

SỞ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH



**SỔ TAY HƯỚNG DẪN
XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG TRONG SẢN XUẤT
TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP**

**Tập 7 :
XỬ LÝ Ô NHIỄM
NGÀNH CHẾ BIẾN THỰC PHẨM**

Thành phố Hồ Chí Minh 1998

LỜI NÓI ĐẦU



Chế biến thực phẩm ở quy mô tiểu thủ công nghiệp là một ngành phát triển rất mạnh tại Thành phố Hồ Chí Minh. Công nghệ chế biến của ngành ngày càng được nâng cấp cải tiến, sản phẩm tạo ra với chất lượng ngày càng cao, đáp ứng nhu cầu tiêu dùng trong nước cũng như xuất khẩu, tuy nhiên chưa chú trọng đúng mức vấn đề môi trường. Hầu hết các cơ sở chưa có khâu xử lý ô nhiễm, các chất thải xả ra trực tiếp gây ô nhiễm môi trường Thành phố ở mức báo động.

Ở các cơ sở có điều kiện mặt bằng quá bất lợi, việc khắc phục ô nhiễm đôi khi là không thể thực hiện được. Với các cơ sở có điều kiện mặt bằng tương đối thuận lợi thì việc xử lý nhằm giảm thiểu ô nhiễm với chi phí thấp, vận hành đơn giản và không chiếm nhiều diện tích vẫn là những đòi hỏi có tính ưu tiên và đó cũng là mục tiêu của tài liệu này.

Tài liệu giúp cho các cơ sở chế biến thực phẩm ở quy mô tiểu thủ công nghiệp có thể chủ động trong việc khắc phục ô nhiễm, góp phần bảo vệ môi trường chung của Thành phố.

Tài liệu này là một phần của Sổ tay hướng dẫn xử lý ô nhiễm môi trường trong sản xuất tiểu thủ công nghiệp tại TP. HCM.

CHỦ TRÌ : PGS. TS NGUYỄN THIỆT NHÂN

BIÊN SOẠN :

- | | | |
|----|------------------------|-----|
| 1. | THS. LÊ QUANG HÂN | EPC |
| 2. | KS. NGUYỄN TẮT THẮNG | EPC |
| 3. | THS. THÂN MINH HẢI | EPC |
| 4. | KS. BÙI QUANG VINH | EPC |
| 5. | THS. NGUYỄN NHƯ DŨNG | EPC |
| 6. | KS. NGUYỄN THỊ KIM YẾN | EPC |

MỤC LỤC

| | Trang |
|--|-------|
| Lời nói đầu | 1 |
| Danh mục từ viết tắt | 2 |
| Phần 1: Các vấn đề môi trường của ngành CBTP TTCN tại TPHCM | 3 |
| 1.1. Sơ đồ khối công nghệ sản xuất..... | 3 |
| 1.2. Bảng tóm tắt các tác nhân ô nhiễm chính | 9 |
| Phần 2: Các phương pháp xử lý ô nhiễm | 16 |
| 2.1. Khí thải | 16 |
| 2.2. Chất thải rắn | 16 |
| 2.3. Nước thải | 16 |
| Phần 3: Các giải pháp xử lý ô nhiễm thực tiễn ngành CBTP TTCN | 19 |
| 3.1. Đặc điểm chung của các cơ sở sản xuất CBTP TTCN | 19 |
| 3.2. Đặc trưng nước thải | 19 |
| 3.3. Yêu cầu mức độ xử lý | 19 |
| 3.4. Lược giải công nghệ xử lý | 20 |
| 3.5. Tính toán thiết kế | 21 |
| 3.6. Sơ đồ hình khối hệ xử lý dạng Modul | 23 |
| 3.7. Sơ đồ công nghệ hệ xử lý nước thải | 23 |
| Phần 4: Bảng khái toán kinh phí | 26 |
| 4.1. Khái toán kinh phí | 26 |
| 4.2. Chi phí xử lý 1 m ³ nước thải | 27 |
| Phần 5: Danh mục các đơn vị tư vấn | 28 |
| Mục lục | 29 |

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

- BOD : Nhu cầu ôxy sinh hóa
- COD : Nhu cầu ôxy hóa học
- SS : Chất rắn lơ lửng
- EPC : Trung tâm Bảo vệ Môi trường (TTBVMT)
- CO₂ : Khí Cacbonic
- SO₂ : Khí Sunfuro
- N : Nitơ
- P : Phốt pho
- NH₃ : Amoniac
- CFS_S : Chloro - Fluoro - Carbons
- F₂₂ : Freon 22
- TCVN : Tiêu chuẩn Việt Nam
- CO : Cacbon mono oxyt (oxyt cacbon)
- SO_X : Các sunfo oxyt
- NO_X : Các nitơ oxyt
- THC : Tổng cacbon hữu cơ
- H₂S : Sunfua hidro
- dB : Deciben, đơn vị đo độ ồn
- Q_{TB} : Lưu lượng nước thải trung bình
- Q_{max} : Lưu lượng nước thải cực đại
- Pb : Chì
- Hg : Thủy ngân
- CBTP : Chế biến Thực phẩm
- TTCN : Tiểu thủ Công nghiệp

I. HIỆN TRẠNG NGÀNH CHẾ BIẾN THỰC PHẨM TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP TẠI TPHCM.

I.1. KHÁI QUÁT CHUNG.

Thành phố Hồ Chí Minh là thành phố lớn nhất nước, công nghiệp cũng như tiểu thủ công nghiệp (TTCN) phát triển rất mạnh. Ngành TTCN chế biến thực phẩm (CBTP) chiếm tỷ trọng lớn và đóng vai trò quan trọng trong sản xuất của Thành phố. Hiện nay, các cơ sở CBTP TTCN phân bố ở khắp các quận huyện nội ngoại thành, tuy nhiên tập trung nhiều nhất ở các quận Tân Bình, quận 11, quận 8 và quận 6. Nhìn chung, ngành CBTP có thể phân thành các dạng sản xuất - chế biến cơ bản sau:

1. Sản xuất đường - bánh kẹo; thực phẩm ăn liền: mì gói, gia vị...
2. Sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh: thịt, cá, rau, quả,...
3. Chế biến thủy - hải sản
4. Sản xuất rượu - bia, nước giải khát

Theo đà phát triển chung của nền kinh tế, ngành CNTT Thành phố cũng ngày càng được đổi mới về thiết bị và được đầu tư nhiều hơn theo chiều sâu. Tuy nhiên, trình độ công nghệ vẫn còn ở mức thấp so với thế giới. Trong sản xuất, lượng phế thải nhiều, hao hụt lớn. Điều này cũng đồng nghĩa với lượng chất thải thải ra môi trường nhiều hơn, gây ô nhiễm lớn hơn so với sản xuất trình độ công nghệ cao. Mặc dù vậy, hiện nay hầu hết các cơ sở sản xuất ở đây đều không qua khâu xử lý chất thải hoặc xử lý ở dạng rất sơ sài. Các chất thải (nước thải, khí thải, chất thải rắn,...) đều trực tiếp xả ra môi trường gây ô nhiễm nặng môi trường cục bộ vùng, cũng như môi trường chung của Thành phố và toàn khu vực.

PHẦN 1: CÁC VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG CỦA NGÀNH CHẾ BIẾN THỰC PHẨM TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP TẠI TPHCM

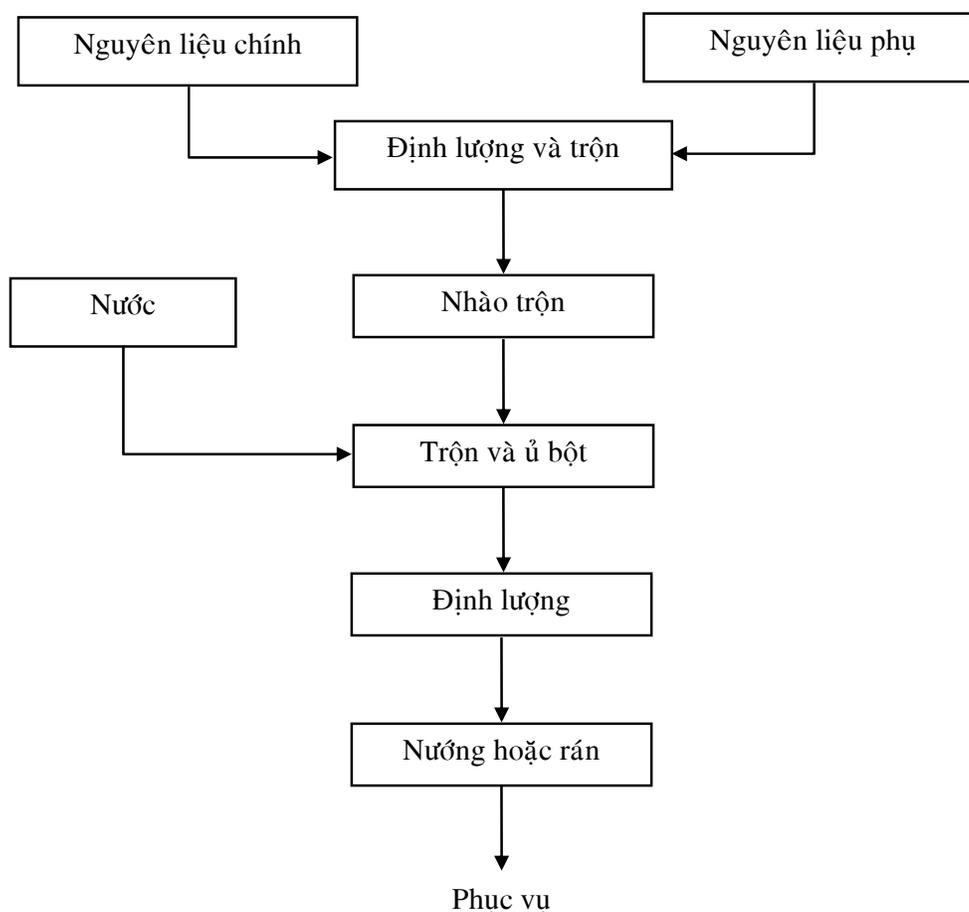
1.1. SƠ ĐỒ KHỐI CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT.

1.1.1. Sản xuất bánh kẹo, thực phẩm ăn liền: mì gói, bột gia vị...

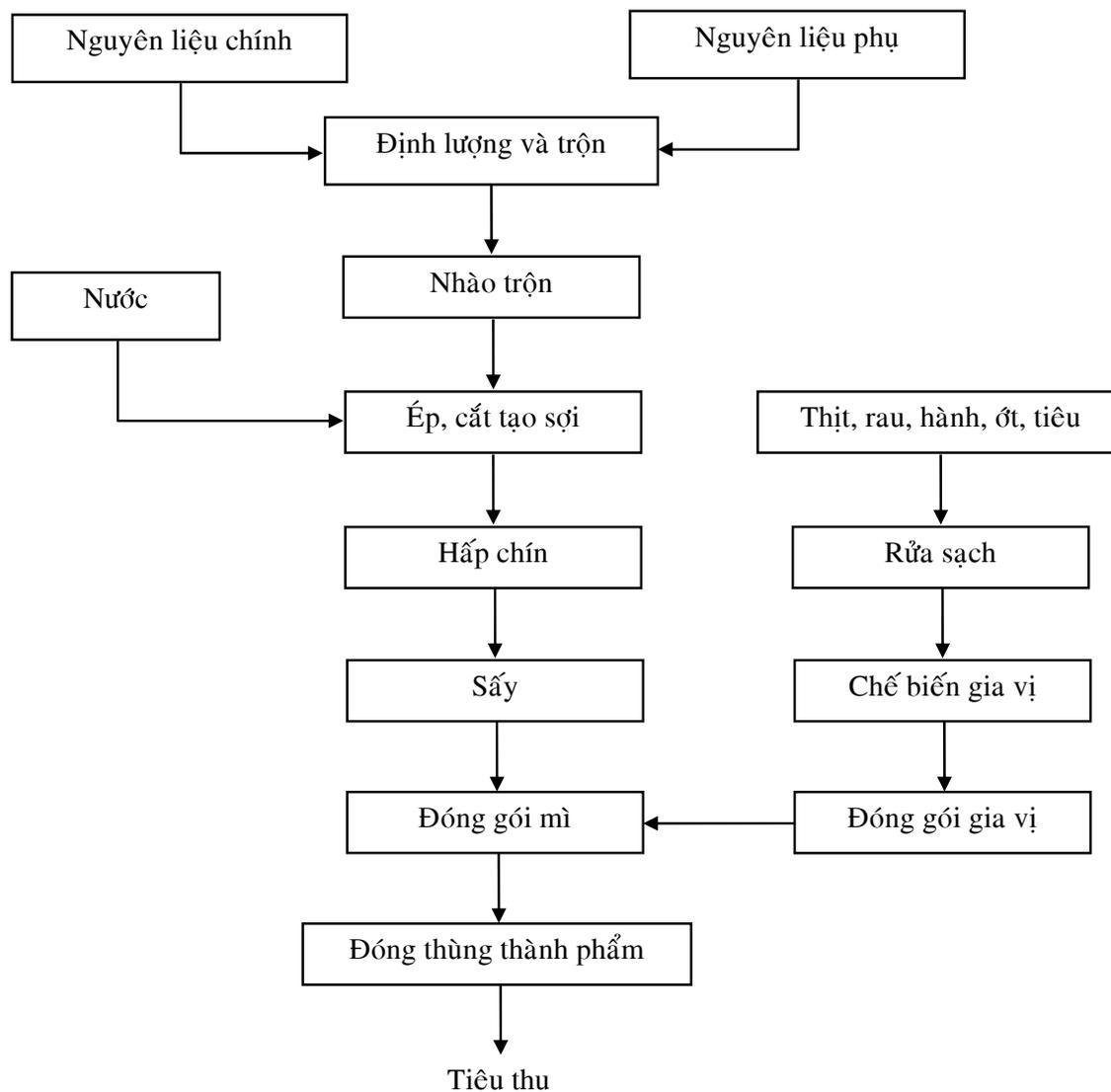
a. Quy trình sản xuất.

Hiện nay sản xuất đường quy mô TTCN hầu như không còn nữa, lác đác chỉ còn vài cơ sở ngay tại vùng nông thôn trồng mía với công nghệ thô sơ chỉ để sản xuất một vài loại mật như mật trầm, mật vàng. Các cơ sở TTCN phát triển mạnh dưới dạng sản xuất bánh kẹo, thực phẩm ăn liền : mì gói, bột gia vị,... với nhiều mặt hàng phong phú. Mỗi mặt hàng sản xuất được chế biến theo một qui trình riêng. Dưới đây là một vài qui trình sản xuất đại diện:

* Chế biến các loại bánh DONUT.



* **Quy trình sản xuất mì ăn liền:**



b. Đặc điểm công nghệ sản xuất - Nguyên vật liệu, hóa chất sử dụng:

- Sản xuất bánh kẹo, mì ăn liền, bột gia vị qui mô TTCN thực hiện theo qui trình thủ công, đơn giản, trong sản xuất nguyên vật liệu rơi rớt và sản phẩm hư hỏng nhiều.
- Nguyên vật liệu sản xuất chủ yếu là: bột mì, bột gạo, đường, trứng, thịt, rau, hành, ớt, tiêu, màu, hương liệu, muối,... hầu hết đã qua sơ chế hoặc lấy từ các sản phẩm chế biến của các nhà máy khác nên trong sản xuất lượng chất thải rắn không nhiều.
- Quá trình sản xuất gồm chủ yếu các công đoạn: phối liệu, ngâm tằm, phối trộn, chiên rán, hấp sấy nên lượng nước thải sản xuất không lớn. Nước thải chủ yếu từ các khâu: rửa vệ sinh thiết bị, dụng cụ sản xuất, nhà xưởng và một phần từ sinh hoạt. Nước thải ra không đều và có hàm lượng chất rắn lơ lửng, chất béo, dầu mỡ, BOD, COD khá cao.

| | | | |
|-----|---|-------------|------|
| SS | : | 379 - 556 | mg/L |
| COD | : | 1473 - 1827 | mg/L |
| BOD | : | 999 - 1078 | mg/L |

Nguồn : EPC - tháng 10/ 1997

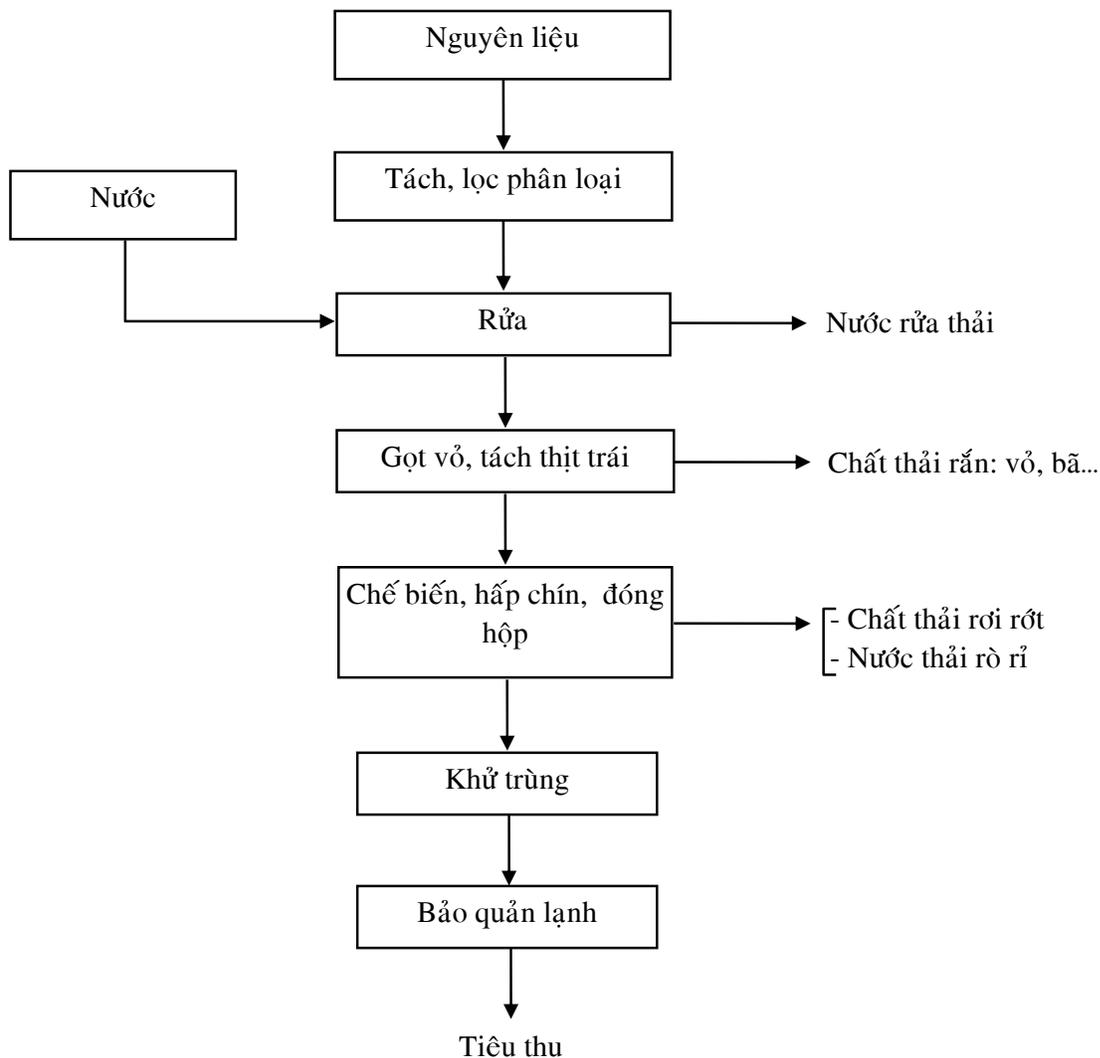
- Quá trình hấp, sấy, hoặc chiên nấu là khâu cuối trong dây chuyền sản xuất, ở đây tạo ra các tác nhân ô nhiễm như CO₂, hợp chất hữu cơ bay hơi, một ít SO₂, bụi khói và nhiệt, tiếng ồn.

1.1.2. Sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh: thịt, cá, rau, quả,...

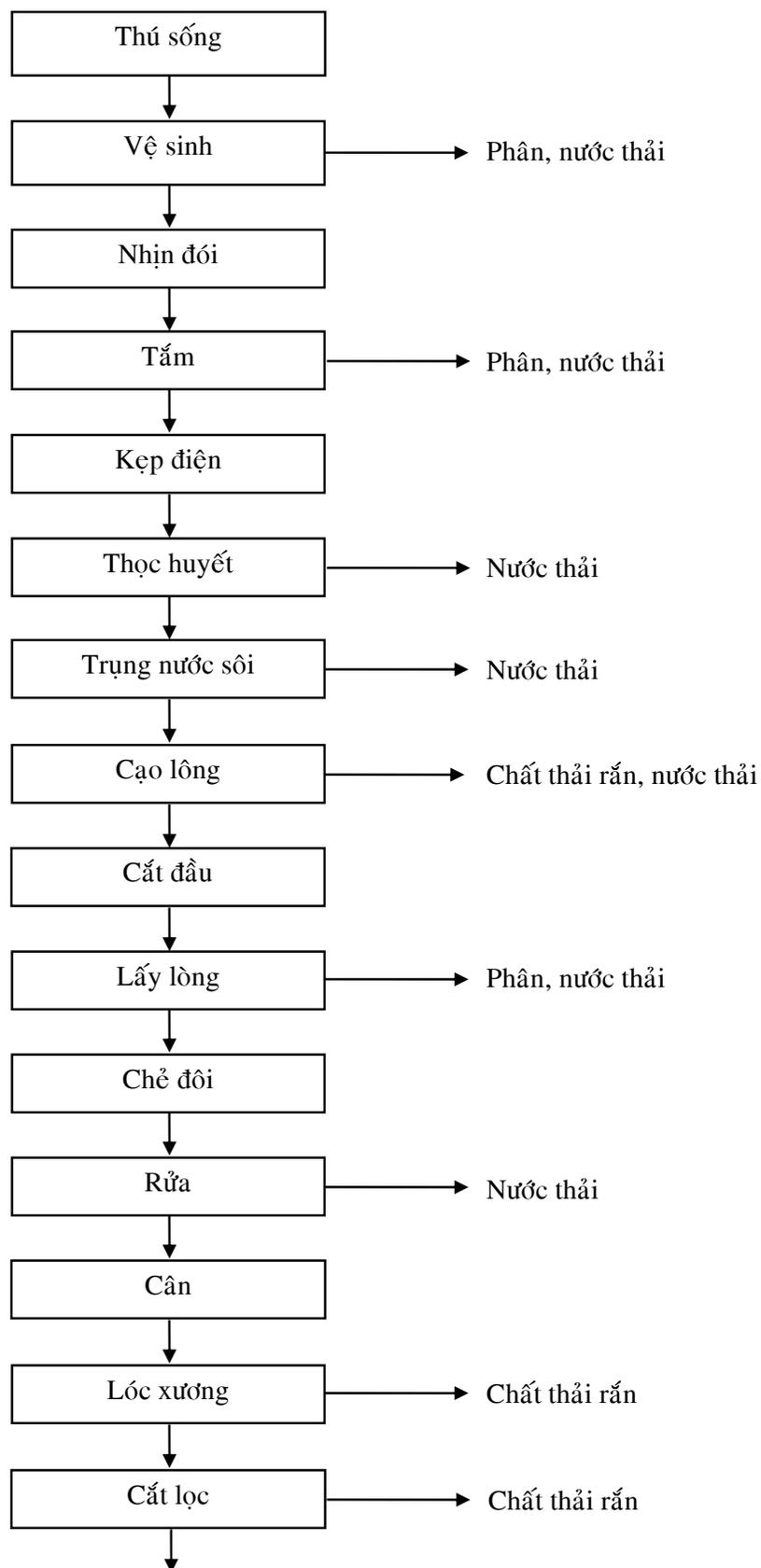
a. Quy trình sản xuất:

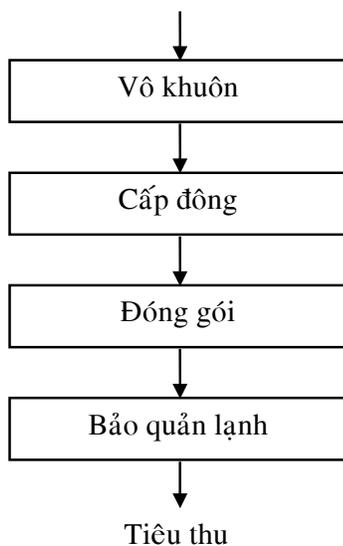
Ngành sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh tạo ra nhiều loại mặt hàng: đồ hộp trái cây, rau, thịt, cá đông lạnh. Mỗi loại sản phẩm có một quy trình công nghệ chế biến riêng. Dưới đây là hai quy trình tổng quát cho chế biến rau quả và chế biến thịt.

* Chế biến rau quả:



* **Chế biến thịt:**





* **Quy trình chế biến cá hộp:** (xem phần chế biến thủy - hải sản).

b. Đặc điểm công nghệ sản xuất.

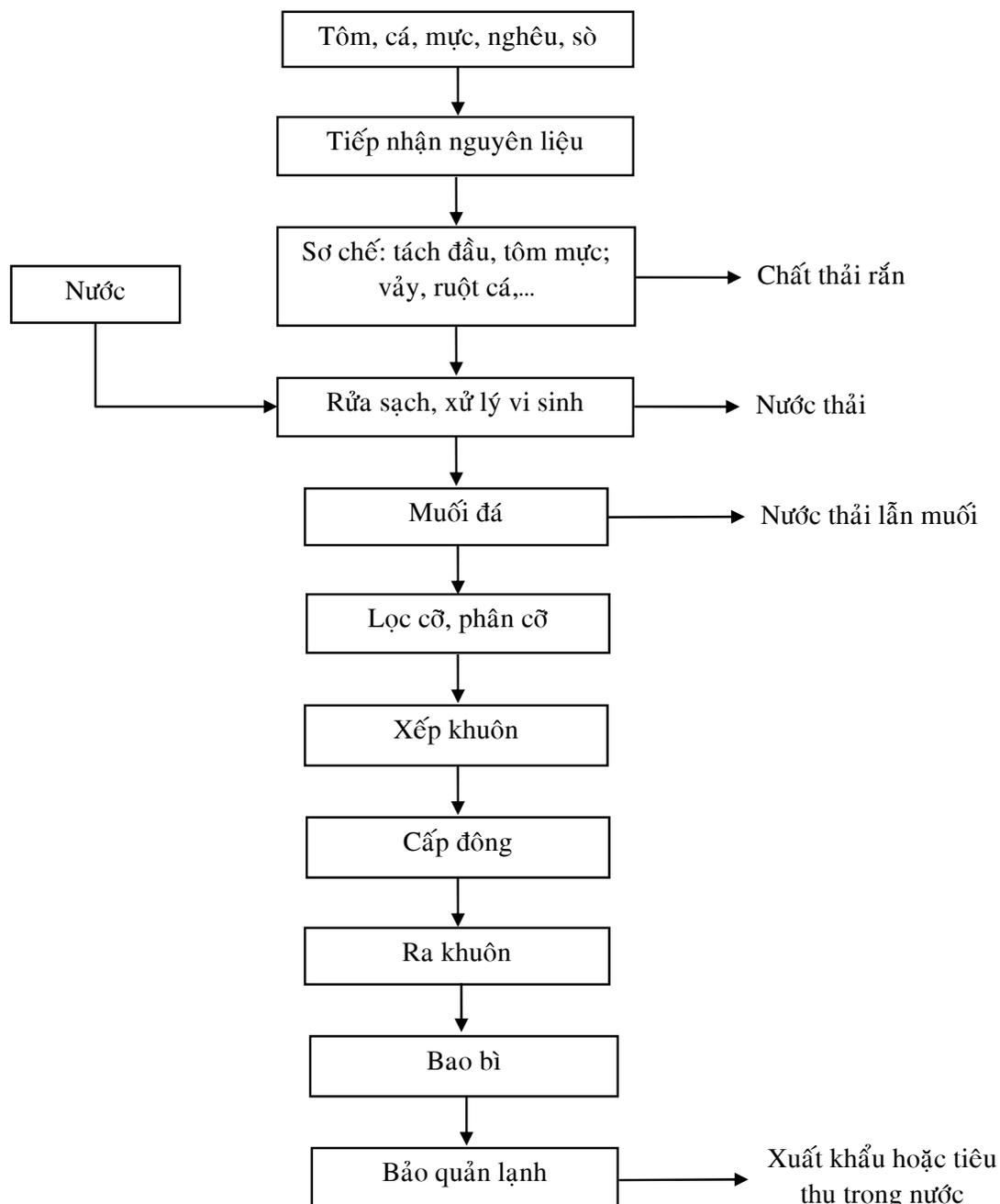
- Trong sản xuất chế biến rau quả, việc vận chuyển nguyên liệu từ địa điểm chất hàng vào dây chuyền sản xuất được thực hiện theo băng tải xoay ốc, đẩy bằng không khí hoặc các dòng thủy lực. Việc vận chuyển bằng nước sẽ đồng thời rửa được các nguyên liệu. Lượng nước dùng để rửa chiếm hơn 50% tổng lượng nước sử dụng cho toàn bộ quá trình chế biến rau quả.
- Nhiều loại rau quả khi chế biến phải được bóc vỏ. Lượng vỏ và chất rắn thải ra dao động rất lớn tùy theo loại rau quả chế biến. Trung bình khoảng 36% khối lượng nguyên liệu bị đổ thải, là một vấn đề rất lớn trong việc xử lý chất thải. Trong công nghệ chế biến dứa, phần bã thải có thể lên tới 70 - 80% khối lượng quả. Các bã thải trong sản xuất chế biến rau quả nếu không được xử lý tốt sẽ là một nguồn gây ô nhiễm môi trường trầm trọng. Hiện nay, người ta có khuynh hướng lên men làm thức ăn gia súc hoặc sản xuất một vài chế phẩm khác.
- Trong sản xuất chế biến thịt, nước thải từ các khâu vệ sinh chuồng trại, tắm rửa súc vật, lau chùi thiết bị, nhà xưởng có lẫn nhiều máu, mỡ, phân súc vật, các chất vô cơ. Tính chất nước thải gần giống nước thải sinh hoạt, tuy nhiên mức độ ô nhiễm cao hơn nước thải sinh hoạt nhiều. Ngoài COD, BOD, SS, các chất béo với hàm lượng cao, nước thải còn chứa nhiều N, P để gây phì hóa nguồn nước tiếp nhận.
- Chất thải rắn sinh ra trong quá trình giết mổ, chế biến thịt như: lông, xương, da, mỡ, lòng ruột, phân súc vật ... có khả năng gây hôi thối và ô nhiễm rất nặng cho môi trường xung quanh. Tuy nhiên, phần da, mỡ, lòng, ruột có thể tận dụng chế biến làm thức ăn gia súc.
- Quá trình sản xuất chế biến rau quả cũng như thịt, cá đông lạnh thông thường sử dụng một vài loại hóa chất khử trùng, chống mốc như Chlorine, Sodiumbenzoat..., tuy nhiên với hàm lượng không lớn.
- Thiết bị làm lạnh có sử dụng tác nhân làm lạnh như: NH₃, CFC_s, muối đá. Các chất này có thể bị rò rỉ, gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

Tóm lại: Ngành công nghiệp chế biến này gây ô nhiễm môi trường nặng cả về chất thải rắn và nước thải.

1.1.3. Chế biến thủy - hải sản.

* Quy trình sản xuất.

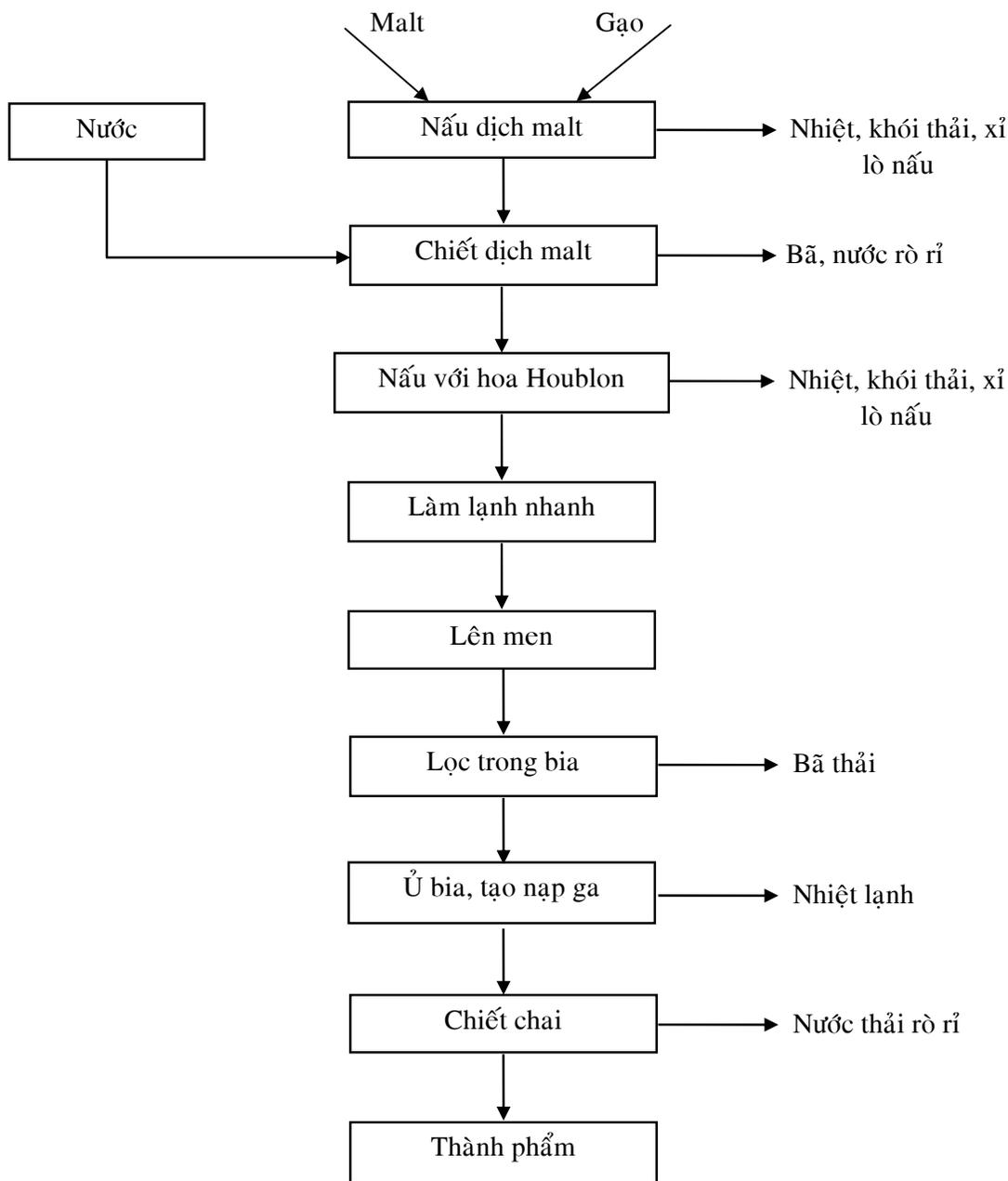
Các cơ sở chế biến thủy hải sản ở quy mô tiểu thủ công nghiệp thường sử dụng công nghệ chế biến đơn giản, chủ yếu chế biến thô, quy trình chung như sau:



1.1.4. Sản xuất bia - nước giải khát.

* Quy trình sản xuất.

Các cơ sở sản xuất bia - nước giải khát quy mô nhỏ (từ 500 - 2.000 L/ngày) thường áp dụng công nghệ thô sơ, đơn giản, quy trình chung sản xuất bia như sau:



1.2. BẢNG TÓM TẮT CÁC TÁC NHÂN Ô NHIỄM CHÍNH.

1.2.1. Nguồn và tác nhân gây ô nhiễm môi trường.

NGUỒN VÀ TÁC NHÂN GÂY Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

| <i>Loại hình sản xuất</i> | <i>Rắn</i> | <i>Lỏng</i> | <i>Khí</i> | <i>Nhiệt</i> | <i>Ồn</i> |
|---|---|--|--|--|---|
| 1. Sản xuất bánh kẹo - mì ăn liền | <ul style="list-style-type: none"> - Nguyên liệu rơi, đổ từ sản xuất. - Vỏ bao bì phế bỏ - Chất thải rắn sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Nước thải sản xuất, vệ sinh thiết bị, dụng cụ, sàn xưởng. - Nước thải sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Khí thải từ quá trình chiên nấu, chế biến. - Khí thải lò hơi | <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt từ lò nấu, nướng, chế biến - Nhiệt khu vực lò hơi | <ul style="list-style-type: none"> - Khu vực sản xuất mì ăn liền: tiếng ồn mô tơ, thiết bị |
| 1. Sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh: thịt, cá, rau, quả... | <ul style="list-style-type: none"> - Vỏ trái cây, bã ép từ quá trình chế biến rau quả. - Lông, xương, da, lòng ruột, phân súc vật từ quá trình giết mổ thịt. - Vỏ bao bì sản xuất phế bỏ. - Chất thải rắn sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Nước thải sản xuất: nước rửa rau quả; tắm rửa súc vật, vệ sinh thiết bị, nhà xưởng - Nước thải sinh hoạt. | <ul style="list-style-type: none"> - Mùi hôi từ khu chuồng trại nhốt giữ súc vật. | <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt lạnh từ kho trữ lạnh. | <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn động cơ khu sản xuất |
| 2. Chế biến thủy - hải sản | <ul style="list-style-type: none"> - Đầu, vỏ, vi, ruột cá, tôm; râu, nang mực, khoảng 10 - 40 kg/ngày - Rác thải sinh hoạt: <ul style="list-style-type: none"> • Rau, quả, lá thức ăn thừa • Vỏ bao, túi ni lông. • Vỏ đồ hộp khoảng 7-8 kg/ngày | <ul style="list-style-type: none"> - Nước rửa nguyên liệu - Nước rửa dụng cụ, thiết bị vệ sinh nhà xưởng - Nước thải sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Hơi chlorine từ khâu khử trùng. - Hơi NH₃ có thể rò rỉ từ t.bị lạnh. - Mùi hôi, tanh từ sự phân hủy nguyên liệu và bã thải. | <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt lạnh từ hệ thống lạnh, nước đá dùng trong sản xuất. | <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn từ máy nén của hệ thống lạnh |
| 3. Sản xuất bia - nước giải khát | <ul style="list-style-type: none"> - Bã thải malt/gạo. - Xỉ lò nấu, khoảng 20 - 25 kg/ngày - Bã men bia - Rác thải sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Nước thải sản xuất: lau chùi thiết bị, vệ sinh nhà xưởng, nước rò rỉ từ các khâu sản xuất; nước rửa chai. - Nước thải sinh hoạt | <ul style="list-style-type: none"> - Khói thải từ lò nấu - Hơi khí nén rò rỉ: NH₃, F₂₂ | <ul style="list-style-type: none"> - Nhiệt hầm khu vực lò nấu - Nhiệt lạnh từ khu vực ủ lạnh | <ul style="list-style-type: none"> - Tiếng ồn thiết bị nén lạnh |

1.2.2. Tác động môi trường.

1.2.2.1. Khí thải.

1) Hơi Chlorine: dung dịch nước Chlorine được dùng để khử trùng dụng cụ, thiết bị sản xuất, rửa tay, rửa nguyên vật liệu, vệ sinh giày ủng trước khi vào phân xưởng, với hàm lượng từ 20 - 200 ppm. Hơi Chlor (được giải phóng từ Chlorine) khuếch tán vào không khí ngay khu vực sản xuất với nồng độ cao, ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động.

* Khí Chlor là loại khí độc, $t_{nc} = -101^{\circ}\text{C}$, $t_{sôi} = -34,1^{\circ}\text{C}$, tiêu chuẩn cho phép trong không khí là $0,03 \text{ mg/m}^3$ (TCVN 5938 - 1995), khi tiếp xúc với khí Chlor sẽ gây ảnh hưởng trực tiếp đến mắt, đường hô hấp, nếu nồng độ cao có thể gây tử vong. Ngoài ra, các sản phẩm phụ là các hợp chất hữu cơ dẫn xuất của Cl_2 có độ bền vững và độc tính cao. Các chất này có khả năng tích tụ sinh học.

Nhiễm độc cấp tính: Nạn nhân thấy da, niêm mạc bị kích thích, cay mắt, ngứa mũi, họng rát, ho khan, da mặt đỏ hồng và các tĩnh mạch căng ứ máu, dần dần tuần hoàn máu bị giảm sút làm da mặt bị tái nhợt. Khí quản, phế quản bị co thắt, khó thở. Nhiễm độc cấp tính nặng có thể đưa đến phù phổi cấp và tử vong.

Nhiễm độc mãn tính: Lao động trong môi trường có khí Chlorine lâu dài, công nhân thường mang các bệnh mãn tính như: hay ho, mặt đỏ từng vùng, răng ngả màu vàng hay nâu, dễ bị nhiễm khuẩn hô hấp và về sau có thể bị viêm phế quản mãn.

2) Tác nhân làm lạnh NH_3 : Hơi NH_3 có trong không khí khu vực phân xưởng sản xuất trong trường hợp bị rò rỉ từ dàn ống của hệ thống lạnh.

* Khí NH_3 (amoniac) có mùi khai đặc trưng, dễ hòa tan trong nước, có phản ứng kiềm mạnh vì thế khí này làm rát mắt, mũi, họng, nách, bẹn. Tiêu chuẩn cho phép là $0,02 \text{ mg/L}$.

Nhiễm độc cấp tính: khi hít phải NH_3 nhiều và đột ngột, khí NH_3 gây phản xạ ở thanh quản, co thắt đường hô hấp làm nạn nhân nghẹt thở, chết.

Nhiễm độc mãn tính: có thể gây viêm đường hô hấp trên, viêm giác mạc, viêm phế quản mãn.

Khí NH_3 trong không khí với hàm lượng phát nổ là 15 - 25%.

* Khí CFCs (Chloro - Fluoro - Carbons) được dùng trong các thiết bị làm lạnh, từ lâu đã được ghi nhận như một tác nhân gây lỗ thủng của tầng Ozone (O_3) và đã được khuyến cáo không nên sử dụng nữa. Hơn nữa, bản thân CFC là chất độc, khi hít phải với nồng độ cao có thể dẫn đến độc tính cấp, thậm chí gây tử vong.

3) Mùi hôi của nguyên liệu và do sự phân hủy của các chất hữu cơ có trong chất thải rắn và nước thải.

Công nhân làm việc trong điều kiện mùi hôi tanh làm cho cơ thể dễ mệt mỏi, giảm hiệu suất lao động, giảm hiệu quả sản xuất.

4) Khí thải từ lò nấu, chế biến:

- Khí thải từ các lò nấu thủ công dùng nhiên liệu đốt là than đá hoặc dầu FO, thành phần chủ yếu bao gồm: CO_2 , CO, SO_x , NO_x , bụi than và một số chất hữu cơ bay hơi.

- Với lượng than tiêu thụ của các cơ sở nhỏ trung bình 100 kg/ngày, tải lượng ô nhiễm khói của các cơ sở sản xuất này là:

| STT | Chất ô nhiễm | Tải lượng ô nhiễm (Kg/ngày) |
|-----|-----------------|--------------------------------|
| 1. | Bụi khói | 8,77 |
| 2. | SO _x | 1,11 |
| 3. | NO _x | 0,70 |
| 4. | CO | 0,03 |
| 5. | THC | 5,5.10 ⁻³ |

- Khói thải phát tán ra môi trường xung quanh, gây trực tiếp các bệnh về đường hô hấp, bệnh phổi; khi gặp mưa, tạo các cơn mưa axit ảnh hưởng đến môi trường sinh thái, ăn mòn các công trình bê tông.
- Ngoài ra khí CO₂ thải ra từ các khu công nghiệp với một lượng lớn là nguyên nhân gây hiệu ứng nhà kính.

1.2.2.2. Chất thải rắn.

- 1) Chất thải rắn sản xuất của công nghiệp chế biến thực phẩm chủ yếu là các thành phần hữu cơ, dễ lên men, gây thối rữa và gây mùi nặng, ảnh hưởng lớn đến môi trường đất, không khí, nước mặt và nước ngầm. Nó cũng là nguồn lây lan các ổ dịch bệnh.
- 2) Nguồn chất thải rắn là các xỉ lò nấu chủ yếu gồm các khoáng vô cơ ít độc hại, có thể dùng san lấp đường hoặc chôn trữ.
- 3) Rác thải sinh hoạt bao gồm:
 - Rau, quả, lá, thức ăn dư thừa ...
 - Vỏ bao, túi ni lông ...
 - Vỏ đồ hộp.

nếu để tồn trữ lâu sẽ gây thối rữa, ảnh hưởng đến môi trường đất, nước, không khí và lây lan bệnh tật.

1.2.2.3. Nước thải.

Đặc trưng nước thải, tải lượng ô nhiễm của ngành sản xuất chế biến thực phẩm tiểu thủ công nghiệp có thể nêu tổng quát như sau:

| Loại hình sản xuất | Lưu lượng thải (m ³ /ngày) | Hàm lượng và tải lượng | | | | | |
|--|---------------------------------------|------------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| | | SS | | BOD | | COD | |
| | | Hàm lượng (mg/l) | Tải lượng (kg/ng) | Hàm lượng (mg/l) | Tải lượng (kg/ng) | Hàm lượng (mg/l) | Tải lượng (kg/ng) |
| 1. Sản xuất bánh kẹo-thực phẩm ăn liền | 5 | 379-556 | 2.78 | 999 - 1078 | 5.39 | 1473 - 1827 | 9.14 |
| 2. Sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh | 30 ÷ 50 | 1500 - 1700 | 85 | 1000 - 1100 | 55 | 1700 - 1900 | 95 |
| 3. Chế biến thủy- hải sản. | 10 ÷ 20 | 350-450 | 9 | 600-800 | 16 | 1000 - 1200 | 24 |
| 4. Sản xuất bia- nước giải khát | 5 ÷ 10 | 200 - 250 | 2.5 | 500 - 600 | 6 | 800 - 1000 | 10 |

Nguồn: - Ủy ban Môi trường Thành phố Hồ Chí Minh
 - Trung tâm Bảo Vệ Môi trường
 - Trung tâm Thông tin KHKT-HC Bộ công nghiệp nặng

*** Tác động của nước thải đến môi trường :**

Với tải lượng ô nhiễm như trên, nước thải khi xả thẳng ra nguồn nước gây ảnh hưởng trực tiếp đến hệ sinh thái nước:

- Làm tăng độ đục của nguồn nước, cản tia sáng mặt trời, ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển hệ thủy sinh, làm giảm khả năng tái tạo ôxy hòa tan trong nước.
- Hàm lượng các chất hữu cơ cao trong điều kiện thiếu ôxy, trong nước xảy ra các quá trình phân hủy yếm khí tạo ra các sản phẩm độc hại như H₂S, mecaptanes... gây mùi hôi thối và làm cho nước có màu đen.
- Chính do sự thiếu dưỡng khí cộng với các sản phẩm khí độc hại như H₂S, mecaptanes... được tạo ra trong nước, làm cho các loài động vật dưới nước như tôm, cá... cùng hệ thực vật nước bị hủy diệt.
- Là nguồn gốc lây lan dịch bệnh theo đường nước.
- Nước thải ngấm xuống lòng đất, có thể làm ô nhiễm tầng nước ngầm.

1.2.2.4. Nhiệt thải và tiếng ồn.

Nhiệt thải từ lò nấu (nhiệt nóng), từ hệ thống lạnh (nhiệt lạnh) và tiếng ồn từ thiết bị sản xuất (máy bơm, máy nén lạnh, băng chuyền ...) ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe công nhân và khu vực dân cư xung quanh.

- 1) Điều kiện lạnh ẩm của môi trường lao động thường làm cho người lao động dễ mệt mỏi, giảm hiệu quả lao động.

Các bệnh nghề nghiệp đặc trưng cho ngành đông lạnh là:

- | | | |
|--------------------------------------|---|--|
| - Bệnh khớp | : | 55% |
| - Bệnh sưng bắp chân và sưng cổ chân | : | 93% |
| - Bệnh giãn tim mạch chân | : | 33% ở lứa tuổi dưới 40 72% ở lứa tuổi trên 40 |

(Nguồn: Đặc san Khoa học Kỹ thuật bảo hộ lao động kỳ 1/1995).

- 2) Tiếng ồn và độ rung thường gây ảnh hưởng trực tiếp đến hệ thính giác của con người, làm giảm thính lực của người lao động, giảm hiệu suất lao động và phản xạ của công nhân cũng như tạo ra các vết chai và nứt nẻ trên da. Tác động của tiếng ồn có thể biểu hiện qua phản xạ của hệ thần kinh hoặc gây trở ngại đến hoạt động của hệ thần kinh thực vật, khả năng định hướng, giữ thăng bằng và qua đó ảnh hưởng đến năng suất lao động. Nếu tiếng ồn quá lớn có thể gây thương tích.

1.3. CÁC CHẤT Ô NHIỄM CHỦ YẾU CỦA NGÀNH VÀ TIÊU CHUẨN KIỂM SOÁT TƯƠNG ỨNG.

1.3.1. Chất ô nhiễm chủ yếu của ngành.

Trong bốn loại ngành sản xuất chế biến thực phẩm tiểu thủ công nghiệp, hai ngành gây tác hại lớn nhất đến môi trường là:

- Sản xuất đồ hộp và các sản phẩm đông lạnh: Thịt, cá, rau, quả.
- Chế biến thủy - hải sản đông lạnh.

Với hai nguồn ô nhiễm chủ yếu là chất thải rắn sản xuất và nước thải, trong đó, nước thải đáng quan tâm nhất.

1.3.2. Tiêu chuẩn kiểm soát ô nhiễm.

- Các chỉ tiêu cơ bản biểu thị độ ô nhiễm hữu cơ:
 - BOD : Nhu cầu oxy sinh hóa, là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ bằng vi sinh vật trong điều kiện hiếu khí, trên một đơn vị thể tích (thường được biểu thị bằng mg/L). Nó biểu thị cho hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải có thể phân hủy được bằng vi sinh vật hiếu khí.
 - COD : Nhu cầu oxy hóa học, là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ bằng phương pháp hóa học, trên một đơn vị thể tích (thường được biểu thị bằng mg/L). Nó biểu thị cho hàm lượng các chất hữu cơ trong nước thải có thể phân hủy được bằng oxy hóa hóa học. Các chất oxy hóa thường dùng là $K_2Cr_2O_7$ và $KMnO_4$.

BOD và COD là chỉ tiêu đặc trưng biểu thị độ ô nhiễm hữu cơ trong đối tượng xem xét, thường được dùng nhiều nhất cho nước thải.

- SS : là hàm lượng chất rắn lơ lửng (được tính bằng mg/L). Nó biểu thị cho độ ô nhiễm chất rắn dạng huyền phù trong đối tượng xem xét.
- pH: là độ axit - bazơ của nước thải. Biểu thị mức độ ô nhiễm axit hoặc kiềm trong nước thải.
- Nguồn chất thải rắn từ nguồn gốc hữu cơ: Vỏ, bã trái cây; bã nấu bia; ruột, lòng, da, xương súc vật giết thịt; đầu, vỏ tôm; ruột nội tạng, vảy cá; đầu, nang mực... chế biến làm thức ăn gia súc. Hạn chế chất thải rắn xả bỏ ra môi trường.
- Nước thải đổ ra môi trường phải tuân theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945-1995 tùy theo môi trường tiếp nhận nước thải mà áp dụng tiêu chuẩn tương ứng A, B hay C, theo bảng sau:

| TT | Thông số | Đơn vị | Giá trị giới hạn | | |
|-----|-------------------------|-----------|------------------|---------|-------|
| | | | A | B | C |
| 1. | Nhiệt độ | °C | 40 | 40 | 45 |
| 2. | pH | | 6 - 9 | 5,5 - 9 | 5 - 9 |
| 3. | BOD ₅ (20°C) | mg/l | 20 | 50 | 100 |
| 4. | COD | mg/l | 50 | 100 | 400 |
| 5. | Chất rắn lơ lửng | mg/l | 50 | 100 | 200 |
| 6. | Arsen | mg/l | 0,05 | 0,1 | 0,5 |
| 7. | Cadmi | mg/l | 0,01 | 0,02 | 0,5 |
| 8. | Chì | mg/l | 0,1 | 0,5 | 1 |
| 9. | Chlo dư | mg/l | 1 | 2 | 2 |
| 10. | Crom (VI) | mg/l | 0,05 | 0,1 | 0,5 |
| 11. | Crom (III) | mg/l | 0,2 | 1 | 2 |
| 12. | Dầu mỡ khoáng | mg/l | KPHĐ | 1 | 5 |
| 13. | Dầu động, thực vật | mg/l | 5 | 10 | 30 |
| 14. | Đồng | mg/l | 0,2 | 1 | 5 |
| 15. | Kẽm | mg/l | 1 | 2 | 5 |
| 16. | Mangan | mg/l | 0,2 | 1 | 5 |
| 17. | Niken | mg/l | 0,2 | 1 | 2 |
| 18. | Phospho hữu cơ | mg/l | 0,2 | 0,5 | 1 |
| 19. | Phospho tổng số | mg/l | 4 | 6 | 8 |
| 20. | Sắt | mg/l | 1 | 5 | 10 |
| 21. | Tetracløthylen | mg/l | 0,02 | 0,1 | 0,1 |
| 22. | Thiếc | mg/l | 0,2 | 1 | 5 |
| 23. | Thủy ngân | mg/l | 0,005 | 0,005 | 0,01 |
| 24. | Tổng Nitơ | mg/l | 30 | 60 | 60 |
| 25. | Trichloethylen | mg/l | 0,05 | 0,3 | 0,3 |
| 26. | Amoniac (tính theo N) | mg/l | 0,1 | 1 | 10 |
| 27. | Florua | mg/l | 1 | 2 | 5 |
| 28. | Phenola | mg/l | 0,001 | 0,05 | 1 |
| 29. | Sulfua | mg/l | 0,2 | 0,5 | 1 |
| 30. | Xianua | mg/l | 0,05 | 0,1 | 0,2 |
| 31. | Tổng hoạt độ phóng xạ α | Bq/l | 0,1 | 0,1 | - |
| 32. | Tổng hoạt độ phóng xạ β | Bq/l | 1,0 | 1,0 | - |
| 33. | Tổng Coliform | MPN/100ml | 5.000 | 10.000 | - |

PHẦN 2: CÁC PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ Ô NHIỄM

2.1. KHÍ THẢI.

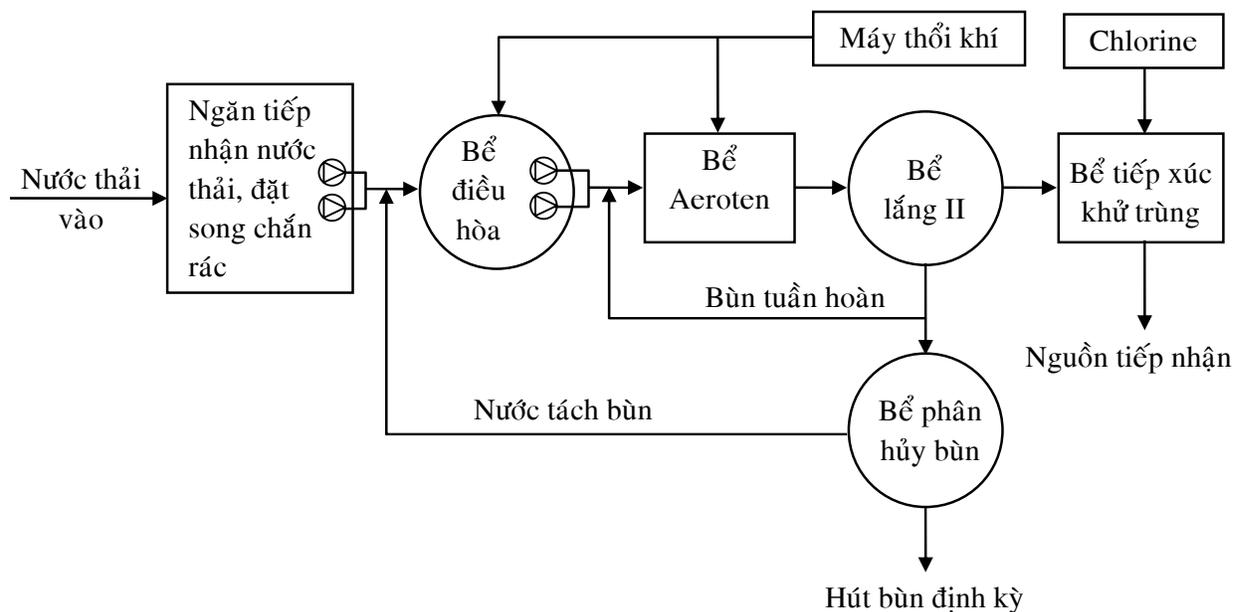
- Để giảm các yếu tố gây ô nhiễm từ khói thải cần sử dụng hệ hấp thụ nước trước khi đi vào ống khói.
- Chuyển sang hệ thống đốt bằng dầu, sử dụng dầu có nguồn gốc từ Đông Nam Á và Việt Nam có chỉ số hàm lượng lưu huỳnh thấp (0,18%). Đồng thời cũng giảm được nguồn chất thải rắn do xỉ lò thải ra.
- Để tăng việc phát tán khói, giảm hàm lượng cục bộ, cần nâng cao ống khói (cao hơn ít nhất 10 m so với mái nhà cao nhất trong khu vực có xưởng sản xuất).

2.2. CHẤT THẢI RẮN.

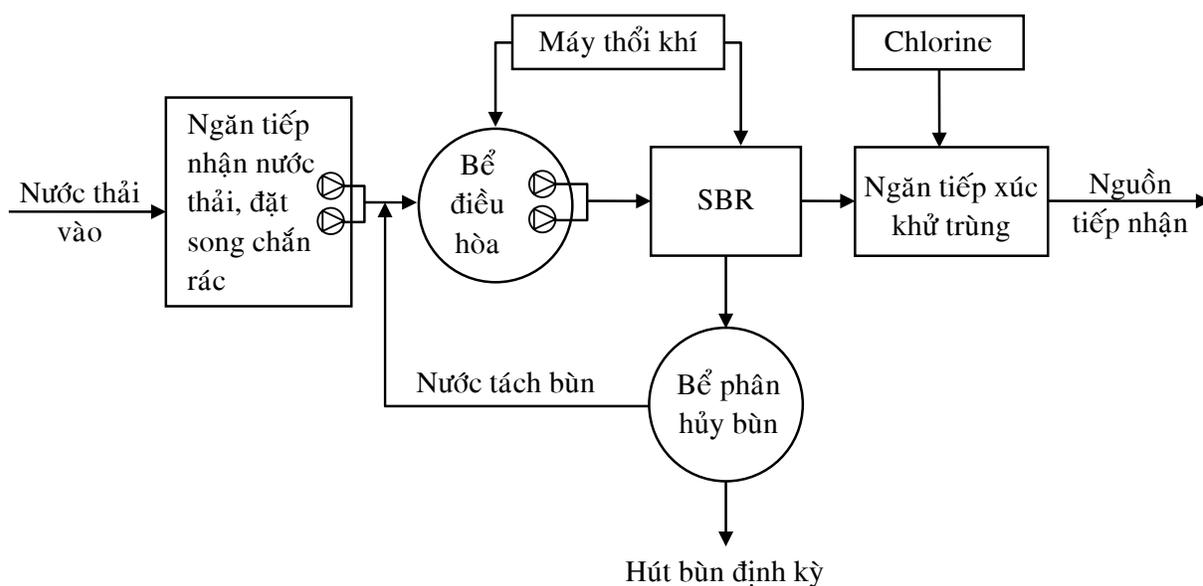
- Rác thải sinh hoạt được thu gom theo hệ thống thu gom rác của Công ty Dịch vụ công cộng Thành phố để chuyển đến khu xử lý rác tập trung, cần được phân lập tách riêng thành từng khối:
 - . Rau, lá, củ, thức ăn thừa, các chất hữu cơ dễ phân hủy : được chôn lấp phân hủy.
 - . Các sản phẩm từ nhựa (nilông, plastic, PVC), chất thải kim loại (vỏ đồ hộp...) : được thu gom tập trung để tái chế lại.
- Rác thải sản xuất: đầu, vỏ tôm; ruột nội tạng, vảy cá; đầu, nang mực... khoảng 10 - 40 kg/ngày, được thu gom tận dụng ngay làm thức ăn gia súc, không để tồn trữ lâu gây hôi thối.
- Nguồn thải bã hèm và bã nấu cần tận dụng sử dụng ngay làm thức ăn cho gia súc, không để tồn trữ lâu gây lên men chua, hôi thối.
- Vỏ, bã từ nguồn sản xuất đồ hộp trái cây có thể tận dụng lên men làm thức ăn gia súc hoặc lên men sản xuất các chế phẩm khác.
- Da, xương, bạc nhạc, lòng ruột súc vật giết thịt được tận dụng chế biến làm thức ăn gia súc.

2.3. NƯỚC THẢI.

- Để giảm lưu lượng nước thải cần xử lý, cần tách riêng nguồn nước làm lạnh và nước thải sản xuất. Nước làm lạnh lấy từ nguồn nước ngầm hoặc nước thủy cục, qua sinh hàn được xả thẳng xuống cống thoát Thành phố.
- Nguồn nước thải sản xuất và nước thải sinh hoạt được gom xử lý chung trước khi thải ra cống thoát nước Thành phố.
- Sơ đồ khối hệ thống xử lý:



Hình 1: Hệ thống xử lý sinh học hiếu khí dạng bùn hoạt tính.



Hình 2: Hệ thống xử lý sinh học hiếu khí dạng bùn hoạt tính mẻ.

Trên đây là một vài hệ thống xử lý điển hình. Trong đó:

- Bể điều hòa : để điều hòa lưu lượng nước thải và nồng độ các chất trong nước thải.
- Bể Aeroten : bể phân hủy sinh học hiếu khí bùn hoạt tính. Trong điều kiện sục khí các chất hữu cơ trong nước thải bị phân hủy bởi các vi sinh vật với mật độ lớn dưới dạng bùn hoạt tính.
- Bể SBR : bể phân hủy sinh học hiếu khí dạng bùn hoạt tính mẻ.

- Bể phân hủy bùn : để phân hủy và giảm khối tích lượng bùn tạo ra từ quá trình xử lý trước đó.
- Ngăn tiếp xúc - khử trùng : khử trùng nước thải trước khi xả ra nguồn tiếp nhận.

PHẦN 3: CÁC GIẢI PHÁP XỬ LÝ Ô NHIỄM THỰC TIỄN NGÀNH CHẾ BIẾN THỰC PHẨM TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP

3.1. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT CBTP TTCN.

Các cơ sở CBTP TTCN trong nội, ngoại thành thường có mặt bằng chật hẹp, không gian ít, điều kiện về vốn hạn chế hơn các cơ sở công nghiệp. Hơn nữa trong sản xuất công nhân không chuyên trách, công việc đôi khi không đều.

3.2. ĐẶC TRƯNG NƯỚC THẢI.

Các nguồn nước thải công nghiệp CBTP có đặc điểm và tính chất gần giống nhau, có thể đưa ra một khái quát về đặc trưng nước thải như sau:

- pH : 6,5 - 7,5
- SS : 350 - 450 mg/L
- BOD₅ : 600 - 800 mg/L
- COD : 1000 - 1200 mg/L

3.3. YÊU CẦU MỨC ĐỘ XỬ LÝ.

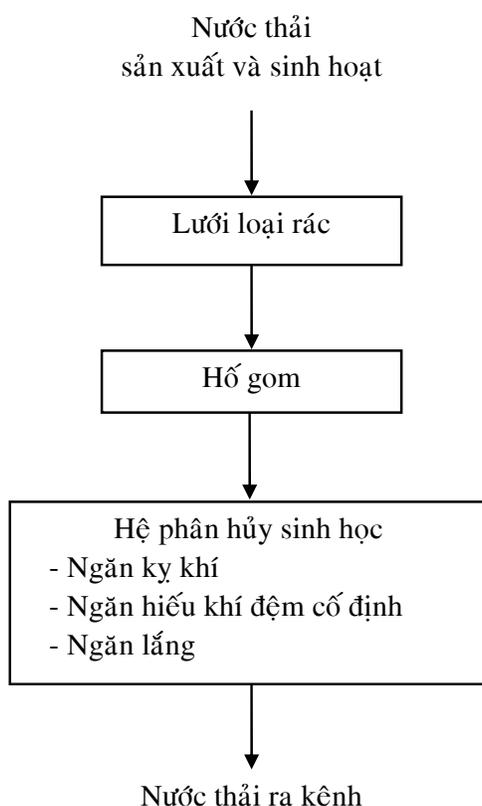
Nguồn tiếp nhận nước thải từ các cơ sở sản xuất CBTP TTCN là cống thoát công cộng, nên chấp nhận nguồn thải cho các cơ sở TTCN là nguồn C, TCVN 5945 - 1995.

- pH : 5 - 9
- SS : 200 mg/L
- BOD₅ : 100 mg/L
- COD : 400 mg/L

Từ những đặc điểm nêu trên của các cơ sở CBTP TTCN, giải pháp xử lý nước thải phù hợp được chọn lựa là: xử lý sinh học hiếu khí đệm cố định kết hợp phân hủy bùn kỵ khí.

3.4. LƯỢC GIẢI CÔNG NGHỆ XỬ LÝ.

* **Sơ đồ nguyên lý.**



* **Quy trình vận hành:**

Nước thải tập trung vào hố gom, được bơm vào hệ phân hủy sinh học. Hệ phân hủy sinh học gồm ngăn kỵ khí, ngăn hiếu khí đệm cố định và ngăn lắng. Đầu tiên nước thải vào ngăn phân hủy kỵ khí đi qua 1 hệ thống phân phối dạng vách ngăn được thiết kế cho dòng nước lưu chuyển đồng đều trong toàn bộ tiết diện ngang của bể và lưu với thời gian cực đại, khoảng 30% BOD phân hủy tại đây. Nước thải với 70% BOD còn lại được dẫn tiếp vào ngăn hiếu khí. Tại ngăn hiếu khí lắp đặt vật liệu đệm plastic ($200 \text{ m}^2/\text{m}^3$) làm giá thể cho vi sinh vật bám dính và được sục khí liên tục trong suốt quá trình vận hành nhằm cung cấp ôxy cho vi sinh vật hiếu khí hoạt động. Nhờ các vi sinh vật hoạt động, phần lớn chất hữu cơ còn lại (khoảng 85% BOD) trong nước thải được phân hủy tại đây. Cuối cùng nước thải đi vào ngăn lắng, lắng các cặn bùn. Nước thải sau lắng đạt tiêu chuẩn thải (loại C) được đổ thẳng xuống cống thoát chung hoặc kênh, mương thoát thành phố. Bùn từ ngăn lắng được định kỳ bơm hồi lưu về ngăn kỵ khí. Ngăn kỵ khí cũng đóng vai trò là ngăn phân hủy bùn. Lượng bùn phát sinh tại ngăn kỵ khí (khoảng 8 - 10% tổng lượng chất hữu cơ trong nước thải) được định kỳ hút đem bón ruộng hoặc xử lý cùng với rác thải thành phố.

* **Các lưu ý :**

- 1/ Nước thải được xử lý bằng phương pháp sinh học hiếu khí, để đảm bảo cho hệ thống hoạt động luôn hiệu quả cần :
 - Sục khí thường xuyên, không để gián đoạn sục khí. Nếu phải ngưng hoạt động, không nên để quá 4 giờ.
 - Lượng nước thải xử lý phải được bơm cấp đều cho hệ thống để nuôi dưỡng hệ vi sinh vật trong hệ thống xử lý, không nên để gián đoạn nguồn nước thải quá lâu (5 ngày), vi sinh vật cạn kiệt nguồn thức ăn và sẽ bị hủy diệt.
 - Không được đổ các loại chất thải độc hại vào nguồn nước thải như : Pb, Hg, phenol, dầu mỡ, chất tẩy rửa và chlorine với lượng lớn, làm ức chế quá trình hoạt động của vi sinh vật, ảnh hưởng đến hiệu quả của hệ thống xử lý.
- 2/ Bùn ở ngăn lắng không được để tồn trữ lâu (quá 12 giờ) gây hiện tượng phân hủy và nổi bùn.
- 3/ Nếu lưu lượng nước thải và nồng độ chất thải không đều cần xây dựng hố gom với kích thước lớn hơn (gấp 1,5 - 5 lần) hiện nay để vừa đảm bảo chức năng thu nước vừa đảm bảo chức năng điều hòa.

3.5. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ.

Hệ thống xử lý được thiết kế và lắp đặt bằng vật liệu composite để tiện lợi trong lắp đặt, dịch chuyển và bố trí trong mặt bằng khu vực phân xưởng sản xuất. Khi cần có thể tháo dỡ di chuyển đi nơi khác.

Tuy nhiên ,đối với các cơ sở có điều kiện về mặt bằng, hệ thống xử lý có thể xây dựng cố định bằng bê tông và khi đó kinh phí đầu tư sẽ giảm. Kích thước các ngăn, vật liệu lắp đặt trong bể và các thiết bị khác giống như thiết kế cho composite.

3.5.1. Hệ xử lý nước thải công suất 20 m³/ngày.

- Q_{\max} : 4 m³/h
- Q_{TB} : 0,85 m³/h
- Thời gian thải nước cực đại : 1 giờ (vệ sinh thiết bị, nhà xưởng)

• Tính toán thiết kế:

a. Hố gom kết hợp loại rác:

- Kích thước : ϕ 1,2m, H 3,0m
- Vật liệu : Bê tông ống cống hoặc xây bằng gạch đing
- Thiết bị:
 - . Lưới chắn rác: lồng thép bọc nhựa 400 x 400 x 400, khe 2 x 2mm
 - . Bơm nước thải, chìm, công suất 1 m³/h, 02 cái

b. Bể xử lý dạng Modul FBR - WATECH (gồm ngăn phân hủy sinh học, ngăn lắng)

- Kích thước toàn bể : 4,0m x 2,5m x 2,5m

- . Ngăn kỵ khí : 1,8m x 2,5m x 2,5m
- . Ngăn hiếu khí : 1,7m x 2,5m x 2,5m
- . Ngăn lắng : 0,5m x 2,5m x 2,5m
- Vật liệu : composite
- Thiết bị:
 - . Vật liệu đệm plastic ($200 \text{ m}^2/\text{m}^3$) : $8,5 \text{ m}^3$
 - . Khung lưới đỡ vật liệu đệm
 - . Ống phân phối nước, khí
 - . Ống thu bùn
 - . Máy sục khí, 1,2 HP, 01 cái
 - . Bơm bùn, công suất $1 \text{ m}^3/\text{h}$

3.5.2. Hệ xử lý nước thải công suất $10 \text{ m}^3/\text{ngày}$.

- Q_{\max} : $3 \text{ m}^3/\text{h}$
- Q_{TB} : $0,45 \text{ m}^3/\text{h}$
- Thời gian thải nước cực đại : 1 giờ (vệ sinh thiết bị, nhà xưởng)

• Tính toán thiết kế:

a. Hồ gom kết hợp loại rác:

- Kích thước: $\phi 1,0\text{m}$, H $3,0\text{m}$
- Vật liệu : Bê tông ống cống hoặc xây bằng gạch đing
- Thiết bị:
 - . Lưới chắn rác: lồng thép bọc nhựa $400 \times 400 \times 400$, khe $2 \times 2\text{mm}$
 - . Bơm nước thải, chìm, công suất $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$, 02 cái

b. Bể xử lý dạng Modul FBR - WATECH (gồm ngăn phân hủy sinh học, ngăn lắng)

- Kích thước toàn bể : $2,7\text{m} \times 2,0\text{m} \times 2,3\text{m}$
 - . Ngăn kỵ khí : $1,2\text{m} \times 2,0\text{m} \times 2,3\text{m}$
 - . Ngăn hiếu khí : $1,1\text{m} \times 2,0\text{m} \times 2,3\text{m}$
 - . Ngăn lắng : $0,4\text{m} \times 2,0\text{m} \times 2,3\text{m}$
- Vật liệu : composite
- Thiết bị:
 - . Vật liệu đệm plastic ($200 \text{ m}^2/\text{m}^3$) : $4,5 \text{ m}^3$
 - . Khung lưới đỡ vật liệu đệm
 - . Ống phân phối nước, khí

- . Ống thu bùn
- . Máy sục khí, 1 HP, 01 cái
- . Bơm bùn, công suất 1 m³/h

3.5.3. Hệ xử lý nước thải công suất 5 m³/ngày.

- Q_{max} : 1,5 m³/h
- Q_{TB} : 0,25 m³/h
- Thời gian xả cực đại : 1 giờ (vệ sinh thiết bị, nhà xưởng)

• Tính toán thiết kế.

a. Hồ gom kết hợp loại rác:

- Kích thước : ϕ 1,0m, H 2,5m
- Vật liệu : Bê tông ống cống hoặc xây bằng gạch đĩnh
- Thiết bị:
 - . Lưới chắn rác: lồng thép bọc nhựa 400 x 400 x 400, a = 5 mm
 - . Bơm chìm, công suất 0,25 m³/h, 02 cái

b. Hệ thống phân hủy sinh học dạng Modul : FBR-WATECH

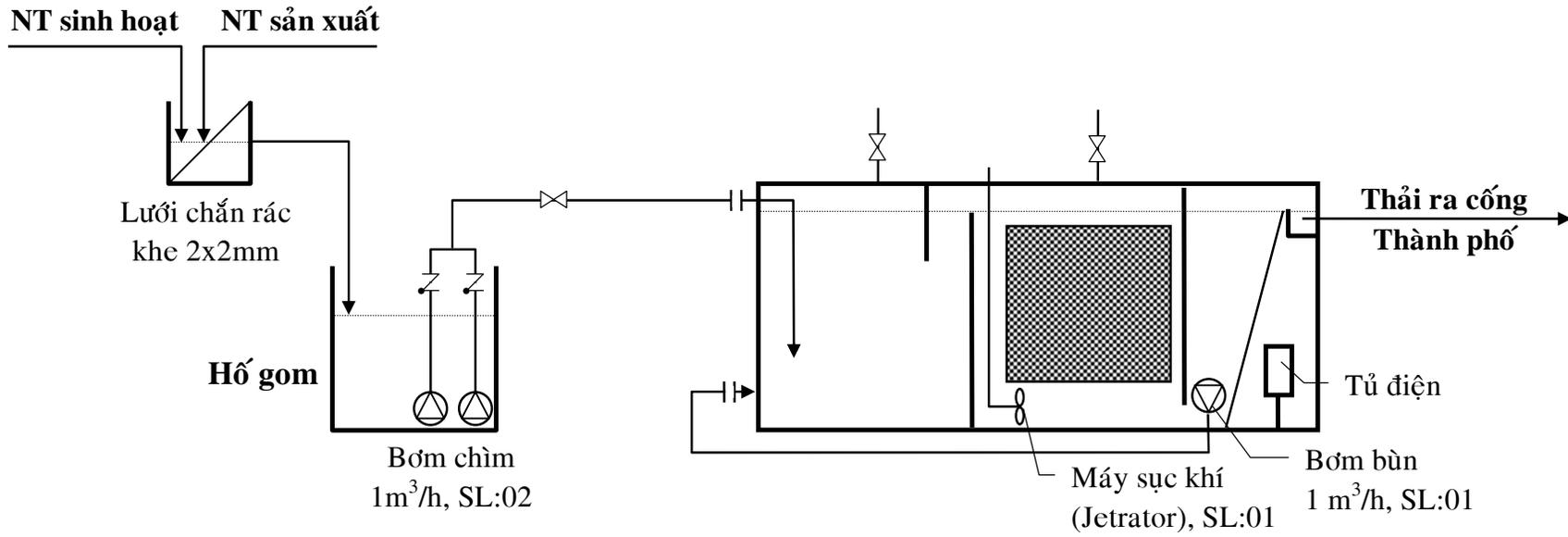
- Kích thước toàn bể : 2,2m x 1,25m x 2,0m
 - . Ngăn kỵ khí : 1,0m x 1,25m x 2,0m
 - . Ngăn hiếu khí : 0,9m x 1,25m x 2,0m
 - . Ngăn lắng : 0,3m x 1,25m x 2,0m
- Vật liệu : composite
- Thiết bị:
 - . Vật liệu đệm plastic (200 m²/m³) : 2 m³
 - . Khung lưới đỡ vật liệu đệm : khung thép V40, sơn chống gỉ
 - . Ống phân phối nước, khí
 - . Ống thu bùn
 - . Máy sục khí, 1 HP, 100 L/phút
 - . Bơm bùn, công suất 1 m³/h

- Hồ gom và lưới loại rác cơ sở tự xây theo hướng dẫn.

3.6. SƠ ĐỒ HÌNH KHỐI HỆ XỬ LÝ DẠNG MODUL (xem trang 24).

3.7. SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ HỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI (xem trang 25).

SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ



Hệ phân hủy sinh học Modul FBR - Watech

PHẦN 4: BẢNG KHAI TOÁN KINH PHÍ

4.1. KHAI TOÁN KINH PHÍ.

4.1.1. Hệ 20m³/ngày:

| Số T T | Hạng mục | SL | Đơn giá (1000 đ) | | Thành tiền (1000 đ) | | Nơi cung cấp |
|--------------|---|--------------------------------------|---------------------|--------|------------------------|---------------|---|
| | | | FRP | BT | FRP | BT | |
| 1. | Bơm nước thải, chìm, 1 m ³ /h, Đài Loan | 02 | 1.200 | 1.200 | 2.400 | 2.400 | CH điện cơ, máy bơm |
| 2. | Bơm hút bùn, 1 m ³ /h | 01 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | CH điện cơ, máy bơm |
| 3. | Bể phân hủy sinh học: - Bể 4mx2,5mx 2,5m - Máy sục khí, 1,2 HP - Vật liệu đệm plastic (200 m ² /m ³) - Van, đường ống,... - Tủ điện điều khiển | 01 01 8,5 m ³ 01 | 119.225 | 73.350 | 119.225 | 73.350 | TTBVMT 56 T. Quốc Dung, Phú Nhuận - TPHCM - BT: cơ sở tự xây dựng |
| | Cộng | | | | 122.625 | 76.750 | |

4.1.2. Hệ 10 m³/ngày:

| Số T T | Hạng mục | SL | Đơn giá (1000 đ) | | Thành tiền (1000 đ) | | Nơi cung cấp |
|--------------|---|--------------------------------------|---------------------|--------|------------------------|---------------|--|
| | | | FRP | BT | FRP | BT | |
| 1. | Bơm nước thải, chìm, 0,5 m ³ /h, Đài Loan | 02 | 1.000 | 1.000 | 2.000 | 2.000 | CH điện cơ, máy bơm |
| 2. | Bơm hút bùn, 1 m ³ /h | 01 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | CH điện cơ, máy bơm |
| 3. | Bể phân hủy sinh học - Bể 2,7mx2mx2,3m - Máy sục khí, 1,0 HP - Vật liệu đệm plastic (200 m ² /m ³) - Van, đường ống,... - Tủ điện điều khiển | 01 01 4,5 m ³ 01 | 66.860 | 43.400 | 66.860 | 43.400 | TTBVMT 56, T. Quốc Dung, Phú Nhuận - TPHCM - BT: cơ sở tự xây dựng |
| | Cộng | | | | 69.860 | 46.400 | |

4.1.3. Hệ 5 m³/ngày:

| Số T T | Hạng mục | SL | Đơn giá (1000 đ) | | Thành tiền (1000 đ) | | Nơi cung cấp |
|--------------|---|--|---------------------|--------|------------------------|---------------|---|
| | | | FRP | BT | FRP | BT | |
| 1. | Bơm nước thải, chìm, 0,25 m ³ /h, Đà Loan | 02 | 800 | 800 | 1.600 | 1.600 | Cửa hàng điện cơ, máy bơm nước |
| 2. | Bơm hút bùn, 1 m ³ /h | 01 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | Cửa hàng điện cơ, máy bơm nước |
| 3. | Bể phân hủy sinh học - Bể 2,2mx1,25mx2m - Máy sục khí, 0,75 HP - Vật liệu đệm plastic (200 m ² /m ³) - Van, đường ống,... - Tủ điện điều khiển | 01 01 2 m ³ 01 | 34.650 | 27.525 | 34.650 | 27.525 | TTBVMT 56, T. Quốc Dung - Phú Nhuận - TPHCM - BT : cơ sở tự xây dựng |
| | Cộng | | | | 37.250 | 30.125 | |

Ghi chú:

- FRP : Composite

- BT : Bê tông

4.2. CHI PHÍ XỬ LÝ 1 M³ NƯỚC THẢI.

* Chi phí vận hành : 711 đ/m³ (Bao gồm nhân công, điện năng).

* Suất đầu tư :

- Hệ 20 m³/ngày : 1500 đ/m³

- Hệ 15 m³/ngày : 1600 đ/m³

- Hệ 5 m³/ngày : 2000 đ/m³

PHẦN 5: DANH MỤC CÁC ĐƠN VỊ TƯ VẤN

| STT | Tên đơn vị | Địa chỉ | Chức năng |
|-----|--|--|--|
| 1. | Trung tâm Bảo vệ Môi trường EPC | 56 Trương Quốc Dung, Phú Nhuận Tel: 8447975 | Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ môi trường |
| 2. | Trung tâm Công nghệ Môi trường ECO | 18A Cộng Hòa, Q. Tân Bình Tel: 8425760 | Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ môi trường |
| 3. | Trung tâm Công nghệ Môi trường CEFINEA | 142, Tô Hiến Thành, Quận 10 Tel: 8651132 | Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ môi trường |
| 4. | Trung tâm Nghiên cứu Công nghệ và Quản lý Môi trường CENTEMA | C4/5-6 Đinh Bộ Lĩnh, Q. Bình Thạnh Tel: 8981504 | Nghiên cứu, phát triển và ứng dụng công nghệ môi trường |
| 5. | Viện Công nghệ Hóa học | 1 Mạc Đĩnh Chi, Quận 1 Tel: 8228041 | Nghiên cứu, ứng dụng các công nghệ xử lý môi trường. Tư vấn về công nghệ hóa chất |
| 6. | Công ty Thiết bị vật tư KHKT Việt Khoa | 522 E1 Nguyễn Tri Phương, Quận 10 Tel: 8625215 | Kinh doanh các thiết bị vật tư khoa học kỹ thuật, xét nghiệm y tế. |
| 7. | Công ty TNHH Thương mại Vạn An | 7 Mai Thị Lựu, Quận 1 Tel: 8295816 | Kinh doanh các thiết bị xử lý nước |
| 8. | Công ty TNHH Minh Tâm | 189A Cống Quỳnh, Quận 1 Tel: 8396181 | Kinh doanh các thiết bị xử lý nước, dụng cụ phân tích, hóa chất phục vụ ngành nước, nhựa trao đổi ion. |
| 9. | Cửa hàng hóa chất Việt Hồng | 136B Tô Hiến Thành, Quận 10 Tel: 8651490 | Cung cấp các vật tư hóa chất, dụng cụ thí nghiệm, nhựa trao đổi ion. |
| 10. | Công ty Vật tư Khoa học - Công nghiệp | 11 - 12 Hải Thượng Lãn Ông Tel: 8552531 | Vật tư hóa chất phục vụ công nghiệp. Hóa chất xét nghiệm. Các thiết bị thí nghiệm. |
| 11. | Công ty Thiết bị Sài Gòn INSTRUMENT | 45 Pasteur, Quận 1 Tel: 8230204 | Vật tư thiết bị phòng thí nghiệm. Thiết bị đo lường phân tích nước |
| 12. | Khu bán vật tư điện máy | 1A Lý Thường Kiệt, Q. Tân Bình | Cung cấp máy bơm các loại. |

-