CEFINEA
Trung Tâm Nước & Môi Trường
Trường Đại Học Bách Khoa TP.HCM

BÁO CÁO TỔNG KẾT ĐỀ TÀI CẤP NHÀ NƯỚC
52D.05.02 Chương Trình Tài Nguyên & Môi Trường

NGHIÊN CỨU CÁC TRƯỜNG HỢP CỤ THỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI SINH HOẠT VÀ NƯỚC THẢI CÔNG NGHIỆP

REPORT OF THE STATE PROJECT 52D.05.02

CASE STUDIES ON DOMESTIC AND INDUSTRIAL WASTEWATER TREATMENT

Chủ trì: PTS. LÂM MINH TRIẾT
Trường Đại Học Bách Khoa TP.HCM

4 - 2 - 1991

17/7/91

1057

TỔ CHỨC THỰC HIỆN

ĐỀ TÀI CẤP NHÀ NƯỚC 52D.05.02

Cơ quan chủ trì thực hiện: CEFINEA Trung Tâm Nước & Môi Trường
Trường Đại Học Bách Khoa TP.HCM

Chủ Nhiệm Đề Tài : PTS. LÂM MINH TRIẾT

Tham Gia Thực Hiện:

MS. NGUYỄN TRUNG VIỆT
KS. TRẦN VĂN THỊNH
KS. TRẦN THỊ HỒNG NHIỀN
KS. NGUYỄN PHƯỚC DÂN
KS. HỒ ĐẮC CƯỜNG
KS. LƯƠNG MINH PHỤC
KS. LÊ THỊ THU ĐÔNG
KS. ĐỖ HỒNG LAN CHI
KS. PHẠM THANH VÂN
KS. TRẦN THANH LIÊM
CS. NGUYỄN THỊ BẠCH MAI
KS. ĐẶNG DUY TỊNH

Phản biện & phối hợp thực hiện :
PTS. NGÔ HOÀNG VĂN
MS. TRẦN PHƯỚC THỌ
KS. TRẦN ĐÌNH CƯỜNG
KS. VŨ HẢI
PTS. TRẦN CHÁN CHỈNH

* Phòng Thí Nghiệm Nước & Kiểm Soát Ô Nhiễm Nước
Trung Tâm Nước & Môi Trường
Trường Đại Học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh

NỘI DUNG

LỜI MỞ ĐẦU

CHƯƠNG I. NƯỚC THẢI & NGUỒN TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI

1.1 Hiện trạng ô nhiễm do nước thải sinh hoạt & nước thải công nghiệp ở TP. Hồ Chí Minh và một số vùng lân cận. 4

1.2 Khả năng tiếp nhận nước thải và quá trình tự làm sạch của sông (Sài Gòn). 5

CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP VÀ QUI MÔ NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp và mô hình 7

2.2 Quan điểm về qui mô xử lý nước thải. 7

CHƯƠNG III. NGHIÊN CỨU, XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRONG CÁC TRƯỜNG HỢP CỤ THỂ

3.1 Xây dựng qui chế về xử lý nước thải 8

3.2 Xử lý nước thải khu vực Cũ lao P.2 Quận Phú Nhuận 10

3.3 Xử lý nước thải của công nghiệp chế biến dầu mỏ 19

3.4 Xử lý nước thải cồn rượu 26

3.5 Xử lý nước thải công nghiệp sơ chế mủ cao su 34

3.6 Xử lý nước thải nhà máy giày Long Bình. 42

3.7 Xử lý nước thải nhà máy giet mo VISSAN 49

NHỮNG KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ 51

CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ 52

TÀI LIỆU THAM KHẢO 53

GHI CHÚ CÁC CHỮ TÓM TẮT VÀ MỘT SỐ ĐỊNH NGHĨA

BOD_6	-	Nhu cầu ôxy sinh hóa 5 ngày
COD	-	Nhu cầu ôxy hóa học
DO	-	Lượng ôxy hòa tan
TS	-	Chất rắn tổng cộng
SS	-	Chất rắn lơ lửng
TSVT	-	Tổng số vi trùng
UASB	-	Upflow Anaerobic Sludge Blanket (bồng bùn kỵ khí với dòng chảy ngược)
VS	-	Chất rắn bay hơi
HTR	-	Hoạt tính riêng
VSS	-	Chất rắn lơ lửng bay hơi
COD_{unfill}		COD Không lọc
COD_{fill}		COD lọc

LỜI MỞ ĐẦU

Vấn đề ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và nước thải công ở các TP, và khu công nghiệp đã và đang gây những ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe và môi trường, nhất là đối với các nguồn nước và đặc biệt là sông Sài Gòn Đồng Nai.

Trong điều kiện kinh tế-xã hội hiện nay và nhiều năm tới, nước ta vẫn chưa có điều kiện để nghiên cứu xây dựng nhà máy xử lý nước thải tập trung ở các thành phố lớn. Do vậy đề tài cấp nhà nước 52Đ.05.02 tập trung nghiên cứu và áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp để xử lý nước thải ở qui mô nhỏ, qui mô cục bộ khả thi và thiết thực trong những trường hợp cụ thể và cách giải quyết này vẫn phù hợp và hỗ trợ khi có hệ thống xử lý nước thải tập trung.

Từ quan điểm đó, đề tài 52D.05.02 đã hoàn thành các báo cáo khoa học như sau:

1. Xây dựng qui phạm kỹ thuật tính toán thiết kế công trình mạng lưới thoát nước xử lý nước thải sinh hoạt, xử lý nước thải công nghiệp bảo vệ môi trường 12/1989 (dày 84 trang).

2. Xử lý nước thải (nước thải sinh hoạt là chủ yếu) Cụ lao P.2 phục vụ xây dựng khu vui chơi giải trí Quận Phú Nhuận TP. Hồ Chí Minh. (82 trang) 1988.

3. Xử lý nước thải công nghiệp dầu mỏ t điều kiện Việt Nam. (79 trang)

4. Xử lý nước thải công nghiệp cồn rượu (59 trang). 1990

5. Xử lý nước thải công nghiệp sơ chế mủ cao su (62 trang).

6. Xử lý nước thải sản xuất giấy Long Bình (52 trang) 1989.

7. Xử lý nước thải nhà máy VISSAN - 1990.

Trong các kết quả nghiên cứu của đề tài có ba báo cáo khoa học được tham dự hai hội nghị quốc tế, đó là:

1. So sánh quá trình xử lý nước thải ở Hồ sinh vật với sự tham gia của lục bình và tảo ở Việt Nam.
   Comparision of Algae and Waterhyacinth in Wastewater Treatment in Vietnam.

   Tham gia hội nghị quốc tế tổ chức tại Bologna ở Italia 5/1980.

2. Nghiên cứu áp dụng hệ thống hồ sinh vật ba bậc với thực vật nước để xử lý bổ sung nước thải dầu mỏ ở Việt Nam.
   "Application of Three Step Biological Pond with the Use of Aquatic Plant for Post-Treatment of Petroleum Wastewater in Vietnam".

Tham gia Hội nghị quốc tế về Nước & Môi Trường ở Kyoto Nhật Bản tháng 7/1990.

3. Xử lý nước thải ở TP. Hồ Chí Minh và vấn đề bảo vệ sông Sài Gòn khỏi sự ô nhiễm.
"Wastewater Treatment in Hochiminh City and the Protection of SaiGon River from Pollution.

Tham gia hội thảo quốc tế về môi trường và phát triển bền vững. Hà Nội 9-1990.

Và 14 báo cáo khoa học thuộc các phần của đề tài 52D.05.02 được công bố trong các hội thảo quốc gia, TP. và hội nghị khoa học lần V của Đại Học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh.

Trong báo cáo tổng hợp này, chúng tôi trình bày một cách tóm tắt các nội dung và kết quả nghiên cứu, còn phần báo cáo chi tiết được thông báo ở các báo cáo như đã nêu ở trên (kèm theo báo cáo tổng hợp này).

Cho phép tôi thay mặt Trung Tâm Nước & Môi Trường, nhóm tham gia đề tài chân thành cám ơn Ban chủ nhiệm chương trình 52D, các chương trình hỗ trợ khác chương trình môi trường thành phố, chương trình 28C...., chương trình 52C đã có những quan tâm sâu sắc và tạo điều kiện thuận lợi hơn để hoàn thành đề tài này.

Xin chân thành cám ơn các bạn đồng nghiệp đã tham gia tích cực và có nhiều đóng góp có hiệu quả trong quá trình thực hiện đề tài.

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

PTS. LÂM MINH TRIẾT

PREFACE

The pollution situation of Hochiminh City, caused by direct discharges of untreated domestic and industrial wastewater which negatively influence on the health of communities and critically threaten Sai Gon River. This river is extremely important for the development of the City and related area and it should be protected from the wastewater pollution.

In order to solve this problem, wastewater treatment is a decisive solution.

On economical condition of Vietnam at present time and coming years, a conventional central treatment plant is unfeasible. A shortage of funds has hindered this approach in Hochiminh City. The City should look at small scale alternatives and it would prove feasible for individual households or group of houses and for individual factories to install their own treatment unit at their own expense. So that the unit should be simple, easy to operate and bases of science.

According to this point of view, Authoress would like to show research results on domestic and industrial wastewater treatment in Hochiminh City and propose a special research program which contains main following subjects:

1. Preparation of laws and standards of water pollution control in Hochiminh City.

2. Domestic wastewater treatment of community area of Phu Nhuan District.

3. Study on treatment of petroleum wastewater in Vietnam.

4. Study on wastewater treatment of Rubber processing factories in Vietnam.

5. Application of Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) for wastewater treatment of Alcohol processing in Vietnam.

6. Study on Wastewater Treatment of Long Binh Paper Factory.

7. Study on Wastewater of slaughter-house VISSAN.

There were two papers attending the international conferences:

In Bologna Italia 5/1990 with "*Comparision of Algae and Waterhyacinth in Wastewater Treatment in Vietnam*" and in Kyoto Japan 7/1990 with "*Application of three step Biological Pond with the use of Aquatic Plant for post-treatment of Petroleum Wastewater in Vietnam*", and in Hanoi 9/1990 with "*Wastewater Treatment in Hochiminh City and the Protection of Saigon River from Pollution*".

There were also 14 other papers attending the National HCM City workshops and 5th Scientific Sympoeium of the HCM City Polytechnic.

CHƯƠNG I. NƯỚC THẢI & NGUỒN TIẾP NHẬN NƯỚC THẢI Ở TP. HỒ CHÍ MINH

1.1 Hiện trạng ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp của TP. Hồ Chí Minh và một số vùng lân cận

Hàng ngày TP. Hồ Chí Minh có khoảng trên dưới nửa triệu mét khối nước thải chưa được xử lý từ các khu dân cư và từ các khu công nghiệp lớn nhỏ xả xuống kinh rạch gây ô nhiễm trầm trọng, tác hại lớn đến sức khỏe của cộng đồng, ảnh hưởng xấu đến môi trường và về văn minh của một TP lớn.

Hầu hết các kinh rạch ở TP đều có màu đen và có mùi hôi, thối đặc trưng của quá trình phân hủy kỵ khí lâu ngày. Hàm lượng oxy thường bằng không, hàm lượng BOD cao dao động từ 120 đến 250 mg/l. Tất cả các chỉ tiêu khác đều vượt quá so với tiêu chuẩn qui định. Bảng 1 giới thiệu chất lượng nước thải ở Kinh Nhiêu Lộc (Trung tâm TP) ở thời điểm vào tháng 4 năm 1989 (số liệu do CEFINEA thực hiện.

BẢNG 1. Chất lượng nước ở một đoạn kinh Nhiêu Lộc TP Hồ chí Minh.

Điểm lấy mẫu	pH	DO	BOD	COD	N-NH_3	TS	SS	Cl^-	SO_4^{2-}	TSVT
Cầu Thị Nghè	6,0	0,4	94	214	27	288	70	360	18	242.10^7
Cầu Công Lý	6,4	0,0	164	217	22	485	84	300	60	212.10^7
Cầu Trường M. Giảng	6,9	0,0	86	112	29	327	92	440	88	51.10^7
Cầu Kiệu	6,7	0,0	180	287	21	316	27	546	62	240.10^7
Cầu Điện Biên	6,6	0,0	87	147	35	858	36	476	34	298.10^7

GHI CHÚ : Trừ pH và Tổng số vi trùng (TSVT) (Khuan lac/ml), các chỉ tiêu còn lại tính bằng mg/l.

Kinh rạch ở TP HCM trong thực tế đóng vai trò là những kinh để thoát nước thải, chịu ảnh hưởng của chế độ ban nhat triều nên chất bẩn chứa trong nước thải chưa trôi đi bao xa khi triều xuống đã dồn trở lại khi triều lên. Đây là đặc điểm rất đặc trưng cần quan tâm đặc biệt khi nghiên cứu khả năng tiếp nhận nước thải và quá trình tự làm sạch của sông Sài Gòn.

Thêm vào đó, hệ thống thoát nước của TP đã cũ so với mật độ dân số hiện nay và là hệ thống thoát nước chung cho cả nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp và nước mưa. Địa hình ở TP tương đối bằng phẳng nên khả năng thoát nước bằng tự chảy không cao. Do độc thủy lực của kinh rạch thấp, lòng kinh cạn dần do cản lắng của nước thải và do một số dân chúng sinh sống dọc theo kinh rạch xả rác và các chất thải xuống kinh rạch. Dòng chảy kém thường gây

ngập lụt, tình trạng vệ sinh kém về mùa mưa và gây ô nhiễm dầm dắc về mùa khô.

Hiện trạng ô nhiễm do nước thải như đã nêu ở trên là nỗi ưu tư của mọi người dân TP, đặt ra một nhiệm vụ bức bách cho các cơ quan chức năng và các cán bộ khoa học có tâm huyết, kiên nhẫn trong nghiên cứu để tìm cách giải quyết thích hợp và kiên nhẫn trong cả việc thuyết phục để có nhiều người nhận thức đúng mức vấn đề bức xúc, tính chất phức tạp, tốn kém, không thể không đầu tư một vấn đề hết sức có ý nghĩa này.

Nước thải của một số loại công nghiệp ở TP. Hồ Chí Minh và ở các khu vực lân cận như Biên Hòa, Khu Công Nghiệp Dầu Khí với nồng độ bẩn khác nhau và mang tính chất đặc trưng của loại công nghiệp đó và tất cả các chỉ tiêu nhiễm bẩn đều vượt quá so với qui định. Đáng lưu ý là nước thải công nghiệp lọc dầu, công nghiệp chế biến cao su, công nghiệp dường cồn rượu, giấy, công nghiệp thực phẩm là những công nghiệp mà nước thải của chúng có khả năng gây ô nhiễm nặng đối với môi trường và ảnh hưởng xấu đến sức khỏe của người dân mà tổn thất do sự ô nhiễm này chúng ta chưa lường hết được.

Những tồn tại cơ bản hiện nay là chúng ta chưa có những qui định, những qui phạm thích hợp, nghiêm minh và có hiệu lực về vấn đề xử lý nước thải. Những tiêu chuẩn qui phạm tham khảo của nước ngoài không thích hợp cho điều kiện Việt Nam, mặt khác chúng ta cũng chưa coi trọng về mặt xử lý ô nhiễm bảo vệ môi trường, điều này cũng có thực tế là khó khăn về kinh phí.

Tuy nhiên, kinh nghiệm của nhiều nước tiên tiến, cũng như các nước đang phát triển và đang có đầu tư của nước ngoài cho ta những bài học hết sức quí báu và cần được quan tâm đặc biệt hơn. Mọi khi vấn đề ô nhiễm không được quan tâm giải quyết ngay tại nơi gây ô nhiễm đến mức có thể mà để ô nhiễm tràn lan ra môi trường, ra kinh rạch, sông ngòi thì cực kỳ khó khăn và cực kỳ tốn kém để phục hồi, và điều đó sẽ không thực hiện ở nước ta trong nhiều năm tới.

1.2 Khả năng tiếp nhận nước thải và quá trình tự làm sạch của sông Sài Gòn

Sông Sài Gòn là một phần của hệ thống Đồng Nai, có liên quan chặt chẽ đến các hồ chứa Trị An, Dầu Tiếng... và biển Đông với một vùng lãnh thổ rộng lớn. Sông Sài Gòn có ý nghĩa to lớn đối với mọi hoạt động của người dân TP - là người cung cấp nước cho nhu cầu sinh hoạt và tưới tiêu đồng ruộng, là nguồn thủy sản đáng kể, là một trong những phương tiện giao thông có hiệu quả cao là vẻ đẹp thiên nhiên đầy hấp dẫn đối với một thành phố lớn nhất TP HCM. Do vậy sông Sài Gòn cần được bảo vệ khỏi sự ô nhiễm do nước thải TP.

Như đã trình bày, tất cả các loại nước thải đều xả xuống kinh rạch của TP và sau đó đổ ra sông Sài Gòn. Nhưng khả năng tiếp nhận các loại nước thải này của sông Sài Gòn để tự tinh sạch là rất hạn chế:

Lưởng nước thải sinh hoạt của TP mỗi ngày dao động từ 450.000 đến 520.000 m3 và khi tính đến sự phát triển TP trong tương lai thì lưởng nước thải này có thể tăng trên một triệu met khối mỗi ngày.

Lưởng nước thải công nghiệp ước tính bằng 20-30% lưởng nước thải sinh hoạt, tuy nhiên khả năng gây ô nhiễm của chúng nguy hiểm và nặng nề hơn. Đang lưu ý là các loại công nghiệp : lọc hóa dầu, hóa chất, dệt nhuộm, giấy, thực phẩm..

Hàm lưởng BOD tính cho một người dân TP. là 45 g trong mỗi ngày thì với số dân hai triệu rưỡi (số dân có sử dụng hệ thống thoát nước) sẽ có 112.500 Kg BOD_5 hàng ngày xả xuống kinh rạch của TP và sông Sài Gòn. Khi tính cả nước thải công nghiệp thì hàm lưởng này ước tính lên tới 145.000 Kg BOD_5. Nếu xét đến sự phát triển TP trong tương lai với số dân bốn triệu và một số ngành công nghiệp mới thì mỗi ngày có vào khoảng 250.000 đến 300.000 Kg BOD_5 xả xuống kinh rạch.

Hãy cùng nhau trao đổi xem với lưởng nước thải và hàm lưởng bẩn này thì kinh rạch và sông Sài Gòn có tiếp nhận nổi hay không để thực hiện quá trình tự làm sạch với bảo đảm để có hàm lưởng oxy hòa tan trong nước sông không nhỏ hơn 4 mg/l (là tiêu chuẩn bắt buộc và là điều kiện để bảo đảm cho các hoạt động của thủy sinh vật ở sông Sài Gòn).

Đoạn sông Sài Gòn chảy qua TP HCM có chiều dài độ 28 Km. Lưởng oxy hòa tan ở đầu sông (Cầu Bình Phước) đo được từ 2,1 đến 4,5 mg/l và ở cuối sông (Tân Thuận) đo được từ 1,3 đến 4,2 mg/l. Lưu lưởng nước nguồn về mùa kiệt đổ vào TP khoảng 10 M^3/s và giả sử rằng lưởng nước này hoàn toàn tinh sạch (có nghĩa là lưởng oxy hòa tan bão hòa bằng 7,5 mg/l)thì lưởng oxy cung cấp cho nhu cầu tự làm sạch của sông Sài Gòn sẽ là 3024 Kg oxy. Giá trị này còn quá nhỏ so với hàm lưởng BOD của nước thải TP như đã nêu ở trên (145.000 Kg ;300.000 Kg).

Muốn thỏa mản khả năng tiếp nhận nước thải để có thể tự làm sạch được thì dòng sông cần tăng lưu lưởng đến 480 m^3/s tức là gấp 48 lần so với hiện tại và tăng đến 880 m^3/s tức là gấp 88 lần trong tương lai.

Sông Sài Gòn có thể được bổ sung một lưởng nước đáng kể từ các hồ chứa Trị An, Dầu Tiếng ... nhưng chỉ đạt chung 40 60 m^3/s.

Khi tính cả lưởng nước bổ sung do triều về mùa khô, cũng như khả năng hòa tan oxy do triều chảy lên chảy xuống và sự bố trí rải rác các miệng xả nước thải thì khả năng tiếp nhận của sông Sài Gòn có khá hơn nhưng các biện pháp này chỉ mang tính chất hỗ trợ một phần và vấn đề chủ yếu để giải quyết là xử lý nước thải với các mức độ khác nhau và bằng các biện pháp thích hợp trong điều kiện Việt Nam để giảm nồng độ bẩn đến mức độ có thể chấp nhận được trước khi xả vào nguồn nước.

CHƯƠNG II. PHƯƠNG PHÁP VÀ QUI MÔ NGHIÊN CỨU

2.1 Phương pháp và mô hình

Phương pháp và mô hình được mô tả kỹ ở các báo cáo chi tiết trong báo cáo tổng hợp này chỉ giới thiệu một cách tóm tắt. Tất cả các nghiên cứu đều áp dụng phương pháp thực nghiệm trên mô hình Phòng Thí Nghiệm và mô hình pilot.

Thực hiện các nghiên cứu cơ bản về vai trò của vi sinh vật, tảo và thực vật mới tham gia quá trình xử lý, với các loại mẫu nước trong điều kiện thực tế.

Thực nghiệm các quá trình xử lý sinh học hiếu khí, kỵ khí tùy theo đối tượng nghiên cứu. Động học của các quá trình làm giảm nồng độ bẩn thông qua các chỉ tiêu đặc trưng BOD, COD, hàm lượng dầu trong nước thải, hàm lượng cao su trong nước thải oxygen hòa tan v.v...

Nghiên cứu thực nghiệm về vai trò độc lập của một loại phương pháp (phương pháp sinh học với tảo chẳng hạn) một giai đoạn xử lý ví dụ xử lý giai đoạn cơ học) hoặc kết hợp vài loại phương pháp cũng như các giai đoạn xử lý nối tiếp nhau (ví dụ kết hợp phương pháp cơ học sau đó phương pháp sinh học bậc 1 và bậc 2) tùy theo mức độ cần thiết phải xử lý và tùy theo tính chất quan trọng của vấn đề bảo vệ môi trường của khu vực đang xét.

Xét nghiệm các chỉ tiêu trong quá trình nghiên cứu đều đã được tiến hành theo phương pháp chuẩn quốc tế (Standard Methods).

2.2 Quan điểm về qui mô xử lý nước thải

Có những ý kiến tranh luận khác nhau xung quanh vấn đề giải quyết về nước thải ô nhiễm ở TP. Có ý kiến cho rằng, để giải quyết vấn đề trên cần qui hoạch và xây dựng một hệ thống thoát nước mới với trạm xử lý nước thải tập trung cho toàn TP. Đây cũng là vấn đề cần thiết để có qui hoạch tổng thể về thoát nước ở TP trong tương lai xa, nhưng trong điều kiện kinh tế xã hội hiện nay và những năm tới chúng ta chưa đủ khả năng để thực hiện ngoài trừ có một sự viện trợ to lớn của nước ngoài (nhưng điều đó không đơn giản). Do đó, tính bức bách, tính thực tế và có sức thuyết phục cao là nghiên cứu áp dụng xử lý nước thải cục bộ qui mô gia đình, cụm gia đình, khu dân cư nhỏ, xử lý cục bộ nước thải của từng loại công nghiệp với những phương pháp thích hợp, khả thi dễ dàng thực hiện.. Và việc áp dụng này là thực tế trong hiện tại nhằm làm giảm nồng độ bẩn đến mức cần thiết để sông Sài Gòn cùng với việc bổ sung lượng nước từ các hồ chứa có thể tiếp nhận và thực hiện quá trình tự làm sạch sau đó để phù hợp và tốt hơn khi có qui hoạch hệ thống thoát nước chung của TP trong tương lai.

Đề tài 52Đ.05.02 được tổ chức tiến hành các nghiên cứu cụ thể xuất phát từ các quan điểm và nhận thức trên và được thực hiện tại Phòng Thí Nghiệm của Trung Tâm Nước & Môi Trường Đại Học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh và một số mô hình pilot ngoài trời, với sự tham gia của nhiều cán bộ khoa học trên địa bàn thành phố. Đề tài còn được sự hỗ trợ thêm của một số chương trình khác như 48A (nước thải cao su), chương trình môi trường TP. Hồ Chí Minh, chương trình 26C (cấp thoát nước). Sự hỗ trợ này đã động viên thêm tinh thần để giúp thực hiện một khối lượng lớn các nội dung của đề tài. Chương trình tiếp theo sẽ trình bày tóm tắt các kết quả nghiên cứu chủ yếu của đề tài.

CHƯƠNG III. NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NƯỚC THẢI TRONG CÁC TRƯỜNG HỢP CỤ THỂ

3.1 Xây dựng qui chế về xử lý nước thải

Như đã trình bày, xử lý nước thải trong điều kiện Việt Nam cần được thực hiện từng bước và theo những qui định thích hợp để có thể áp dụng được. Những yêu cầu quá cao (mà lâu nay chúng ta dựa vào một số qui định của các nước tiên tiến) sẽ không thể thực hiện được và thực tế trong nhiều trường hợp, nước thải không hề xử lý đổ thẳng xuống sông rạch và hậu quả là sông rạch bị ô nhiễm trầm trọng.

Cũng sẽ rất khó khăn, nếu không có những qui định phù hợp về xử lý nước thải khi xem xét các dự án mới về công nghiệp hay về xây cất. Do vậy, đề tài quan tâm xây dựng những qui định qui chế (tiêu chuẩn) "mềm hơn" trong giai đoạn hiện nay giúp cho các hoạt động về xử lý nước thải có thể bắt đầu thực hiện ở nước ta.

Tài liệu này được biên soạn dựa vào các chỉ tiêu qui phạm trong nước và nước ngoài có tính đến những đặc điểm tình hình thực tế với những điều kiện cho phép của đất nước và của thành phố.[11, 12, 13, 14]

Thực chất của tài liệu là các tiêu chuẩn thiết kế các công trình [6] với các thông số tính toán phục vụ cho thiết kế mạng lưới thoát nước và các công trình xử lý nước thải sinh hoạt và xử lý nước thải công nghiệp.

Bên cạnh đó, trong tài liệu có trình bày các tiêu chuẩn chất lượng nước thải yêu cầu phải đạt được trước khi xả vào nguồn nước. Ở bảng 3.1 giới thiệu về tiêu chuẩn chất lượng nước thải công nghiệp trước khi xả khỏi nhà máy.

Bảng 3.1 Tiêu chuẩn chất lượng nước thải công nghiệp trước khi xả khỏi nhà máy (Industrial Effluent Standards)

CÁC CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	GIÁ TRỊ TIÊU CHUẨN	GHI CHÚ
BOD_5 (5 ngày)	mg/l	40 - 80	Phụ thuộc vào vị trí điểm xả nước thải sinh hoạt
		120	* Cá hộp và chế biến thực phẩm;
		100	* Đông lạnh;
		100	* Chế biến tinh bột;
		120	* Công nghiệp thuộc da;
		140	* Công nghiệp giấy;
		140	* Dệt nhuộm;
		90	* Cao su.
pH	-	5 - 9	
Nhiệt độ	°C	40	
Chất lơ lửng	mg/l	Phụ thuộc tỷ lệ nước thải /nước nguồn	* Tỉ 1/8 đến 1/150 lấy 40 * 1/151 - 1/300 - 70 * 1/301 - 1/500 - 170
Permanganate	mg/l	Max 60	
Xianua CN	mg/l	0,1	
Dầu khoáng và mỏ ...	mg/l	Max 5,0	
Dầu hỏa & bôi trơn CN Phenol và Cresol ...	mg/l mg/l	Max 15 Max 1,2	
Formaldehyde	mg/l	Max 1,0	
Clo tự do	mg/l	Max 1,0	
Chất phóng xạ	Curi/l	khong	
Kim loại nặng			
Zn	mg/l	Max 5,0	
Cr	mg/l	Max 0,2	
As	mg/l	Max 1,0	
Cu	mg/l	Max 0,25	
Hg	mg/l	0,005	Hg công nghiệp max 0,003
Cd	mg/l	0,03	
Ba	mg/l	1,0	
Pb	mg/l	0,2	
Ni	mg/l	0,2	
Mn	mg/l	5,0	
Ag	mg/l	0,03	

Bảng 3.2 Nguyên tắc vệ sinh khi xả nước thải vào nguồn nước mặt

CHỈ TIÊU NHIỄM BẨN CỦA NƯỚC THẢI	TÍNH CHẤT NGUỒN NƯỚC SAU KHI XẢ NƯỚC THẢI VÀO		
	NGUỒN LOẠI 1	NGUỒN LOẠI 2	NGUỒN LOẠI 3
pH	Trong phạm vi từ 5 đến 9		
Mùi, màu vị	Không mùi, màu vị		Nhẹ
Hàm lượng chất lơ lửng	Cho phép tăng hàm lượng chất lơ lửng trong nguồn nước:		
	0,75 - 1,0 mg/l	1,5 - 2,0 mg/l	5,0 - 7,0 mg/l
Hàm lượng chất hữu có	Nước thải sau khi hòa trộn với nước nguồn không được nang hàm lượng chất hữu có lên quá:		
	5,0 mg/l	7,0 mg/l	7 - 12 mg/l
Lượng oxy hòa tan...	Nước thải sau khi hòa trộn với nguồn nước mặt, không làm giảm lượng oxy hòa tan dưới:		
	4,0 mg/l	4,0 mg/l	2,5 mg/l
Nhu cầu oxy sinh hóa BOD_5 (5 ngày)...	NOS (5 ngày) của nước thải sau khi hòa trộn với nước nguồn không làm BOD_5 vượt quá:		
	4 - 5 mg/l	8 - 10 mg/l	30 - 35 mg/l
Vi trùng gây bệnh ..	Cấm xả nước thải vào nguồn I, II nếu chưa được khử trùng		Giảm 80 % so với ban đầu
Tạp chất nổi trên mặt nước	Nước thải xả vào nguồn nước mặt không được chứa dầu mỏ, sản phẩm dầu, mỡ, bọt xà bông và các chất nổi khác tạo trên mặt nước từng mảng dầu hoặc bọt lớn.		
Chất độc	Cấm thải vào nguồn nước mặt các loại nước thải còn chứa những chất độc mà sau khi hòa trộn còn gây độc hại trực tiếp hay gián tiếp với người, động vật, thực vật sống trong nước và ở 2 bên bờ.		

Ghi chú:

Nguồn loại 1: Dùng làm nguồn nước cung cấp nước để ăn, uống, sinh hoạt của nhân dân và cho công nghiệp thực phẩm;
Nguồn loại 2: Dùng để tắm giặt, bơi lội, nơi nghỉ ngơi;
Nguồn loại 3: Các loại kinh rạch của Thành phố.

3.2 Xử lý nước thải ở Cù Lao F.2 - Quận Phú Nhuận TP HCM

3.2.1 Hiện Trạng Thoát Nước & Vấn Đề Môi Sinh Ở Vùng Rạch Miễu

Vùng Rạch Miễu là một vùng trũng có diện tích độ 17 ha thuộc P.2 & P.7 Quận Phú Nhuận. Đó là một vùng đầm lầy, hình thành bởi các kinh rạch như: Rạch Ông Tiêu (đã bị lấp, đang dự tính khai thông lại), Rạch Ông Thìn, một vùng trũng ở giữa rộng khoảng 4 ha nối liền với Rạch Thị Nghè.

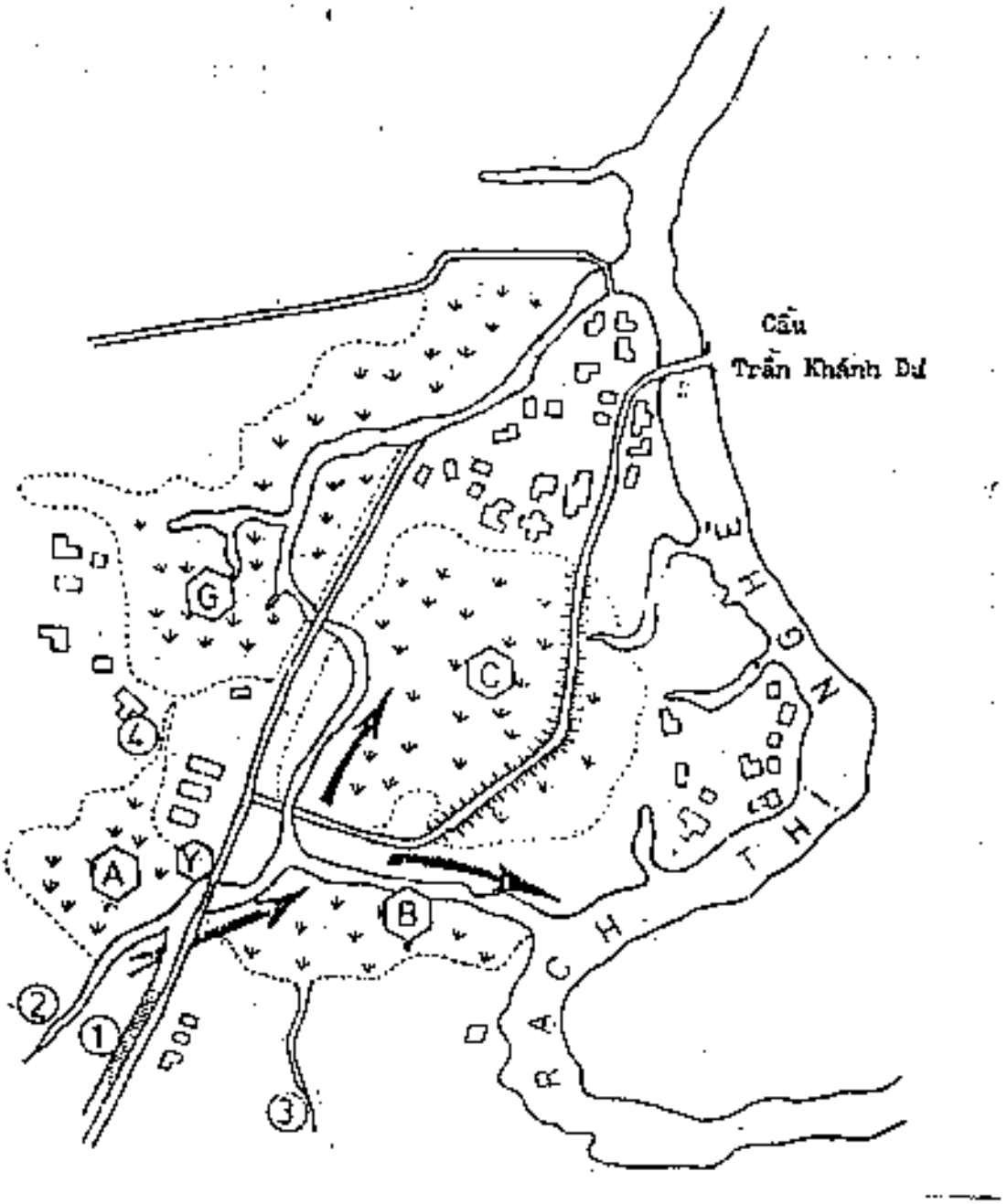
Vùng Rạch Miễu là một vùng tiếp nhận nước thải từ sân bay Tân Sơn Nhứt, từ sân Golf, một phần của Bình Thạnh và từ các Phường 1, 2, 3, 4, 5, 7 ..., của Phú Nhuận.
Về mùa mưa, nước mưa và nước thải qua cống 2 lỗ, các mương hở ... ồ ạt dồn về khu trũng này, nhưng khả năng thoát nước ở đây rất kém, thường xuyên gây ngập lụt và gây ảnh hưởng xấu đến sinh hoạt của nhân dân, đến các công trình, nhà cửa, đường sá.

Phần lớn nước thải từ các khu nói trên tập trung về vùng trũng này qua cống 8 lỗ và theo rạch Ông Thìn để cuối cùng ra rạch Thị Nghè. Đó là con đường duy nhất để thoát nước về mùa mưa cũng như về mùa khô (H.1).

Thêm vào đó, nước thải xả vào khu vực Rạch Miễu chủ yếu là nước thải sinh hoạt và một phần nước thải công nghiệp (chế biến thực phẩm, dệt, giấy xenlulo, hóa nhựa ...) do tích đọng lâu ngày nước thải bị phân hủy kỵ khí làm bùn có màu đen, hôi thối, cộng thêm các rác rưởi do sinh hoạt của dân cư hai bên bờ kênh xả ra hàng ngày làm cho người dân luôn tiếp xúc với môi trường ô nhiễm và trong lòng nơm nớp lo âu là bệnh dịch có thể xảy ra bất kỳ lúc nào.

Vùng Rạch Miễu lại gắn liền với rạch Thị Nghè là một trong những con rạch bị ô nhiễm nặng nề nhất ở giữa Thành Phố và hàng ngày con rạch này tiếp nhận khoảng 98 miệng xả nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp của thành phố, ngoài ra trên rạch còn có khoảng 300 cầu tiêu công cộng.

Chế độ bán nhật triều của rạch Thị Nghè với mực nước cao nhất trung bình là 1,2 m, đã làm cho khả năng thoát nước ở vùng Rạch Miễu này chậm lại, gây ngập lụt, ứ đọng các chất thải bẩn và là một thực tế hết sức phức tạp khi áp dụng các giải pháp kỹ thuật để thoát lũ và xử lý ô nhiễm.



H 3.1 Bản đồ hiện trạng thoát nước của khu vực Rạch Miễu Cũ Lao Phường 2 - Quận Phú Nhuận

A. Vùng trũng (diện tích khoảng 1 ha) ; B. Rạch Ông Thìn ;
C. Vùng trũng Cũ Lao P.2 (2 ha); G. Vùng trũng có rau muống ;
1. Miệng xả nước thải và nước mưa của cống 2 lỗ, kích thước 2,75m x 1,2m x 2, lưu lượng nước Q = 77 l/s (vào mùa khô) ;
2. Kinh Phú Đông, với lưu lượng nước vào mùa khô :96,0 l/s ;
3. Kinh Cầu Cụt, với lưu lượng nước vào mùa khô : 3,4 l/s ;
4. Rạch Ông Tiêu đã bị lấp ; lưu lượng nước mưa từ 1 & 2 là $17m^3/s$ -----> Đường thoát nước duy nhất của cống 8 lỗ (Y).

3.2.2 Sự Thống Nhất Về Mặt Qui Hoạch Thoát Nước Giữa Vùng Rạch Miễu với Toàn thành Phố

Theo LCKTKT quy hoạch cải tạo và xây dựng thì vùng Rạch Miễu đã được chọn làm hồ điều hòa và công viên cây xanh để thành khu vực vui chơi, giải trí, nghỉ ngơi sinh hoạt tinh thần của không những người dân ở Phú Nhuận mà của cả từ nhiều vùng khác đến.

Rạch Miễu sẽ được gắn kết với sân Golt cũng như công viên Lê Văn Tám, Hồ Kỳ Hòa, Hồ Văn Thánh, Đầm Sen ... thành những cum liên hoan để giúp cho thành phố có thêm nhiều cây xanh, tăng diện tích mặt nước góp phần làm thoáng mát, cải thiện điều kiện môi trường đô thị, cải tạo vi khí hậu cho vùng.

Về qui hoạch thoát nước toàn thành phố, Rạch Miễu được chọn là một trong những trung tâm thu gom nước bằng tự chảy, bởi vì về mặt địa hình thì vùng Rạch Miễu nằm ở rốn của lòng chảo mà các độ dốc tự nhiên đều nghiêng về phía giữa tạo nên những mặt chảy thuận lợi cho việc thoát nước với các đường tự thủy như tuyến Phan Xích Long, tuyến Thích Quảng Đức ... chính vì thế mà vùng trũng này có thể thu gom nước thải bằng tự chảy như đã mô tả ở mục 3.2.1.

Bên cạnh đó hồ Rạch Miễu còn làm nhiệm vụ điều hòa nước mưa và xử lý nước thải để cải thiện môi sinh là vấn đề vô cùng quan trọng công tác qui hoạch thoát nước đô thị. Nó không những giải quyết tốt việc thoát nước, chống hiện tượng ngập úng trong mùa mưa mà còn làm tinh sạch hơn nước thải bằng các quá trình sinh học trong điều kiện tự nhiên để khi hòa vào rạch Thị Nghè thì khối lượng nước này sẽ pha loãng góp phần cải thiện chất lượng nước trên rạch Thị Nghè.

Đây là mô hình về phương thức thích hợp để giải quyết vấn đề thoát nước và xử lý ô nhiễm nước cho thành phố.

3.2.3. Nghiên cứu xử lý nước thải ở khu vực rạch miễu

*** Khảo sát đo đạc các thông số cơ bản**

Mực Nước

Số liệu mực nước qui về mốc cao độ quốc gia (Hà Tiên) tiến hành đo đạc ở thời kỳ triều cường lần thứ hai trong tháng 12/1987. Kết quả đo đạc ghi ở bảng 3.3.

Bảng 3.3

Địa điểm trạm	Mức nước cao nhất		Mức nước thấp nhất		Mực nước T.bình
	H, cm	Thoi gian:	H, cm	Thoi gian:	H, cm
Cầu T.Khánh Dư:	134	5h23	- 134	12,20	58
Cầu Thị Nghè	135	"	- 143	"	52
Phú An	134	"	- 145	"	53

Thời gian xuất hiện đỉnh và chân triều tại trạm Trần Khánh Dư lệch với trạm cầu Thị Nghè không quá 1 giờ và không quá 2 giờ so với trạm Phú An.

Chế độ thủy triều trong ngày tại Rạch Miễu là bán nhật triều không đều. Trong những ngày triều cường thời gian triều dâng và thời gian triều rút gần bằng nhau và vào khoảng 6 giờ.

Cột Mực Nước

- Cột mực nước cao nhất: + 1,80 m
- Cột mực nước thấp nhất : - 1,70 m
- Cột mực nước cao nhất trung bình : + 1,20 m
- Cột mực nước thấp nhất trung bình : - 1,20 m

Lưu Lượng và Chất Lượng Nước Thải

Ở bảng 3.4 trình bày các kết quả khảo sát đo đạc lưu lượng và chất lượng nước thải.

Bảng 3.4:

Tuyến nước thải	Lưu lượng m^3/ng.d	pH	COD mg/l	BOD mg/l	SS mg/l	Vi trùng tổng cộng
1. Cống Dối	6.700	6,82	146	98	40	65.10^7
2. Kinh Phú Đông	6.400	6,97	183	130	25	$18,2.10^7$
3. Kinh Cầu Cụt	294	7,25	447	420	70	23.10^7

Chất Lượng Nước Trên Rạch Thị Nghè

Chất lượng nước trên rạch Thị Nghè phụ thuộc vào chế độ thủy triều. Nói chung khá hơn nước thải ở các tuyến cống. Tuy nhiên, các xét nghiệm về chất lượng nước trên rạch Thị Nghè cho thấy cũng bị ô nhiễm đáng kể: tại cầu Trần Khánh Dư pH = 7,17, COD = 53 mg/l (nước lớn), 166 mg/l (nước ròng), SS = 2,1 mg/l ...

*** Nghiên cứu áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp**

Hai nhiệm vụ cơ bản cần đạt được là :

1. Khi mưa to với mực nước cao nhất trung bình ở rạch Thị Nghè tại khu vực Rạch Miễu đang xét: 1,2 m, nước mưa vẫn bảo đảm thoát bình thường ra rạch Thị Nghè. Khi mực nước tại rạch Thị Nghè cao hơn mực nước trên cho đến mức cao nhất: 1,8 m, nước sẽ trữ lại trong hồ để điều hòa và sau đó sẽ rút dần theo mực nước rút của rạch Thị Nghè.

2. Áp dụng các biện pháp kỹ thuật thích hợp, khả thi, có cơ sở khoa học để xử lý nước thải cho khu vực Rạch Miễu: phương hướng chủ đạo là vạch lại tuyến thoát nước hợp lý, và xây dựng cụm hồ ở khu trên với các chức năng: xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên, điều hòa nước mưa, tạo mặt thông thích hợp cho khu vực. Kết hợp với biện pháp thủy lợi, biện pháp trồng cây xanh để góp phần cải thiện thêm điều kiện môi sinh cho khu Rạch Miễu, nơi có thể trở thành khu vui chơi giải trí của Quận Phú Nhuận.

Có một số phương án đưa ra để so sánh, dưới đây chỉ trình bày tóm tắt phương án chọn. Sơ đồ của phương án được thể hiện ở hình vẽ H.3.2 và H.3.3.

Hiệu quả xử lý ô nhiễm được ghi ở bảng 3.5

Bảng 3.5:

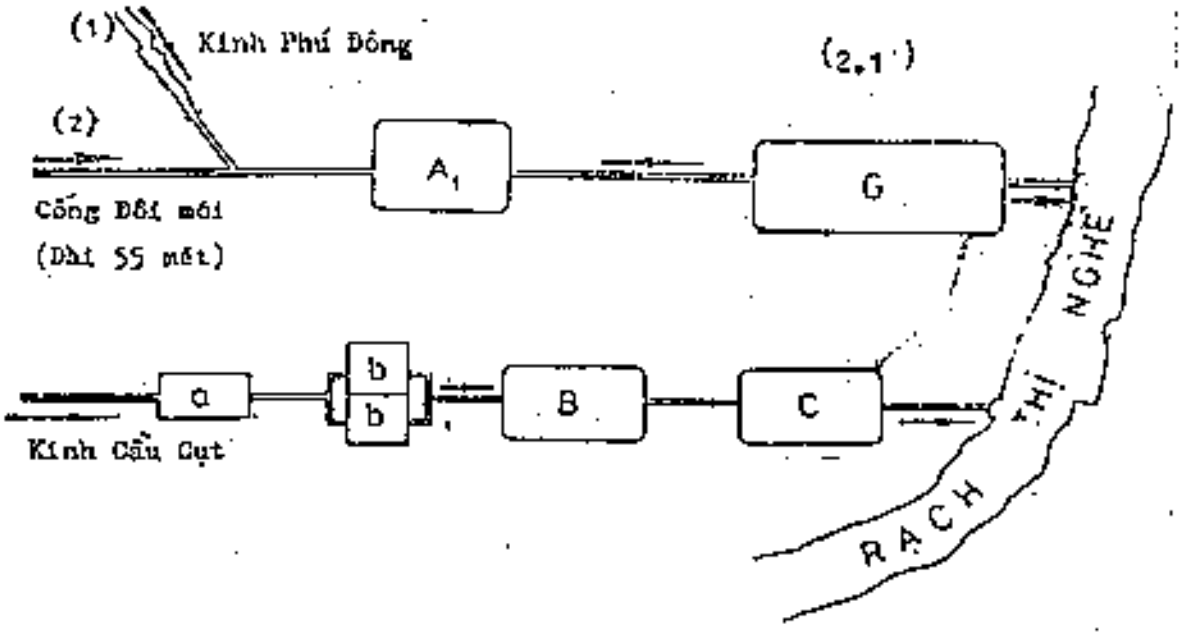
Các chỉ tiêu		Ban đầu	Sau lắng (hồ A_1)		Sau xử lý sinh học, hồ G	
			%	Còn lại	%	Còn lại
BOD_5	mg/l	140	25	105	90	10,5
pH		6,9	–	6,9	–	7,4
SS	mg/l	46	40	27,6	60	11,04
Vi trùng		60.10^7	30	42.10^7	99,6	$1,68.10^6$

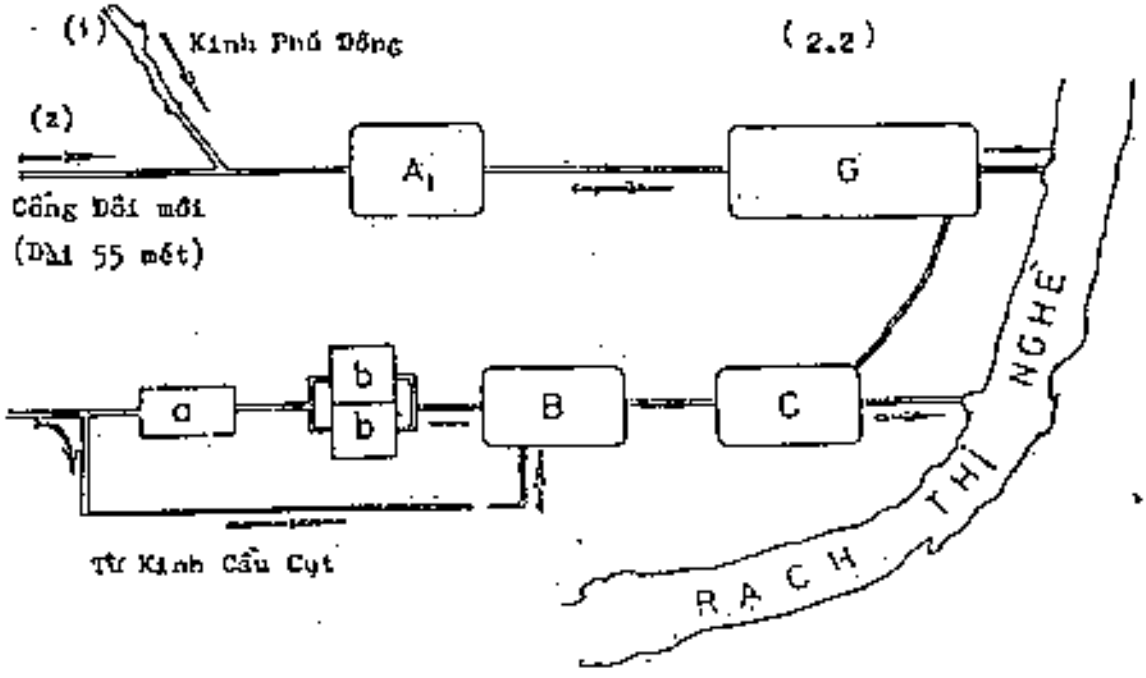
Nguyên tắc vận hành của công trình được tóm lược như sau :

Thời gian mùa khô :

Lượng nước thải từ cống đôi và kinh Phú Đông sẽ được dẫn vào hồ lắng A_1. Thời gian nước lưu lại hồ A_1 là 7 giờ. Cặn thô sẽ được lắng giữ lại hồ A_1. Nước được dẫn sang hồ sinh học G bằng đường mương Ông Tiêu, dài 100 m. Sau khi xử lý sinh học tại hồ G (thời gian lưu nước 3 ngày) nước đạt chất lượng tốt, được xả vào rạch Thị Nghè qua đập chắn X.

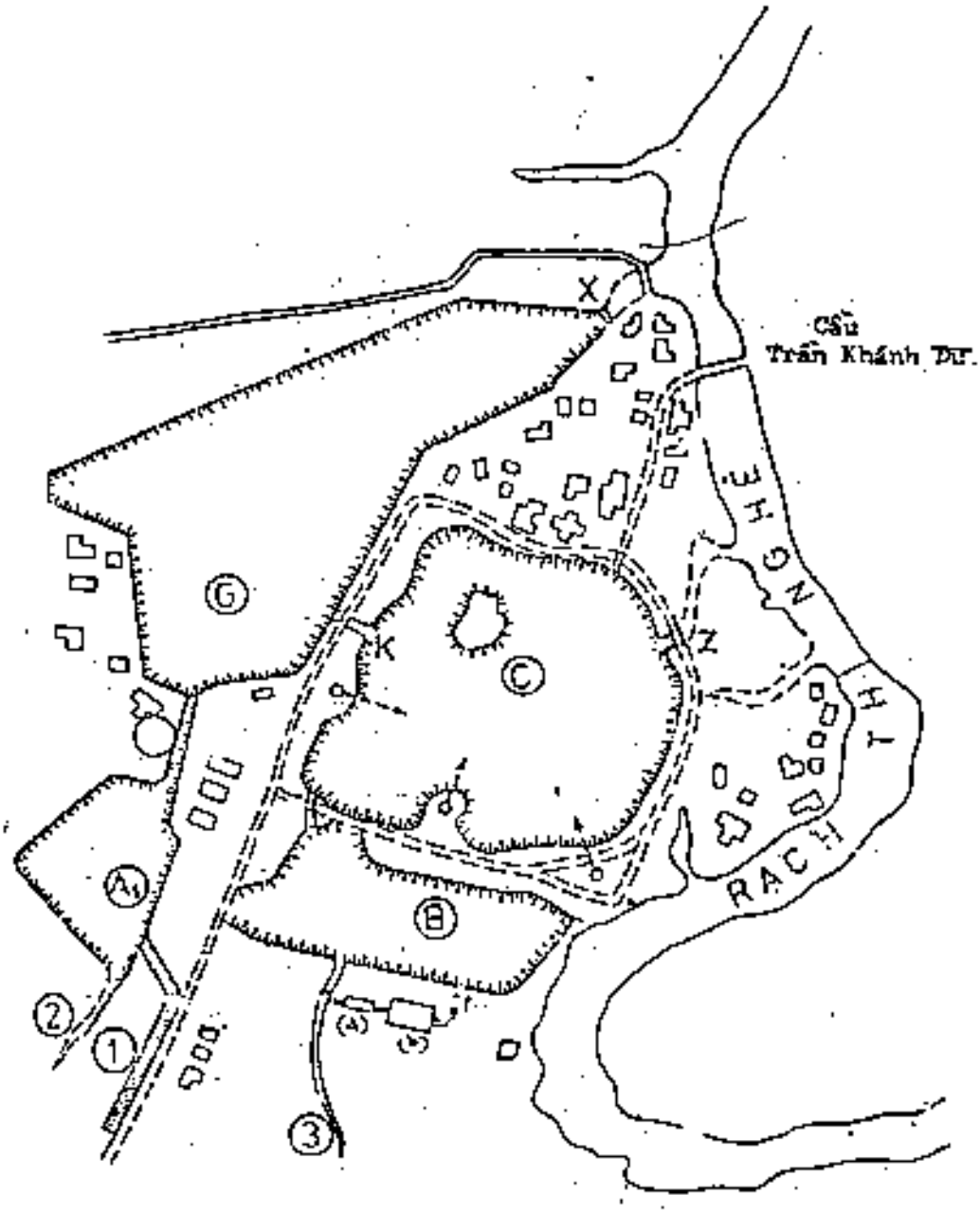
Lượng nước thải từ kinh Cầu Cụt được xử lý bước 1 bằng công trình xử lý sinh học kỵ khí UASB; sau đó xả xuống hồ B, sang hồ C và qua đập chắn Z, nối từ hồ B ra rạch Thị Nghè.





H 3.2 Sơ đồ thoát nước và xử lý ô nhiễm của phương án 3

(2.1) Mùa khô ; (2.2) Mùa mưa ; (1) Kinh Phú Đông;
(2) Cống Đối mới dài 55 mét ; A_1. Hồ lắng của phương án 3 ;
G, B, C, a, b như H.1



H 3.3 Sơ đồ tổng thể của phương án 3

B, G, C, 2, 3, 4 - như H.2
1., Đoạn Cống Đôi BTCT dài 55 mét nối từ cống dọi cu, dẫn nước thải vào hồ A_1 ; A_1. Hồ lắng của phương án 3 ; K. Cống tự động lưu thông nước giữa hồ C và G.
--------> Nước thải từ kinh Cầu Cut sau khi được xử lý

Thời gian mùa mưa

Trong mùa mưa, lượng nước mưa 17,2 m^3/s tập trung chủ yếu từ cống đôi, kinh Phú Đông được dẫn qua hồ lắng A_1, G, dập X, ra rạch Thị Nghè. Lượng nước mưa còn lại theo rạch Cầu Cụt chảy thẳng vào hồ C (mà không qua công trình UASB) sang hồ B và thoát ra rạch Thị Nghè qua dập Z.

Khi mưa to, lượng nước dồ về nhiều, gặp triều cường (nước triều lớn) mực nước trong hồ G sẽ tăng lên, khi vượt qua mức + 0,5 m sẽ tràn qua các cống của dập K sang hồ B và C, như vậy cụm hồ A_1, G, B, C đều làm nhiệm vụ chứa lượng nước mưa không thoát kịp. Khi mực nước rạch Thị Nghè rút dần, nước trong cụm hồ sẽ được xả ra rạch theo 2 dập chính X và Z.

*** Mối quan hệ giữa nước ở rạch Thị Nghè và nước thải của khu vực Rạch Miễu sau xử lý**

Phương án được chọn được coi là phương án thích hợp để giải quyết tốt mối liên hệ hữu cơ giữa nước ở rạch Thị Nghè với nước thải của một khu vực (nào đó) xả xuống rạch Thị Nghè.

Thực tế hiện nay là nước thải chưa được xử lý từ các nơi xả trực tiếp xuống kinh rạch thành phố làm cho nước ở kinh rạch bị ô nhiễm nặng nề. Các nhà vệ sinh trên kinh cũng góp thêm cho tình trạng ô nhiễm này. Về mùa mưa, khả năng thoát nước mưa của cống và kinh rạch chậm, khiến cho nước mưa không kịp thoát và gây ra úng ngập.

Phương án chọn khắc phục được tốt các vấn đề phức tạp của mối quan hệ trên :

Một là : về mùa mưa, nước mưa được thông chảy kịp thời do việc vạch tuyến thoát hợp lý và bên cạnh đó có hồ điều hòa có khả năng điều hòa lưu lượng đáng kể 81.540 m^3 và thời gian điều hòa lớn nhất đến 81 phút.

Hai là : lưu lượng nước thải của khu vực đang xét đến 15.100 m^3/ng được xử lý bằng các biện pháp thích hợp : cơ học (lắng) và sinh học trong điều kiện tự nhiên (hồ sinh vật với thực vật nước và tảo). Chất lượng nước thải sau xử lý khá tốt BOD_5 còn lại 10,5 mg/l, hàm lượng chất lơ lửng còn lại 11,04 mg/l. Loại nước thải như thế khi xả vào nước rạch Thị Nghè lúc nước lớn hoặc lúc nước ròng đều đóng góp tích cực để cải thiện điều kiện vệ sinh, cải thiện được ô nhiễm ở rạch Thị Nghè.

Tổng quát có thể kiến nghị rằng một số khu vực như khu vực bùng binh Quận 3 và một số vũng khác trực thuộc rạch Thị Nghè cần được nghiên cứumột cách tương tự.

Việc làm đó sẽ góp phần đáng kể để cải thiện sự trong lành toàn bộ rạch Thị Nghè khi kết hợp với nạo vét và giải tỏa các nhà vệ sinh trên kinh.

Kết luận và kiến nghị

1. Vùng trũng Rạch Miễu biến thành cụm hồ Rạch Miễu với mục đích để thoát nước nhanh về mùa mưa, xử lý ô nhiễm cải thiện điều kiện vệ sinh môi trường để có thể trở thành một công viên phục vụ cho vui chơi giải trí là một dự án phù hợp với qui hoạch đô thị, qui hoạch thoát nước và có ý nghĩa kinh tế, xã hội sâu sắc.

2. Việc thoát nước về mùa mưa và xử lý ô nhiễm cho một khu vực (khu vực Rạch Miễu) có liên quan mật thiết và không thể thiếu được đến vấn đề cải thiện kinh rạch ở thành phố (rạch Thị Nghè). Nạo vét kinh rạch là rất cần thiết, nhưng chưa đủ mà phải tính đến các khía cạnh tổng hợp có liên quan đến hiệu quả thực sự của công tác nạo vét. Khía cạnh đó trước hết là việc nạo vét kinh rạch phải đi đôi với vấn đề xử lý nước thải và rác thải. Do đó, để đạt được hiệu quả cao của công trình Rạch Miễu, đề nghị tiến hành nạo vét một đoạn rạch Thị Nghè dài độ 1 - 2 km liên quan đến khu Rạch Miễu, trước khi nạo vét toàn bộ rạch Thị Nghè. Ngoài ra, kiến nghị làm thêm cống để lấp bỏ đoạn kinh Cầu Cụt, rạch Phú Đông để đảm bảo vệ sinh môi trường. Vấn đề này không thuộc phạm vi của đề án này mà do thành phố giải quyết theo Quy hoạch thoát nước chung cho toàn thành phố.

3. Cách giải quyết của công trình hồ Rạch Miễu có thể coi là một mô hình về các giải pháp thoát nước và xử lý ô nhiễm từ một khu vực liên quan đến kinh rạch đô thị.

Các biện pháp để xử lý ô nhiễm phải là các biện pháp thích hợp thỏa mãn các điều kiện kinh tế xã hội của thành phố. Ở đây cụm hồ Rạch Miễu làm nhiệm vụ điều hòa nước mưa về mùa mưa, xử lý các chất bẩn trong nước thải về mùa khô, tạo mặt thoáng phong phú và cải thiện vi khí hậu cho một đô thị đông người. Các hồ này đều có thể sử dụng cho các mục đích kinh tế khác.

3.3 Xử lý nước thải của công nghiệp chế biến dầu mỏ

3.3.1 Đặc điểm dầu mỏ Việt Nam & khả năng gây ô nhiễm do nước thải nhiễm dầu

*** Đặc điểm dầu mỏ**

Dầu mỏ Việt Nam được khai thác ở ngoài khơi biển Vũng Tàu, Long Hải miền Nam Việt Nam. Vùng này là vùng du lịch nổi tiếng trong cả nước.

Dầu mỏ Việt Nam là loại dầu chứa ít lưu huỳnh (chiếm 0,11%), có chứa nhựa (nhựa Silicagel 15%) và là loại dầu chứa nhiều parafine (21,8%).

Tính chất hoá lý của dầu thô Việt Nam cũng có nét đặc trưng:

Tỷ trọng	:	0,8877
Trọng lượng phân tử	:	382,00
Độ nhớt	:	19,7° nhiet do 50°C
Nhiệt độ đóng đặc	:	29°C
Nhiệt độ chớp cháy	:	2°C

Thành phần chính của dầu thô như sau:

Lưu huỳnh	:	0,11%
Nitơ	:	0,19%
Silicagel	:	15,0%
Paraffin	:	21,8%
Coke	:	5,21%
Ash	:	0,08%

*** Khả năng gây ô nhiễm do nước thải nhiễm dầu của Nhà máy lọc dầu**

Nhà máy lọc dầu Tuy Hả, Long hải hàng năm sản xuất độ 3 triệu tấn và Mi ni lọc dầu Cát Lái thành phố Hồ Chí Minh 40.000 tấn.

Sản phẩm chính của Mini lọc dầu Cat Lái : xăng thô 13,8%, dầu hỏa 1,8%. dầu DO 27,8%, dầu FO 55,8%.

Trong quá trình chế biến dầu thô cần một lượng nước khá lớn, và do đó cũng xả ra một lượng nước thải đáng kể. Nước thải nhiễm dầu mỏ tồn tại dưới các trạng thái chính sau đây :

- Mảng dầu nổi trên mặt nước ;
- Dầu ở dạng nhũ tương cơ học và nhũ tương hóa học ;
- Dầu ở dạng dung dịch.

Khả năng ảnh hưởng của sự ô nhiễm do nước thải nhiễm dầu là rất to lớn, trực tiếp trước mắt và lâu dài đến môi trường, ảnh hưởng đến nhiều ngành khác nhau trong đó có cả ngành du lịch.

Sự ô nhiễm do nước thải nhiễm dầu có thể làm nguồn lợi cá tôm mất mát. Cá tôm rất nhạy cảm với dầu mỏ. Với hàm lượng chỉ vào khoảng 0.5 mg/l thì thịt của chúng đã có mùi dầu và kém phẩm chất. Cá có khả năng bị ngộ độc không chỉ đối với nguồn nước có mang dầu mà còn do sự có mặt của Hydrocacbon, Naptenic axit chua trong nước thải. Nước thải nhiễm dầu còn ảnh hưởng rất lớn đến nghề sản xuất muối của vùng biển Long Hải, Vũng Tàu.

Sự ô nhiễm này đe dọa nghiêm trọng đến ngành du lịch của đất nước.

3.3.2 Nghiên cứu xử lý bổ sung nước thải nhiễm dầu của nhà máy lọc dầu bằng hệ thống hồ sinh vật ba bậc với thực vật nước

Để xử lý nước thải nhiễm dầu của nhà máy lọc dầu, áp dụng công nghệ xử lý sau đây:

- Xử lý cơ học ;
- Xử lý hóa lý ;
- Xử lý sinh học với bùn hoạt tính, bể lắng đợt 2 ;
- Xử lý sinh học bổ sung bằng hệ thống hồ sinh vật ba bậc với thực vật nước.

Trong báo cáo này trình bày chủ yếu về các kết quả nghiên cứu áp dụng hệ thống hồ sinh vật ba bậc với thực vật nước để xử lý bổ sung (sau bể lắng đợt 2) nước thải của nhà máy lọc dầu.

*** Vai trò của thực vật nước trong công nghệ xử lý nước thải**

Nhiều nước trên thế giới cũng như ở Việt Nam rất quan tâm nghiên cứu vai trò của một số loại thực vật nước trong quá trình xử lý nước thải nhiễm dầu. Các kết quả nghiên cứu cho thấy gần 90% màng dầu được lọc sạch trong các bể nghiên cứu với hàm lượng dầu ban đầu 1000 mg/l: thí nghiệm với lau sậy qua 4 - 8 ngày, còn với loại hường bồ là 3 - 7 ngày.

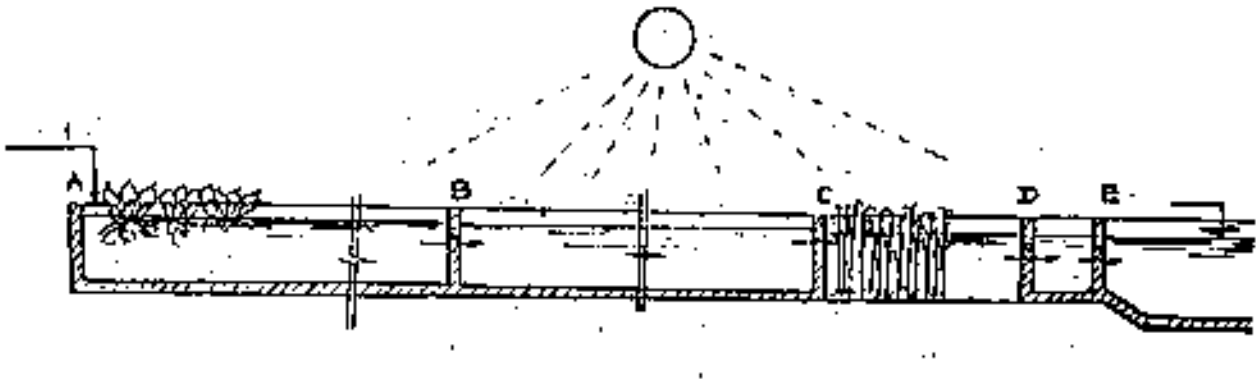
Bằng quan sát và theo dõi thực tế: mặc dầu nước thải nhiễm dầu liên tục dẫn vào hồ xuyên qua đám thực vật nước thì nồng độ dầu vẫn giảm trên 20 lần.

Nghiên cứu của (1, 2) đã xác minh rằng loại tảo Chlorella, Scenedesmus có khả năng xử lý nước thải nhiễm dầu cao, có thể giảm từ 25,8 mg/l còn 2,7 mg/l đạt hiệu quả xử lý 89,5% còn ở thí nghiệm kiểm tra chỉ đạt 47,7%. Bên cạnh đó, hàm lượng BOD_5 cũng giảm từ 134 còn 4,7 mg/l, lượng oxy hòa tan tăng từ 1,4 đến 24,4 mg/l (trong khi ở thí nghiệm kiểm tra tăng chỉ 3,8 mg/l).

<u>Mô hình hệ thống hồ sinh vật và phương pháp nghiên cứu</u>

Mô hình hệ thống hồ sinh vật được giới thiệu ở hình vẽ H.3.4. Mô hình có chiều dài 42 m, rộng 1 m và sâu 0,4 – 0,5 m.

Ngăn đầu tiên AB có chiều dài 15 m được thả lục bình, ngăn thứ hai BC dài 15 m thả tảo Chlorella, ngăn tiếp theo CD dài 8 m bố trí lau sậy và ngăn cuối cùng DE dài 2 m là ngăn kiểm tra.



H 3.4 Mô hình hệ thống hồ sinh vật ba bậc để xử lý bổ sung nước thải nhiễm dầu
1. Nước thải nghiên cứu (sau xử lý ở aerroten và bể lắng đợt 2); AB - Ngăn với lục bình ; BC - Ngăn với tảo Chlorella ; CD - Ngăn với lau sậy ; DE -Ngăn kiểm tra ; 6.Nước thải sau xử lý.

Các thông số ban đầu trong nghiên cứu :

Tải trọng dầu	:	15,00 kg/ha.ngày
Hàm lượng dầu trong nước thải	:	34,6 mg/l
COD	:	250 mg/l
Hàm lượng oxy hòa tan	:	0,7 mg/l
Hàm lượng cặn lơ lửng	:	86,0 mg/l
pH	:	6,9

Các mẫu nước thải xét nghiệm được lấy tại các điểm A, B, C, D và E. Các chỉ tiêu cơ bản được xét nghiệm là : hàm lượng dầu, COD, oxy hòa tan, cặn lơ lửng, pH các chỉ tiêu này được xét nghiệm theo phương pháp tiêu chuẩn quốc tế Standard Methods 1985, thí nghiệm này được lặp lại 5 lần.

Bên cạnh xét nghiệm sự thay đổi chất lượng nước thải của từng ngăn nghiên cứu, còn quan sát sự sinh trưởng của thực vật nước.

Kết quả nghiên cứu được ghi ở bảng 3.6 và được thể hiện ở các hình vẽ H.3.5, H.3.6

Bảng 3.6 Sự thay đổi hàm lượng cặn của nước thải nhiễm dầu ở mô hình nghiên cứu

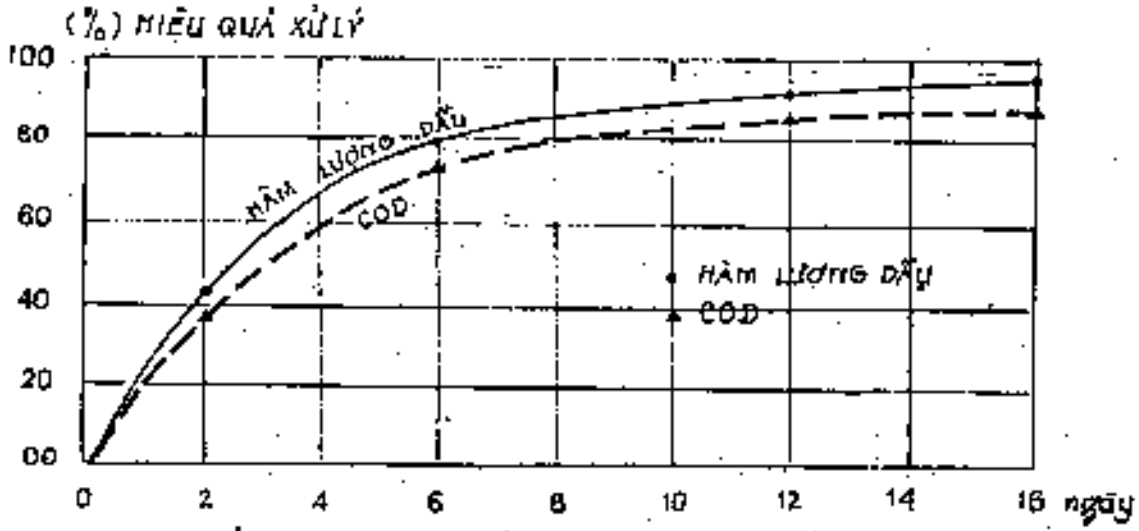
CÁC CHỈ TIÊU		HÀM LƯỢNG CẶN QUA CÁC ĐIỂM NGHIÊN CỨU			
		A	B	C	D
Hàm lượng dầu	mg/l:	34,6	8,5	3,2	1,0
COD	mg/l:	250	120	50	28
Oxy	mg/l:	0,7	1,2	9,8	4,8
Chất lơ lửng	mg/l:	86	34	114	27
pH	:	6,9	7,1	8,6	7,3

Từ kết quả nghiên cứu cho thấy, hiệu quả xử lý nước thải nhiễm dầu trong trường hợp dạng xét phụ thuộc vào thời gian nước lưu lại - vào khoảng 14 ngày.

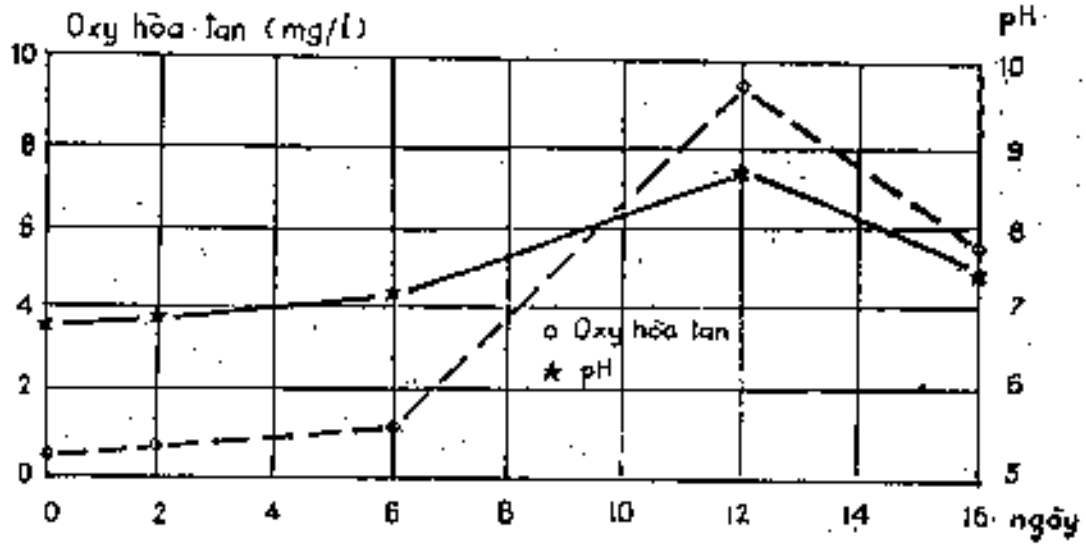
Màng dầu biến mất ở vị trí điểm C. Hàm lượng dầu còn lại 1,0 mg/l đạt hiệu quả xử lý đến 98,0%.

Hiệu quả xử lý COD đạt đến 88 - 93%. Lượng oxy hòa tan tăng sau giai đoạn xử lý với tảo Chlorella tăng đến 9,8 mg/l và pH tăng đến 8,6.

Chất lơ lửng giảm ở vị trí điểm B từ 86,0 còn 34,0 mg/l nhưng tăng ở điểm C (sau khi qua ngăn với tảo Chlorella) đến 114,0 mg/l và sau khi xử lý qua lớp lau sậy còn lại 27,4 mg/l.



H.3.5 Lượng giảm hàm lượng dầu và COD của nước thải nhiễm dầu theo thời gian trong mô hình hệ hỗ sinh vật với thực vật nước khác nhau.



H 3.6 Sự thay đổi hàm lượng oxy hòa tan và giá trị pH của nước thải nhiễm dầu trong mô hình nghiên cứu

Có thể hiểu rằng lục bình và lau sậy làm nhiệm vụ để cho các chất bẩn chứa trong nước thải nhiễm dầu dính bám vào thân rễ, còn Chlorella sản sinh ra lượng ôxy cần cho quá trình quang hợp để cho các vi sinh vật phân hủy các chất hữu có chứa trong nước thải nhiễm dầu. Và, bản thân các thực vật nước cũng sử dụng các chất hữu có như dinh dưỡng để nuôi sống chung.

Ở hình vẽ H.3.7 giới thiệu cụ thể sơ đồ công nghệ của trạm xử lý nước thải của Mini lọc dầu ở Cát Lái thành phố Hồ Chí Minh. Theo sơ đồ này, hệ thống hồ sinh vật ba bậc làm nhiệm vụ xử lý bổ sung nước thải nhiễm dầu của xưởng lọc dầu Mini Cát Lái ở mức độ cao hơn nhằm bảo vệ an toàn cho sông Đồng Nai - Sài Gon sau khi đã qua các khâu xử lý cơ học, hóa lý và sinh học ở bùn hoạt tính.

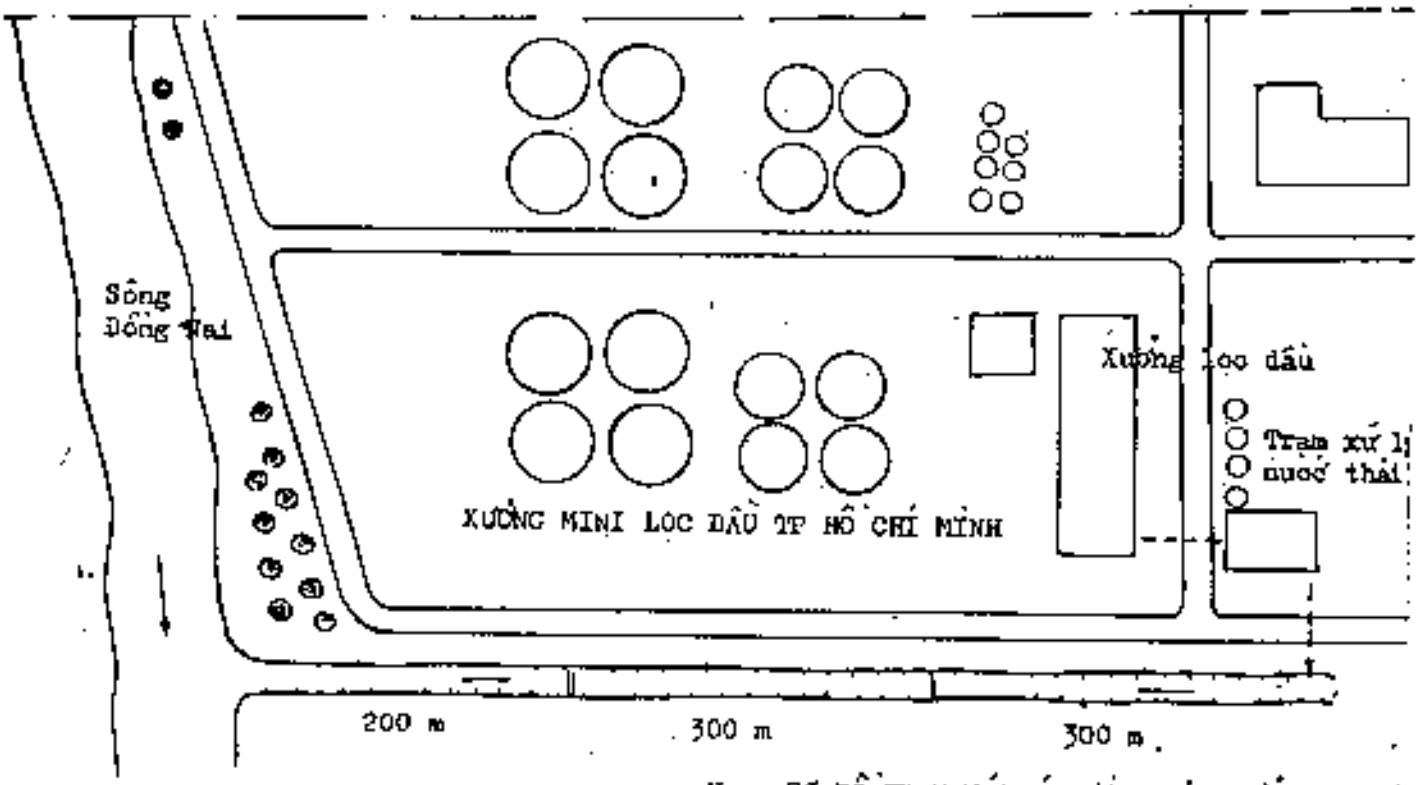
Hệ thống hồ sinh vật gồm ba ngăn nối tiếp nhau và mỗi ngăn với mỗi loại thực vật nước hoàn thành chức năng riêng biệt với các thông số kỹ thuật tương ứng. Mối quan hệ có tính chất hỗ trợ và kế thừa các bậc xử lý giữa các ngăn làm cho hệ thống hồ sinh vật 3 bậc đảm nhận tốt chức năng xử lý của chúng.

<u>Ở ngăn thứ 1</u> : Ngăn với lục bình, nhiệm vụ chính là lắng và xử lý bổ sung đợt dầu mảng dầu và các chất bẩn . Thời gian nước lưu lại 6 ngày, độ sâu kiến nghị đối với ngăn thứ 1 là 1,6 - 1,8 m. Hiệu quả khử COD 70 -80%, hàm lượng dầu 50 -60% và mảng dầu giảm đến 85 -95% .

<u>Ở ngăn thứ 2</u> : Ngăn với tảo Chlorella làm nhiệm vụ xử lý đợt 2, chủ yếu là ôxy hóa các chất hữu có và các sản phẩm dầu còn lại . Lượng ôxy cần thiết cho giai đoạn này được cung cấp chủ yếu từ quá trình quang hợp của tảo Chlorella. Thời gian nước lưu lại ở đây là 5 ngày. Chiều sâu kiến nghị 0,8 -1,0 m. Hiệu quả xử lý như sau : COD 60 - 70%, dầu 55 - 75% .

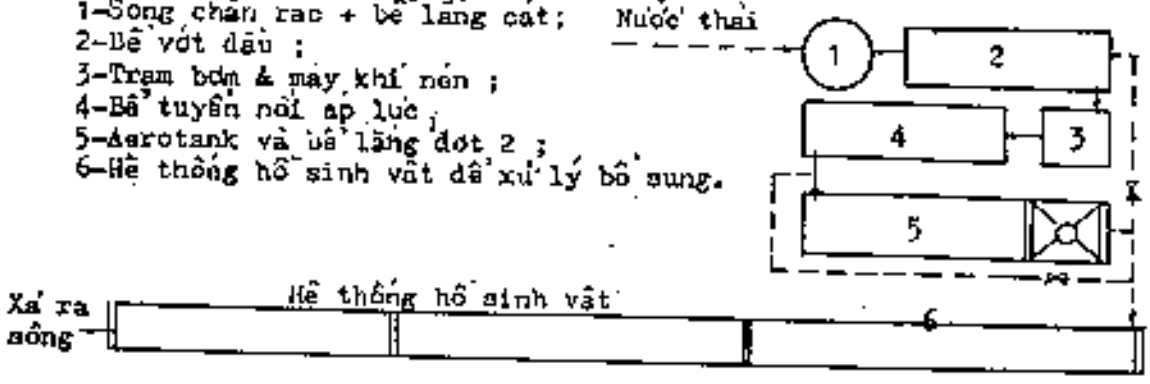
<u>Ở ngăn thứ 3</u> : Ngăn với lau sậy , làm nhiệm vụ chủ yếu là ổn định và xử lý tiếp theo là giai đoạn kết thúc quá trình khoáng hóa. Lau sậy ở giai đoạn này vừa tham gia quá trình xử lý nước thải nhiễm dầu vừa nhằm mục đích loại bỏ tảo bằng quan hệ sinh học đối kháng trước khi xả nước thải vào nguồn nước. Thời gian nước lưu lại 4-5 ngày, độ sâu hồ 1 -1,2m. Hiệu quả xử lý như sau : COD 50-60 %, hàm lượng dầu 65-75% và hàm lượng tảo được loại bỏ trên 90%

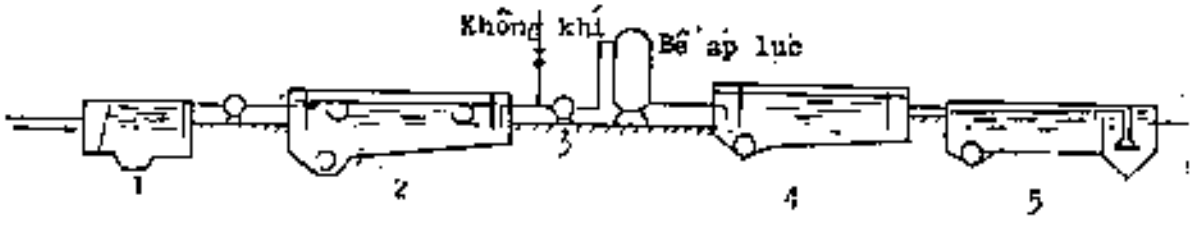
Trạm xử lý nước thải nhiễm dầu ở Mini lọc dầu ở TP Hồ chí Minh được thể hiện ở hình vẽ H.3.7.

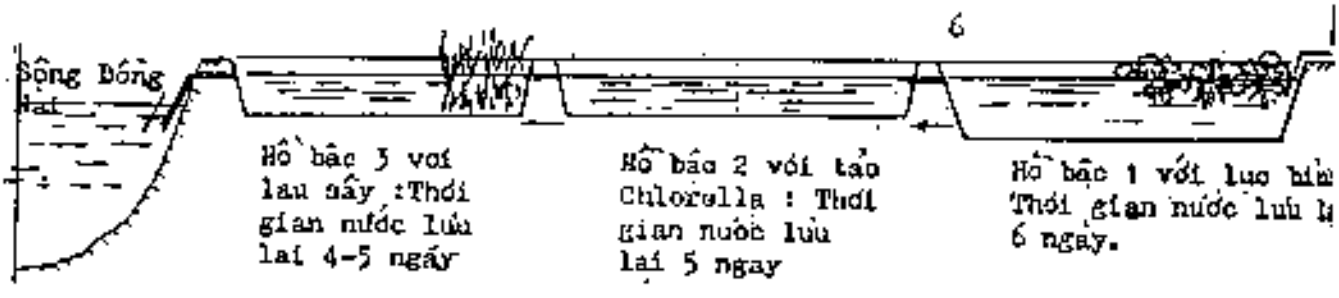


H. 5. SƠ ĐỒ TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI XƯỞNG LỌC D

1-Song chắn rác + bể lắng cát;
2-Bể vớt dầu ;
3-Trạm bơm & máy khí nén ;
4-Bể tuyển nổi áp lực ;
5-Aerotank và bể lắng đợt 2 ;
6-Hệ thống hồ sinh vật để xử lý bổ sung.







Kết luận và kiến nghị

1. Việc khai thác và chế biến dầu mỏ đối với VIỆT NAM là vấn đề còn mới mẻ. Khi có lượng dầu mỏ đáng kể, có chất lượng tốt sẽ làm thúc đẩy mạnh mẽ nền kinh tế của đất nước. Tuy nhiên, bên cạnh đó việc nghiên cứu chống ô nhiễm do các chất thải dầu mỏ, bảo vệ môi trường là vấn đề cần đặc biệt quan tâm. Các chất thải và đặc biệt là nước thải của công nghiệp chế biến dầu mỏ có khả năng gây ô nhiễm nặng đối với môi trường, gây những thiệt hại nhiều mặt và hậu quả chưa lường hết được.

2. Để xử lý nước thải nhiễm dầu trong trường hợp đang xét, đầu tiên xử lý qua các giai đoạn xử lý thông thường: xử lý cơ học, xử lý hóa lý, xử lý sinh học bằng bùn hoạt tính và sau đó xử lý ở mức cao hơn bằng hệ thống hồ sinh vật 3 bậc với các loại thực vật nước khác nhau : bậc thứ nhất với lục bình, bậc thứ hai với tảo Chlorella và bậc ba với lau sậy. Hoạt động của chúng hỗ trợ lẫn nhau trong quá trình loại bỏ các chất bẩn và hàm lượng dầu chưa trong nước thải. Hiệu quả xử lý khá cao.

3. Hiệu quả xử lý nước thải nhiễm dầu trong hệ thống hồ sinh vật ba bậc đang xét có thể giải thích qua sự phân hủy các chất bẩn hữu cơ chứa trong nước thải của các vi sinh vật. Trong trường hợp này thực vật nước hoàn thành chức năng dính bám các chất bẩn và dầu ở bộ rễ, thân, tạo lượng oxy hòa tan (với bậc có Chlorella) cần thiết cho các hoạt động của vi sinh vật. Bên cạnh đó, thực vật nước sử dụng các chất dinh dưỡng chứa trong nước thải cho quá trình sống của mình.

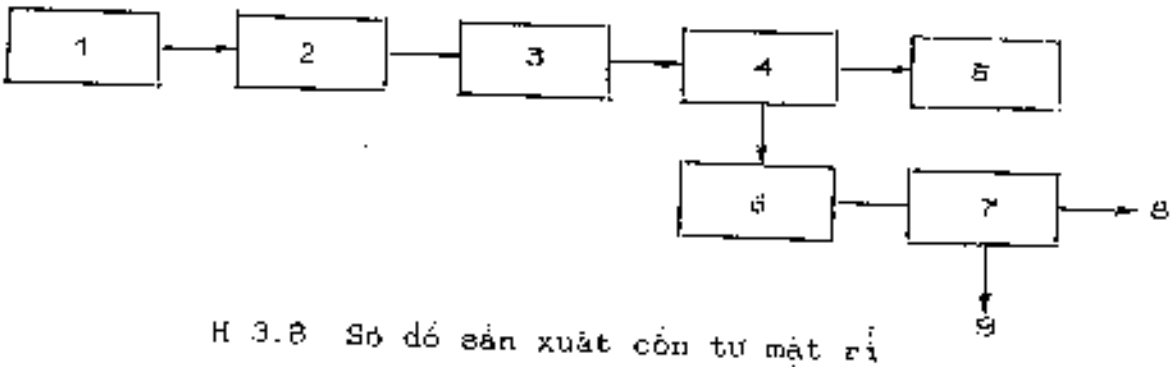
4. Trong điều kiện Việt Nam và do đặc điểm của dầu thô Việt Nam có chứa nhiều paraffine vì vậy không nên sử dụng bể lọc cát để xử lý ở mức độ cao sau các giai đoạn xử lý phổ thông vì paraffine có thể làm bít tắt lớp vật liệu lọc khiến cho hiệu quả lọc kém, vận hành và quản lý khó khăn. Trong khi đó, hệ thống hồ sinh vật 3 bậc với thực vật nước thích hợp hơn.

5. Điều đáng lưu ý là cần có quản lý tốt sự phát triển, sự chết đi và sự thay thế thích hợp các loại thực vật nước trong từng bậc của hồ. Và, phần quản lý này không quá khó khăn trong điều kiện Việt Nam.

3.4 Xử lý nước thải cồn rượu

3.4.1. Công nghệ sản xuất đường cồn rượu

Ở Thành Phố Hồ Chí Minh và nhiều tỉnh thành, nguyên liệu dùng để sản xuất cồn rượu thường là mật rỉ đường. Sơ đồ công nghệ sản xuất cồn rượu được mô tả ở hình vẽ H.3.8.



H 3.8 Sơ đồ sản xuất cồn từ mật rỉ

1. Mật rỉ; 2. Xử lý nguyên liệu; 3. Lên men; 4. Chưng cất; 5. Cồn; 6. Bã rượu; 7. Lọc bã; 8. Bã đã lọc; 9. Nước thải.

Bã rượu được thải ra từ tháp chưng cất, chúng được sử dụng làm thức ăn gia súc. Nước sau khi lọc bã rượu được xả vào cống cảnh. Nước thải này có màu vàng, rất hôi, gây ô nhiễm trầm trọng cho những kinh mương dẫn nước thải. Kết quả phân tích chất lượng nước thải được trình bày ở bảng 3.7.

Bảng 3.7 Chất lượng nước thải Kinh Tân Hoa P. 21 - Q. Tân Bình

THỜI GIAN / CHỈ TIÊU	ĐƠN VỊ	12h	10h	11h
pH		4.62	4,57	4,9
T.S.	g/l	5,77	4,36	7,1
S.S.	g/l	1,34		1,89
SO_4^{2-}	mg/l			750
N-amonia	mg/l	230	162	270
N-Kjeld. Filt-	mg/l	13,3	21,3	10
N-Kjeld. Unfilt-	mg/l			22,8
$P-PO_4^{3-}$ Filt-	mg/l	21,7		41,4
$P-PO_4^{3-}$ Unfilt-	mg/l	10,7	16,1	12,5
COD. Filt-	mg/l	16,7	23	22,2
COD. Unfilt-	mg/l	4600	4000	8400
BOD_5 Filt-	mg/l	5400	5600	11400
BOD_5 Unfilt-	mg/l	3400	3200	5400
Iron. Filt-	mg/l	3600	3300	8400
			32	75

Từ kết quả trên cho thấy hàm lượng COD rất cao, thay đổi khá lớn từ 4.000 11.000 mg/l, BOD chiếm khoảng 45 70% COD. Tỉ lệ COD/SO_4^{2-} = 15 45 > 10. Với tỷ lệ này SO_4 không cản trở quá trình phân hủy kỵ khí.

3.4.2 Thí Nghiệm Khởi Động Thiết Bị UASB

Mục đích

Đối với nước thải cồn rượu, sau khi lọc cồn chứa hàm lượng SO_4^{2-} khá lớn làm ảnh hưởng đến quá trình khởi động. Mục đích của nghiên cứu là:

- Thực hiện khởi động thiết bị UASB, nhằm diễn tiến các quá trình xảy ra, xác định các thông số cần thiết để tính toán thiết kế thiết bị UASB để xử lý nước thải (cồn rượu).
- Đánh giá sự ức chế của SO_4^{2-} lên quá trình khởi động thiết bị UASB và tìm cách khắc phục.

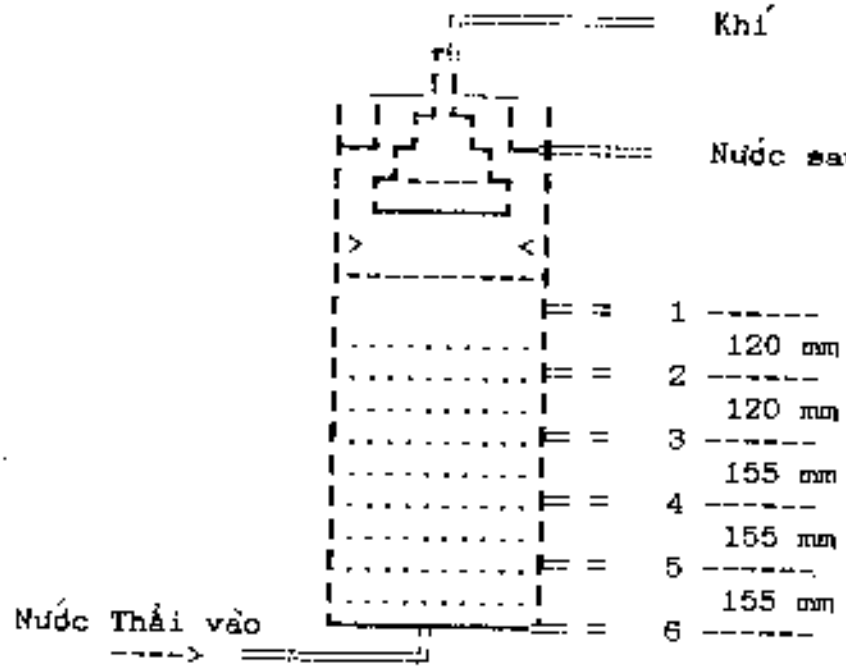
Phương pháp và mô hình nghiên cứu

* Phương pháp luận ở nghiên cứu này là tăng dần mức tải trọng theo từng mức cho đến khi các đặc trưng về tính lắng và HTR của bùn ít thay đổi.
* Chất nền: nước thải cồn rượu ở kinh Tân Hóa quận Tân Bình. Hàm lượng chất hữu cơ khá cao đặc tính tổng quát của loại nước thải này được ghi ở bảng 3.8.
* Bùn gốc : (Seed Sludge) Sử dụng hai loại bùn:
  - Bùn ở dãy mương dẫn nước thải sinh hoạt của Khu ổ chuột xã Bắc Hải.
  - Bùn từ mùn của bể biogas.

Mô hình thiết bị UASB

Mô hình thiết bị UASB được giới thiệu ở hình vẽ 2. Đó là thiết bị hình trụ bằng chất dẻo trong, có đường kính 20 cm, chiều cao H = 85 cm, thể tích toàn bộ: 25 l, gồm hai ngăn: ngăn phản hủy 20 l, ngăn lắng kết hợp với phễu thu khí 5 l. Các vòi lấy mẫu được bố trí dọc theo chiều cao với khoảng cách 12 cm. Mô hình thiết bị UASB có trang bị hệ thống khuấy tự động và hoạt động gián đoạn: 5 phút ngưng, 30 giây khuấy, bằng motơ Kika -Werk RW 20 với tốc độ quay 60 vòng/ phút.

Nước thải sau khi để lắng 2 giờ được bơm vào thiết bị UASB từ dưới lên với loại máy bơm đặc biệt "Heidolph" N° 50111. Biogas sinh ra trong quá trình thí nghiệm tập trung vào phễu thu khí, đi qua bình đựng dung dịch NaOH 1,5 % (để tách CO_2 và khử mùi nước) sau đó qua đồng hồ đo khí để xác định lượng khí sinh ra.



Hình 3.9 Sơ Đồ Mô Hình Thiết Bị UASB

Độ pH của nước thải nghiên cứu thấp (4,6 - 5), hàm lượng sắt và độ cứng khá cao, vì vậy việc trung hòa nước thải đến pH = 6,5 - 7,5 trước khi đưa vào UASB, thực hiện trung hòa bằng NaOH hoặc Na_2CO_3 hoặc vôi và được xác định bằng thực nghiệm.

Quá trình nghiên cứu nêu trên được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Trung Tâm Nước Và Môi Trường (Bộ môn Kỹ thuật Môi sinh trước đây) với nhiệt độ ở phòng thí nghiệm 28 - 30°C.

Quá trình nghiên cứu thí nghiệm được thực hiện trên 2 mô hình thiết bị UASB có cùng kích thước, với các thông số sau đây:

MÔ H NH	BÙN GỐC (l)	VS %	HTR kg CH_4-COD/kg VSS.ng	VSS
MH N°1	12	6,5	0,06	33,2
MH N°2	10	11,6	0,12	49,4

Các chỉ tiêu cơ bản như COD, SS, TS, $P\text{-}PO_4$, N, $N\text{-}NH_3$, SO_4^{2-} ... được xác định theo phương pháp chuẩn của quốc tế (Standard Methods 1985).
pH được đo bằng pH kế CD 620 DIGITAL pH METER.

Khí sinh vật (biogas) được đo bằng Gasmeter "Schlumberger - Meterfabriek".

BOD được xác định bằng máy HACH model 2173 B BOD.

Kết quả thí nghiệm

Kết quả thí nghiệm được trình bày ở các biểu đồ biểu diễn sự thay đổi hàm lượng COD của nước sau xử lý qua lọc và không lọc của mô hình 1 và mô hình 2.(Hình 3.10, hình 3.11)

LƯỢNG GIẢM COD

Tất cả kết quả thu được trong quá trình nghiên cứu cho thấy hiệu quả xử lý hàm lượng COD với các tải trọng LR khác nhau là khá tốt. Có thể tóm lược và ghi ở bảng 3.8.

Bảng 3.8 Hiệu quả xử lý COD theo tải trọng, %

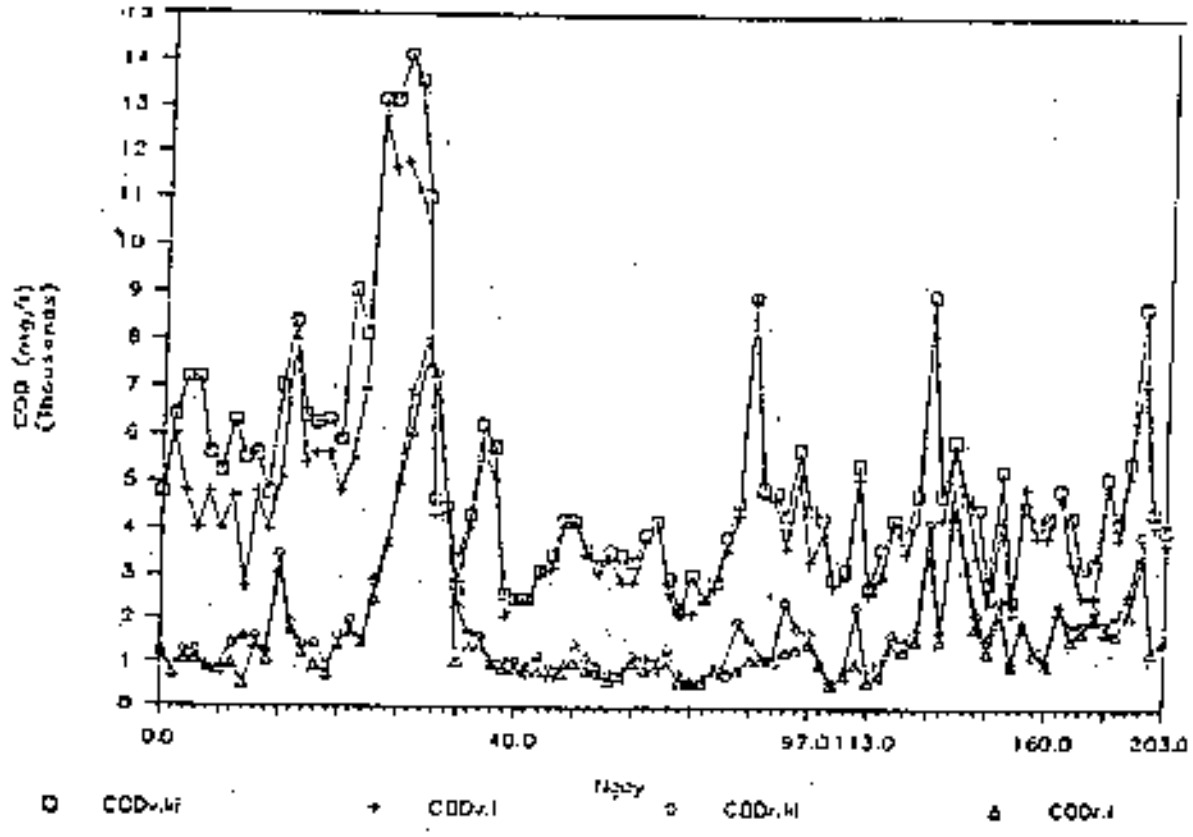
TẢI TRỌNG LR KgCOD/m^3.ng	MÔ HÌNH N°1		MÔ HÌNH N°2	
	% COD_{Unfill}	% COD_{Fill}	% COD_{Unfill}	% COD_{Fill}
1 - 2	61	66	72	78
2 - 3	71	73	83	85
3 - 5	75	77	75	77
5 - 7	77	78	78	79
7 - 9	57	58	67	68
9 - 10	48	53	57	57

Ghi chú: COD_{Unfill}: COD không lọc ; COD_{Fill}: COD có lọc

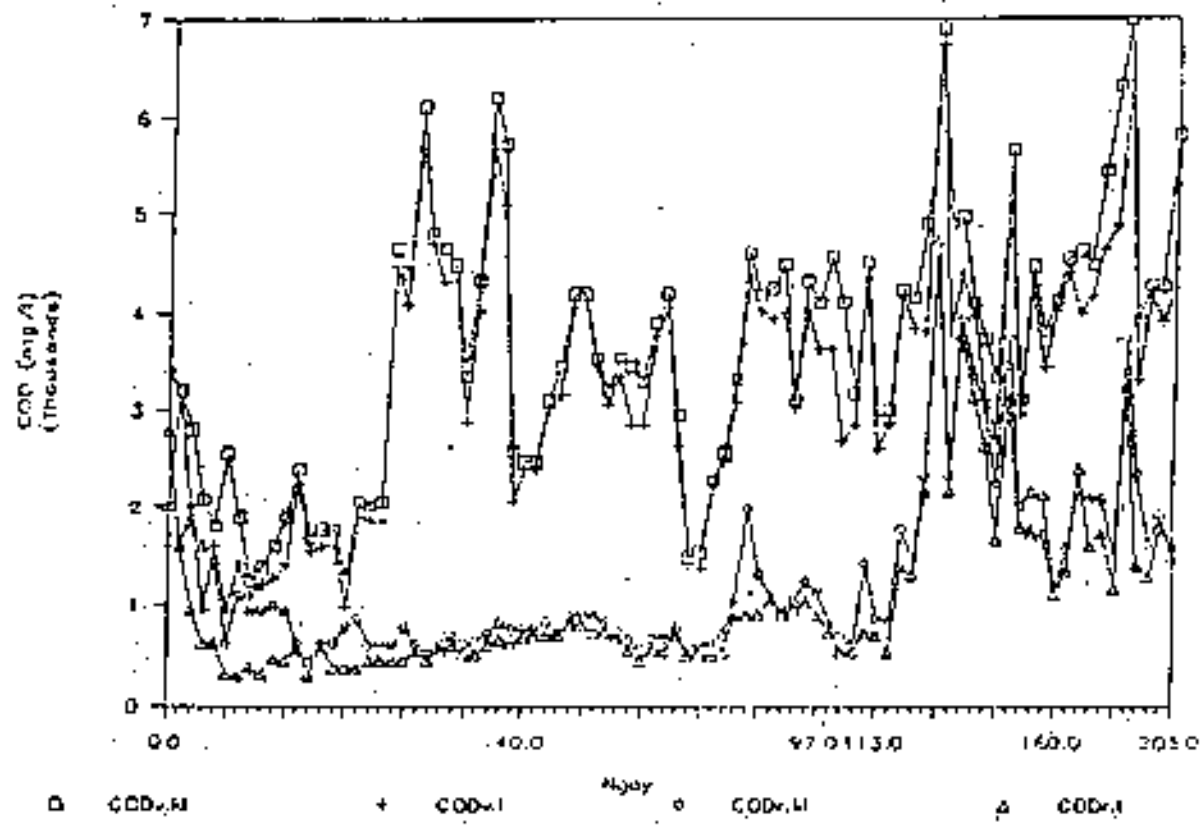
Kết quả ở bảng 2. cho thấy hiệu quả xử lý ở mô hình COD ở mô hình N°2 cao hơn mô hình N_o1. Hiệu quả xử lý COD tương đối ổn định với tải trọng từ 2 - 7 kg COD/m^3.ng trong cả hai mô hình. Hiệu quả giảm dần với tải trọng lớn hơn 7 kg COD/m^3.ng., và khi lớn hơn 10 kg COD/m^3.ng., hiệu quả xử lý hầu như bằng 0, gây ra hiện tượng quá tải.

SẢN LƯỢNG KHÍ

Lượng khí sinh vật sinh ra trong quá trình nghiên cứu đạt khá cao (có thể tham khảo ở bảng 4.8 dưới đây). Từ kết quả ghi ở bảng 3.8, cho thấy sản lượng khí sinh vật đạt 1,92 - 2,8 m^3/m^2.ngày với tải trọng 7 - 8 kg COD/m^3.ng.



H 3.10. Sự biến thiên COD của mô hình UASB 1



H 3.11 Sự biến thiên COD của mô hình UASB 2

Bảng 3.9 Sản lượng khí sinh vật (biogas) trong quá trình thí nghiệm (m^3.biogas/m^3 thể tích bể và l gas/kg COD cung cấp)

TẢI TRỌNG LR	MÔ HÌNH N°1			MÔ HÌNH N°2		
Kg COD/m^3ng	l/ngay	m^3gas/m^3.ng	l/kg COD	l/ngay	m^3/m^3.ng	l/kgCOD
1 - 3	10 - 20	0,76	510	12 - 25	0,88	590
2 - 4	21 - 30	0,96	380	26 - 37	1,12	450
3 - 5	31 - 40	1,28	320	31 - 40	1,32	330
5 - 7	40 - 50	1,72	290	40 - 51	1,8	300
7 - 9	45 - 55	1,92	240	50 - 72	2,4	300

Những kết luận và kiến nghị

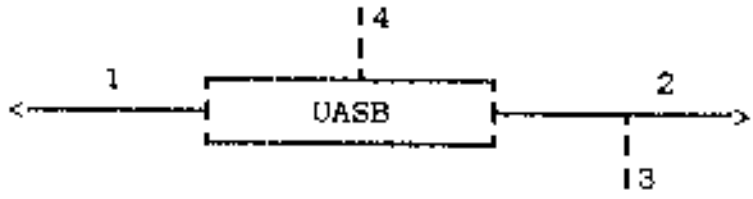
1. Phương pháp xử lý nước thải bằng kỵ khí (quá trình UASB) là phương pháp có cơ sở lý thuyết chặt chẽ và tương đối phức tạp. Phương pháp này hãy còn mới mẻ đối với nhiều nước, nhất là các nước đang phát triển. Kết quả nghiên cứu này cho thấy, bể UASB là công trình xử lý thích hợp trong điều kiện Việt Nam, nhất đối với thành phố Hồ Chí Minh để xử lý nước thải cục bộ cho một số loại công nghiệp nhất là đối với nước thải có hàm lượng chất hữu cơ cao. Diện tích công trình nhỏ, hiệu quả xử lý đáng kể, kết cấu đơn giản có thể xây dựng bằng các vật liệu sẵn có ở địa phương.

2. Trong quá trình phân hủy các chất hữu cơ chứa trong nước thải ngoài việc làm giảm nồng độ bẩn đáng kể, bể UASB còn sản sinh ra một lượng khí sinh vật lớn có thể sử dụng như nguồn nhiên liệu tại chỗ phục vụ cho một số các nhu cầu: đun nấu, thắp sáng, chạy máy nổ ... Với tải trọng LR = 5 ÷ 9 kg COD/m^3.ng, hàng ngày lượng khí sinh vật có thể đạt 1,2 ÷ 2,0 m^3 gas/m^3 thể tích bể UASB, tương đương 7,2 ÷ 12 kwh/m^3.ng.

3. Một số sơ đồ công nghệ khả thi với UASB để xử lý nước thải trong điều kiện thành phố Hồ Chí Minh.

Xử lý một bậc với UASB

Nước thải được xử lý (một bậc) ở UASB và sau đó xả xuống nguồn nước (H 3.12)

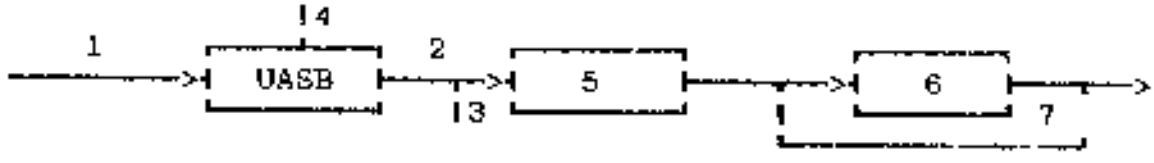


H 3.12 Sơ đồ xử lý một bậc nước thải ở UASB

1.Nước thải cần xử lý;2.Nước thải sau xử lý xả vào nguồn nước; 3. Cặn bùn từ UASB làm phân bón; 4.Khí sinh vật.

Áp dụng sơ đồ này khi yêu cầu mức độ xử lý không cao (60 - 85%) hoặc trong điều kiện kinh phí có hạn và sơ đồ này cho phép giảm đáng kể nồng độ hầu các chất hữu cơ và các chất khác trước khi xả xuống kinh rạch.

Xử lý bậc 1 ở UASB và sau đó xử lý tiếp ở hồ sinh vật (H 3.13)



H.3.13 Sơ đồ xử lý nước thải bằng UASB và sau đó xử lý tiếp ở hồ sinh vật

1. Nước thải cần xử lý; 2. Nước thải sau xử lý ở UASB; 3. Cặn bùn làm phân bón; 4. Khí sinh vật; 5. Hồ sinh vật với lục bình; 6. Hồ sinh vật kết hợp nuôi cá; 7. Xả xuống nguồn nước.

Áp dụng sơ đồ này khi mức độ yêu cầu xử lý cao hơn và khi mặt bằng cho phép. Nước thải sau xử lý ở UASB được xử lý tiếp theo ở hồ sinh vật với sự tham gia của lục bình (5) và sau đó xả thẳng vào nguồn nước (7) kết hợp với nuôi cá trước khi xả vào nguồn nước.

3.5 Xử Lý Nước Thải Công Nghiệp Sơ Chế Mủ Cao Su

3.5.1 Công nghệ sơ chế mủ cao su

Ở Việt Nam, cây cao su đã có từ lâu và công nghiệp chế biến mủ cao su ngày càng phát triển. Trong quá trình chế biến mủ cao su sử dụng một lượng nước khá lớn. Nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su (NMSCMCS) có hàm lượng chất hữu cơ cao, dễ phân hủy sinh học, gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến nguồn nước và sức khỏe.

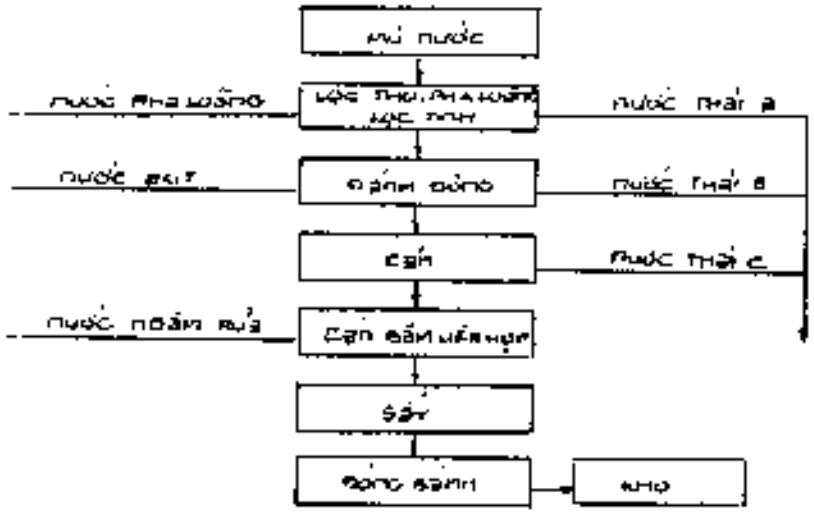
Ở các nước như Ấn Độ, Indonesia, Malaisia,... vấn đề xử lý nước thải của nhà máy sơ chế mủ cao su được xem như pháp lệnh và nhiều công nghệ xử lý nước thải đã được áp dụng đem lại hiệu quả rõ rệt. Công trình nghiên cứu nhằm chọn các công nghệ thích hợp xử lý nước thải NMSCMCS, bảo vệ môi trường, tận dụng mủ cao su và xây dựng các thông số tính toán phục vụ cho thiết kế các công trình xử lý nước thải của nhà máy chế biến mủ cao su.

Các Loại Mủ Cao su

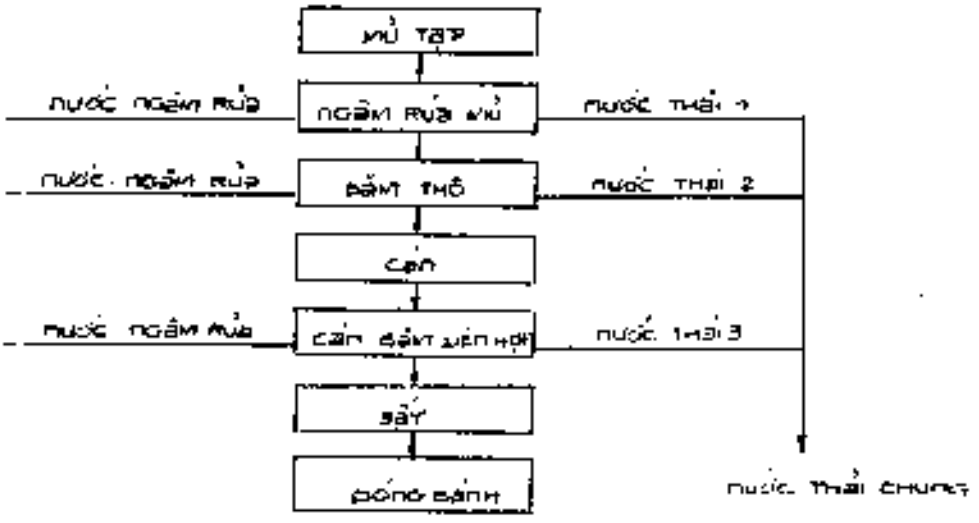
Mủ cao su có nhiều loại khác nhau nhưng chủ yếu gồm hai loại chính: mủ nước thu trực tiếp từ các chén và được chống đông bằng dung dịch $NH_4(OH)$ 5% với liều lượng 0,5 - 1 kg/tấn mủ về mùa nắng và 1 - 1,5 kg/tấn mủ về mùa mưa: mủ tạp là loại mủ tận dụng lẫn nhiều tạp chất và có chất lượng thấp.

Sơ Đồ Công Nghệ Sơ Chế Mủ Cao Su

Sơ đồ công nghệ sơ chế mủ cao su nước được tiến hành theo các giai đoạn: lọc thô, pha loãng và lọc tinh. Để đánh đông dùng axit acetic axit formic với nồng độ 2 - 3%, pH của serum bằng 5,6 - 6,1 (axit acetic) và 4,8 - 5.0 (axit formic). Tiếp đến là công đoạn cán, bam, sấy đóng bành. Các loại nước thải sau khi qua lọc thô, pha loãng, lọc tinh (nước thải loại A), qua đánh đông (nước thải loại B) và qua cán, bám (nước thải loại C) đều nhập vào hệ thống thoát nước chung xả vào nguồn nước. Đối với mủ tạp được rửa, băm thô, cán, cán bàm liên hợp, sấy và đóng bành. Nước thải của quá trình sơ chế mủ tạp có lẫn đất, cát và chất lơ lửng.



H 3.14a Sơ đồ sơ chế mủ nước và chế độ xả nước thải



H 3.14b Sơ đồ sơ chế mủ cao su tạp và chế độ xả nước thải

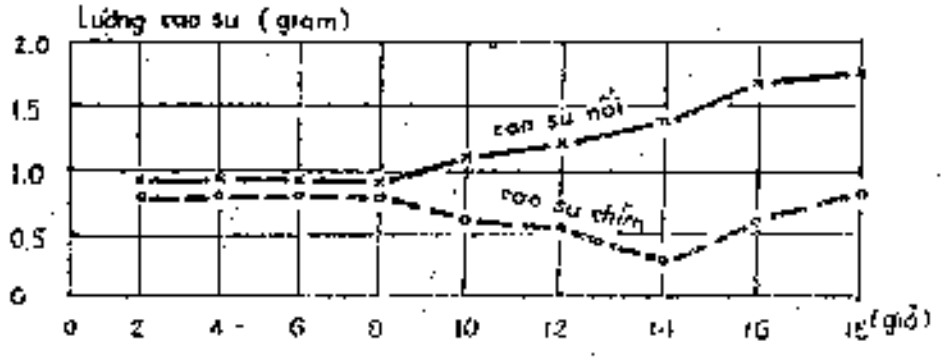
3.5.2 Thành Phần Tính Chất Nước Thải Sơ Chế Mủ Cao Su

Nước thải sơ chế mủ cao su gồm các cao su với kích thước khác nhau, ở dạng nổi hoặc chìm, theo thời gian chúng phân hủy kỵ khí tạo mùi hôi thối. Thành phần đất cát và các chất vô cơ khác, các chất phân tán, các chất dạng keo và hòa tan có thể lắng xuống đáy và bám dính vào thành mương máng. Trong nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su có chứa nhiều chất hữu cơ dễ phân hủy trong điều kiện tự nhiên nếu nước thải không được xử lý thì khả năng gây ô nhiễm cục bộ địa phương là rất cao (bảng 3.16)

chuẩn bị tuỳ theo mục đích nghiên cứu. Các chỉ tiêu theo dõi như pH, COD, BOD, độ axit, độ kiềm... được xác định theo phương pháp tiêu chuẩn (Standard methods, 1984). Mật độ của tảo xác định bằng phương pháp đếm trên camera đếm hồng cầu theo triều tế bào trong ml. Trọng lượng tảo xác định bằng phương pháp sấy khô và cân bằng cân Mettler AE-160.

NGHIÊN CỨU GẠN LỌC CAO SU TRONG NƯỚC

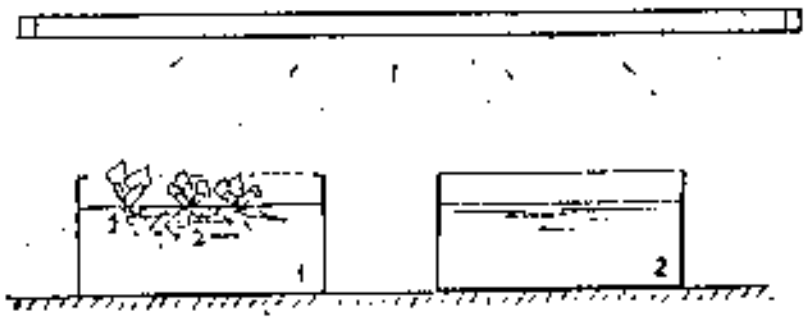
Những mẩu vụn cao su - rác cao su tồn tại dưới dạng nổi hoặc chìm khi xả vào nguồn nước sẽ gây ô nhiễm. Gạn lọc rác vụn cao su để tái sử dụng sẽ góp phần hạn chế ô nhiễm. Mô hình nghiên cứu gồm một dãy bình imhoff dung tích 1 lít chứa lượng nước thải như nhau, để lắng yên theo thời gian 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 và 16 giờ. Vớt hết rác cao su nổi hoặc chìm, sau đó ly tâm ở tốc độ 4.000 vòng/phút trong 5 phút, tách loại bỏ phần nước và cân phần rác cao su. Những chỉ tiêu khác được xác định: COD, BOD_5, DO, pH,... Kết quả, sau 14 giờ trong 3 lít nước thải thu được 1,43 g cao su nổi và 0,47 g cao su chìm; sau 16 giờ lượng cao su thu được tương ứng là 1,72 và 0,8 g. Lưu ý, đối với cao su chìm có lúc lại nổi lên. Sau 14 giờ lượng cao su chìm còn 0,47 g, lúc 2 giờ - 0,32 và lúc 16 giờ - 0,8 g. Tổng số cao su nổi và chìm: lúc 12 giờ -1,31g, lúc 16 giờ -1,81 g. Thời gian được xem là thích hợp, cân đối giữa dạng nổi và chìm nằm trong khoảng 12 - 8 giờ. Trong khoảng thời gian đo lượng DO hầu như bằng 0, pH tăng giảm không đáng kể, lượng SS giảm từ 540 đến 400 mg/l và không thay đổi sau 12 giờ. Hiệu quả làm giảm BOD_5 đạt 85,4%.



H 3.16 Kết quả thí nghiệm về gạn lọc cao su trong nước thải

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ SINH HỌC NƯỚC THẢI CAO SU VỚI SỰ THAM GIA CỦA BÈO LỤC BÌNH

Nghiên cứu cho thấy bèo lục bình có khả năng tham gia tích cực trong xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp. Mô hình thực nghiệm gồm các bình nhựa dung tích 10 lít, chế độ chiếu sáng bằng đèn F.40D, cường độ sáng: 3.000 - 4.000 lux.



H 3.17 Mô hình nghiên cứu vai trò của lục bình trong xử lý nước thải chứa cao su

1. Phương án có lục bình;
2. Phương án không có lục bình (kiểm tra)

Kết quả nghiên cứu cho thấy trong nước thải nguyên của nhà máy sơ chế mủ cao su bèo lục bình bị chết héo sau 30 phút do các cặn cao su bám chặt vào bộ rễ và phần thân lá ngập trong nước, làm bèo bị ngạt và ngộ độc. Trong mẫu nước pha loãng theo tỷ lệ 50% tương đương với mẫu nước thải sau xử lý ở bể gạn lọc. Các chỉ tiêu trong mẫu nước pha loãng này: pH = 4,88; COD = 1.480 mgO_2/l; BOD_5 = 265 mgO_2/l; DO = 0.0 mg/l. Kết quả của sau 7 ngày trong lô có bèo lục bình hàm lượng BOD giảm từ 456 mgO_2/l xuống còn 42.4 mgO_2/l đạt hiệu quả xử lý 90.7%, hàm lượng các chất lơ lửng giảm từ 265 mg/l còn 5.4 mg/l đạt hiệu quả 98%; pH có xu hướng đạt mức trung hòa. Trong khi đó ở lô đối chứng hàm lượng BOD_5 còn 298.6 mgO_2/l đạt hiệu quả 34.5%; chất lơ lửng còn 48.4 mgO_2/l (P3.11). Từ những kết quả đó cho thấy có thể dùng bèo lục bình để xử lý nước thải nhà máy chế biến mủ cao su.

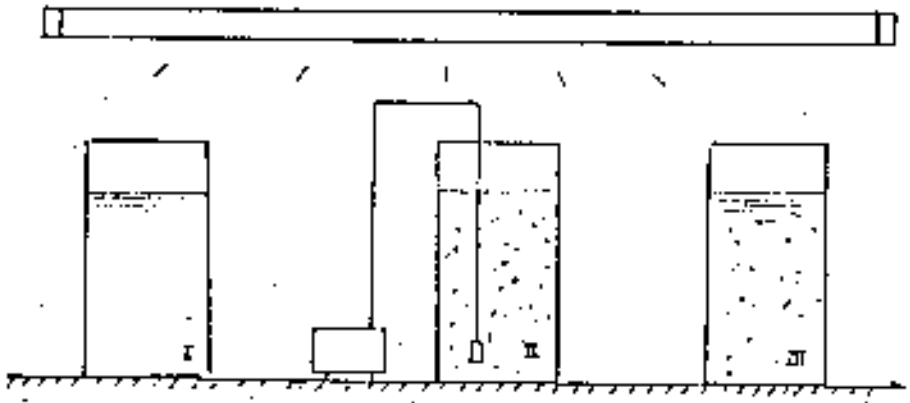
Bảng 3.11 Sự thay đổi mức độ bẩn của nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su có tham gia của bèo lục bình

CHỈ TIÊU	LÔ THÍ NGHIỆM VỚI BÈO LỤC BÌNH					HIỆU QUẢ (%)
	0 ng	1 ng	3 ng	5 ng	7 ng	
pH	4,9	5,6	6,9	7,1	6,9	-
BOD_5 (mg/l)	456	362	125	90	42	90,7
DO (mg/l	0	0	0	2	4	-
SS (mg/l	265	104	52,4	14,5	5,4	98,0
NO_2 (mg/l)	0	0	0.37	4,23	6,50	-
NH_3 (mg/l)	10.3	8.1	4.9	3,2	1,9	-

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ SINH HỌC NƯỚC THẢI CAO SU VỚI SỰ THAM GIA CỦA TẢO CHLORELLA

Tảo Chlorella lấy từ loại giống cấy tăng cường theo phương pháp của Vladimirova, Somenenko đem gieo cấy thích nghi trong nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su. Tảo được gieo cấy trong các bình thủy tinh với dung tích mỗi bình 5 lít và được chiếu sáng theo

chế độ 12 giờ/ngày. Thí nghiệm với 3 lô: nước thải nguyên mẫu không cấy tảo (lô 1 - đối chứng); nước thải nguyên mẫu với tảo và có sục khí (lô 2) và nước thải nguyên mẫu với tảo không sục khí (lô 3). Mỗi đợt thí nghiệm kéo dài trong 6 ngày. Hàm lượng tảo ban đầu 100 - 120 mg/l. Các chỉ tiêu nghiên cứu: BOD_5, COD, DO, pH.... Kết quả cho thấy ở mẫu đối chứng, sau 6 ngày nước ngả màu đen, bốc mùi hôi, còn trong các lô có tảo không còn váng cao su và nước trong hơn. Sau 7 ngày lượng DO trong lô đối chứng tăng lên không đáng kể, trong lô tảo và sục khí DO tăng 6,8 mg/l và trong lô tảo không sục khí tăng 7,2 mg/l. Lượng oxy có nghĩa đối với thủy sinh vật và thúc đẩy nhanh quá trình phân giải sinh học hiếu khí các chất hữu cơ. pH trong các lô thí nghiệm vi tảo có xu thế chuyển sang kiềm: 8,6: 9,4; trong lô đối chứng pH tăng từ 5.8 đến 6,75. Đáng lưu ý, hàm lượng COD và BOD_5 giảm đáng kể: trong lô 2 từ 612,6 - 644,8 giảm xuống còn 96,6 - 84,6 mgO_2/l đạt hiệu quả xử lý 84,3 - 84,6%; trong lô 3 giảm xuống còn 84,3 - 79,8 mgO_2/l, đạt hiệu quả 35,53 - 28,5%; trong lô 1 đối chứng chỉ đạt 35,3 - 29,555% (B 3.2). Sau 6 ngày hàm lượng tảo tăng đến 2.500 -4.000 mg/l (tăng 20 lần hơn).



H 3.18 Mô hình nghiên cứu vai trò của tảo trong xử lý nước thải

Bảng 3.12 Sự thay đổi các chỉ tiêu nghiên cứu trong các lô thí nghiệm

CHỈ TIÊU	MẪU BAN ĐẦU	LÔ TN	KIỂM TRA SAU NGÀY THÍ NGHIỆM		
			1 ng.	2 ng.	3 ng.
DO (mg/l)	0	1	0		
COD (mg/l)	612,6	-	581,2	398,2	0,3
pH	5,8	-	5,8	6,2	7,4
BOD_5 (mg/l)	545	-	513	524	396
DO (mg/l)	Như lo	2	0	1,7	6,8
COD (mg/l)	1		484	398	97
pH	-	-	6,4	7.8	8.6
BOD_5 (mg/l)	-	-	388	216	84
DO (mg/l)	Như lo		0	2,6	7.2
COD (mg/l)	1		463	328	84
BOD_5 (mg/l)			382	142	60
pH			6.8	8.1	9.4

Các phương án công nghệ xử lý nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su

Căn cứ vào các kết quả nghiên cứu cho phép đề xuất phương án xử lý nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su gồm: bể gạn lọc, hồ sinh học với lục bình và hồ sinh với tảo. Bể gạn lọc được tính với thời gian lắng từ 12 - 16 giờ, hồ sinh học với lục bình thực chất là hồ kỵ khí tùy tiện với thời gian lưu lại 6 - 9 ngày. Độ sâu 1,8 - 2,5 m; hồ sinh học với tảo - hồ sinh học quang hợp với thời gian lưu lại 4 ngày, độ sâu 1,2 - 1,5 m; ở cuối hồ (ngăn 5) thả lục bình nhằm mục đích loại bỏ tảo. Nước thải sau xử lý có thể sử dụng lại hoặc nuôi cá và dùng để tưới.

Kết luận và kiến nghị

1. Nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su có nồng độ bẩn khá cao: lượng oxy bằng 0, COD = 7.000 - 8.000 mg/l, BOD = 3.000 - 4.000 mg/l có khả năng gây ô nhiễm đáng kể đến môi trường, ảnh hưởng độc hại đối với sức khỏe của công nhân và nhân dân chung quanh vùng, do đó việc nghiên cứu xử lý nước thải của loại nhà máy này là việc cấp bách và có ý nghĩa kinh tế xã hội sâu sắc đối với ngành.

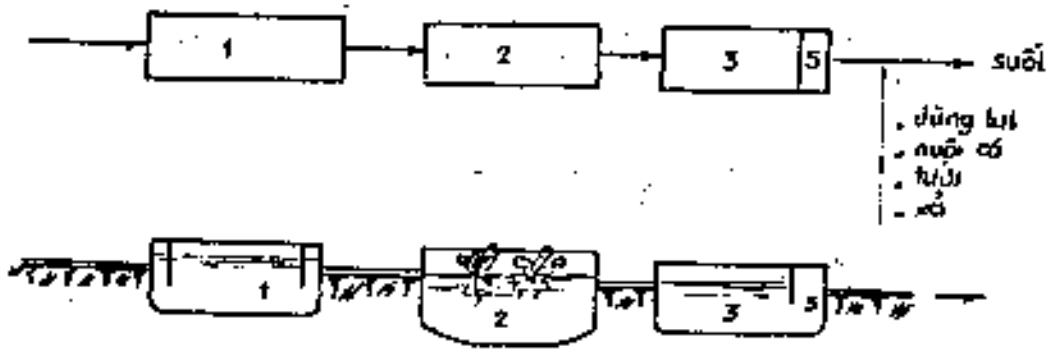
2. Trong điều kiện Việt nam công nghệ thích hợp nhất để xử lý nước thải bao gồm xử lý cơ học (bể gạn lọc rác cao su), sau đó xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên với sự tham gia của lục bình (xử lý sinh bậc 1) và với sự tham gia của tảo Chlorella (xử lý sinh học bậc 2). Nước thải sau xử lý có thể dùng lại hoặc xả vào nguồn nước.

3. Hiệu quả gạn lọc rác cao su là đáng kể, có thể đạt đến 4 - 6% sản lượng của nhà máy với thời gian nước lưu lại trong khoảng 12 đến 16 giờ.

4. Ứng dụng hồ sinh vật để xử lý nước thải nhà máy sơ chế mủ cao su là rất thích hợp. Hồ sinh học với sự tham gia của lục bình có thể làm giảm hàm lượng BOD_5 đến 85% và hồ sinh vật với sự tham gia của tảo Chlorela giảm đến 86 - 87%.

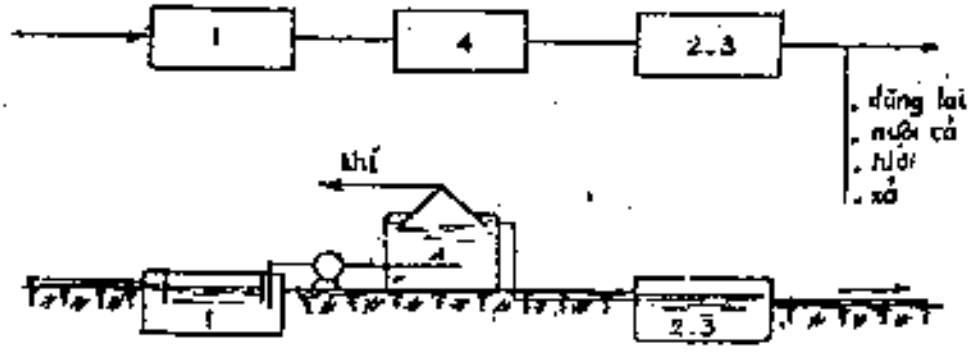
5. Có thể tận dụng nước thải sau xử lý để dùng lại cho một số nhu cầu của nhà máy, có thể nuôi cá hoặc tưới,... và hiệu quả mang lại cũng rất đáng kể. Cần có kế hoạch và sự ủng hộ cho các nghiên cứu ấy.

6. Đây là lần đầu tiên trong nước tiến hành nghiên cứu các phương án khả thi để xử lý nước thải của ngành cao su, rất mới mẻ và rất có ý nghĩa kinh tế xã hội sâu sắc, đề nghị Tổng Cục Cao Su, các nhà máy sơ chế mủ cao su đầu tư để thiết kế và xây dựng trạm xử lý thử nghiệm.



Il 3.19 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải sơ chế mủ cao su
(Sơ đồ 1)

1. Bể gạn lọc; 2. Hồ sinh vật với lục bình;
3. Hồ sinh vật với tảo.



Il 3.20 Sơ đồ công nghệ với bể xử lý kỵ khí (UASB)
(Sơ đồ 2)

1. Bể gạn lọc; 2 - 3. Hồ sinh vật có lục bình hoặc tảo;
3. Xử lý kỵ khí UASB.

3.6 Xử Lý Nước Thải Nhà Máy Giấy Long Bình

3.6.1 Nhà máy giấy Long Bình

Nhà máy giấy Long Bình rộng 3,5 ha nằm trên bờ sông Đồng Nai, thuộc xã Long bình huyện Thủ Đức, Thành phố Hồ chí Minh. Nhà máy có công suất nhỏ khoảng 360 T/năm sản phẩm chủ yếu là giấy in.

Hiện nay, nước thải nhà máy được dẫn ra sông Đồng Nai qua đoạn kinh nhỏ dài 100 m rộng 2 đến 3m. Việc xả ra trực tiếp nước thải xuống sông có thể gây ô nhiễm cho các vùng dân cư, sản xuất nông nghiệp lân cận, đặc biệt ảnh hưởng đến sông Đồng Nai, là nguồn cung cấp nước cho Thành phố hiện nay.

Lưu lượng và thành phần nước thải

Với công suất 360 - 500 T/năm, hàng ngày nhà máy thải ra một lượng nước thải 150 - 250 m3/ngd. Nước thải này có hàm lượng chất hữu cơ rất cao (COD), pH lớn (>10), chứa nhiều lignhin là chất hữu cơ rất khó bị oxy hóa. Lưu lượng & thành phần nước thải xả phụ thuộc vào công nghệ sản xuất giấy .

Công nghệ sản xuất giấy của nhà máy Long bình được mô tả khái quát như hình vẽ 3.21.

Lồ ô (hoặc day) --> Máy cắt --> Bể ngâm --> Nghiền thô -->
Nghiền tinh --> Khuấy trộn --> Xeo

H 3.21 Công nghệ sản xuất giấy của nhà máy giấy Long bình

Nguyên liệu thô, day và lồ ô được đưa vào máy cắt, tạo thành từng mảnh 20mm. Chất hữu cơ liên kết giữa các sợi cenlulose được tách ra bằng phương pháp kiềm lạnh - ngâm nguyên liệu 1 đến 3 tuần trong nước vôi $Ca(OH)_2$ và liều lượng 200 - 300 kg vôi/1T nguyên liệu. Sau khi kiềm lạnh, nguyên liệu được rửa sạch và nghiền thành bột giấy. Lượng nước thải ở công đoạn này tuy không lớn (10 - 20 m3/ngd) nhưng nhiễm bẩn trầm trọng (COD = 3800mg/l - 5000mg/l, lignhin = 55,4mg/l, pH =12). Sau đó, bột giấy tiếp tục đưa sang máy xeo ra thành phẩm. Lượng nước thải ở công đoạn này khá lớn, nhiễm bẩn thấp hơn so với nước thải sau khi kiềm lạnh. Thành phần của 2 loại nước thải này được trình bày ở bảng 3.13.

Bảng 3.13 Thành phần các loại nước thải của nhà máy giấy Long Bình

Thành phần	Nước thải xeo	nước thải ngấm rỉ dáy
COD,mg/l	1.512	3.874 - 5.000
Lignhin,mg/l	10,2	55,4
NH_3,mg/l	0,3	0,2
SS,mg/l	750	165
TS,mg/l	3.600	5.200
pH	7,5	11,9
Do duc,FTU	593	115

Khả năng gây ô nhiễm

Nước thải xả ra từ nhà máy có pH rất cao 12 - 14. Ở pH này, hầu như các loại vi sinh vật và thủy sinh vật khó có thể sinh trưởng được. Nước thải có màu đen, có mùi hôi đặc trưng,có thể lan rộng rất xa. Khi nước thải này hòa lẫn với nước mặt tự nhiên (ao hồ, sông ngòi) pH giảm, chất hữu cơ dễ phân hủy sẽ thối rửa làm nước có mùi thối nồng nặc. Lignhin rất khó phân hủy bởi vi sinh vật,tồn tại khá lâu trong nước, ảnh hưởng đến các loại thủy sinh vật, đặc biệt với tôm cá.

3.6.2 Nội dung nghiên cứu

Dựa vào những nghiên cứu xử lý nước thải nhà máy giấy ở nước ngoài và căn cứ vào điều kiện tự nhiên, thực tế của nhà máy giấy Long Bình, các phương pháp sau dây được chọn lọc để nghiên cứu:

- Phương pháp hóa lý : Trung hòa, keo tụ, hấp phụ.
- Phương pháp hóa học : Oxy hóa.
- Phương pháp sinh học : Hồ sinh vật với sự tham gia của lục bình và tảo.

Quá trình trung hòa

Quá trình nghiên cứu này nhằm tận dụng khả năng trung hòa giữa hai nguồn nước thải của nhà máy. Nước thải xeo có pH = 7.5, nước thải ngấm rỉ dáy có pH = 11,8.

MÔ HÌNH

Mô hình gồm một beaker 250 ml đặt trên máy khuấy từ.

NỘI DUNG

Cho 25 ml nước thải ngấm rỉ day vào beaker. Nước thải xeo đưa vào beaker liên tục bằng buret 50 ml. pH được đo đạc bằng pH kế ở vào các thời điểm nước thải xeo đưa vào trung hòa là bội số của 25 ml. Thí nghiệm kết thúc khi pH hỗn hợp của nước thải xấp xỉ pH nước thải xeo.

KẾT QUẢ

Kết quả thí nghiệm được ghi ở bảng 3.14.

Bảng 3.14 Kết quả thí nghiệm trung hòa.

Vx/Vr	0	1	2	3	4	5	6	7
Vx	0	25	50	75	100	125	150	175
pH	10,8	11,5	11,2	10,9	10,5	9,8	9,6	8,9
Vx	200	225	250	275	300	325	350	400
pH	8,6	8,3	8,1	7,9	7,7	7,6	7,6	7,5

Kết quả thí nghiệm cho thấy, với tỉ lệ Vx : Vr = 8 pH của hỗn hợp bằng 8.5 đạt đến trị số cho phép xả vào nguồn (6,5 - 8,5). Với lượng nước thải của nhà máy 250 m3/ngàyđêm, lượng nước ngấm rỉ dấy 10 - 15 m3/nd. thì lượng nước xeo dư trung hòa nước ngấm rỉ dấy đạt đến pH = 7,5, pH thích hợp cho hầu hết các quá trình sinh học trong hệ sinh thái.

Quá trình keo tụ

MÔ HÌNH

Mô hình gồm 6 beaker chứa 1000 ml nước ngấm rỉ, và bộ cánh khuấy có điều chỉnh vận tốc.

NỘI DUNG

Thí nghiệm keo tụ được thực hiện theo hai bước :

- Xác định liều lượng phèn tối ưu :
- Xác định pH tối ưu.

+ Xác định liều lượng phèn tối ưu:

. Vận hành máy khuấy ở tốc độ 100 v/ph trong thời gian 1 phút, sau đó thêm đồng thời dung dịch phèn 0,5% cho vào mỗi beaker với nồng độ 60, 80, 100, 120, 140, 160 mg/l.

. Sau 1 phút tiếp tục khuấy ở tốc độ 20 v/ph trong 15 phút.
. Tắt máy, để yên trong 15 phút, xác định độ đục, pH, COD, Lignhin.

+ Xác định pH tối ưu :

Lập lại thí nghiệm trên với lượng phèn tối ưu ở pH : 11,8 ; 10,0 9.0 : 8,5 8,0 ; 7,5.

KẾT QUẢ

Kết quả thí nghiệm được trình bày trong bảng 3.15 & 3.16.

Bảng 3.15 Kết quả thí nghiệm xác định liều lượng phèn tối ưu.

Liều lượng phèn	0	80	100	120	140	160	180
Độ đục	128	66	52	50	43	63	105
pH	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8
COD	3900	3670	3620	3880	3880	3870	3870
Lignhin	55,4	55,4	55,4	55,4	55,0	55,0	55,0

Bảng 3.16 Kết quả thí nghiệm xác định pH tối ưu.

V HCl 1N	0	19,5	20,6	21,0	22,8	23,0	23,9
pH 1	11,8	11,0	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5
pH 2	11,8	9,9	9,1	8,5	8,2	8,0	7,4
Độ đục, FTU	128	33	32	37	38	41	55
COD. mg/l	3874	3630	3790	3740	3700	3800	3870
Lignhin.mg/l	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4

Kết quả thí nghiệm thí nghiệm cho thấy với lượng phèn tối ưu bằng 140 mg/l và pH tối ưu bằng 9,1, kích thước bông cặn là lớn nhất, có khả năng lắng nhanh nhất. Với quá trình keo tụ độ đục giảm đáng kể, hiệu quả xử lý đạt 75%, Lignhin không giảm.

Quá trình hấp phụ bằng than hoạt tính

MÔ HÌNH

Mô hình gồm một cột lọc lọc bằng plastic có D = 7,5 cm H = 2 m, với chiều cao lớp than hoạt tính 1.1 m, vật liệu đỡ 0,2m. Nước thải được đưa vào cột lọc bằng máy bơm với tốc độ lọc 0,4 m/h.

NỘI DUNG

Độ màu. COD. Lignhin được xác định theo thời gian vận hành và theo sự thay đổi tải trọng. Quá trình thí nghiệm kết thúc khi hàm lượng lignhin tăng lên xấp xỉ hàm lượng ban đầu.

KẾT QUẢ

Kết quả thí nghiệm được trình bày ở bảng 3.17.

Bảng 3.17 Kết quả thí nghiệm quá trình hấp phụ của than hoạt tính

Thời gian	Độ màu	Độ đục	pH	COD	Lignhin
0	190	20	–	3920	48,3
30	5	0	7,4	261	0,0
45	10	0	7,0	552	0,0
60	22	0	6,9	750	0,7
90	35	0	6,8	1410	1,1
180	5	0	6,7	1210	1,1
720	32	0	6,8	1610	1,2
840	40	0	6,8	2010	1,6
900	55	0	6,8	2310	1,8
960	70	0	7,0	3820	2,0

Kết quả cho thấy than hoạt tính hấp phụ chất bẩn rất tốt, độ đục, màu, lignhin giảm đáng kể. Hiệu quả xử lý độ màu đạt 100% trong một giờ vận hành đầu tiên. Sau 16 giờ, lượng lignhin lại tăng lên từ 0 –2 mg/l. Như vậy sau 16 giờ lọc, 1 m^3 than hoạt tính có khả năng hấp phụ 0,83 Kg lignhin.

Thực tế trong nước thải nhà máy giấy của nhiều chất hữu cơ dễ bị oxy hóa khác, mà những chất này sẽ làm giảm hiệu quả kinh tế khi sử dụng than hoạt tính, vì chúng có thể xử lý bằng phương pháp rẻ tiền hơn. Việc xử lý ban đầu nhằm loại chất hữu cơ dễ bị oxy hóa sẽ kéo dài thời gian làm việc của bể lọc và tăng khả năng hấp phụ lignhin của than hoạt tính.

Quá trình oxy hóa

MÔ HÌNH

Chất oxy hóa được dùng trong thí nghiệm này là nước Javel với nồng độ Clorine = 34g/l. Hai mẫu thí nghiệm được sử dụng trong thí nghiệm này là nước thải sau khi trung hòa; nước thải sau khi xử lý bằng hồ sinh vật có lục bình. Nước thải chứa trong các bình tam giác có dung tích 25 ml đặt trên máy lắc.

NỘI DUNG

- Nước Javel cho vào bình tam giác với nồng độ như bảng 2.4.3.
- Lắc trong 5phút và sau đó để yên trong 30 phút.
- Mẫu được phân tích với các chỉ tiêu pH, màu, đục, COD, lignhin.

KẾT QUẢ

Kết quả thí nghiệm được trình bày trong bảng 3.18. Đối với nước ngâm rỉ dây, hiệu quả xử lý COD 95,6% & lignhin 78% ở tỉ lệ nước javel 1/100. Với nước sau khi qua hồ sinh vật, ở tỉ lệ 1/100 hiệu quả xử lý đạt 100%.

Bảng 3.18 Sự thay đổi các chất của nước thải sau hồ sinh vật theo liều lượng nước Javel.

Vj/Vs	COD	Lignhin	SS	Độ màu	Độ đục	pH
0	367	7.4	15	206	46	7.3
1/50.000	365	7.2	25	205	47	7.1
1/10.000	251	7.1	25	220	50	7.3
1/ 5.000	162	5.5	25	195	42	7.3
1/ 2.000	102	5.2	25	175	39	7.5
1/ 1.000	40	1.3	25	110	20	7.5
1 / 100	18	0.0	67	100	30	8.6

Quá trình sinh học

MÔ HÌNH

Mô hình gồm 6 bình thủy tinh có d = 12,5 cm , H = 25 cm, dung tích 2,5 lít. Tảo Chllorella được nuôi cấy trong phòng thí nghiệm với môi trường Plata.

Mô hình thí nghiệm lục bình gồm 4 xô nhựa dung tích 9 lít. Lục bình được lấy từ ao hồ tự nhiên, sau khi rửa sạch đất cát ở bộ rễ, chúng được giao trồng vào các xô nhựa. Các mô hình được đặt ngoài trời.

NỘI DUNG

Tảo và lục bình được nuôi cấy với nước thải ngâm rỉ dây sau khi trung hòa bằng nước thải xeo và bằng dung dịch H2SO4 0,1N. COD, Lignhin, SS, pH được xác định theo từng ngày.

KẾT LUẬN SƠ BỘ

Qua thí nghiệm cho thấy, tảo và lục bình ở nước thải ngâm rỉ (pH= 11,8) chết sau giờ nuôi cấy, tảo chết sau 6 ngày ở pH bằng 10, tảo chết sau 7 ngày ở pH bằng 8 .Việc thêm chất dinh dưỡng vào nước thải để tạo điều kiện phát triển của tảo là cần thiết. Kết quả cho thấy mẫu 2, 3, 4 tảo chết do thiếu chất dinh dưỡng.

Lục bình ở mẫu 2 & 3 (pH= 9,8) phát triển tốt. Sau 30 ngày hiệu quả xử lý COD đạt 91%, lignhin đạt 86,8%. Với thời gian lưu nước 6 ngày COD giảm 69%, lignhin 7%.

Các phương án xử lý

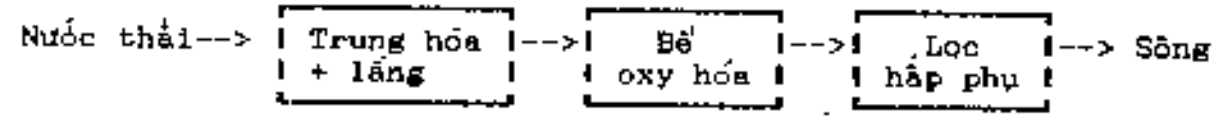
Dựa vào kết quả nghiên cứu trên và căn cứ vào điều kiện cụ thể của địa phương (khí hậu, diện tích, các loại vật liệu sẵn có, hóa chất,...) có phương án xử lý nước thải được kiến nghị.

PHƯƠNG ÁN 1

Phương án 1 bao gồm các công trình :

- Bể trung hòa kết hợp bể lắng sơ bộ,
- Bể oxy hóa bằng nước Javel với thời gian tiếp xúc là 30 phút,
- Bể lọc hấp phụ bằng than hoạt tính.

Sơ đồ công nghệ được thể hiện trong hình 3.22.



Hình 3.22 Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải phương án 1

Hiệu quả xử lý được trình bày ở bảng 3.19.

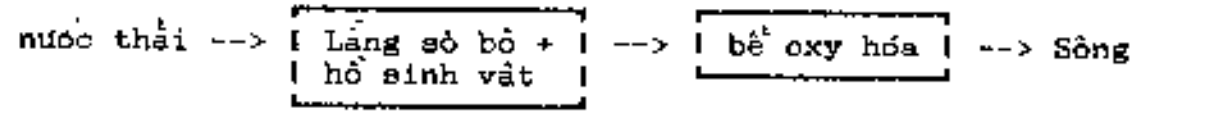
Ưu điểm : - Hiệu quả xử lý cao,
- Diện tích xây dựng nhỏ.

Khuyết điểm : - Vốn đầu tư xây dựng công trình lớn,
- Chi phí hóa chất cao, đặc biệt là nước Javel và bổ sung than hoạt tính, vận hành phức tạp.

PHƯƠNG ÁN 2

Bao gồm các công trình : - Lắng sơ bộ kết hợp với hồ sinh vật,
- Bể oxy hóa.

Sơ đồ công nghệ như hình 3.23.



Hình 3.23 Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải phương án 2.

Hiệu quả xử lý được trình bày ở bảng 3.20.

Ưu điểm : - Vốn đầu tư không lớn, vận hành đơn giản,
- Tránh được phí tổn cho việc bổ sung than hoạt tính.

Khuyết điểm : - Diện tích xây dựng lớn.

Dựa vào điều kiện địa phương và thực tế của nhà máy, phương án hai được chọn để áp dụng cho xử lý nước thải nhà máy giấy Long Bình.

3.7 Xử Lý Nước Thải Nhà Máy Giết Mổ VISSAN Sài Gòn

3.7.1 Thành phần và tính chất nước thải

Nhà máy Visgan có chức năng sản xuất các dạng thực phẩm đông lạnh và thực phẩm chế biến từ thịt gia súc (heo, bò,...).

Lượng gia súc lưu giữ trong chuồng trại và giết mổ mỗi ngày dao động từ 200 con/ng.đ đến 12.000 con/ng.đ vào những ngày giáp tết. Con số trung bình được chọn để tính toán hệ thống xử lý nước thải là 1.000 cn/ng.đ.

Nhà máy có 2 khu vực tiêu thụ nước và thoát nước chính (xem bảng về tổng mặt bằng): khu vực chuồng trại (lô F, G) và khu vực giết mổ - chế biến (lô A).

Thành phần, tính chất nước thải

NƯỚC THẢI	KHU GIẾT MỔ	KHU CHUỒNG TRẠI (Sau khi tách phân)
Lưu lượng (m^3/ng.đ)	480	400
COD (mg/l)	2.000	200
BOD mg/l	1.000	120

Phân tích kết quả cho thấy: thành phần và tính chất của nước thải hai khu vực tương đối khác nhau, đặc biệt là ở những chỉ tiêu BOD, COD là những chỉ tiêu quyết định qui mô, đặc điểm của công trình xử lý nước thải: nước thải khu giết mổ có hàm lượng chất hữu cơ khá cao, lại thuộc những dạng rất khó phân hủy (máu, mỡ, thịt vụn,...) nước thải khu chuồng trại - tổng trường hợp tạo thành hỗn hợp phân nước, có hàm lượng chất hữu cơ rất cao, nhưng lại thuộc dạng dễ phân hủy trong các công trình xử lý yếm khí (bể mêtan, bể biogas) đặc biệt, trong trường hợp tách rời phân và nước, thì nước thải còn lại sẽ có hàm lượng chất hữu cơ rất thấp,

có thể xem là nước thải qui ước sạch, chỉ cần xử lý sơ bộ hoặc xả thẳng ra sông khi cần thiết.

Khảo sát hiện trạng khu vực xử lý cho thấy: nước thải từ khu giết mổ được tập trung đưa về bể chứa P_1 và nước thải khu chuồng trại được tập trung đưa về bể chứa P_2 trước khi được bơm vào đường ống thoát xả thẳng ra sông (hiện tại hai bể chứa P_1 và P_2 đang thông nhau và 5 máy bơm dưới tầng hầm đang ngưng hoạt động).

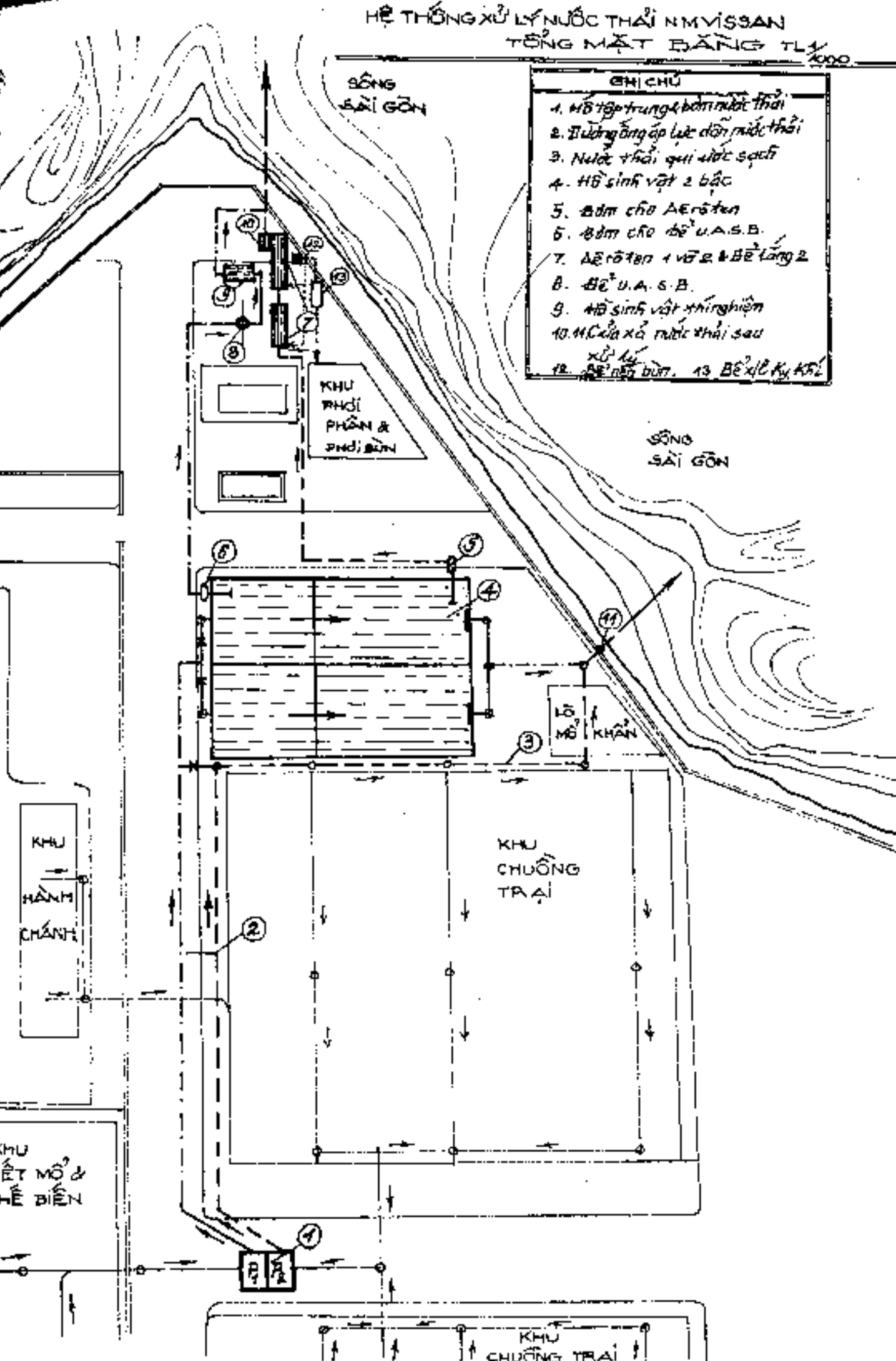
Qua khảo sát, đánh giá tổng thể hiện trạng các công trình, cân nhắc các yếu tố kinh tế và kỹ thuật, Có tính đến các đặc điểm điều kiện cụ thể của nhà máy: mặt bằng, hiện trạng công trình, khả năng đầu tư,... với mục tiêu đặt ra: xử lý toàn bộ nước thải nhà máy đến chất lượng an toàn có thể xả thẳng ra sông (cụ thể: BOD, COD = 100 ÷ 200 mg/l theo qui định của UBND Thành phố), phương án xử lý được lựa chọn để nghị thực hiện là: phân lập nước thải 2 khu vực, sử dụng các công trình xử lý sinh học: hồ sinh vật, bể aeroten và khôi phục cải tạo tận dụng tối đa các công trình xử lý hiện có để tiết kiệm kinh phí đầu tư.

3.7.2 Sơ đồ dây chuyền công nghệ xử lý nước thải (xem bảng vẽ số 1)

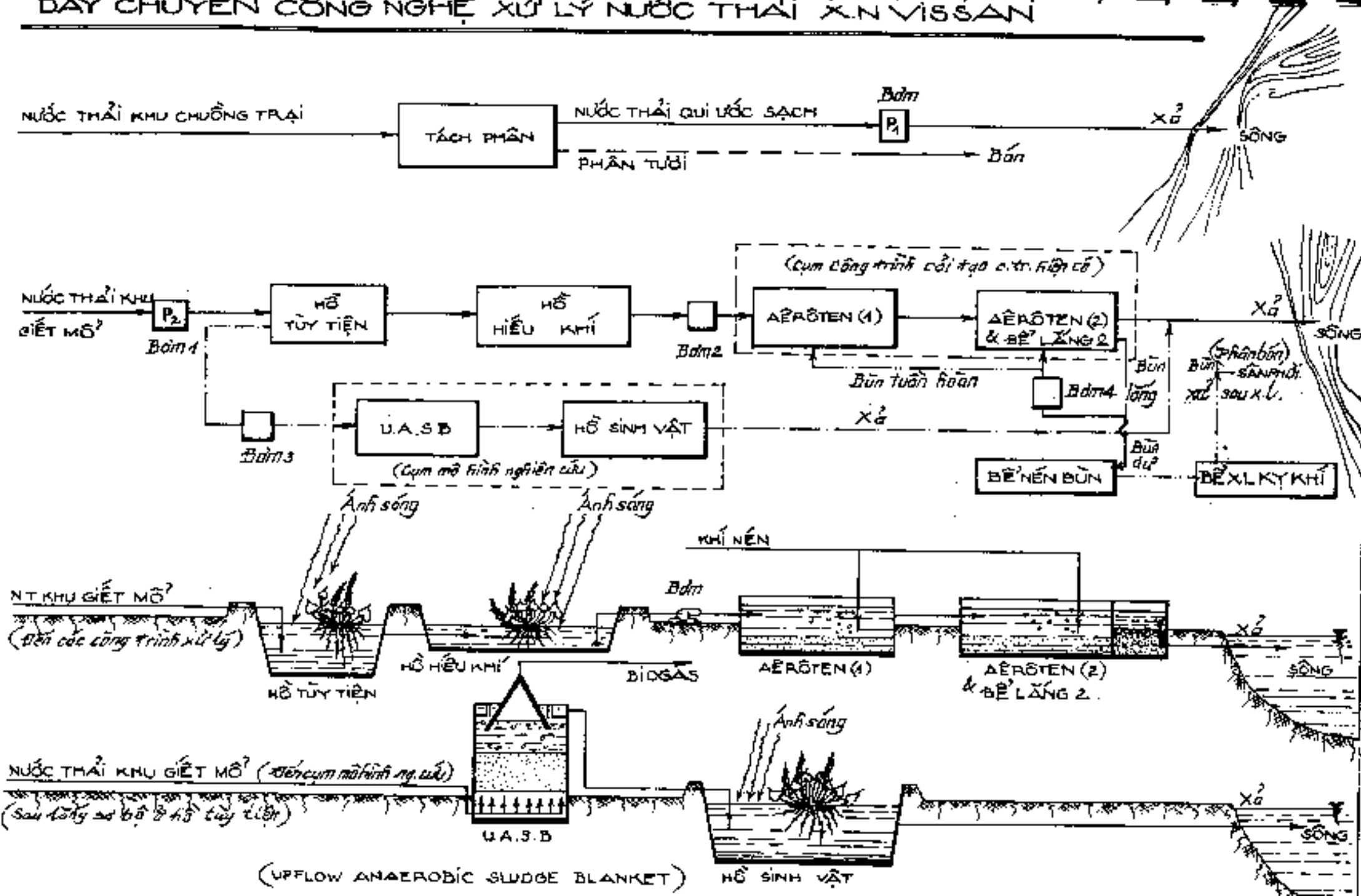
Nước thải từ khu giết mổ sau khi qua các công đoạn lắng cát, tách lông, rác,...được đưa đến bể chứa P_1. Ba máy bơm dưới tầng hầm P_1 (sẽ được phục hồi) bơm nước thải khu giết mổ theo đường ống áp lực 1, D = 100 mm ra đến hồ sinh vật 4. Hồ sinh vật 4 có tổng khối tích: 4.800 m^3 kích thước (60 x 40)m được phân làm 2 ngăn, mỗi ngăn gồm hai bậc có bờ đất ngăn chia: bậc 1 : (20 x 20 x 1,5)m là hồ hiếu khí. Nước thải vào hồ lần lượt qua hai bậc với tổng thời gian lưu nước là 10 ngày đêm. Tại hồ, các quá trình phân hủy hiếu kỵ khí sẽ diễn ra và nước thải ra khỏi hồ có hàm lượng chất hữu cơ bằng 30% hàm lượng ban đầu. Trên bề mặt hai hồ có nuôi lục bình, rong, tảo và hồ bậc 2 để sử dụng để nuôi các loại cá nước ngọt. Lượng đất khi đào hồ sẽ được bán và sẽ làm giảm nhỏ kinh phí đầu tư cho công trình. Khi cần xả sự cố hoặc xử lý không an toàn, nước thải từ hồ sẽ theo các cửa tràn đến đường cống 1", 2", 3", 4" và xả thẳng ra sông. Để xử lý đạt mức độ yêu cầu, nước thải sau hồ sinh vật được bơm 5 (24m^3/h) theo đường ống áp lực 6 (60 mm) đưa đến bể aeroten bậc 1 (bể 7) và aeroten bậc 2 (bể 8) là 2 công trình cải tạo từ 2 bể lắng hiện có. Nước thải sẽ được tiếp tục xử lý qua quá trình oxy hóa bằng bùn hoạt tính và sục khí nén từ trạm khí nén 16. Nước thải sau aeroten có BOD = 100 ~ 200 mg/l, đạt yêu cầu xử lý sẽ theo đường ống 9 xả thẳng ra sông.

Nước thải từ khu chuồng trại trước khi tập trung đưa đến bể chứa P_2 sẽ được tách phân (bằng cách thu gom tại chuồng trại và bằng cửa tách phân trước bể P_2). Lượng phân thu được sẽ bán đi (một phương án khả thi khác để xử lý phân là xây dựng một bể biogas với khối tích 430 m^3, lượng gas sinh ra là 135 m^3/ng.đ đủ phục vụ đun nấu cho bếp ăn 500 người/ngày, tổng kinh phí đầu tư cho bể biogas là: 37.000.000 đồng - phương án này không trình bày ở đây). Nước thải sau tách phân sẽ được tập trung tại bể chứa P_2.

HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI N.M VISSAN
TỔNG MẶT BẰNG TL 1/1000



DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI X.N VISSAN



Hai máy bơm dưới tầng hầm P_2 (sẽ được phục hồi) sẽ bơm nước từ P_2 theo đường ống áp lực 2, 100 mm đến hố ga 1' và theo đường cống thoát 1', 2', 3', 4', 5', 6' (sẽ được cải tạo) xả thẳng ra sông (nước thải qui ước sạch).

Ghi chú: Để thực hiện phương án này, bể P_1 và P_2 sẽ được ngăn cách như thiết kế trước đây,... Riêng các đường ống áp lực 1, 2 có thể được thay bằng hai mương thoát để giảm giá thành xây dựng công trình.

NHỮNG KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Hiện trạng ô nhiễm do nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp chưa xử lý đã làm kinh rạch và sông hồ bị ô nhiễm nghiêm trọng gây tác hại lớn đến sức khỏe cộng đồng, ảnh hưởng xấu đến môi trường. Hiện trạng ô nhiễm này là nỗi lo lắng của mọi người và đặt ra nhiệm vụ bức bách cần phải đầu tư nghiên cứu tìm cách giải quyết thích hợp nhất trong điều kiện của đất nước.

2. Trong điều kiện kinh tế hiện nay và nhiều năm tới của đất nước sẽ rất khó thực hiện các đề án xây dựng trạm xử lý nước thải tập trung, vì quá tốn kém. Chỉ có thể thực hiện được khi có sự đầu tư và viện trợ to lớn của nước ngoài nhưng điều đó không dễ. Cách giải quyết đúng đắn nhất hiện nay là thực hiện các đề án xử lý nước thải đơn giản khả thi, qui mô nhỏ và vừa cũng như xử lý cục bộ nước thải từ các xí nghiệp công nghiệp đến mức có thể bằng vốn tự có của mình theo qui định thích hợp. Việc đẩy mạnh công tác nghiên cứu áp dụng xử lý nước thải tại gốc luôn là thiết thực cho hiện tại và càng thuận lợi cho cả trong tương lai.

3. Đề tài 52D.05.02 đã thực hiện khối lượng lớn với những nghiên cứu cơ bản và các nghiên cứu áp dụng các biện pháp và công nghệ tiên tiến, thích hợp trong điều kiện Việt Nam để xử lý nước thải sinh hoạt, xử lý nước thải của một số loại công nghiệp trong các điều kiện cụ thể.

4. Các kết quả nghiên cứu về vai trò của một số loại thực vật nước tham gia trong các công đoạn xử lý nước thải sinh hoạt cũng như các công nghiệp rất có ý nghĩa đặc biệt đối với các vùng có khí hậu ấm.

5. Kết quả của đề tài đã được đúc kết qua nhiều báo cáo khoa học và được công bố ở các hội nghị quốc tế, hội thảo quốc gia và ở TP. Hồ Chí Minh.

KIẾN NGHỊ

- Cần gấp rút xây dựng và ban hành qui chế về luật và tiêu chuẩn kiểm soát ô nhiễm. Điều này hết sức cấp bách để phục vụ cho giai đoạn phát triển kinh tế xã hội, phát triển công nghiệp với các chương trình đầu tư nước ngoài vào Việt Nam. Vấn đề này là bức xúc và Trung Tâm Nước & Môi Trường Trường Đại Học Bách Khoa TP. Hồ Chí Minh phối hợp với nhiều cơ quan đã soạn thảo đề cương thực hiện. Vấn đề cần được sự ủng hộ của Ủy Ban KHKT Nhà nước, của Ban KHKT Thành Phố Chương Trình Tài Nguyên & Môi Trường và cấp kinh phí cần thiết để thực hiện.

- Một số kết quả nghiên cứu của đề tài được triển khai thử nghiệm qui mô nhỏ (pilot ngoài trời) để kiểm chứng và xác định các thông số kỹ thuật cần thiết, do vậy chương trình dành một khoảng kinh phí cần thiết cho các nghiên cứu thử nghiệm dạng pilot này.

CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ

- Xử lý nước thải khu dân cư (vùng Cù Lao Phường 2 Rạch Miễu Quận Phú Nhuận TP. Hồ Chí Minh. (62 trang)

- Xử lý nước thải dầu mỏ trong điều kiện Việt Nam. (79 trang)

- Nghiên cứu xử lý và ứng dụng nước thải công nghiệp phục vụ sản xuất nông nghiệp. (64 trang)

- Nghiên cứu ứng dụng các biện pháp xử lý sinh học kỵ khí UASB để xử lý nước thải ở TP. Hồ Chí Minh. (59 trang)

- Xử lý nước thải nhà máy sản xuất giấy Long Bình. (52 trang)

- Xử lý nước thải của Nhà Máy Sơ Chế Mủ Cao Su. (22 trang)

- Xây dựng qui phạm thích hợp về nước thải xử lý ô nhiễm bảo vệ môi trường. (84 trang)

- Xử lý nước thải Nhà máy giết mổ VISSAN.

Ba báo cáo khoa học tham gia Hội Nghị Quốc Tế như sau:

1. "Comparision of Algae and Waterhyacinth in Wastewater Treatment in Vietnam" tổ chức tại Bologna Italia 5/1988.

2. "Application of a three-step Biological Pond with the use of Aquatic Plants for Post-Treatment of Petroleum Wastewater in Vietnam" tổ chức tại Kyoto Nhật Bản (tháng 7/1990).

3. Wastewater Treatment in Hochiminh City and the protection of SaiGon River from Pollution. Hội nghị quốc tế về môi trường và phát triển bền vững. Hànội - 1990.

Và 14 báo cáo khoa học được công bố ở các hội thảo quốc gia, các hội thảo ở thành phố và hội nghị khoa học lần thứ 5 của trường tháng 6/1990.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lâm Minh Triết, Nguyễn Trung Việt, Trần Văn Thịnh và cộng sự. Vai trò của thực vật nước trong xử lý bổ sung nước thải nhiễm dầu. Báo cáo khoa học 1988 TP. Hồ Chí Minh (60 trang) chương trình 52D-26C MTTP.

2. Lâm Minh Triết, Nguyễn Thị Âu, Nguyễn Trung Việt. Xử lý nước thải của Mini lọc dầu ở Cát Lái TP. Hồ Chí Minh. Báo cáo khoa học 1987 TP. Hồ Chí Minh. Chương trình MTTP 52D.

3. Lâm Minh Triết, Lê Thị Thu Đông và cộng sự. Xử lý nước thải khu vực Cù Lao F.2 - Q. Phú Nhuận phục vụ xây dựng khu vui chơi giải trí. Báo cáo khoa học 1988 - Luận Chứng Kinh Tế Kỹ Thuật dài 100 trang (52D.26C).

4. Trần Hữu Nhuế, Lâm Minh Triết. Xử lý nước thải - Hà nội 1974 (160 trang)

5. Lâm Minh Triết. Xử lý nước thải - Tính toán thiết kế các công trình xử lý - Hà nội 198 (100 trang)

6. Lâm Minh Triết và cộng sự, 1987. Qui phạm kỹ thuật tính toán, thiết kế công trình, mạng lưới thoát nước đô thị, xử lý nước thải sinh hoạt, xử lý nước thải công nghiệp bảo vệ môi trường 12/1989. Chương trình 52D-26C MTTP.

7. Tiêu chuẩn thiết kế thoát nước đô thị TCXD 51-72. Hànội 1972.

8. Tiêu chuẩn qui phạm Liên Xô: Xây dựng - Thoát nước - Mạng lưới CH II-32-74 (tiếng Nga).

9. Laws and Standards on Pollution Control in Thailand, July 1989.

10. Quality of the Environment in Japan, 1979.
11. Industrial Effluent Standards and Stream Standards for Tropical Countries, 1974.

12. Water Pollution Law, Italia 10 May 1976.

13. Almeda S.A.e, Flores P.G. Waste Management in Petrochemical Complexes Volume 20.N° 10/1988 (286 pages).

14. Almeida S.A.S, Flores P.G ... Waste Management in Petrochemical Complexes Volume 20 N°10 1988 IAWPRC.

15. APHA - AWWA - WPCE (1981-1985) Standard Methods for Examination Water and Wastewater Engineering.

16. Watewater Treetment - MC. Graw - Hill.

17. L.M.Triet, JCL van Buuren: Intructions for the Research on Wastewater Treatment. Wageningen the Netherlands 1986.

18. L.M.Triet, N.T.Viet, van Buuren: Comparison of Algae and Water Hyacinth in Wastewater Treatment in Vietnam, Bologna Italia May, 1988.

19. L.M.Triet, N.T.Viet, T.V.Thinh.... Application of Three-step Biological Pond with the use of Aquatic Plants for Post-Treatment of Petroleum Wastewater in Vietnam, Kyoto Japan July 1990.

20. L.M.Triet - Experiments on Anaerobic Treatment of Several Industrial Wastewaters - Wageningen 9/1985.

MOT SO HINH ANH

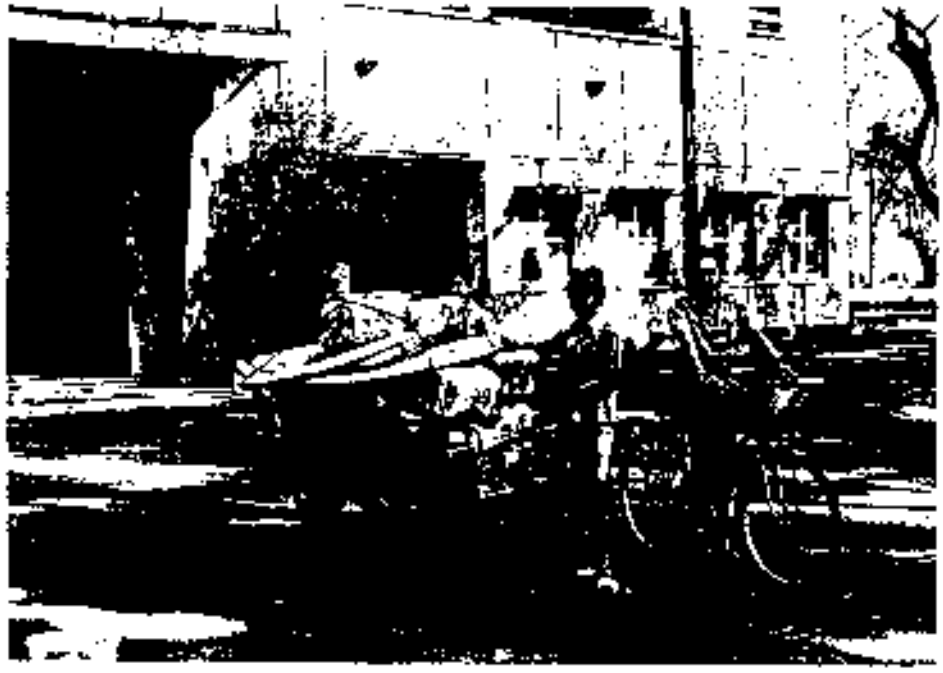
MỘT SỐ HÌNH ẢNH CHỤP TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

Hình 1. Khảo sát kinh Nhiêu Lộc

Hình 2. Kinh Nhiêu Lộc

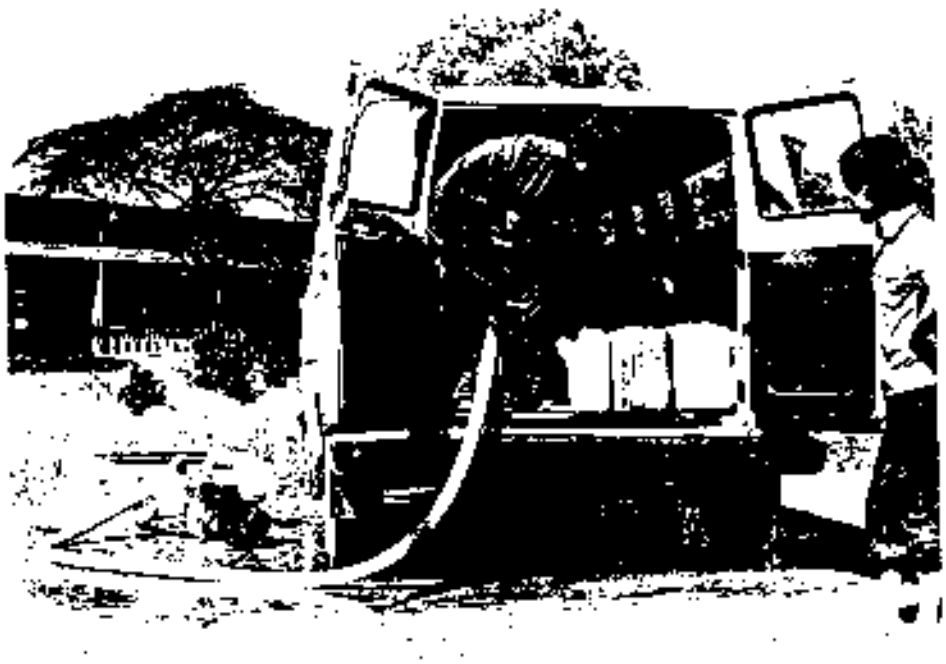
Hình 3. Khảo sát nước thải từ Cống Đôi
Phan Xích Long Cư Lao P.2 Q. Phú Nhuận

Hình 4. Cầu tiêu trên kinh rạch Thành Phố



Hình 5. Chuẩn bị lấy mẫu nước về thí nghiệm

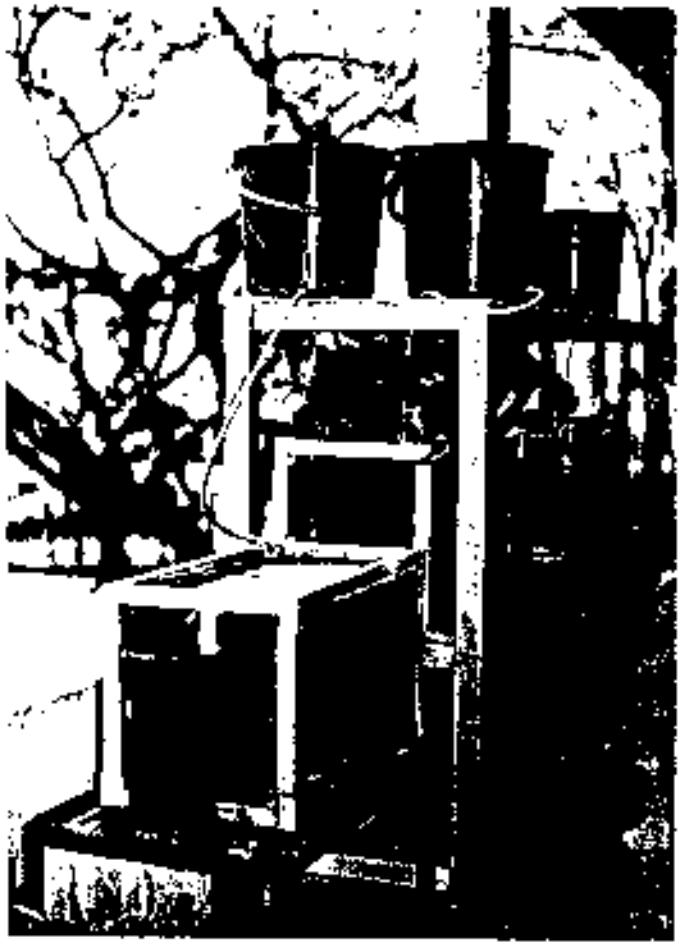
Hình 6. Lấy mẫu nước thải



Hình 7. Vận chuyển mẫu nước thải

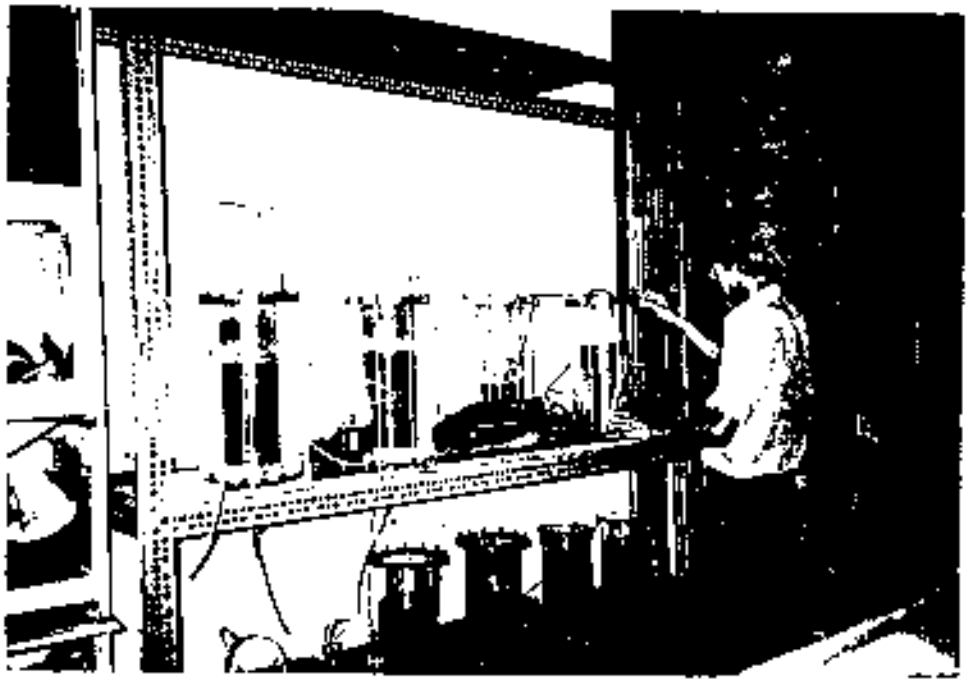
Hình 8. Chở mẫu về phòng thí nghiệm

Hình 9. Thí nghiệm trên các mô hình tĩnh về vai trò của tảo và thực vật nước

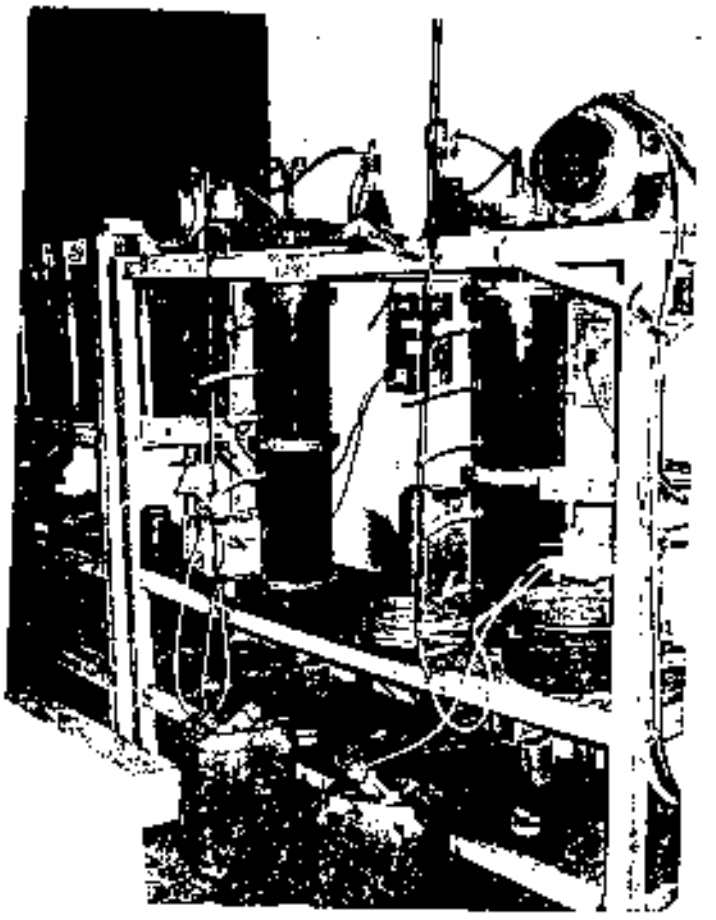


Hình 10. Thí nghiệm trên các mô hình động

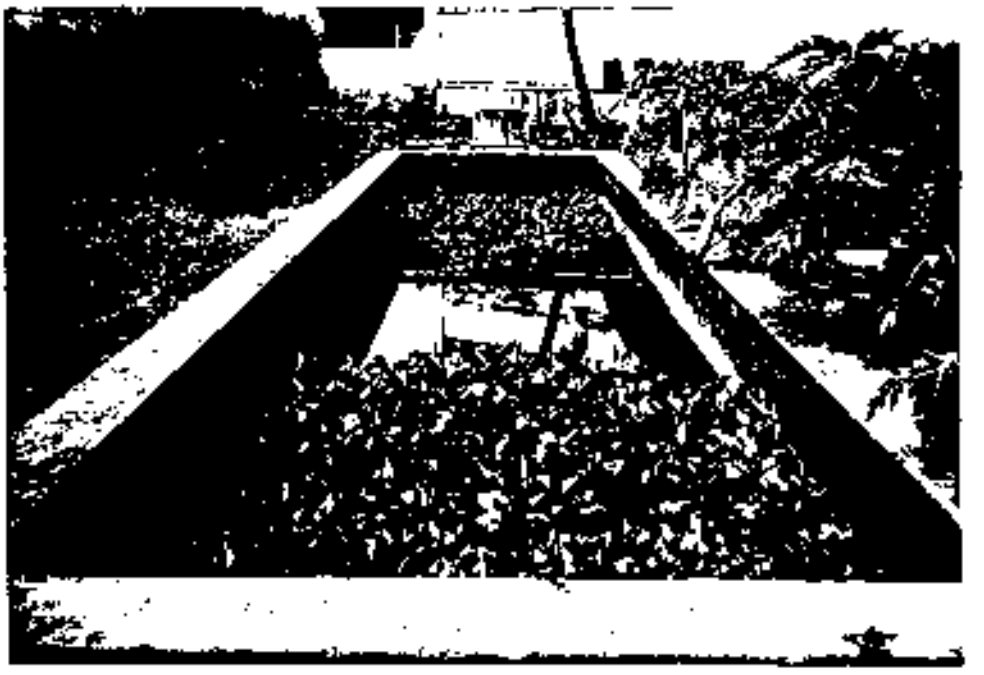
Hình 11. Nghiên cứu vai trò của tảo



Hình 12. Nghiên cứu vai trò của vi sinh vật
trong quá trình nitrat hoá



Hình 13. Mô hình của quá trình xử lý kỵ khí



Hình 14. Mô hình pilot nghiên cứu
vai trò của thực vật nước

Hình 15. Hồ sinh vật ở P.15 Q. Tân Bình

Hình 16. Hồ sinh vật kết hợp nuôi cá