1 nồi nấu hoa : 2 ngày/3 lần = 540 lần
- ⇒ Tổng số lần CIP = 748 lần

Do đó tương đương với 448h máy bơm chạy liên tục. Máy bơm với lưu lượng 20 m<sup>3</sup>/h.

⇒ Lượng nước thu hồi phân xưởng nấu = **8.960 m<sup>3</sup>**.

❖ Số lần CIP thiết bị phân xưởng lên men

Tương tự, thời gian CIP lần cuối các thiết bị phân xưởng lên men là 40 phút, trong đó ta coi có thể thu hồi lượng nước này với khoảng thời gian 30 phút. Do đó thời gian máy bơm chạy liên tục là 18 phút. Vậy số lần CIP là:

- Số lần CIP thiết bị phân xưởng lên men 1 (thời gian lên men trung bình 7 ngày)



- 16 bồn men 11 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 832 lần
- 12 bồn lên men 23 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 624 lần
- 21 bồn men 30 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 1.092 lần
- 42 bồn ủ phụ 8.27 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 2.184 lần
- 27 bồn ủ phụ 16.88 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 1.404 lần
- 8 bồn ủ phụ 19.88 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 416 lần
- 14 bồn ủ phụ 26 m <sup>3</sup>	: 7 ngày/1 lần = 728 lần

⇒ Tổng số lần CIP = 7.280 lần

Do đó tương đương với 2.184h máy bơm chạy liên tục, máy bơm với lưu lượng 10 m<sup>3</sup>/h.

⇒ Lượng nước thu hồi phân xưởng lên men 1 = **21.840 m<sup>3</sup>**.

- Số lần CIP thiết bị phân xưởng lên men 2 (thời gian lên men trung bình 12.4 ngày)

- 14 bồn men 150 m <sup>3</sup>	: 12.4 ngày/1 lần = 406 lần
- 3 bồn chứa 26 m <sup>3</sup>	: 2 ngày/1 lần = 540 lần
- 3 bồn chứa 16 m <sup>3</sup>	: 2 ngày/1 lần = 540 lần

⇒ Tổng số lần CIP = 1.486 lần

Do đó tương đương với 445,8h máy bơm chạy liên tục. Máy bơm với lưu lượng 15 m<sup>3</sup>/h.

⇒ Lượng nước thu hồi phân xưởng lên men 2 = **6.687 m<sup>3</sup>**.

- Số lần CIP thiết bị phân xưởng lên men 3 (thời gian lên men trung bình 15.3 ngày)

- 21 bồn lên men 200 m <sup>3</sup>	: 15.3 ngày/1 lần = 504 lần
- 5 bồn chứa 140 m <sup>3</sup>	: 2 ngày/1 lần = 900 lần

⇒ Tổng số lần CIP = 1.404 lần

Do đó tương đương với 421,2h máy bơm chạy liên tục. Máy bơm với lưu lượng 25 m<sup>3</sup>/h.

⇒ Lượng nước thu hồi phân xưởng lên men 3 = **10.530 m<sup>3</sup>**.

⇒ **Tổng lượng nước CIP thu hồi (cả phân xưởng nấu và lên men) = 48.017 m<sup>3</sup>.**

+ Giá xử lý nước cấp của Công ty là 2.000 đồng/m<sup>3</sup> thì số tiền tiết kiệm được thông qua thực hiện giải pháp này là: 48.017 m<sup>3</sup>/năm × 2.000 đồng/m<sup>3</sup> = 96.034.000 đồng/năm.

+ Bên cạnh việc giảm chi phí xử lý nước cấp, thì chi phí xử lý nước thải cũng giảm thông qua việc thực hiện giải pháp này: 48.017 m<sup>3</sup>/năm × 5.400 đồng/m<sup>3</sup> = 259.291.800 đồng/năm.

⇒ Tổng chi phí tiết kiệm được thông qua việc thực hiện giải pháp: **335.325.800** đồng.

⇒ Thời gian hoàn vốn là = Đầu tư/ tiếtkiệm = 193.000.000/335.325.800 đồng/năm = 0,575 năm (6,9 tháng).

Như vậy, chỉ sau khoảng thời gian ngắn (hơn 6 tháng) thì giải pháp đã thu hồi được vốn đầu tư ban đầu. Thiết bị có thể sử dụng được trong vòng 10 năm nên giải pháp trên là hoàn toàn khả thi về kinh tế.

#### **4.4.4 Phân tích tính khả thi về môi trường**

Giải pháp trên có các ưu điểm về môi trường như:

- Giảm mức tiêu thụ nước trong quá trình vệ sinh thiết bị.
- Giảm tiêu thụ điện năng dùng để bơm nước lên xử lý và cấp cho quá trình vệ sinh.
- Giảm tải lượng dòng thải từ đó giảm chi phí cho việc xử lý nước thải. Bên cạnh đó tiết kiệm hóa chất xử lý nước cấp và nước thải.

Hàng năm tiết kiệm được lượng nước đầu vào từ việc thu hồi là 48.017 m<sup>3</sup>.

⇒ Định mức sử dụng nước sau khi thực hiện giải pháp = 8,16 (m<sup>3</sup>/1000lít bia) – (48.017 m<sup>3</sup>/139.646 (m<sup>3</sup>/1000 lít bia)) = 7,816 m<sup>3</sup>/1000 lít.

Như vậy, giải pháp thu hồi nước rửa thiết bị lần cuối để rửa cho lần đầu của mẻ sau có tính khả thi về kỹ thuật, kinh tế và môi trường, khi áp dụng vào thực tế sẽ mang lại cho Công ty nhiều lợi ích.

#### **4.5 Tính toán lợi ích giải pháp tận dụng nước ngưng thu hồi**

Lượng nước ngưng từ các nồi nấu rất sạch và tinh khiết được chứa vào các tank và có hệ thống bơm cấp vào lò hơi. Dưới đây là một số bảng chi tiết về sản lượng hơi tiêu thụ, lượng nước ngưng được thu hồi và tiềm năng tiết kiệm năng lượng khi sử dụng nước ngưng thu hồi:

**Bảng 4.5: Tiêu thụ hơi của các phụ tải trong 1h**

<b>STT</b>	<b>Hệ tiêu thụ</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Tiêu thụ</b>
1	Khu vực nhà nấu	kg/h	6.211
2	Dây chuyền chiết chai 1	kg/h	1.469
3	Dây chuyền chiết chai 2	kg/h	1.472
4	Dây chuyền lên men	kg/h	224
5	Dây chuyền bia hơi	kg/h	441
6	Dây chuyền bia non	kg/h	589
<b>Sản lượng hơi sản xuất trong 1h</b>		<b>kg/h</b>	<b>10.406</b>

Qua bảng số liệu ta thấy năng lực sản xuất hơi đáp ứng yêu cầu cho các hệ tiêu thụ, đảm bảo quá trình sản xuất liên tục.

**Bảng 4.6: Tổng lượng nước ngưng thu hồi**

<b>TT</b>	<b>Khu vực</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số lượng</b>
1	Nước ngưng thu hồi từ công đoạn nấu	kg/h	4.538
2	Nước ngưng thu hồi từ dây chuyền bia chai 1	kg/h	360
3	Nước ngưng thu hồi từ dây chuyền bia chai 2	kg/h	363
4	Nước ngưng thu hồi từ dây chuyền lên men	kg/h	306
5	Tổng lượng nước ngưng thu hồi	kg/h	5.567
6	Nhiệt độ nước ngưng tại bể ngưng tụ	°C	75
7	Tỷ lệ thu hồi nước ngưng	%	52

Từ hai bảng trên ta thấy tỷ lệ nước ngưng thu hồi còn thấp. Biện pháp 2.1.1 (bộ phận phụ trợ) đưa ra là lắp đặt các đường ống và tank chứa nước ngưng thu hồi quay trở lại sử dụng cho nồi hơi. Lượng hơi sản xuất hàng năm tính theo số lượng tiêu thụ dầu FO, hiệu suất và thời gian vận hành lò trong năm.

Như vậy lượng nước ngưng thu hồi được không những tiết kiệm mức tiêu thụ nước mà còn tiết kiệm nhiên liệu trong sản xuất.

**Bảng 4.7: Tiềm năng tiết kiệm năng lượng khi sử dụng nước ngưng thu hồi**

<b>TT</b>	<b>Đại lượng tính</b>	<b>Đơn vị</b>	<b>Số liệu</b>
<b>1</b>	<b>Dữ liệu cơ sở</b>		
1.1	Tổng lượng nước ngưng thu hồi	kg/h	5.567
1.2	Nhiệt độ nước ngưng tại bể ngưng tụ	°C	75
1.3	Tỷ lệ thu hồi nước ngưng dự kiến đạt được	%	70
1.4	Sản lượng hơi sản xuất trung bình trong 1h	kg/h	9,117
1.5	Sản lượng hơi sản xuất trong năm	T/năm	46,577
1.6	Nhiệt hàm hơi cấp	kcal/h	656
1.7	Nhiệt hàm nước mềm	kcal/h	31
1.8	Nhiệt hàm nước ngưng	kcal/h	67
1.9	Tổng lượng nước ngưng thu hồi trong 1 năm	T/năm	32.604
1.10	Hiệu suất lò hiện tại ước tính	%	86,46
1.11	Nhiệt trị dầu	kcal/h	9,928
1.12	Tiêu hao dầu thực	T/năm	2,528
<b>2</b>	<b>Tiềm năng tiết kiệm</b>		
2.1	Nhiệt năng tiết kiệm từ nước ngưng	Mkcal/năm	827.191
2.2	Tiết kiệm năng lượng từ nước ngưng quy đổi ra dầu	T/năm	83.318
2.3	Giá nhiên liệu	đ/kg	4.500
2.4	Tiết kiệm chi phí từ tận dụng nước ngưng	đ/năm	374.931.000

Tổng lượng nhiên liệu dầu FO tiết kiệm được là 83.318 tấn/năm. Do tiết kiệm được nhiên liệu nên mỗi năm Công ty sẽ giảm được lượng phát thải CO<sub>2</sub> vào môi trường là:

Ta có công thức:

$$t_{CO_2} = 3,667 \times 10^{-6} \times F_s \times HV_f \times CEF \times X_c$$

Trong đó:

- $t_{CO_2}$  là lượng CO<sub>2</sub> (tấn)
- 3,667 = 44/12 là hệ số chuyển đổi từ C sang CO<sub>2</sub>
- $F_s$  là lượng nhiên liệu tiết kiệm được (tính bằng kg hay lít)
- $HV_f$  là nhiệt trị của nhiên liệu MJ/kg hay MJ/lít
- CEF là hệ số phát thải cacbon tC/TJ
- $X_c$  là hệ số oxi hóa cacbon

Với  $F_s = 83.318 \text{ kg/năm}$

$HV_f = 42,65 \text{ MJ/kg}$

$CEF = 21,1 \text{ tC/TJ}$

$X_c = 0,99$

Từ đó ta có:  $t_{CO_2} = 272.198 \text{ tấn CO}_2/\text{năm}$ .

Như vậy việc tận dụng nước ngưng có ảnh hưởng tốt đến quá trình sản xuất do tiết kiệm được lượng nước sử dụng từ đó giảm chi phí xử lý nước cấp. Bên cạnh đó có thể tận dụng lượng nhiệt có sẵn trong nước ngưng từ đó tiết kiệm được nhiên liệu dùng để đun nóng nước, giảm lượng nước thải vì vậy giảm chi phí xử lý nước thải. Đồng thời giải pháp còn giúp làm giảm tải lượng khí CO<sub>2</sub> là 272,198 tấn/năm, từ đó góp phần giảm lượng khí thải nhà kính.

**KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội là một trong hai Công ty Quốc doanh giữ vai trò chủ đạo trong lĩnh vực sản xuất rượu bia và nước giải khát Việt Nam. Công ty là đơn vị kinh doanh có hiệu quả cao, tạo việc làm ổn định cho 800 cán bộ công nhân viên với mức thu nhập cao. Năm 2009, với tổng sản lượng là 139.646.000 lít, Công ty đóng góp vào ngân sách nhà nước hơn 600 tỷ đồng, mang lại lợi ích kinh tế to lớn cho địa phương cũng như góp phần vào sự đổi mới đất nước. Với phương châm “Đầu tư một lần, tăng năng suất, chất lượng sản phẩm và bảo vệ môi trường, phát triển bền vững”, năm 2004, Công ty đã đầu tư hệ thống xử lý nước thải. Và khi hệ thống được đưa vào vận hành, Công ty đã được chứng nhận là đã hoàn thành việc xử lý ô nhiễm môi trường theo yêu cầu của Quyết định 64/2003/QĐ – TTG về việc xử lý triệt để các cơ sở gây ô nhiễm môi trường nghiêm trọng trước thời hạn.

Tuy nhiên, trong quá trình sản xuất của Công ty đã tạo ra một lượng lớn chất thải, nếu Công ty áp dụng các giải pháp phòng ngừa giảm thiểu ngay tại nguồn thì chi phí cho việc xử lý các chất thải giảm đáng kể. Bên cạnh đó, còn tiết kiệm được một lượng nhiên liệu bị tổn thất trong quá trình sản xuất (nước, dầu FO), thu hồi được sản phẩm có giá trị kinh tế, tránh thất thoát vào dòng thải (bia non) ...

Từ các kết quả nghiên cứu được, khóa luận đã đưa ra các cơ hội giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên đối với Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội. Cụ thể là đã đề xuất 41 giải pháp SXSH có thể áp dụng với Công ty, trong đó có 36 giải pháp có thể thực hiện được ngay, 5 giải pháp cần phân tích thêm. Kết quả tính toán cho thấy:

- Giải pháp sử dụng máy ly tâm tách bia non và men bia với chi phí đầu tư là 816.000.000 đồng, sau thời gian hoàn vốn là 3,108 tháng, hàng năm mang lại cho Công ty một khoản lợi nhuận là hơn 3 tỷ đồng. Đồng thời làm giảm tải lượng và nồng độ các chất ô nhiễm của nước thải từ đó giảm được chi phí xử lý nước thải.

- Giải pháp thu hồi nước rửa lần cuối để rửa lần đầu cho các thiết bị đó hoặc dùng để vệ sinh nhà xưởng với chi phí đầu tư là 193.000.000 đồng, sau thời gian hoàn vốn là hơn 6 tháng, hàng năm tiết kiệm được 335.325.800 đồng. Đồng thời giải pháp cũng làm giảm định mức sử dụng nước của Công ty xuống còn 7,816 m<sup>3</sup>/1000 lít bia, từ đó có thể tiết kiệm được chi phí xử lý nước cấp và nước thải.
- Giải pháp tận dụng nước ngưng thu hồi hàng năm cũng tiết kiệm được một khoản lớn là 374.931.000 đồng, còn giúp làm giảm tải lượng CO<sub>2</sub> phát thải hàng năm là 272,198 tấn/năm.

Như vậy, tổng số tiền tiết kiệm được từ các giải pháp là 4.152.219.800 đồng.

Các giải pháp trên cho thấy việc tìm các cơ hội giảm thiểu chất thải và tiết kiệm tài nguyên của Công ty Bia – Nước giải khát Hà Nội là hoàn toàn có thể thực hiện được. Các giải pháp không những đem lại lợi ích về kinh tế mà ngày càng “thân thiện” với môi trường hơn giúp Ngành bia phát triển bền vững trong tương lai.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Khoa học – công nghệ Malt và bia  
Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
2. Tài liệu hướng dẫn sản xuất sạch hơn ngành bia  
Trung tâm sản xuất sạch hơn. Hợp phần sản xuất sạch hơn trong công nghiệp.
3. Giáo trình công nghệ xử lý nước thải công nghiệp  
Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
4. Tài liệu.vn/ xem tài liệu/ giáo trình công nghệ sản xuất malt và bia.
5. <http://habeco.com.vn>
6. [yeumoitruong.com/forum/forumdisplay.php?38](http://yeumoitruong.com/forum/forumdisplay.php?38) – cleaner – production – sản – xuất – sạch – hơn.
7. [www.scribd.com/doc/68062612/21/quy trình CIP vệ sinh thiết bị](http://www.scribd.com/doc/68062612/21/quy-trinh-CIP-ve-sinh-thiet-bi).
8. [ven.vn/cong – nghiep/san – xuất – sạch – hơn – t669c424tn.aspx](http://ven.vn/cong-nghiep/san-xuat-sach-hon-t669c424tn.aspx).
9. [www.congnghiepmoitruong.vn](http://www.congnghiepmoitruong.vn)
10. [tietkiemnangluong.com.vn](http://tietkiemnangluong.com.vn)
11. Luận văn cao học