

R

TRUNG TÂM KHOA HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ QUÂN SỰ  
PHÂN VIỆN CÔNG NGHỆ MỚI VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

-----o0o-----

**BÁO CÁO TỔNG KẾT KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT**  
(Đề tài nhánh cấp Nhà nước )

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA XĂNG DẦU  
TẠI MỘT NHÀ MÁY QUÂN SỰ BẰNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC**

(Đề tài cấp Nhà nước: Nghiên cứu công nghệ sinh học xử lý chất thải quốc  
phòng đặc chủng và sự ô nhiễm vi sinh vật độc hại KC - 04 - 10)

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI  
Đại tá Phạm Sơn Dương

Hà Nội - 9/2004

5445-7

8/8/05

## BÁO CÁO KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

**Tên đề tài nhánh:** " *Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa xăng dầu tại một nhà máy quân sự bằng công nghệ sinh học*"

**Thuộc đề tài cấp Nhà nước:** " *Nghiên cứu công nghệ sinh học xử lý chất thải quốc phòng đặc chủng và sự ô nhiễm vi sinh vật độc hại*"

**Cơ quan chủ quản:** Bộ Khoa học Công nghệ

**Cơ quan chủ trì:** Phân viện Công nghệ mới và Bảo vệ môi trường

Trung tâm KHKH - CNQS, Bộ quốc phòng

**Chủ nhiệm đề tài nhánh:** Đại tá Phạm Sơn Dương

**Học vị:** Kỹ sư

**Chức vụ:** Phân viện trưởng Phân viện CNM & BVMT

**Những người thực hiện:**

1. GS. TSKH. Đỗ Ngọc Khuê Phó phân viện trưởng - Pv CNM & BVMT.
2. Ths. Lê Thị Đức Trưởng phòng CNSH - Pv CNM & BVMT.
3. TS. Nguyễn Văn Đạt Trưởng phòng CNMT - Pv CNM & BVMT.
4. CN. Trần Thị Thu Hương Cán bộ nghiên cứu P. CNSH - Pv CNM & BVMT.
5. Ths. Nguyễn Lê Tú Quỳnh Cán bộ nghiên cứu P. CNSH - Pv CNM & BVMT.
6. Ths. Tô Văn Thiệp Cán bộ nghiên cứu P. CNMT - Pv CNM & BVMT.

**Những cơ quan phối hợp chính:**

- Các nhà máy, cơ sở sản xuất thuộc Bộ Quốc phòng: Z551, K680.
- Phòng Công nghệ Bảo vệ Môi trường - Phân viện CNM & BVMT.

**Thời gian thực hiện:** 10/2001 - 10/2004

Ngày 15 tháng 9 năm 2004

CƠ QUAN CHỦ TRÌ

CHỦ NHIỆM ĐỀ TÀI

CHỦ NHIỆM NHÁNH



Đại tá GS,TSKH Đỗ Ngọc Khuê

Đại tá GS,TSKH Đỗ Ngọc Khuê

Đại tá Phạm Sơn Dương

## BÀI TÓM TẮT

Dầu mỏ và các sản phẩm của nó được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp, giao thông vận tải, quốc phòng... Các hợp chất này được thải vào môi trường và có thể trực tiếp hoặc gián tiếp gây ô nhiễm môi trường sinh thái. Những vi sinh vật có khả năng phân huỷ dầu được phân bố khá rộng rãi trong tự nhiên, chúng bao gồm nấm men, nấm mốc, vi khuẩn và xạ khuẩn, trong quá trình sinh trưởng và phát triển, các vi sinh vật tiêu thụ dầu và nhờ đó môi trường được làm sạch. Đề tài: "*Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa xăng dầu tại một nhà máy quân sự bằng công nghệ sinh học*" được thực hiện dựa trên nguyên lý này. Trong quá trình tiến hành đề tài chúng tôi đã:

- Đi thực địa, lấy mẫu và phân tích thành phần nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại một sở cơ sở sửa chữa vũ khí. Kết quả cho thấy hàm lượng dầu mỡ trong nước thải sau khi đã loại dầu mỡ nổi thường > 50 mg/l.

- Nghiên cứu thử nghiệm tại phòng thí nghiệm để sản xuất chế phẩm vi sinh vật xử lý dầu mỡ bảo quản có nồng độ vi sinh vật đạt  $10^9 - 10^{10}$  CFU/g, hiệu suất phân huỷ đạt trên 99%.

- Xây dựng được quy trình xử lý cho hiệu quả cao. Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn nước thải loại B (TCVN).

- Thiết kế được hệ thống xử lý nước thải công suất 5 - 7m<sup>3</sup>/ngày và đã được áp dụng tại một cơ sở sửa chữa của ngành quân khí. Nước sau khi xử lý được tái sử dụng.

- Công bố 1 bài báo tại Hội nghị Khoa học về Môi trường lần thứ nhất, Trung tâm KHKT & CNQS, Bộ Quốc phòng

# MỤC LỤC

|                                                                                                   | trang |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| LỜI MỞ ĐẦU .....                                                                                  | 5     |
| NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO.....                                                                   |       |
| I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU.....                                                                      | 6     |
| 1.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ.....                                                                  | 6     |
| 1.2. Ảnh hưởng của pH.....                                                                        | 7     |
| 1.3. Ảnh hưởng của thành phần dầu và nồng độ dầu.....                                             | 7     |
| 1.4. Ảnh hưởng của độ thông khí.....                                                              | 8     |
| 1.5. Ảnh hưởng của nguồn dinh dưỡng.....                                                          | 8     |
| II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP.....                                                               | 9     |
| 2.1. Nguyên liệu.....                                                                             | 9     |
| 2.2. Phương pháp nghiên cứu.....                                                                  | 9     |
| 2.2.1. Phương pháp phân lập và tuyển chọn.....                                                    | 9     |
| 2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh lý, sinh hoá.....                                                 | 9     |
| 2.2.2.1. Xác định môi trường nhân giống và giữ giống tối ưu cho sinh<br>trưởng và phát triển..... | 9     |
| 2.2.2.2. Xác định nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng.....                                            | 10    |
| 2.2.2.3. Xác định pH tối ưu cho sinh trưởng.....                                                  | 10    |
| III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....                                                                      | 11    |
| 3.1. Nghiên cứu cơ bản.....                                                                       | 11    |
| 3.1.1. Phân lập.....                                                                              | 11    |
| 3.1.2. Tuyển chọn.....                                                                            | 11    |
| 3.1.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý, sinh hoá.....                                          | 12    |
| 3.1.3.1. Xác định môi trường nhân giống và giữ giống tối ưu cho sinh<br>trưởng và phát triển..... | 12    |
| 3.1.3.2. Xác định nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng.....                                            | 13    |
| 3.1.3.3. Xác định pH tối ưu cho sinh trưởng.....                                                  | 14    |
| 3.2. Sản xuất chế phẩm.....                                                                       | 15    |
| 3.2.1. Các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu mỡ bảo quản.....                                        | 15    |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.2.2. Lựa chọn thành phần chất mang - Sản xuất chế phẩm.....                     | 15 |
| 3.2.2.1. Khả năng duy trì số lượng vi sinh vật trong chất mang.....               | 15 |
| 3.2.2.2. Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật phân huỷ dầu mỡ bảo<br>quản..... | 17 |
| 3.3. Xây dựng quy trình xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản.....                 | 17 |
| 3.4. Thực nghiệm xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680.....               | 18 |
| 3.5. Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680 .....        | 19 |
| 3.5.1. Đặc điểm nước thải K680.....                                               | 19 |
| 3.5.2. Yêu cầu xử lý .....                                                        | 19 |
| 3.5.3. Công nghệ xử lý.....                                                       | 19 |
| 3.5.3.1. Nguyên lý chung.....                                                     | 19 |
| 3.5.3.2. Sơ đồ công nghệ xử lý.....                                               | 20 |
| 3.5.3.3. Các hạng mục và thiết bị.....                                            | 21 |
| 3.4. Tính toán giá thành xử lý.....                                               | 21 |
| KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....                                                        | 22 |
| LỜI CẢM ƠN.....                                                                   | 23 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....                                                           | 24 |
| PHẦN PHỤ LỤC.....                                                                 | 26 |

# PHẦN CHÍNH BÁO CÁO

## LỜI MỞ ĐẦU

Dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ là một trong những loại nguyên liệu không thể thiếu của mọi nền kinh tế trên thế giới. Cùng với sự phát triển kinh tế, nhu cầu sử dụng dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ ngày càng tăng. Điều này đồng nghĩa với sự ô nhiễm môi trường do dầu cũng ngày càng tăng. Sự ô nhiễm này xuất phát từ nhiều nguyên nhân: do thất thoát trong quá trình khai thác, vận chuyển hay sử dụng dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ; do sự thải của các quá trình có sử dụng dầu mỏ... Sự ô nhiễm này có tác động trực tiếp đến môi trường sinh thái nói chung và sức khoẻ của con người nói riêng. Điển hình như vụ đắm tàu Alaska năm 1991 đã làm hơn 41 triệu tấn dầu tràn gây ô nhiễm gần 2000 km bờ biển. Hay như ở Việt Nam là vụ tràn dầu xảy ra ngày 3/10/1994 ở Cát Lái làm hơn 1700 tấn dầu diezen tràn ra môi trường gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới vùng cảng và hơn 30 000ha ruộng lúa, trại cá, trại vịt, thiệt hại ước tính khoảng 40 triệu USD.

Trong quá trình hoạt động sản xuất, các nhà máy, trạm sửa chữa cơ khí, kho tàng trong và ngoài quân đội đã và đang thải ra một lượng lớn nước thải chứa dầu mỡ. Nếu không được xử lý trước khi thải ra môi trường, dầu và các sản phẩm mỡ sẽ gây ô nhiễm nghiêm trọng cho thủy vực tiếp nhận; nó tạo nên một lớp màng dầu, mỡ trên mặt nước. Cặn dầu lắng xuống đáy làm nước có mùi vị đặc trưng, lượng  $O_2$  hoà tan trong nước giảm, gây ảnh hưởng xấu cho các loại thủy sinh và ở mức độ nghiêm trọng có thể làm cho động, thực vật trong thủy vực tiếp nhận chết hàng loạt. Thực tế cho thấy, chỉ với hàm lượng dầu 0,2 - 0,4 mg/l nước đã có mùi dầu rất khó xử lý. Tôm, cá sống trong nước có dầu sẽ nhiễm các sản phẩm dầu, mỡ dẫn đến tốc độ sinh trưởng kém, thậm chí không sinh trưởng và thịt của chúng có mùi dầu, không thể sử dụng [4, 5, 6].

Đã có rất nhiều nghiên cứu về ứng dụng công nghệ vi sinh vào xử lý dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ cả ở trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Tuy nhiên, riêng trong môi trường quân đội, do tính chất đặc thù, nên cho đến nay hầu như chưa có một nghiên cứu nào về việc xử lý ô nhiễm dầu tại các nhà máy thuộc quân đội. Đây cũng là một vấn đề môi trường nổi cộm của quân đội bởi số lượng các nhà máy chế tạo, sửa chữa ô tô và các nhà máy khác có sử dụng dầu mỏ và các sản phẩm dầu mỏ với lượng

lớn trực thuộc quân đội cũng không phải là nhỏ. Trong khuôn khổ đề tài nhánh: "*Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa xăng dầu tại một nhà máy quân sự bằng công nghệ sinh học*", chúng tôi tiến hành các nghiên cứu cơ bản, phục vụ trực tiếp cho việc xây dựng quy trình xử lý làm sạch nước ô nhiễm dầu mỡ bảo quản và xây dựng hệ thống xử lý nước thải tại một cơ sở sản xuất để từ đó có thể nhân rộng cho các nhà máy, cơ sở khác của Bộ Quốc phòng.

## I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU

Ô nhiễm dầu đã và đang trở thành một vấn đề cấp bách và có tính toàn cầu. Để giảm thiểu ô nhiễm dầu, người ta đã áp dụng nhiều biện pháp lý học, hoá học và sinh học trong đó các biện pháp sinh học ngày càng chứng minh tính ưu việt của nó về giá thành, độ an toàn cho môi trường [3].

Hiện nay, trên thế giới, rất nhiều các công trình nghiên cứu xử lý ô nhiễm dầu mỏ bằng phân huỷ sinh học (Bioremediation) đã thành công và được công bố rộng rãi. Bản chất của phân huỷ sinh học là kích thích sự phát triển của tập đoàn vi sinh vật bản địa có khả năng phân huỷ dầu có sẵn trong tự nhiên bằng cách thay đổi các yếu tố như độ thông khí, nguồn nitơ và photpho, các chất vi lượng, các chất hoạt động bề mặt sinh học ... có nghĩa là tạo điều kiện tối ưu để vi sinh vật sử dụng các thành phần của dầu phát triển và hoạt động [4].

Các yếu tố môi trường có ảnh hưởng lớn đến khả năng phân huỷ dầu của vi sinh vật, 5 yếu tố chính đã được các nhà khoa học nghiên cứu tương đối đầy đủ, đó là; nhiệt độ, pH, thành phần và nồng độ dầu, độ thông khí, nguồn dinh dưỡng [7, 8, 11].

### 1.1. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Nhiệt độ có ảnh hưởng lớn đến khả năng phân huỷ dầu của vi sinh vật bởi 2 nguyên nhân:

Thứ nhất: đã số các vi sinh vật phân huỷ dầu là những vi sinh vật ưa ấm. Theo nghiên cứu chúng tôi, các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu mà chúng tôi đã phân lập có nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng và phát triển là từ 30°C - 40°C. Nhiệt độ có ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng và trao đổi chất của vi sinh vật do nó có ảnh hưởng trực tiếp đến các phản ứng hoá học của tế bào. Vì vậy khi nhiệt độ quá cao hay quá thấp, sự sinh trưởng của vi sinh vật bị hạn chế từ đó ảnh hưởng đến khả năng phân huỷ dầu của các vi sinh vật này [8].

Ngoài ảnh hưởng tới sự sinh trưởng của tế bào, nhiệt độ còn tác động tới khả năng phân huỷ dầu của vi sinh vật do nhiệt độ ảnh hưởng trực tiếp tới các đặc tính lý học và hoá học của dầu. Ở nhiệt độ thấp, độ nhớt của dầu tăng lên làm giảm sự bay hơi của các chuỗi alkan mạch ngắn làm cho quá trình phân huỷ sinh học diễn ra chậm lại. Ở nhiệt độ cao, quá trình phân huỷ sinh học diễn ra mạnh hơn.

### **1.2. Ảnh hưởng của pH**

pH môi trường có ý nghĩa quyết định đối với sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật. Các ion  $H^+$  và  $OH^-$  là hai ion hoạt động lớn nhất trong tất cả các ion. Do vậy sự thay đổi dù nhỏ trong nồng độ của chúng đều ảnh hưởng rất mạnh đến tế bào vi sinh vật tức là ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng và phát triển của vi sinh vật. Vì vậy việc xác định pH thích hợp và việc duy trì pH là việc rất cần thiết đối với khả năng phân huỷ dầu của vi sinh vật.

Đa số các vi sinh vật có pH thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển trong khoảng 4 - 10, trong đó vi khuẩn thích hợp ở môi trường trung tính có pH 7 - 7,5; nấm thích hợp môi trường axit có pH 4 - 6. Sự phân huỷ sinh học của dầu có thể xảy ra ở điều kiện pH axit hoặc kiềm nhưng trong thực tế, công nghệ xử lý ô nhiễm dầu đạt hiệu quả tốt nhất trong khoảng pH 7 - 7,5.

### **1.3. Ảnh hưởng của thành phần dầu và nồng độ dầu**

Cấu tạo của các hydrocarbon trong thành phần dầu được xử lý có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng phân huỷ dầu của vi sinh vật. Thông thường, người ta chia các thành phần dầu làm 4 nhóm: hydrocarbon no, hydrocarbon thơm, nhựa và asphaltenes, trong đó hydrocarbon no được vi sinh vật phân huỷ nhiều nhất, tiếp đến là các hydrocarbon thơm có trọng lượng phân tử thấp, hydrocarbon thơm có trọng lượng phân tử cao, cuối cùng mới tới nhựa và asphaltenes. Vì vậy, khi trong thành phần dầu mà vi sinh vật phân huỷ, nếu hàm lượng các hydrocarbon no cao, khả năng phân huỷ dầu của các vi sinh vật sẽ cao hơn và diễn ra với tốc độ nhanh hơn. Ngược lại, nếu trong thành phần dầu vi sinh vật phân huỷ, hàm lượng các hợp chất thơm và phân cực nhiều thì sẽ rất khó khăn cho các vi sinh vật trong quá trình phân huỷ.

Nồng độ dầu cũng có ảnh hưởng rất lớn đến khả năng phân huỷ dầu của các vi sinh vật. Ở nồng độ thấp, sự dàn trải và phát tán của dầu vào trong nước dễ dàng hơn

tạo điều kiện cho vi sinh vật tấn công và phân huỷ. Ở nồng độ cao, sẽ hạn chế sự phân huỷ của vi sinh vật bởi do các đặc tính của dầu, chúng thường tích tụ và vón cục tạo thành đám lớn làm giảm tốc độ phân huỷ dầu.

#### **1.4. Ảnh hưởng của độ thông khí**

Các vi sinh vật phân huỷ dầu chủ yếu là thuộc nhóm hiếu khí nên oxy phân tử ảnh hưởng rất lớn đến sự oxy hoá hydrocacbon. Khi được thông khí tốt, khả năng phân huỷ dầu của các vi sinh vật sẽ được phát huỷ tối đa. Nhiều thí nghiệm đã chứng minh, trọng lượng dầu giảm 35,8% - 58,7% trong điều kiện hiếu khí và giảm 2 - 17% trong điều kiện nuôi kỵ khí[4].

#### **1.5. Ảnh hưởng của nguồn dinh dưỡng**

C, N, P và các nguyên tố khoáng rất cần cho quá trình sinh trưởng của vi sinh vật trong đó chủ yếu là hàm lượng N và P. Nhưng tỷ lệ C, N, P phải phù hợp để duy trì sự hoạt động có hiệu quả của các vi sinh vật phân huỷ dầu. Do đó, khi tỷ lệ C/N hay C/P tăng hay giảm đều hạn chế sự phát triển của vi sinh vật. Ta có thể điều chỉnh tỷ lệ C/N/P tăng hay giảm bằng cách bổ sung thêm khoáng dưới dạng các chế phẩm hay phân bón từ đó thúc đẩy khả năng phân huỷ sinh học của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu. Điển hình như vụ đắm tàu Alaska, người ta đã bổ sung 50.000 kg nitơ và 5.000 kg photpho dưới dạng chế phẩm và bằng cách đó đã xử lý được 112km bờ biển bị ô nhiễm dầu [4].

Ở Việt Nam, vấn đề xử lý ô nhiễm dầu ở các hệ sinh thái khác nhau là một vấn đề hết sức cần thiết để bảo vệ môi trường, đặc biệt là chống ô nhiễm biển giúp đất nước ta phát triển bền vững và đó cũng là vấn đề được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu. Tiến sỹ Đặng Thị Cẩm Hà cùng tập thể các nhà nghiên cứu của Viện Khoa học công nghệ Việt Nam và các đơn vị liên quan khác đã thành công trong đề tài "Nghiên cứu làm sạch ô nhiễm dầu mỏ bằng phương pháp phân huỷ sinh học" (Bioremediation).

Tuy nhiên, cho đến nay, chưa có một nghiên cứu cụ thể nào về sinh phân huỷ dầu mỡ bảo quản vũ khí, khí tài được công bố. Trong đề tài này, chúng tôi tiến hành phân lập, tuyển chọn các vi sinh vật có khả năng phân huỷ dầu mỡ bảo quản từ chính những mẫu đất, nước ô nhiễm chúng, nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý, sinh hoá của tập đoàn vi sinh vật này và kế thừa các nghiên cứu trước đây về điều kiện thích hợp cho

quá trình phân huỷ bằng vi sinh vật để xây dựng quy trình và hệ thống xử lý nước thải tại một cơ sở quốc phòng.

## II. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

### 2.1. Nguyên liệu

- Các mẫu đất, nước bị nhiễm dầu mỡ bảo quản được lấy từ các vị trí khác nhau của K680.
- Dầu thải thí nghiệm lấy từ hệ thống thu gom của K680, Z551.
- Hoá chất làm môi trường và phân tích mẫu đạt độ tinh khiết phân tích.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phân lập và tuyển chọn

Để phân lập các chủng vi sinh vật có khả năng phân huỷ dầu, đất và nước bị nhiễm dầu được pha loãng và nuôi cấy trên môi trường khoáng dịch thể có công thức như sau (g/l):  $\text{KNO}_3$  - 4;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  - 0,5;  $\text{Na}_2\text{PO}_4$  - 1,4;  $\text{MgSO}_4$  - 0,8 có bổ sung dầu thải với nồng độ 0,16g/l. Nuôi cấy trên máy lắc tròn 250 vòng/phút ở nhiệt độ phòng ( $30 \pm 2^\circ\text{C}$ ). Sau 7 ngày, các mẫu lắc được phân lập trên môi trường Saburo thạch đĩa. Các chủng vi sinh vật đã phân lập được giữ trên môi trường Saburo thạch nghiêng để sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

Các chủng vi sinh vật đã phân lập được thử khả năng phân huỷ dầu trên môi trường khoáng dịch thể có bổ sung dầu thải với nồng độ 0,385 g/l. Nuôi cấy trên máy lắc tròn 250 vòng/phút ở nhiệt độ phòng ( $30 \pm 2^\circ\text{C}$ ) trong 7 ngày. Quan sát khả năng phát triển và xác định lượng dầu còn lại trong môi trường nuôi cấy bằng phương pháp trọng lượng.

#### 2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm sinh lý, sinh hoá:

2.2.2.1.. *Xác định môi trường nhân giống và giữ giống tối ưu cho sinh trưởng và phát triển*

Các chủng vi sinh vật đã phân lập được cấy trên 5 loại môi trường khác nhau có công thức như sau:

MT1 - Môi trường Saburo (g/l):

|         |    |       |      |
|---------|----|-------|------|
| Pepton  | 10 | Thạch | 20   |
| Glucose | 20 | Nước  | 1lit |

MT2 - Môi trường thạch thường (g/l):

|          |      |       |    |
|----------|------|-------|----|
| Pepton   | 10   | NaCl  | 5  |
| Cao thịt | 5    | Thạch | 20 |
| Nước     | 1lit |       |    |

MT3 - Môi trường Hansen (g/l):

|         |    |                                 |      |
|---------|----|---------------------------------|------|
| Pepton  | 10 | K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> | 3    |
| Glucose | 50 | MgSO <sub>4</sub>               | 2    |
| Thạch   | 20 | Nước                            | 1lit |

MT4 - Môi trường Khoáng bổ sung glucose (g/l)

|                                 |     |         |      |
|---------------------------------|-----|---------|------|
| KNO <sub>3</sub>                | 4   | Glucose | 10   |
| KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 0,5 | Thạch   | 20   |
| Na <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 1,4 | Nước    | 1lit |
| MgSO <sub>4</sub>               | 0,8 |         |      |

MT5 - Môi trường Khoáng bổ sung saccarose (g/l)

|                                 |     |           |      |
|---------------------------------|-----|-----------|------|
| KNO <sub>3</sub>                | 4   | Saccarose | 10   |
| KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 0,5 | Thạch     | 20   |
| Na <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> | 1,4 | Nước      | 1lit |
| MgSO <sub>4</sub>               | 0,8 |           |      |

Nuôi ở nhiệt độ 30°C, sau 5 ngày quan sát và nhận xét kết quả.

#### 2.2.2.2. Xác định nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng

Các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân huỷ dầu được cấy trên môi trường thạch nghiêng tối ưu và nuôi ở nhiệt độ 30°C; 40°C; 50°C, sau 5 ngày, quan sát và nhận xét kết quả.

#### 2.2.2.3. Xác định pH tối ưu cho sinh trưởng và phát triển

Các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân huỷ dầu được cấy vào môi trường tối ưu dịch thể. pH môi trường được duy trì bằng hệ đệm photphat để đạt pH bằng 3, 5, 7, 9. Nuôi tĩnh ở 30°C, sau 5 ngày quan sát và nhận xét kết quả.

### III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1. Các nghiên cứu cơ bản

##### 3.1.1. Phân lập

Từ các mẫu đất và nước đã thu thập tại các vị trí nhiễm dầu khác nhau, tiến hành phân lập và tuyển chọn các vi sinh vật có khả năng phát triển trên môi trường chứa dầu. Kết quả được trình bày ở bảng 1.

**Bảng 1: Khả năng phát triển của các chủng vi sinh vật trên môi trường chứa dầu là nguồn cacbon duy nhất**

| STT | Chủng | Mức độ phát triển | STT | Chủng | Mức độ phát triển |
|-----|-------|-------------------|-----|-------|-------------------|
| 1   | D1    | ++                | 5   | D5    | ++                |
| 2   | D2    | +++               | 6   | D6    | +                 |
| 3   | D3    | +++               | 7   | D7    | +++               |
| 4   | D4    | +                 | 8   | D8    | +++               |

+: phát triển yếu

++: phát triển trung bình

+++ : phát triển tốt

Kết quả cho thấy:

- Từ các mẫu đất và nước nhiễm dầu đã phân lập được 08 chủng có khả năng phát triển trên môi trường khoáng có bổ sung dầu như là nguồn cacbon duy nhất. Trong đó có 07 chủng vi khuẩn (chiếm 87,5%), 01 chủng nấm mốc (chiếm 12,5%), không phân lập được xạ khuẩn hay nấm men. Kết quả cho thấy vi khuẩn và nấm mốc có khả năng sử dụng và chuyển hoá dầu thải cho sinh trưởng và phát triển.

- Các chủng vi sinh vật khác nhau khả năng phân huỷ dầu khác nhau. Có những chủng phát triển rất tốt như D2, D3, D7, D8, có những chủng phát triển yếu như chủng D4, D6. Điều này cho thấy khả năng sử dụng dầu thải như là nguồn cacbon duy nhất của các chủng là khác nhau.

- 08 chủng có khả năng phát triển trên môi trường chứa dầu như là nguồn cacbon duy nhất được sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

##### 3.1.2. Tuyển chọn

08 chủng đã phân lập được nuôi trên môi trường khoáng dịch thể có bổ sung dầu

thải. Đối chứng chỉ có môi trường khoáng và dầu, không cấy vi sinh vật. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 2: Khả năng phân huỷ dầu của các chủng vi sinh vật đã phân lập**

| STT | Chủng | Dầu còn (g) | % dầu còn | % dầu mất |
|-----|-------|-------------|-----------|-----------|
| 1   | D1    | 0,0207      | 54,5      | 45,5      |
| 2   | D2    | 0,0105      | 27,6      | 72,4 ✓    |
| 3   | D3    | 0,0119      | 31,3      | 68,7      |
| 4   | D4    | 0,0214      | 56,3      | 43,7      |
| 5   | D5    | 0,0203      | 53,4      | 46,6      |
| 6   | D6    | 0,0213      | 56,0      | 44,0      |
| 7   | D7    | 0,0150      | 39,5      | 60,5      |
| 8   | D8    | 0,0163      | 42,9      | 57,1      |
| 9   | ĐC    | 0,0307      | 80,1      | 19,9      |

Kết quả cho thấy:

- Tất cả các chủng đều có khả năng phát triển trên môi trường có chứa dầu là nguồn cacbon duy nhất. Khả năng phân huỷ dầu của các chủng khác nhau là khác nhau, cao nhất là 72,4% (chủng D2), thấp nhất là 44% (chủng D6).

- Hàm lượng dầu của mẫu đối chứng cũng giảm (19,9%) có thể do sự bay hơi của các thành phần dầu nhẹ trong quá trình lắc và làm khô dầu sau khi chiết và làm khô bằng dung môi.

- 4/8 chủng có hiệu suất phân huỷ trên 50% được sử dụng trong các nghiên cứu tiếp theo để xây dựng quy trình xử lý nước thải nhiễm dầu.

### **3.1.3. Nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý sinh hoá**

#### *3.1.3.1. Xác định môi trường tối ưu cho sinh trưởng và phát triển*

Khả năng phát triển trên các môi trường khác nhau của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu được trình bày ở bảng 3.

**Bảng 3: Khả năng phát triển trên các môi trường khác nhau của  
các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu**

| STT | Chủng | Mức độ phát triển trên các môi trường |     |     |     |     |
|-----|-------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|     |       | MT1                                   | MT2 | MT3 | MT4 | MT5 |
| 1   | D1    | +++                                   | +++ | +++ | ++  | ++  |
| 2   | D2    | +++                                   | +++ | +++ | +   | +   |
| 3   | D3    | +++                                   | +++ | ++  | +++ | -   |
| 4   | D4    | ++                                    | +++ | +   | +   | +   |
| 5   | D5    | +++                                   | +++ | ++  | -   | -   |
| 6   | D6    | +++                                   | +++ | +++ | +++ | +++ |
| 7   | D7    | +++                                   | +++ | +++ | ++  | ++  |
| 8   | D8    | +++                                   | ++  | +++ | +++ | +++ |

- : không phát triển

++ : phát triển trung bình

+ : phát triển yếu

+++ : phát triển tốt

Kết quả cho thấy;

- Mức độ phát triển trên các môi trường khác nhau của mỗi chủng là khác nhau, có chủng có khả năng phát triển tốt trên tất cả các môi trường thí nghiệm (chủng D6), có chủng chỉ phát triển tốt trên một số môi trường (chủng D5).

- MT1 và MT2 thích hợp cho mọi chủng sinh trưởng và phát triển, có thể sử dụng để làm môi trường nhân giống và giữ giống, tuy nhiên trong các thí nghiệm khác chúng tôi nhận thấy MT1 thích hợp hơn cho nuôi cấy vì vậy chúng tôi chọn MT1 là môi trường nhân giống và giữ giống cho các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu.

#### 3.1.3.2. Xác định nhiệt độ tối ưu cho sinh trưởng và phát triển

Khả năng phát triển ở các nhiệt độ khác nhau của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu được trình bày ở bảng 4.

**Bảng 4: Khả năng phát triển ở các nhiệt độ khác nhau  
của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu**

| STT | Chủng | Mức độ phát triển ở các nhiệt độ |      |      |
|-----|-------|----------------------------------|------|------|
|     |       | 30°C                             | 40°C | 50°C |
| 1   | D1    | +++                              | +++  | -    |
| 2   | D2    | +++                              | +    | -    |
| 3   | D3    | +++                              | +++  | -    |
| 4   | D4    | ++                               | ++   | -    |
| 5   | D5    | +++                              | +++  | +    |
| 6   | D6    | +++                              | +++  | +    |
| 7   | D7    | +++                              | +++  | +    |
| 8   | D8    | +++                              | +    | -    |

- : không phát triển

++ : phát triển trung bình

+ : phát triển yếu

+++ : phát triển tốt

Kết quả cho thấy:

- Tất cả các chủng đều có thể phát triển trong khoảng nhiệt độ 30°C - 40°C. ở nhiệt độ 50°C các chủng hầu như không có khả năng sinh trưởng và phát triển hoặc phát triển rất yếu.

- Nhiệt độ thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của các chủng là 30°C.

#### 3.1.3.3. Xác định pH tối ưu cho sinh trưởng và phát triển

Khả năng phát triển ở các pH khác nhau của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu được trình bày ở bảng 5.

**Bảng 5: Khả năng phát triển của các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu  
ở các pH khác nhau**

| STT | Chủng | Mức độ phát triển ở các pH |      |      |      |
|-----|-------|----------------------------|------|------|------|
|     |       | pH 3                       | pH 5 | pH 7 | pH 9 |
| 1   | D2    | ++                         | +++  | +    | +    |
| 2   | D3    | ++                         | +++  | ++   | +    |
| 3   | D7    | ++                         | +++  | ++   | +    |
| 4   | D8    | ++                         | +++  | ++   | +    |

+: phát triển yếu

++: phát triển trung bình

+++ : phát triển tốt

Kết quả cho thấy:

- Các chủng vi sinh vật có hoạt tính phân huỷ dầu cao đều có thể phát triển trên dải pH rất rộng, trong khoảng pH 3 - 9, tuy nhiên ở pH axit, các chủng này phát triển tốt hơn.

- pH thích hợp cho các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu là pH 5.

**\* Tóm lại:**

- Môi trường Saburo là môi trường tốt nhất để nhân giống và giữ giống vi sinh vật phân huỷ dầu mỡ bảo quản.

- Các vi sinh vật có khả năng phân huỷ dầu mỡ bảo quản sinh trưởng và phát triển tốt ở nhiệt độ 30 - 35<sup>0</sup> C, pH 5 - 6 ( môi trường hơi axit). Qua thử nghiệm của chúng tôi, điều kiện môi trường này cũng tốt nhất cho sự phân huỷ dầu của vi sinh vật (số liệu không đăng ở đây)

### **3.2. Sản xuất chế phẩm vi sinh vật xử lý dầu mỡ bảo quản**

#### **3.2.1. Các chủng vi sinh vật phân huỷ dầu mỡ bảo quản**

Gồm các chủng: D2, D3, D7, D8. Qua phân loại sơ bộ các vi sinh vật này thuộc các chi : *Pseudomonas*, *Rhodococcus*.

Các chủng vi sinh vật này được nuôi cấy trên môi trường Saburo, sau 3 ngày vi sinh vật phát triển tốt lấy làm giống sản xuất chế phẩm.

#### **3.2.2. Lựa chọn thành phần chất mang vi sinh vật - Sản xuất chế phẩm**

##### **3.2.2.1. Khả năng duy trì số lượng vi sinh vật trong chất mang**

Chất được lựa chọn để làm chất mang trong sản xuất chế phẩm vi sinh vật hiếu khí xử lý môi trường phải là những chất có cấu trúc xốp, giữ được độ ẩm và thoáng khí, giữ được số lượng vi sinh vật ổn định trong thời gian bảo quản, không gây độc đối với vi sinh vật và vi sinh vật có khả năng phân huỷ dễ dàng, tránh tình trạng sinh thêm chất thải mới gây ô nhiễm môi trường. Trên cơ sở các nghiên cứu đặc điểm sinh lý, sinh hoá vi sinh vật và các yêu cầu cần thiết cho chất mang, chúng tôi chọn cellulosa làm chất mang khi sản xuất chế phẩm. Ở đây, chúng tôi chọn nguồn cơ chất mang (CM) là các phụ phẩm nông nghiệp như bột rơm, trấu, mùn cưa và các phụ phẩm này được giữ nguyên hoặc trộn theo tỷ lệ 1:1, có độ ẩm là 50%.

Vi sinh vật được nuôi cấy riêng rẽ trong môi trường dịch thể thích hợp trên máy lắc vòng tốc độ 200vòng/ phút, nhiệt độ 30 ± 2<sup>0</sup> C, Sau 3 ngày thu hoạch, trộn vào

cơ chất để sản xuất chế phẩm. Cứ sau 2 tuần kiểm tra số lượng vi sinh vật một lần, kết quả được trình bày trên bảng 6.

**Bảng 6. Sự thay đổi số lượng vi sinh vật (CFU/g) trên các chất mang khác nhau, với thời gian bảo quản khác nhau**

| CM<br>Thời gian, tuần | Rơm         | Rơm-<br>mùn cưa | Trấu        | Rơm-trấu    | Mùn cưa        | Trấu-<br>mùn cưa |
|-----------------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|----------------|------------------|
| 0                     | $1,65.10^9$ | $2,04.10^9$     | $2,15.10^9$ | $2,06.10^9$ | $2,63.10^9$    | $2,48.10^9$      |
| 2                     | $1,83.10^9$ | $9,53.10^9$     | $6,23.10^9$ | $8,51.10^9$ | $3,05.10^9$    | $3,58.10^9$      |
| 4                     | $2,58.10^7$ | $7,13.10^7$     | $5,03.10^7$ | $7,20.10^7$ | $1,03.10^{11}$ | $2,69.10^{11}$   |
| 6                     | $8,23.10^5$ | $4,53.10^5$     | $1,02.10^6$ | $3,98.10^6$ | $2,10.10^{11}$ | $2,73.10^{11}$   |
| 8                     | $9,52.10^3$ | $4,83.10^4$     | $6,13.10^4$ | $9,83.10^4$ | $6,20.10^{10}$ | $2,08.10^{11}$   |
| 10                    | -           | -               | -           | -           | $5,95.10^{10}$ | $6,53.10^{10}$   |
| 12                    | -           | -               | -           | -           | $2,72.10^{10}$ | $2,65.10^{10}$   |
| 24                    | -           | -               | -           | -           | $3,68.10^9$    | $9,14.10^9$      |

Kết quả ở bảng 6 cho thấy:

Ở các chất mang có thành phần là rơm, mùn cưa, mùn cưa- rơm và rơm- trấu sự tăng số lượng vi sinh vật không đáng kể sau 2 tuần, sau đó giảm nhanh ở các tuần tiếp theo và đến tuần thứ 8, số lượng chỉ còn khoảng  $10^3 - 10^4$  CFU/g chế phẩm. Điều này chứng tỏ các chất mang này không những không duy trì được số lượng vi sinh vật mà còn làm giảm số lượng vi sinh vật nhanh chóng sau 8 tuần. Và cũng do đó, từ tuần thứ 10 về sau, chúng tôi không đếm số lượng vi sinh vật còn lại ở các chất mang này.

- Nhìn chung các chất mang hỗn hợp có khả năng duy trì lượng vi sinh vật tốt hơn các chế phẩm có chất mang đơn chủng.

Ở 2 loại chất mang là trấu và hỗn hợp trấu- mùn cưa số lượng vi sinh vật dao động trong khoảng  $10^7 - 10^{11}$  CFU/g sau 6 tuần. Đến tuần thứ 8, số lượng tế bào bắt đầu giảm trong chế phẩm nhưng sau 12 tuần số lượng tế bào vẫn còn nhiều hơn số lượng ban đầu trong chế phẩm. Sau 24 tuần, số lượng vi sinh vật trong mỗi chế phẩm tương đương với số lượng vi sinh vật bổ sung vào ban đầu. Có nghĩa thời gian bảo quản chế phẩm tốt nhất là 6 tháng kể từ khi sản xuất.

Căn cứ vào sự thay đổi số lượng vi sinh vật trong các chế phẩm, chúng tôi chọn hỗn hợp trấu- mùn cưa làm chất mang cho chế phẩm phân huỷ sinh học dầu mỡ bảo quản.

#### *3.2.2.2. Quy trình sản xuất chế phẩm vi sinh vật phân huỷ dầu mỡ bảo quản*

##### **\* Sản xuất giống VSV:**

- Các VSV phân huỷ mạnh dầu mỡ bảo quản bao gồm: các chủng D2, D3, D7, D8
- Các VSV trên được nuôi riêng rẽ trong môi trường dịch thể có thành phần (g/l): pepton - 10; glucose - 20; pH - 7, trên máy lắc 200 vòng/phút trong 3 ngày ở nhiệt độ -  $30 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Trộn lẫn các giống riêng rẽ cho bước tiếp theo của quá trình sản xuất chế phẩm (giống VSV).

##### **\* Sản xuất chất mang:**

Mùn cưa, trấu được xử lý bằng cách đun trong dung dịch kiềm đặc trong 3 giờ để loại tạp chất, sau đó được rửa sạch đến pH trung tính, sấy khô.

Hỗn hợp mùn cưa, trấu được trộn theo tỷ lệ 1:1, khử trùng ở  $121^{\circ}\text{C}$  trong 30 phút, sấy khô ở  $100^{\circ}\text{C}$  trong 3 giờ. Hỗn hợp này sẽ được dùng làm chất mang để sản xuất chế phẩm.

##### **\* Sản xuất chế phẩm:**

Trộn đều giống VSV vào chất mang theo tỷ lệ 1:1 (trọng lượng / trọng lượng), bao gói trong túi polyethylene 2 lớp, dán kín, bảo quản ở nhiệt độ phòng trong 6 tháng kể từ ngày sản xuất

### **3.3. Xây dựng quy trình xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản**

Từ tài liệu tham khảo và các kết quả thực nghiệm chúng tôi đề xuất quy trình xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản vũ khí theo quy trình sau:

- Nước thải có chứa dầu mỡ bảo quản 60mg/l được gom vào bể điều hoà, tại đây pH nước thải được chỉnh về trung tính bằng  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

- Nước thải đã chỉnh pH được chuyển vào hệ thống xử lý sinh học hiếu khí, tại đây bổ sung thêm khoáng và chế phẩm sinh học (HSF) với tỷ lệ 0,1%, sục khí liên tục 3 - 5 ngày với tốc độ dòng khí 30 m<sup>3</sup>/giờ.

- Sau đó, nước thải được chuyển sang bể lắng, để lắng 12 giờ, phần nước phía trên được chuyển sang hệ thống lọc ngược sinh học với các lớp vật liệu lọc kích thước hạt khác nhau. Có thổi khí nhẹ để tăng hiệu quả quá trình lọc. Nước thải lúc này có thể thải ra môi trường với các chỉ tiêu đạt nước thải loại B (theo TCVN): COD - 89mg/l; BOD - 47mg/l; tổng dầu mỡ - 0,3mg/l.

- Phần cặn của bể lọc được tuần hoàn lại hệ thống xử lý sinh học hiếu khí.

#### **3.4. Thử nghiệm xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680**

Nước thải của K680 được phân tích một số chỉ tiêu sau:

1. COD theo TCVN số 4565 - 88.
2. BOD theo TCVN số 4566 - 88.
3. N tổng theo TCVN số 6498 : 1999.
4. P tổng theo TCVN số 6202 : 1996.
5. Tổng dầu mỡ theo TCVN số 4582 - 88.

Kết quả: COD :  $\approx 800\text{mg/l}$ .

BOD : 534mg/l.

N tổng : 95,27mg/l.

P tổng : 26,84mg/l.

Tổng dầu mỡ : 58,4mg/l.

Từ kết quả phân tích thành phần nước thải nhiễm dầu mỡ bảo quản tại K680, chúng tôi đã tiến hành thử nghiệm xử lý theo quy trình đã đề ra. Kết quả thử nghiệm được trình bày trên bảng 7.

**Bảng 7 : Sự thay đổi một số chỉ tiêu môi trường  
của nước thải K680 trước và sau khi xử lý**

|             | <b>COD (mg/l)</b> | <b>BOD<sub>5</sub> (mg/l)</b> | <b>Dầu, mỡ (mg/l)</b> |
|-------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------|
| Trước xử lý | 800               | 534                           | 58,4                  |
| Sau xử lý   | 87                | 46,5                          | 0,3                   |

Từ bảng 7 cho thấy:

- Xử lý nước thải nhiễm dầu mỡ bằng cách sử dụng chế phẩm đã sản xuất từ các chủng vi sinh vật bản địa đã phân lập được cho hiệu quả rất khả quan. Hàm lượng dầu mỡ trong nước thải đã giảm đến 99,5% và nước thải ra môi trường đạt tiêu chuẩn loại B [10].

### **3.5. Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680.**

#### **3.5.1. Đặc điểm nguồn nước thải tại K680**

Trong công tác bảo dưỡng, sửa chữa vũ khí, đạn dược tại các kho quân khí thường thải ra một lượng dầu, mỡ bảo quản đáng kể mà chủ yếu thải vào nguồn nước. Nguồn dầu, mỡ này thải vào môi trường tạo mùi khó chịu cho con người và làm chết cây trồng, vật nuôi và các vi sinh vật có lợi khác. Công nghệ xử lý nước thải chứa dầu, mỡ tuy rất khó khăn nhưng cũng thật cần thiết với môi trường xung quanh.

Nước thải tại K680 có hàm lượng COD, BOD cũng như dầu mỡ bảo quản tương đối cao (kết quả đã phân tích trên). Ngoài ra, trong nước thải còn lẫn một ít dung môi, chất tẩy rửa. Quy trình xử lý phải chú ý đến đặc điểm này để đạt được hiệu quả xử lý cao.

#### **3.5.2. Yêu cầu xử lý**

- Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa dầu, mỡ bảo quản vũ khí công suất 5 - 7m<sup>3</sup> /ngày đêm.
- Nước thải sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn TCVN 5954 - 1995 (loại B)

#### **3.5.3. Công nghệ xử lý**

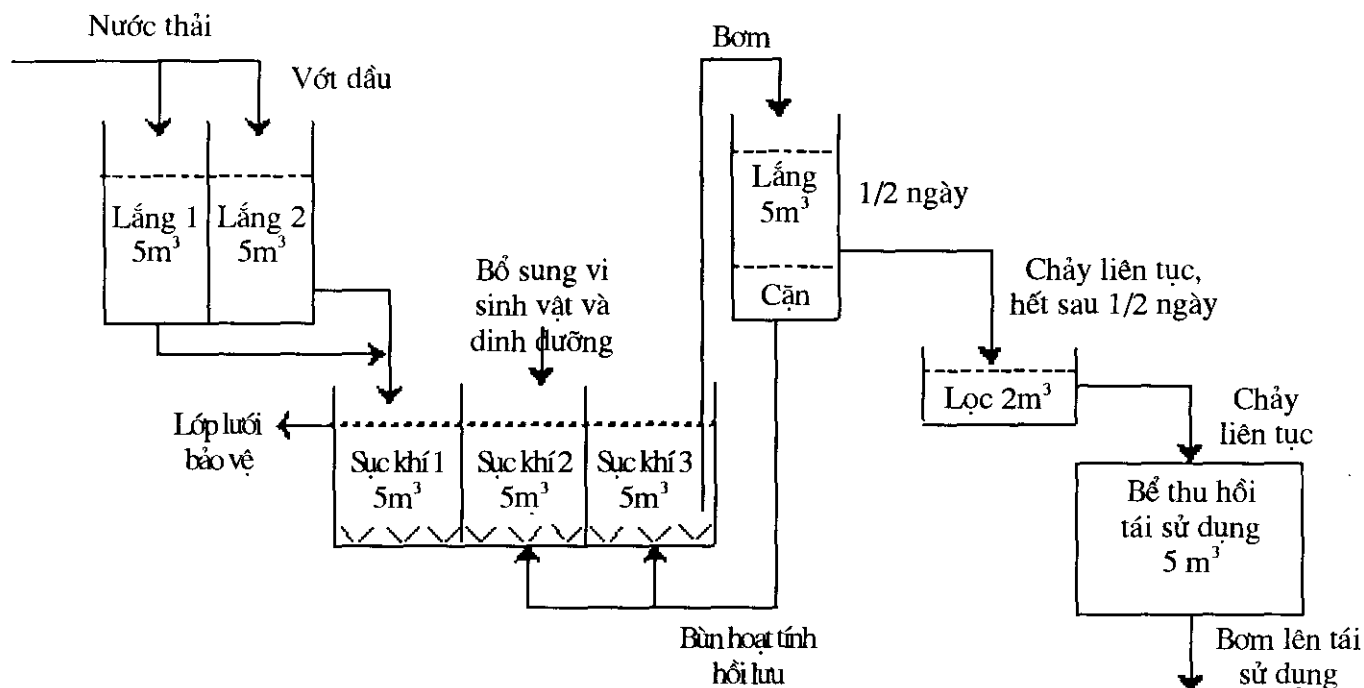
##### **3.5.3.1. Nguyên lý chung:**

Nước thải chứa dầu, mỡ bảo quản vũ khí của Kho 680 được xử lý trên cơ sở công nghệ tổng hợp ( lý, sinh) trong đó chủ yếu sử dụng kỹ thuật sinh học hiếu khí: bổ sung thêm vào nước thải thành phần khoáng sao cho tỉ lệ BOD : N : P = 100 : 5 : 1 ( môi

trường thích hợp cho vi sinh vật phát triển) và một số vi sinh vật bản địa có khả năng phân huỷ dầu mỡ bảo quản cao. Quá trình vi sinh vật sinh trưởng và phát triển sẽ phân huỷ dầu, làm sạch nước.

### 3.5.3.2. Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải K680

\* Quy trình công nghệ xử lý nước thải tại K680 được minh hoạ bằng sơ đồ sau:



\* Quy trình hoạt động:

- Ngày thứ nhất: nước thải vào bể lắng 1.
- Ngày thứ hai: nước thải vào bể lắng 2; vớt dầu ở bể lắng 1 → sục khí 1.
- Ngày thứ ba: nước thải vào bể lắng 1; vớt dầu ở bể lắng 2 → sục khí 1; nước ở sục khí 1 → sục khí 2.
- Ngày thứ tư: nước thải vào bể lắng 2; vớt dầu ở bể lắng 1 → sục khí 1; nước ở sục khí 1 → sục khí 2; nước ở sục khí 2 → sục khí 3.
- Ngày thứ năm: nước thải vào bể lắng 1; vớt dầu ở bể lắng 2 → sục khí 1; nước ở sục khí 1 → sục khí 2; sục khí 2 → sục khí 3; sục khí 3 bơm lên bể lắng (1/2 ngày) → xuống bộ phận lọc → bể thu hồi.
- Ngày thứ sáu: nước thải vào bể lắng 2; vớt dầu ở bể lắng 1 → sục khí 1 → sục khí 2 → sục khí 3 → lắng → lọc → bể tái sử dụng.

Hết một chu kỳ khép kín

Tóm lại: Nước thải chứa dầu, mỡ được gom về bể lắng và được vớt váng dầu mỡ bằng phương pháp thủ công, sau đó được xả sang bể xử lý sinh học 1 tại đây nước được trung hoà về trung tính nhờ thiết bị tự động và một phần dầu, mỡ được vi khuẩn phân huỷ, tiếp theo nước được bơm sang bể xử lý sinh học 2 bằng bơm, trong bể này lượng dầu mỡ còn lại tiếp tục được phân huỷ. Nguồn cung cấp khí và dưỡng chất cho vi sinh vật hoạt động là máy thổi khí và thiết bị cung cấp dưỡng chất. Sau quá trình xử lý hiếu khí nước được bơm qua bể lọc bằng máy bơm, tại đây nước thải được lọc giữ lại phần bùn sinh học do quá trình phân huỷ dầu, mỡ sinh ra. Sau khi qua bể lọc nước được khử trùng bằng thiết bị khử trùng và chảy sang thùng chứa để sử dụng lại cho sản xuất.

#### *3.5.3.3. Các hạng mục và thiết bị chính*

Bể gom, vớt váng dầu

Bể xử lý sinh học hiếu khí

Bể lọc

Thiết bị khử trùng

Thùng chứa sau xử lý

Bơm nước 3 - 4m<sup>3</sup> /giờ (02 chiếc)

Bơm bùn 2 - 3m<sup>3</sup>/giờ (01 chiếc)

Tủ điều khiển trạm xử lý

Hệ thống đường ống, van cút

#### *3.5.3.4. Tính toán giá thành xử lý*

- Tiền điện 250đ/m<sup>3</sup>

- Hoá chất: 50đ/m<sup>3</sup>

- Tiền công vận hành: 30đ/m<sup>3</sup>

Ước tính giá thành của 1m<sup>3</sup> nước là: 250đ + 50đ + 30đ = 330đ

Tổng dự toán kinh phí và bố trí mặt bằng trạm xử lý nước thải chứa dầu, mỡ tại K 680 (Xem phần phụ lục).

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

- Từ các mẫu đất, nước nhiễm dầu mỡ bảo quản đã phân lập được 8 chủng vi sinh vật trong đó có 7 chủng vi khuẩn (chiếm 87,5%) và 1 chủng nấm mốc (chiếm 12,5%) có khả năng phát triển khá tốt trên môi trường có dầu mỡ bảo quản là nguồn cacbon duy nhất.

- 4 chủng đã phân lập có khả năng phân huỷ tốt dầu mỡ bảo quản đã được nghiên cứu tiếp về đặc điểm sinh lý, sinh hoá và sử dụng để sản xuất chế phẩm xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản.

- Đã chọn được cơ chất mang có thành phần là hỗn hợp trấu - mùn cưa và đã sản xuất được chế phẩm vi sinh vật xử lý nước thải ô nhiễm dầu mỡ bảo quản vũ khí.

- Đã nghiên cứu các yếu tố ngoại cảnh ảnh hưởng tới hiệu suất phân huỷ dầu mỡ bảo quản của vi sinh vật trên cơ sở đó đã xây dựng được quy trình xử lý nước thải tại K680

- Đã xây dựng được một hệ thống xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680 Cục Quân khí - Tổng cục kỹ thuật. Nước thải sau xử lý đạt tiêu chuẩn nước thải loại B (TCVN).

- Có thể nhân rộng mô hình xử lý nước thải này cho các cơ sở sản xuất, sửa chữa khác của Bộ Quốc phòng.

## LỜI CẢM ƠN

*Để hoàn thành đề tài này chúng tôi đã nhận được sự quan tâm, giúp đỡ tận tình, những ý kiến đóng góp quý báu của Cấp uỷ và Thủ trưởng các cấp, của Chủ nhiệm đề tài, của các phòng ban và toàn thể các đồng chí trong Phân viện Công nghệ mới và Bảo vệ Môi trường, Trung tâm Khoa học kỹ thuật và Công nghệ Quân sự. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn sự giúp đỡ quý báu đó.*

*Chúng tôi cũng xin chân thành cảm ơn các đơn vị trong và ngoài quân đội đã hợp tác và giúp đỡ chúng tôi hoàn thành các công việc của đề tài.*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ KH & CN, Trung tâm thông tin tư liệu KH & CNQG, 2003. *Những thành tựu của công nghệ sinh học hiện đại trên thế giới và Việt Nam trong thập kỷ qua*. Tổng luận KH - CN- KT, số 3 - 2003 (181), 52-53.
2. Nguyễn Lâm Dũng, 1972: *Một số phương pháp nghiên cứu vi sinh vật*, tập 1, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Phạm Sơn Dương và cộng sự, 2000. *Nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học làm sạch nước bị ô nhiễm dầu* - Đề tài cấp Bộ quốc phòng.
4. Đặng Thị Cẩm Hà và cộng sự, 2000. "*Nghiên cứu làm sạch ô nhiễm dầu mỏ bằng phương pháp phân huỷ sinh học*". Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Nhà nước mã số KHCN 02-12.
5. Đặng Thị Cẩm Hà và cộng sự, 1999. "*Thử nghiệm công nghệ phân huỷ sinh học làm sạch nước thải nhiễm dầu tại kho Hà Khẩu*" Hội nghị Công nghệ sinh học toàn quốc, tr: 183 - 190.
6. Lại Thuý Hiền và cộng sự, 1995. "*Quần thể vi sinh vật trong các giếng khoan dầu khí và hệ thống thu gom dầu ở mỏ Bạch Hổ*". Kỷ yếu - Annual Report, tr: 327 - 337.
7. Phạm Hương Sơn và cộng sự, 1999. "*Một vài đặc điểm sinh học và khả năng phân huỷ hydrocacbon của 2 chủng nấm men Candida tropicalis HS-10 và HS-35*". Hội nghị sinh học công nghệ toàn quốc, tr: 170 - 176.
8. Tống Kim Thuần, Nguyễn Thu Hà, Lê Thị Thu Hiền, 1997. *Khả năng đồng hoá một số sản phẩm dầu mỏ của chủng nấm men Lypomyces sp. NBI phân lập từ đất Nhà Bè nhiễm dầu*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ XXXV, 4, 1997, 8-13.
9. Phạm Thu Thuý và cộng sự, 1995. "*Một số loài vi nấm thường gặp trong các giếng khoan dầu khí mỏ Bạch Hổ*". Kỷ yếu - Annual Report, tr: 365 - 372.
10. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945-1995. Nước thải công nghiệp.

### Tiếng Anh

11. T. M. April, S. P. Abbott, J. M. Foght and R. S. Currah, 1998. "Degradation of hydrocacbon in crude oil by the ascomycete *Pseudallescheria boydii*" Can. J. Microbiol. 44: 270 - 278.

12. Chi-Yuan Fan and S. Kishnamurthy, 1995. "Enzymes for enhancing bioremediation of petroleum-contaminated soils: a brief review. J. Air & Waste Manage. Assoc. 45: 453 - 460.

**Tiếng Nga**

13. C.H. ЛумбуеНКо, 1977. *Завуа НепменпоуКмоб ом геуcmbu9 МуКпоопГаHu3MOb. МокБа u3gameAbcmbo "XuMu9".*

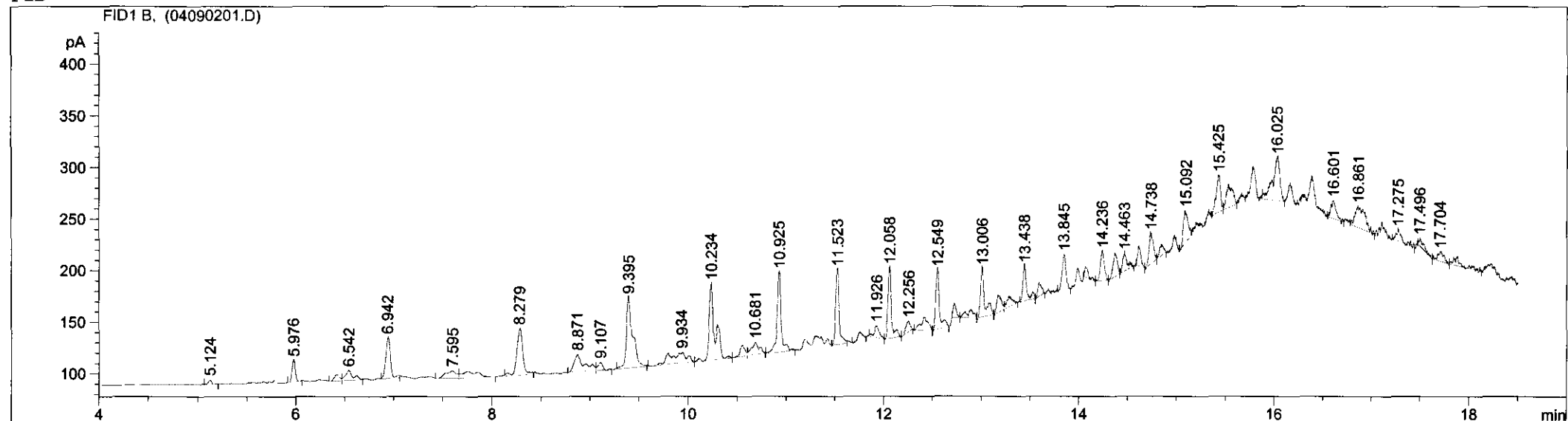
## **PHỤ LỤC**

- Sắc đồ thí nghiệm trên máy sắc ký lỏng cao áp.
- Bài báo.
- Thiết kế kỹ thuật xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa dầu mỡ bảo quản tại K680.
- Biên bản nghiệm thu công trình.
- Phiếu kết quả kiểm tra số lượng vi sinh vật của chế phẩm vi sinh.

```
=====
Injection Date   : 04/09/2002 11:59:10 PM      Seq. Line :    1
Sample Name      : Mau DC0                     Location  : Vial 1
Acq. Operator    : Nguyen Van Dat              Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method      : C:\HPCHEM\1\METHODS\NTDAU.M
Last changed     : 04/09/2002 11:57:18 PM by Nguyen Van Dat
Analysis Method  : C:\HPCHEM\1\METHODS\NTDAU.M
Last changed     : 10/09/2002 16:45:48 PM by Nguyen Van Dat
                  (modified after loading)
=====
```

FID



```
=====
Area Percent Report
=====
```

```
Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
```

Signal 1: FID1 B,

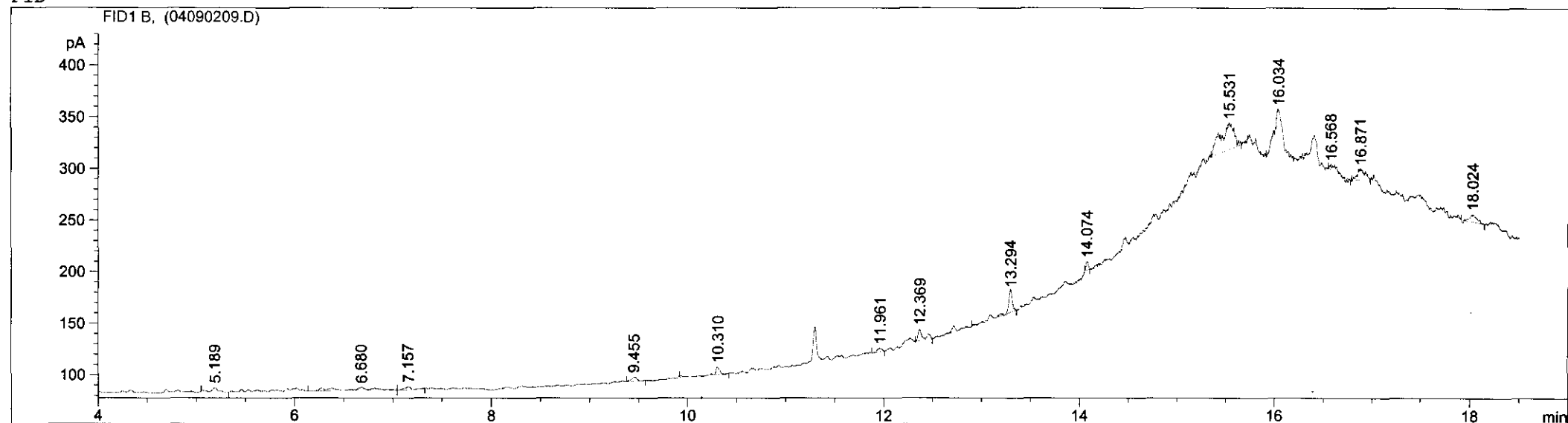
| Peak # | RetTime [min] | Type | Width [min] | Area [pA*s] | Height [pA] | Area %  |
|--------|---------------|------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1      | 5.124         | PB   | 0.0366      | 7.55617     | 3.58002     | 0.17638 |
| 2      | 5.976         | PB   | 0.0391      | 47.73304    | 20.54755    | 1.11423 |
| 3      | 6.420         | PB   | 0.0603      | 22.52714    | 5.92253     | 0.52609 |

```
=====
Injection Date   : 04/09/2002 15:33:36 PM      Seq. Line :    7
Sample Name      : Mau D8                      Location  : Vial 8
Acq. Operator    : Nguyen Van Dat              Inj       :    1
                                           Inj Volume: 1 µl

Acq. Method      : C:\HPCHEM\1\METHODS\NTDAU.M
Last changed     : 04/09/2002 15:32:22 PM by Nguyen Van Dat
                  (modified after loading)

Analysis Method  : C:\HPCHEM\1\METHODS\NTDAU.M
Last changed     : 10/09/2002 16:45:48 PM by Nguyen Van Dat
                  (modified after loading)
=====
```

FID

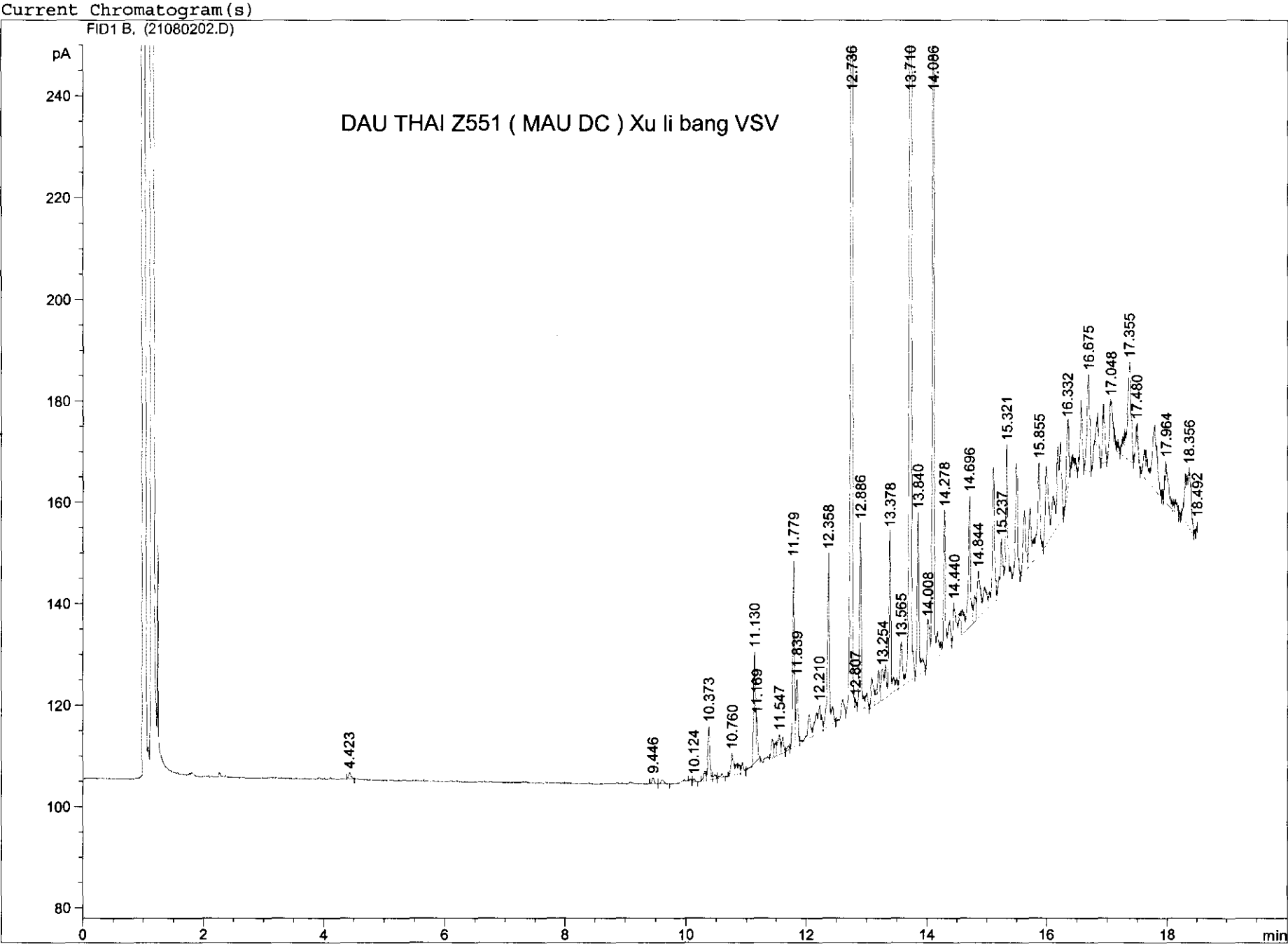


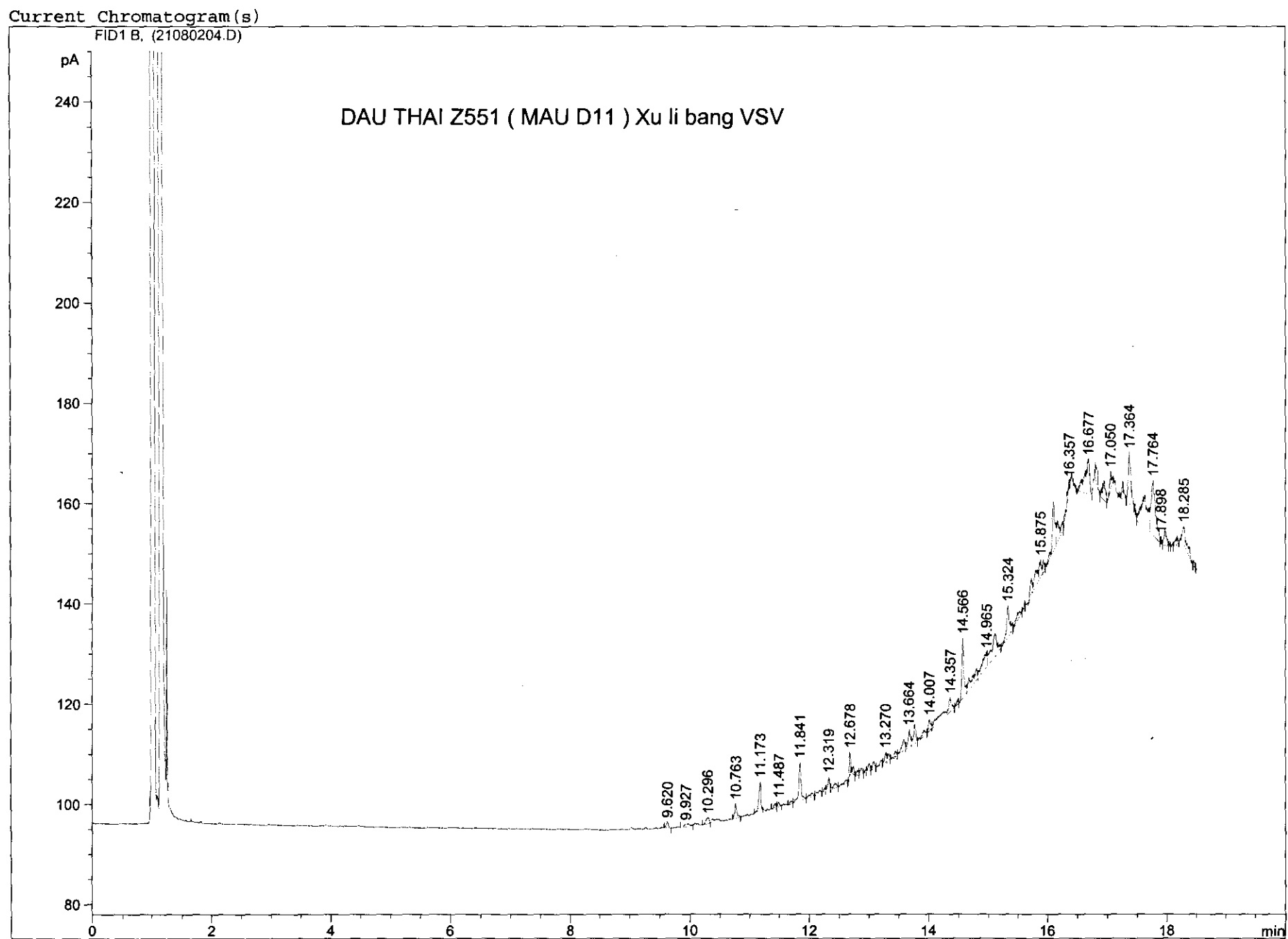
```
=====
Area Percent Report
=====
```

```
Sorted By      : Signal
Multiplier     : 1.0000
Dilution       : 1.0000
```

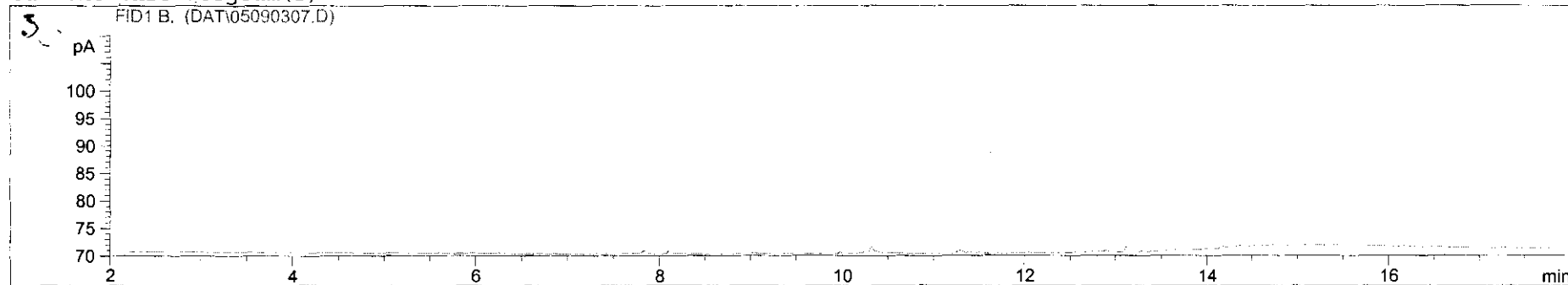
Signal 1: FID1 B,

| Peak # | RetTime [min] | Type | Width [min] | Area [pA*s] | Height [pA] | Area %  |
|--------|---------------|------|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1      | 5.189         | BP   | 0.0726      | 22.14539    | 4.26219     | 2.52099 |
| 2      | 6.680         | BP   | 0.2696      | 62.87093    | 2.93785     | 7.37096 |

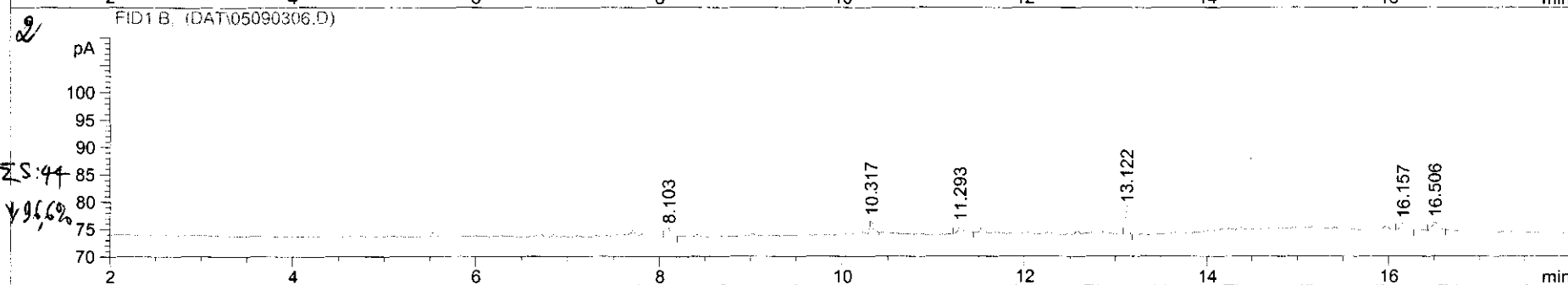




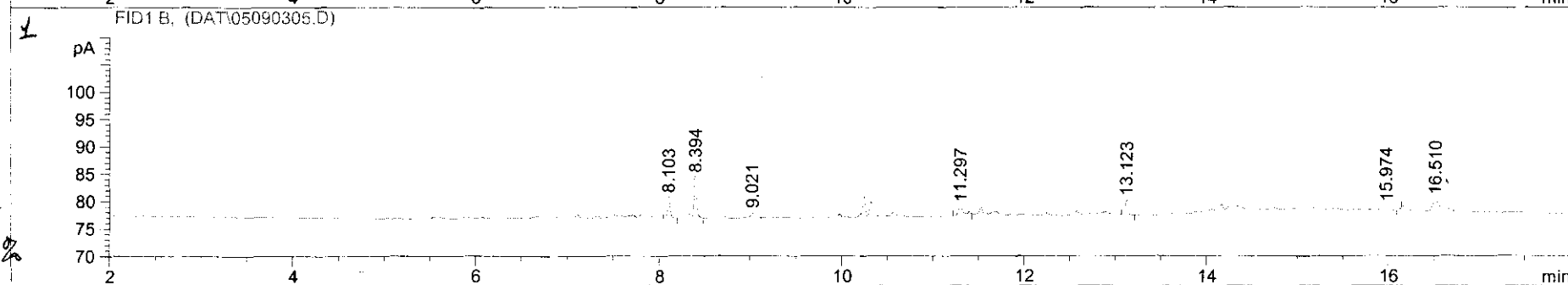
Current Chromatogram(s)



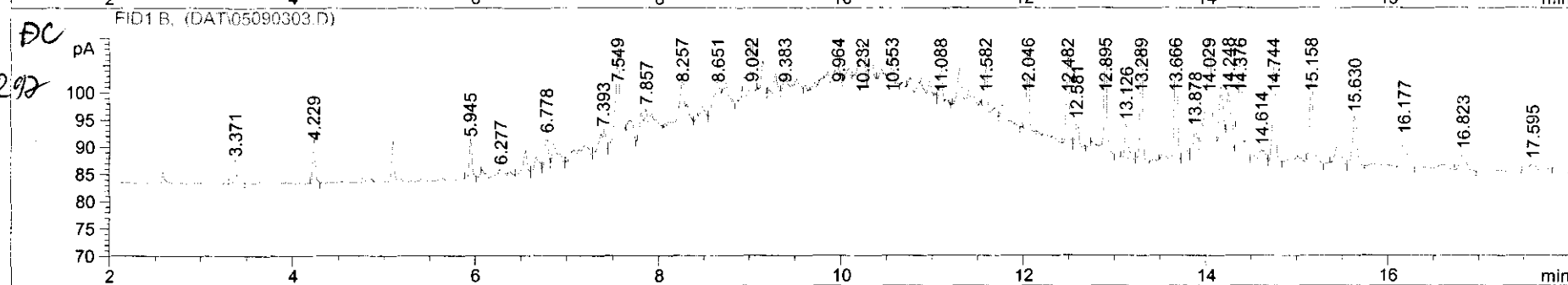
ZS: 11  
↓ 99.15



ZS: 44  
↓ 99.6%

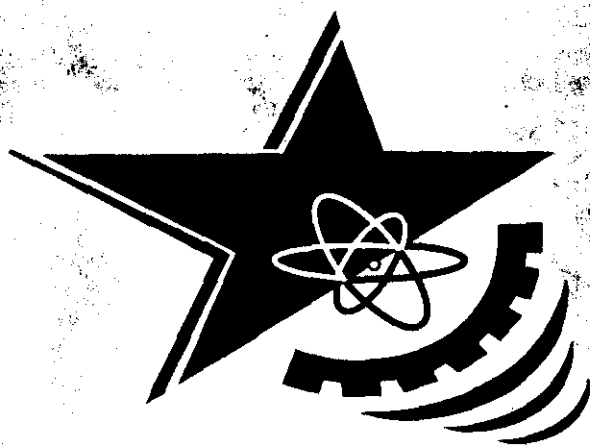


ZS: 74  
↓ 94.3%



ZS: 1292

**BỘ QUỐC PHÒNG**  
**TRUNG TÂM KHOA HỌC KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ QUÂN SỰ**



**TRUNG TÂM KHOA HỌC KỸ THUẬT  
VÀ CÔNG NGHỆ QUÂN SỰ**

**HỘI NGHỊ KHOA HỌC VỀ MÔI TRƯỜNG**  
**LẦN THỨ NHẤT**

**TUYỂN TẬP**  
**CÁC BÁO CÁO KHOA HỌC**

**HÀ NỘI - 2004**

## NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NƯỚC THẢI NHIỄM DẦU MỠ BẢO QUẢN VŨ KHÍ BẰNG PHƯƠNG PHÁP VI SINH

Lê Thị Đức, Phạm Sơn Dương, Đỗ Ngọc Khuê, Nguyễn Văn Đạt,  
Trần Thu Hương, Nguyễn Thị Nhung, Nguyễn Thị Tâm Thư, Tô Văn Thiệp  
Phân viện Công nghệ mới và Bảo vệ Môi trường

### ABSTRACT:

**Study of bioremediation Treatment of weapon maintaining lubricant contaminated water**

*The concentration of lubricant in contaminated water at some weapon repairing factory is normally > 50 mg/L after removing surface lubricant. The treatment process was established in laboratory with high efficiency (treatment productivity is 99%). The treatment system was designed with 5 m<sup>3</sup> a day on mission and applied at some military factories. The treated water is reused.*

### 1. MỞ ĐẦU

Trong quá trình hoạt động sản xuất, các nhà máy, trạm sửa chữa cơ khí, kho tàng trong và ngoài quân đội đã và đang thải ra một lượng lớn nước thải chứa dầu mỡ. Nếu không được xử lý trước khi thải ra môi trường, dầu và các sản phẩm mỡ sẽ gây ô nhiễm nghiêm trọng cho thủy vực tiếp nhận; nó tạo nên một lớp màng dầu, mỡ trên mặt nước. Cặn dầu lắng xuống đáy nguồn làm nước có mùi vị đặc trưng, lượng O<sub>2</sub> hoà tan trong nước giảm, gây ảnh hưởng xấu cho các loại thủy sinh và ở mức độ nghiêm trọng có thể làm cho động, thực vật trong thủy vực tiếp nhận chết hàng loạt. Thực tế cho thấy, chỉ với hàm lượng dầu 0,2 - 0,4 mg/l nước đã có mùi dầu rất khó xử lý. Tôm, cá sống trong nước có dầu sẽ nhiễm các sản phẩm dầu, mỡ dẫn đến tốc độ sinh trưởng kém, thậm chí không sinh trưởng và thịt của chúng có mùi dầu, không thể sử dụng [2, 4, 6].

Phương pháp làm sạch dầu ô nhiễm bằng phân huỷ sinh học (Bioremediation) đã được các nhà khoa học công nghệ phát triển vào những năm cuối của thế kỷ trước và cho đến nay phương pháp này ngày càng chứng minh tính ưu việt của nó về giá thành và độ an toàn cho môi trường.

Ở Việt Nam, vấn đề xử lý ô nhiễm dầu mỡ bằng phương pháp phân huỷ sinh học đã được các nhà khoa học thuộc Trung tâm KHKT & CNQG nghiên cứu và đã thu được kết quả khả quan, bước đầu đã được thực tế tiếp nhận [1].

Vấn đề xử lý nước thải nhiễm dầu mỡ bảo quản từ các cơ sở sản xuất quốc phòng cũng đã được nghiên cứu tại Trung tâm KHKT - CNQS trong những năm gần đây [1] song mới chỉ là những nghiên cứu cơ bản trong phòng thí nghiệm. Để góp phần tìm được công nghệ xử lý phù hợp, mang tính thực tế và hiệu quả, vấn đề: "Nghiên cứu xử lý nước thải nhiễm dầu mỡ bảo quản vũ khí bằng phương pháp vi sinh" đã được tiến hành. Trong báo cáo này, chúng tôi xin trình bày các kết quả đã nghiên cứu.

### 2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

#### 2.1. Nguyên liệu

- Các mẫu đất, nước nhiễm dầu mỡ bảo quản vũ khí.
- Các loại dầu mỡ bảo quản vũ khí hiện quân đội đang sử dụng.

TRUNG TÂM KHKT & CNQS  
PHÂN VIỆN CÔNG NGHỆ MỚI VÀ BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

---

**THIẾT KẾ KỸ THUẬT- DỰ TOÁN**  
**CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU MỖ**  
**KHO K680 - CỤC QUÂN KHÍ - TCKT**

NGƯỜI THỰC HIỆN

  
Tô Văn Thiệp

CƠ QUAN THIẾT KẾ - LẬP DỰ TOÁN



Đại tá  
GS.TSKH. Đỗ Ngọc Khuê

HÀ NỘI 11-2003

# **THUYẾT MINH THIẾT KẾ XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU MỠ**

## **KHO K680-CỤC QUÂN KHÍ-TCKT**

### **I. ĐẶC ĐIỂM NGUỒN NƯỚC THẢI CÓ CHỨA DẦU MỠ**

Trong công tác bảo dưỡng, sửa chữa vũ khí, đạn tại các kho quân khí thường thải ra một lượng dầu, mỡ đáng kể mà chủ yếu thải vào nguồn nước. Nguồn dầu, mỡ này khi thải vào môi trường tạo mùi khó chịu cho con người và làm chết cây trồng, vật nuôi và các vi sinh vật có lợi khác. Công nghệ xử lý nước thải chứa dầu, mỡ tuy rất khó khăn nhưng cũng thật cần thiết với môi trường xung quanh.

### **II. YÊU CẦU XỬ LÝ**

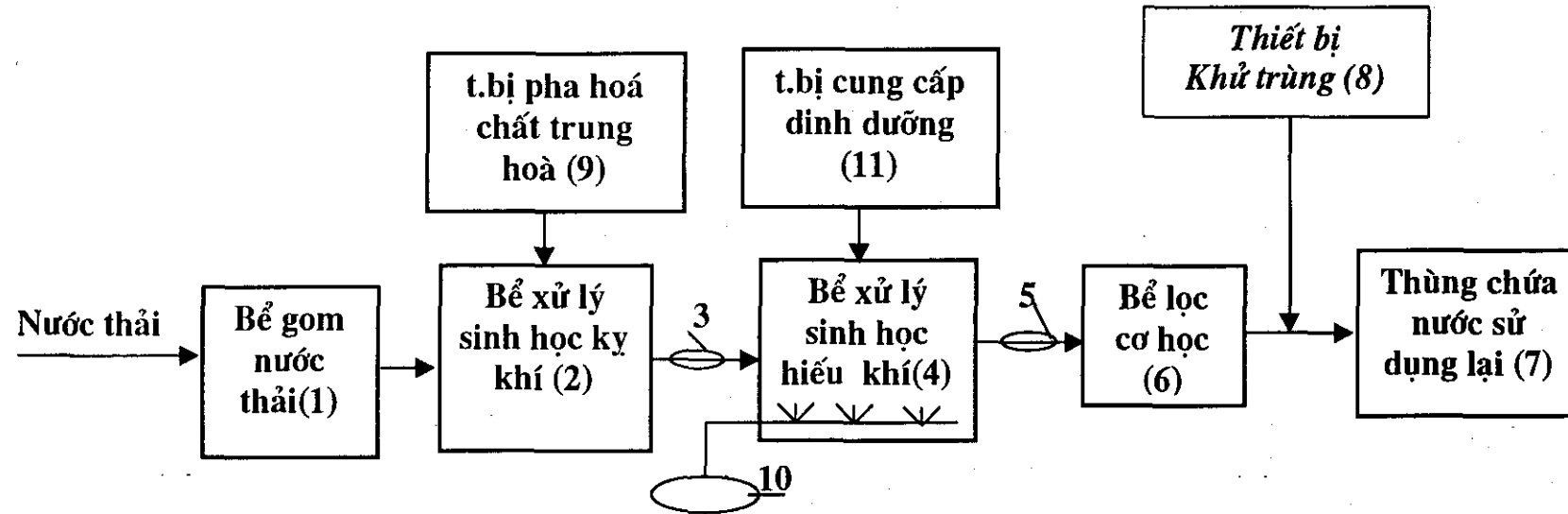
- + Xây dựng hệ thống xử lý nước thải chứa dầu, mỡ đạt công suất 5-7 m<sup>3</sup>/ngày
- + Nước sau khi xử lý đạt tiêu chuẩn TCVN 5945-1995 (loại B)

### **III. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ**

#### **III.1. Nguyên lý chung:**

Nước thải chứa dầu, mỡ của kho K680 được xử lý trên cơ sở công nghệ công nghệ tổng hợp trong đó có sử dụng kỹ thuật sinh học hiếu khí và kỵ khí.

### III.2. Sơ đồ Công nghệ



Hình 1: Sơ đồ công nghệ xử lý nước thải chứa dầu, mỡ

### III.3. Quy trình hoạt động

Nước thải có chứa dầu, mỡ được gom về bể (1) và được vớt váng dầu mỡ bằng phương pháp thủ công, sau đó được xả sang bể kỵ khí (2) tại đây nước được trung hoà về trung tính nhờ thiết bị (9) và một phần dầu, mỡ được vi khuẩn kỵ khí phân huỷ, tiếp theo nước được bơm sang bể xử lý hiếu khí (4) bằng bơm (3), trong bể xử lý hiếu khí lượng dầu mỡ còn lại tiếp tục

bị phân huỷ nhờ vi khuẩn hiếu khí. Nguồn cung cấp không khí và chất dinh dưỡng cho vi khuẩn hiếu khí hoạt động là máy thổi khí (10) và thiết bị cung cấp dinh dưỡng(11). Sau quá trình xử lý hiếu khí nước thải được bơm qua bể lọc (6) bằng bơm (5) tại đây nước thải được lọc giữ lại phần bùn sinh học do quá trình phân huỷ dầu mỡ sinh ra. Sau khi qua bể lọc nước được khử trùng bằng thiết bị khử trùng (8) và chảy sang thùng chứa để sử dụng lại cho sản xuất.

#### **IV. CÁC HẠNG MỤC VÀ THIẾT BỊ CHÍNH**

- Bể gom, vớt váng dầu
- Bể xử lý sinh học kỵ khí
- Bể xử lý sinh học hiếu khí
- Bể lọc
- Thiết bị khử trùng
- Thùng chứa nước sau xử lý
- Bơm nước 3-4m<sup>3</sup>/h Italia: 02 cái
- Bơm bùn 2-3m<sup>3</sup>/h Italia hoặc Đài Loan: 01 cái
- Tủ điều khiển trạm xử lý: 01 tủ
- Hệ thống đường ống, van cút

#### **V. Tính toán giá thành xử lý**

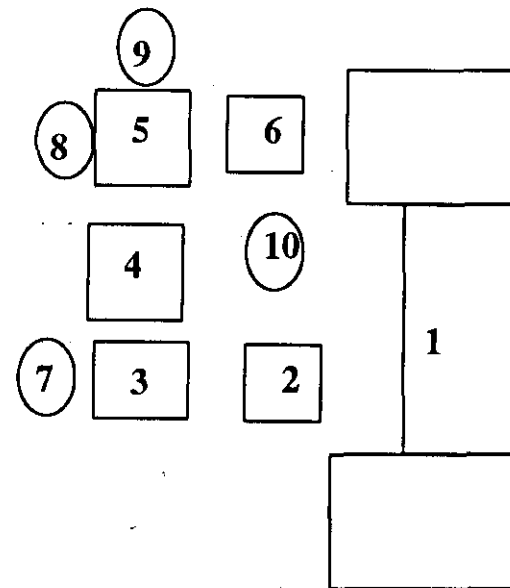
- Tiền điện: 250đ/m<sup>3</sup>
- Hoá chất: 50đ/m<sup>3</sup>
- Tiền công vận hành: 30đ/m<sup>3</sup>

**Ước tính giá thành của 1m<sup>3</sup> nước là: 250đ + 50đ + 30đ = 330đ**

### TỔNG HỢP DỰ TOÁN KINH PHÍ XÂY DỰNG HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỖ

| STT                                                                        | NỘI DUNG CÔNG VIỆC                        | ĐƠN VỊ TÍNH | ĐƠN GIÁ ( đồng ) | SỐ LƯỢNG | THÀNH TIỀN (đồng)  |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|------------------|----------|--------------------|
| 1.                                                                         | Bể gom, vớt váng dầu                      | cái         | 3.232.300        | 01       | 3.232.300          |
| 2                                                                          | Bể xử lý sinh học kỵ khí                  | cái         | 3.475.600        | 03       | 3.475.600          |
| 3                                                                          | Bể xử lý sinh học hiếu khí                | cái         | 3.475.600        | 01       | 3.475.600          |
| 4                                                                          | Bể lọc                                    | cái         | 1.305.700        | 01       | 1.305.700          |
| 5                                                                          | Máy bơm 3-4m <sup>3</sup> /h Italia       | cái         | 3.500.000        | 01       | 3.500.000          |
| 6                                                                          | Máy bơm bùn 2-3/h Italia-Đài Loan         | cái         | 9.000.000        | 01       | 9.000.000          |
| 7                                                                          | Thiết bị pha hoá chất trung hoà           | cái         | 12.500.000       | 01       | 12.500.000         |
| 8                                                                          | Phân tích mẫu nước trước và sau xử lý     | mẫu         | 750.000          | 04       | 3.000.000          |
| 9                                                                          | Hoá chất chạy thử, bàn giao               | kg          | 30.000           | 100      | 3.000.000          |
| 10                                                                         | Máy thổi khí 40m <sup>3</sup> /h Đài loan | cái         | 19.000.000       | 01       | 19.000.000         |
| 11                                                                         | Thiết bị cung cấp dinh dưỡng              | Cái         | 9.500.000        | 01       | 9.500.000          |
| 12                                                                         | Thiết bị khử trùng                        | cái         | 9.000.000        | 01       | 9.000.000          |
| 13                                                                         | Thùng chứa nước sử dụng lại               | Cái         | 3.000.000        |          | 3.000.000          |
| 14                                                                         | Tủ điều khiển trạm xử lý                  | cái         | 7.000.000        | 01       | 7.000.000          |
| 15                                                                         | đường ống, đường điện và phụ kiện         |             |                  |          | 5.000.000          |
| 16                                                                         | Vận chuyển thiết bị                       | Chuyến      | 500.000          | 01       | 500.000            |
| 17                                                                         | Lắp đặt thiết bị và huấn luyện công nghệ  | cái         | 100.000          | 30       | 3.000.000          |
| 18                                                                         | Quản lý phí 5%                            |             |                  |          | 5.000.000          |
| <b>Cộng: một trăm linh ba triệu bốn trăm tám chín ngàn hai trăm đồng./</b> |                                           |             |                  |          | <b>103.489.200</b> |

**BỐ TRÍ MẶT BẰNG TRẠM XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ  
TẠI KHO K680 – CỤC QUÂN KHÍ**



1. Xưởng sửa chữa
2. Hệ thống xử lý khí có dầu, mỡ
3. Bể gom, vớt dầu, mỡ
4. Bể xử lý sinh học kỵ khí
5. Bể xử lý hiếu khí
6. Bể lọc cơ học
7. T.bị pha hoá chất trung hoà
8. Thiết bị cung cấp dinh dưỡng
9. Thiết bị khử trùng
10. thùng chứa nước sử dụng lại

**PHỤ LỤC**  
**DỰ TOÁN THIẾT KẾ HỆ THỐNG BỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ**

## TỔNG HỢP KINH PHÍ XÂY DỰNG BỂ GOM NƯỚC THẢI

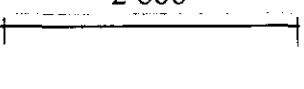
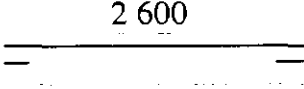
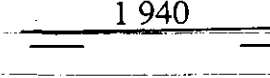
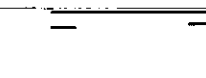
| NỘI DUNG                                                                 | THÀNH TIỀN       | KÝ HIỆU    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| <b>I/ CHI PHÍ TRỰC TIẾP</b>                                              |                  |            |
| 1/ Chi phí vật liệu : $a + a1$                                           | 2.015.801        | VL         |
| 2/ Chi phí nhân công : $b \times 2,01$                                   | 553.616          | NC         |
| 3/ Chi phí máy : $C \times 1,13$                                         | 27.356           | M          |
| Cộng chi phí trực tiếp : $VL + NC + M$                                   | <b>2.596.774</b> | <b>T</b>   |
| <b>II/ CHI PHÍ CHUNG : <math>NC \times 58 \%</math></b>                  | 321.097          | C          |
| Cộng : $T + C$                                                           | <b>2.917.871</b> | <b>H</b>   |
| <b>III/ THU NHẬP CHỊU THUÊ TÍNH TRƯỚC : <math>H \times 5,5 \%</math></b> | <b>160.483</b>   | <b>TL</b>  |
| 1/ Giá trị dự toán xây lắp trước thuế : $H + TL$                         | 3.078.354        | Z          |
| <b>IV/ THUẾ GTGT ĐẦU RA : <math>Z \times 5 \%</math></b>                 | <b>153.918</b>   | <b>VAT</b> |
| <b>V/ GIÁ TRỊ DỰ TOÁN XÂY LẮP SAU THUÊ : <math>Z + VAT</math></b>        | <b>3.232.272</b> | <b>Gxz</b> |

# DỰ TOÁN CÔNG TRÌNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

## Hạng mục: XÂY DỰNG BỂ GOM NƯỚC THẢI

| STT | MÃ SỐ    | NỘI DUNG                                                  | Đơn vị<br>tính | K.L    | ĐƠN GIÁ   |         |        | THÀNH TIỀN |         |        |
|-----|----------|-----------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------|---------|--------|------------|---------|--------|
|     |          |                                                           |                |        | V.tư      | N.công  | Máy    | V.tư       | N.công  | Máy    |
| 01  | BA.1323  | Đào đất r < 3m, sâu < 1m<br>3,5 x 2,5 x 1,3               | m3             | 11,37  |           | 15.850  |        |            | 180.215 |        |
| 02  | HE. 1122 | Bê tông gạch vỡ lót M 50<br>2,86 x 2,2 x 0,1              | m3             | 0,63   | 98.909    | 12.289  |        | 62.313     | 7.742   |        |
| 03  | IA. 1110 | Sản xuất thép đáy bể, tấm đan<br>ĐK < 10 mm               | kg             | 118,21 | 4.137     | 147     | 16     | 489.035    | 17.377  | 1.891  |
| 04  | HA. 1223 | Bê tông đáy bể đá 1x2 M 200<br>2,66 x 2 x 0,15            | m3             | 0,8    | 374.266   | 29.915  | 12.480 | 299.413    | 23.932  | 9.984  |
| 05  | HA. 3313 | Bê tông tấm đá 1x2 M 200<br>( 1,33 x 0,81 x 0,08) x 2     | m3             | 0,43   | 357.023   | 49.290  | 18.474 | 153.520    | 21.195  | 7.944  |
| 06  | GD. 2213 | Xây bể gạch chỉ đặc M75 vữa<br>XM 50: 10,22 x 1,27 x 0,22 | m3             | 2,86   | 192.955   | 24.904  | 1.631  | 551.851    | 71.225  | 4.665  |
| 07  | PA. 1314 | Trát bể vữa XM 75<br>thành bể: 18 m2; đáy 3,12 m2         | m2             | 21,12  | 5.451     | 1.874   | 136    | 115.125    | 39.579  | 2.872  |
| 08  | BB. 1114 | Lấp đất c âu thang VI = 1/3 Vđ                            | m3             | 3,79   |           | 8.317   |        |            | 31.521  |        |
| 09  | LA. 5120 | Lấp đặt tấm đan                                           | Công           | 6      | 1.237     | 3.382   |        | 7.422      | 20.292  |        |
| 10  | KA. 2320 | Ván khuôn, tấm đan                                        | 100 m          | 0,1    | 1.771.229 | 385.171 |        | 177.123    | 38.517  |        |
| 11  | TT       | Nắp đáy cửa bể ( tôn hoa )                                | Cái            | 2      | 80.000    |         |        | 160.000    | 0       |        |
|     |          | Cộng                                                      |                |        |           |         |        | 2.015.801  | 271.380 | 27.356 |
|     |          |                                                           |                |        |           |         |        | (a)        | (b)     | (c)    |

**BẢNG THỐNG KÊ THÉP BỂ GOM NƯỚC THẢI**

| STT | Hình dáng - kích thước                                                              | ( mm ) | CD 1 thanh<br>( mm ) | SLượng   |         | Tổng CD<br>( m ) | Tổng T.L<br>( kg ) |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|----------|---------|------------------|--------------------|
|     |                                                                                     |        |                      | 1 c kiện | toàn bộ |                  |                    |
| 01  |    | 10     | 2 860                | 11       | 11      | 31,46            | 19,41              |
| 02  |    | 10     | 2 760                | 11       | 11      | 30,36            | 18,73              |
| 03  |    | 10     | 2 200                | 19       | 19      | 41,8             | 25,79              |
| 04  |    | 10     | 2 100                | 19       | 19      | 39,9             | 24,62              |
| 05  |   | 8      | 1 400                | 4        | 16      | 22,4             | 8,85               |
| 06  |  | 8      | 1 400                | 5        | 10      | 14               | 5,53               |
| 07  |  | 8      | 650                  | 9        | 36      | 23,4             | 9,24               |
| 08  |  | 8      | 850                  | 9        | 18      | 15,3             | 6,04               |
|     | <b>Cộng</b>                                                                         |        |                      |          |         |                  | <b>118,21</b>      |

## TỔNG HỢP KINH PHÍ XÂY DỰNG BỂ LỌC CƠ HỌC

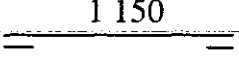
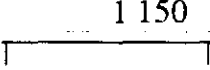
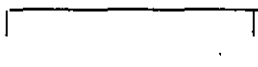
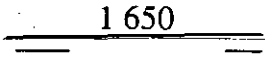
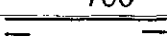
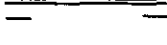
| NỘI DUNG                                                                 | THÀNH TIỀN       | KÝ HIỆU    |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| <b>I/ CHI PHÍ TRỰC TIẾP</b>                                              |                  |            |
| 1/ Chi phí vật liệu : $a + a1$                                           | 779.902          | VL         |
| 2/ Chi phí nhân công : $b \times 2,01$                                   | 245.452          | NC         |
| 3/ Chi phí máy : $C \times 1,13$                                         | 11.017           | M          |
| Cộng chi phí trực tiếp : $VL + NC + M$                                   | <b>1.036.371</b> | <b>T</b>   |
| <b>II/ CHI PHÍ CHUNG : <math>NC \times 58 \%</math></b>                  | 142.362          | C          |
| Cộng : $T + C$                                                           | <b>1.178.734</b> | <b>H</b>   |
| <b>III/ THU NHẬP CHỊU THUÊ TÍNH TRƯỚC : <math>H \times 5,5 \%</math></b> | <b>64.830</b>    | <b>TL</b>  |
| 1/ Giá trị dự toán xây lắp trước thuế : $H + TL$                         | 1.243.564        | Z          |
| <b>IV/ THUÊ GTGT ĐẦU RA : <math>Z \times 5 \%</math></b>                 | <b>62.178</b>    | <b>VAT</b> |
| <b>V/ GIÁ TRỊ DỰ TOÁN XÂY LẮP SAU THUÊ : <math>Z + VAT</math></b>        | <b>1.305.742</b> | <b>Gxz</b> |

# DỰ TOÁN CÔNG TRÌNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

## Hạng mục: XÂY DỰNG BỂ LỌC CƠ HỌC

| STT | MÃ SỐ    | NỘI DUNG                                                                                                      | Đơn vị<br>tính | K.L   | ĐƠN GIÁ |        |        | THÀNH TIỀN     |                |               |
|-----|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|---------|--------|--------|----------------|----------------|---------------|
|     |          |                                                                                                               |                |       | V.tư    | N.công | Máy    | V.tư           | N.công         | Máy           |
| 01  | BA.1313  | Đào đất r < 3m, sâu <1m<br>(1,8x1,3 x0,1)+(1,8 x 0,7 x0,1)                                                    | m3             | 0,36  |         | 15.003 |        |                | 5.401          |               |
| 02  | HE. 1122 | Bê tông gạch vỡ lót M 50<br>(1,7x1,2x0,1)+(1,7x0,7x0,1)                                                       | m3             | 0,32  | 98.909  | 12.289 |        | 31.651         | 3.932          |               |
| 03  | IA. 1110 | Sản xuất thép đáy bể, tấm đan<br>ĐK < 10 mm                                                                   | kg             | 42,01 | 4.137   | 147    | 16     | 173.795        | 6.175          | 672           |
| 04  | HA. 1223 | Bê tông đáy bể đá 1x2 M 200<br>1,7 x 1,2 x 0,15                                                               | m3             | 0,3   | 374.266 | 29.915 | 12.480 | 112.280        | 8.975          | 3.744         |
| 05  | HA. 3313 | Bê tông tấm đá 1x2 M 200<br>(0,76 x 0,42 x 0,06) x3                                                           | m3             | 0,06  | 357.023 | 49.290 | 18.474 | 21.421         | 2.957          | 1.108         |
| 06  | GD. 2213 | Xây bể gạch chỉ đặc M75 vữa<br>XM 50: bể 4,92 x 1,2 x 0,22<br>tấm đan : 2,52 x 0,4 x 0,11<br>cầu thang 0,4 m3 | m3             | 1,7   | 192.955 | 24.904 | 1.631  | 328.024        | 42.337         | 2.773         |
| 07  | PA. 1314 | Trát bể vữa XM 75<br>thành bể: 14; đáy0,96 m2<br>cầu thang 5 m2                                               | m2             | 20    | 5.451   | 1.874  | 136    | 109.020        | 37.480         | 2.720         |
| 08  | BB. 1114 | Lấp đất c âu thang VI = 1/3 Vd                                                                                | m3             | 1     |         | 8.317  |        |                | 8.317          |               |
| 09  | LA. 5120 | Lấp đặt tấm đan                                                                                               | Công           | 3     | 1.237   | 3.382  |        | 3.711          | 10.146         |               |
|     |          | Cộng                                                                                                          |                |       |         |        |        | 779.902<br>(a) | 120.320<br>(b) | 11.017<br>(c) |

## BẢNG THÔNG KÊ THÉP BÊ LỘC CƠ HỌC

| STT | Hình dáng - kích thước                                                                 | ( mm ) | CD 1 thanh<br>( mm ) | SLượng   |         | Tổng CD<br>( m ) | Tổng T.L<br>( kg ) |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|----------|---------|------------------|--------------------|
|     |                                                                                        |        |                      | 1 c kiện | toàn bộ |                  |                    |
| 01  | 80    | 10     | 1 310                | 12       | 12      | 15,72            | 9,7                |
| 02  | 130   | 10     | 1 410                | 12       | 12      | 16,92            | 10,44              |
| 03  | 130   | 10     | 1 920                | 7        | 7       | 13,37            | 8,25               |
| 04  | 70    | 10     | 1 810                | 7        | 7       | 12,67            | 7,82               |
| 05  | 50  | 8      | 800                  | 3        | 9       | 7,2              | 2,84               |
| 06  | 50  | 8      | 500                  | 5        | 15      | 7,5              | 2,96               |
|     |                                                                                        |        |                      |          |         |                  |                    |
|     |                                                                                        |        |                      |          |         |                  |                    |
|     |                                                                                        |        |                      |          |         |                  |                    |
|     |                                                                                        |        |                      |          |         |                  |                    |
|     | <b>Cộng</b>                                                                            |        |                      |          |         |                  | <b>42,01</b>       |

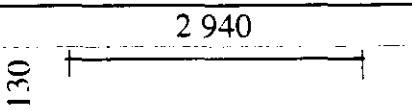
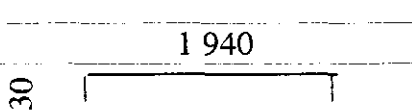
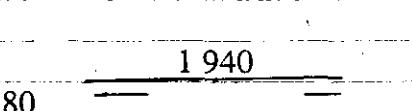
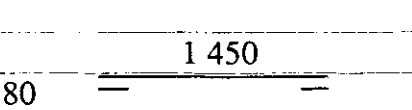
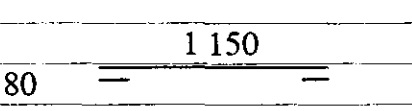
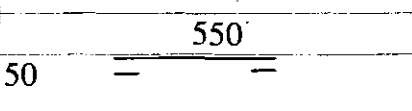
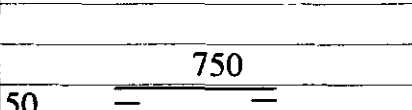
**TỔNG HỢP KINH PHÍ XÂY DỰNG BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ**

| <b>NỘI DUNG</b>                                                          | <b>THÀNH TIỀN</b> | <b>KÝ HIỆU</b> |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| <b>I/ CHI PHÍ TRỰC TIẾP</b>                                              |                   |                |
| 1/ Chi phí vật liệu : $a + a1$                                           | 2.179.355         | VL             |
| 2/ Chi phí nhân công : $b \times 2,01$                                   | 587.288           | NC             |
| 3/ Chi phí máy : $C \times 1,13$                                         | 30.304            | M              |
| Cộng chi phí trực tiếp : $VL + NC + M$                                   | <b>2.796.947</b>  | <b>T</b>       |
| <b>II/ CHI PHÍ CHUNG : <math>NC \times 58 \%</math></b>                  | 340.627           | C              |
| Cộng : $T + C$                                                           | <b>3.137.574</b>  | <b>H</b>       |
| <b>III/ THU NHẬP CHỊU THUÊ TÍNH TRƯỚC : <math>H \times 5,5 \%</math></b> | <b>172.567</b>    | <b>TL</b>      |
| 1/ Giá trị dự toán xây lắp trước thuế : $H + TL$                         | 3.310.140         | Z              |
| <b>IV/ THUÊ GTGT ĐẤU RA : <math>Z \times 5 \%</math></b>                 | <b>165.507</b>    | <b>VAT</b>     |
| <b>V/ GIÁ TRỊ DỰ TOÁN XÂY LẮP SAU THUÊ : <math>Z + VAT</math></b>        | <b>3.475.647</b>  | <b>Gxz</b>     |

**DỰ TOÁN CÔNG TRÌNH HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ**  
**Hạng mục: XÂY DỰNG BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ**

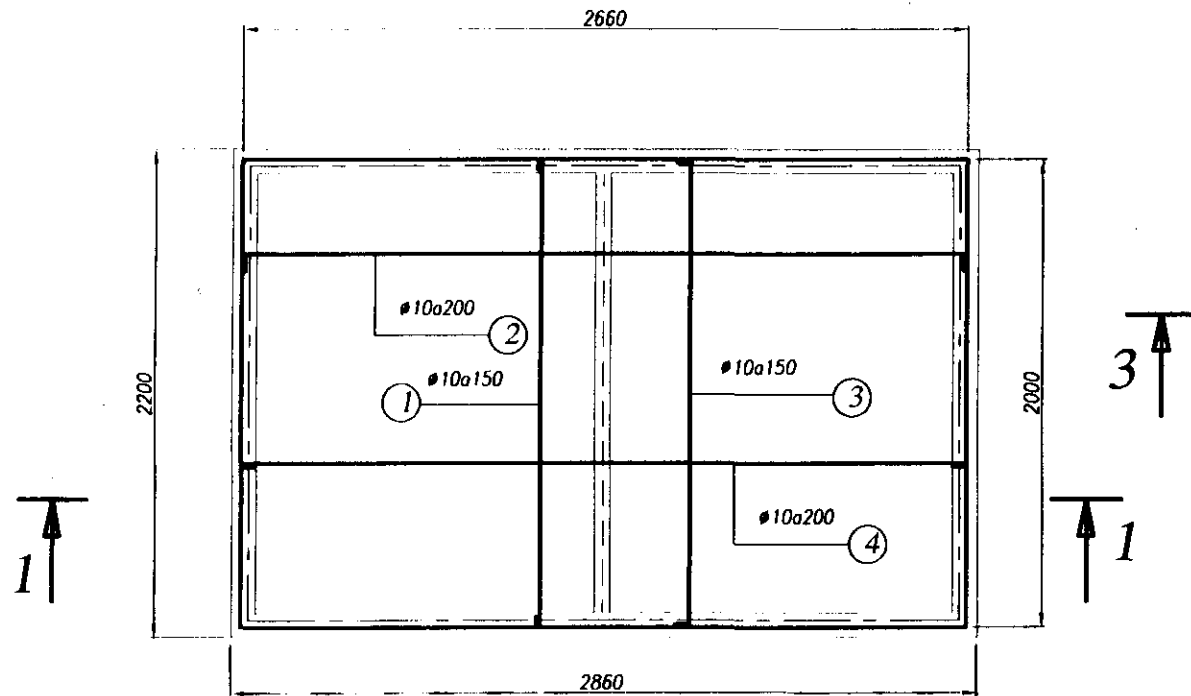
| STT | MÃ SỐ    | NỘI DUNG                                                 | Đơn vị<br>tính | K.L    | ĐƠN GIÁ   |         |        | THÀNH TIỀN |         |        |
|-----|----------|----------------------------------------------------------|----------------|--------|-----------|---------|--------|------------|---------|--------|
|     |          |                                                          |                |        | V.tư      | N.công  | Máy    | V.tư       | N.công  | Máy    |
| 01  | BA.1323  | Đào đất r < 3m, sâu <1m<br>3,5 x 2,5 x 1,3               | m3             | 11,37  |           | 15.850  |        |            | 180.215 |        |
| 02  | HE. 1122 | Bê tông gạch vỡ lót M 50<br>3,2 x 2,2 x 1,3              | m3             | 0,7    | 98.909    | 12.289  |        | 69.236     | 8.602   |        |
| 03  | IA. 1110 | Sản xuất thép đáy bể, tấm đan<br>ĐK < 10 mm              | kg             | 131,37 | 4.137     | 147     | 16     | 543.478    | 19.311  | 2.102  |
| 04  | HA. 1223 | Bê tông đáy bể đá 1x2 M 200<br>3 x 2 x 0,15              | m3             | 0,9    | 374.266   | 29.915  | 12.480 | 336.839    | 26.924  | 11.232 |
| 05  | HA. 3313 | Bê tông tấm đá 1x2 M 200<br>3 x 2 x 0,008                | m3             | 0,48   | 357.023   | 49.290  | 18.474 | 171.371    | 23.659  | 8.868  |
| 06  | GD. 2213 | Xây bể gạch chỉ đặc M75 vữa<br>XM 50: 10,9 x 1,27 x 0,22 | m3             | 3,05   | 192.955   | 24.904  | 1.631  | 588.513    | 75.957  | 4.975  |
| 07  | PA. 1314 | Trát bể vữa XM 75<br>thành bể: 19,3 m2; đáy 3,65m2       | m2             | 23     | 5.451     | 1.874   | 136    | 125.373    | 43.102  | 3.128  |
| 08  | BB. 1114 | Lắp đất c âu thang VI = 1/3 Vđ                           | m3             | 3,79   |           | 8.317   |        |            | 31.521  |        |
| 09  | LA. 5120 | Lắp đặt tấm đan                                          | Công           | 6      | 1.237     | 3.382   |        | 7.422      | 20.292  |        |
| 10  | KA. 2320 | Ván khuôn, tấm đan                                       | 100 m          | 0,1    | 1.771.229 | 385.171 |        | 177.123    | 38.517  |        |
| 11  | TT       | Nắp đáy cửa bể ( tôn hoa )                               | Cái            | 2      | 80.000    |         |        | 160.000    | 0       |        |
|     |          | Cộng                                                     |                |        |           |         |        | 2.179.355  | 287.886 | 30.304 |
|     |          |                                                          |                |        |           |         |        | (a)        | (b)     | (c)    |

**BẢNG THỐNG KÊ THÉP BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ**

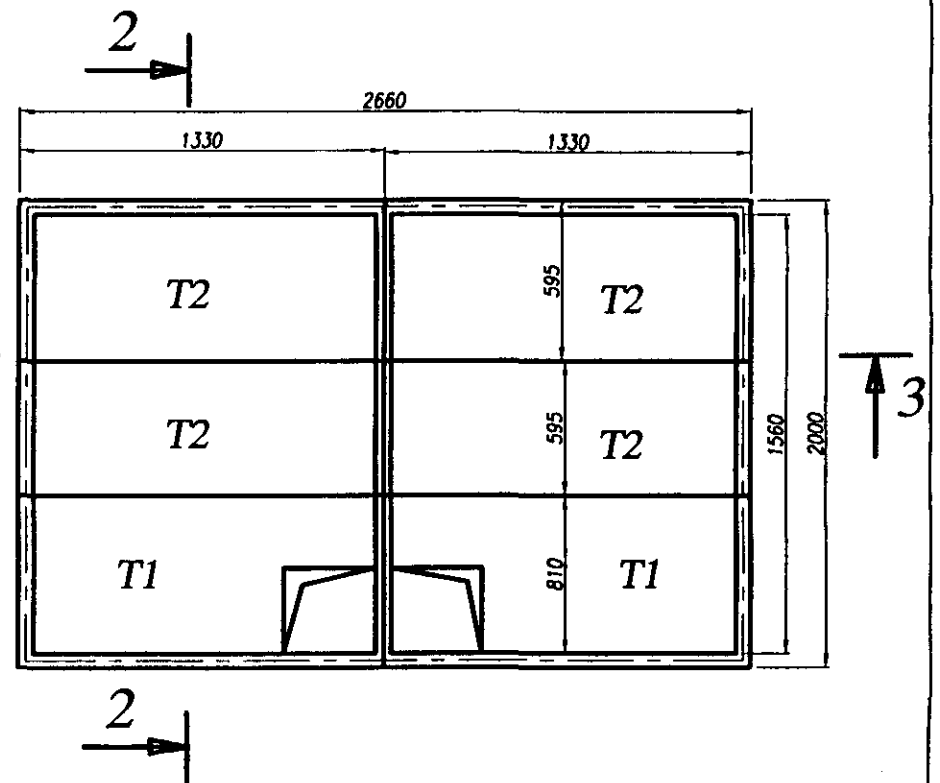
| STT | Hình dáng - kích thước                                                              | ( mm ) | CD 1 thanh<br>( mm ) | SLượng   |         | Tổng CD<br>( m ) | Tổng T.L<br>( kg ) |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|----------|---------|------------------|--------------------|
|     |                                                                                     |        |                      | l c kiện | toàn bộ |                  |                    |
| 01  |    | 10     | 3 200                | 11       | 11      | 35,2             | 21,72              |
| 02  |    | 10     | 3 100                | 11       | 11      | 34,1             | 21,04              |
| 03  |    | 10     | 2 200                | 21       | 21      | 46,2             | 28,5               |
| 04  |    | 10     | 2 100                | 21       | 21      | 44,1             | 27,2               |
| 05  |   | 8      | 1 550                | 4        | 16      | 24,8             | 9,8                |
| 06  |  | 8      | 1 550                | 5        | 10      | 15,5             | 6,12               |
| 07  |  | 8      | 650                  | 10       | 40      | 26               | 10,27              |
| 08  |  | 8      | 850                  | 10       | 20      | 17               | 6,72               |
|     | <b>Cộng</b>                                                                         |        |                      |          |         |                  | <b>131,37</b>      |

**PHỤ LỤC**  
**THIẾT KẾ THI CÔNG HỆ THỐNG BỂ XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ**

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP ĐÁY BỂ



MẶT BẰNG



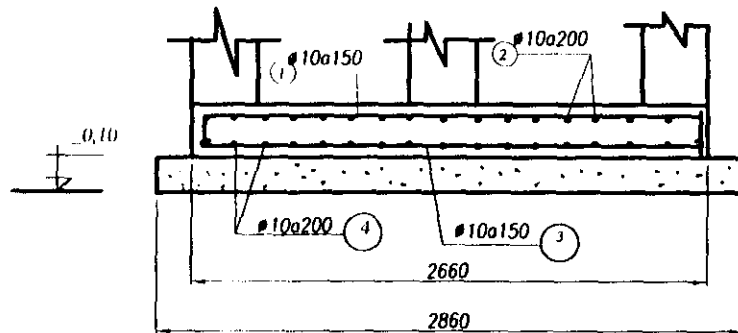
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ GOM NƯỚC THẢI

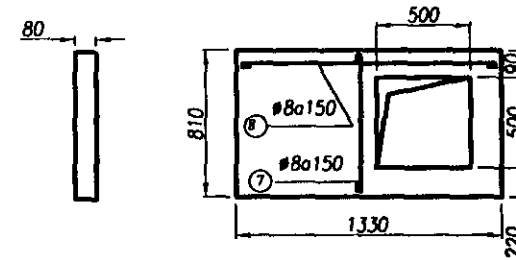
Tỉ lệ:

KT-01

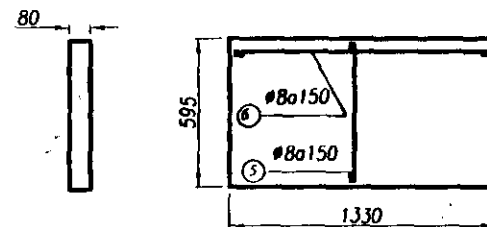
CẮT 1-1



TẤM ĐÀN T1 (2TẤM)



TẤM ĐÀN T2 (4TẤM)



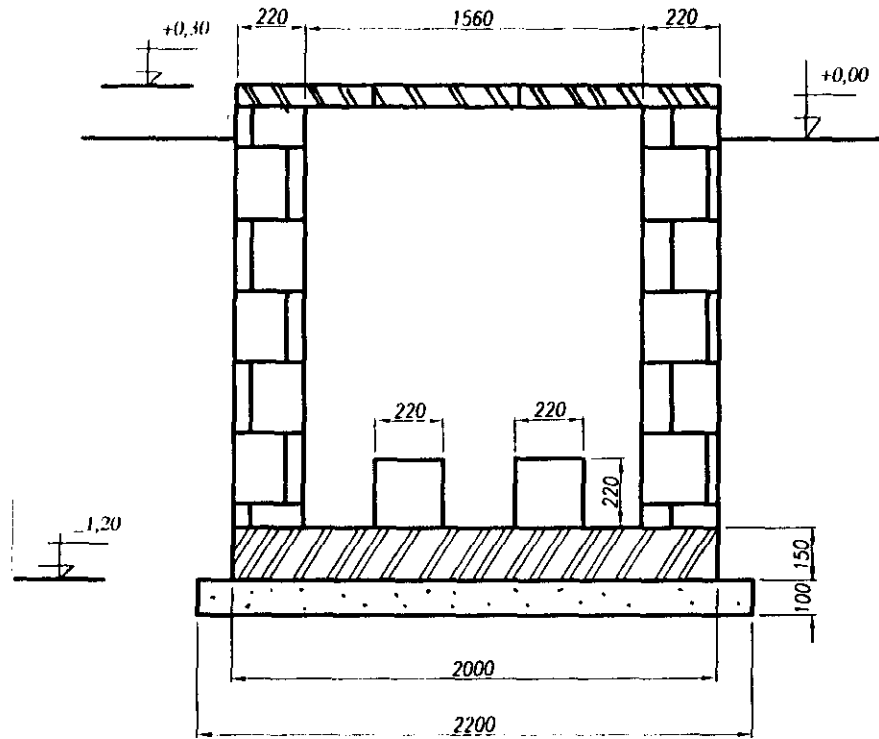
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ GOM NƯỚC THẢI

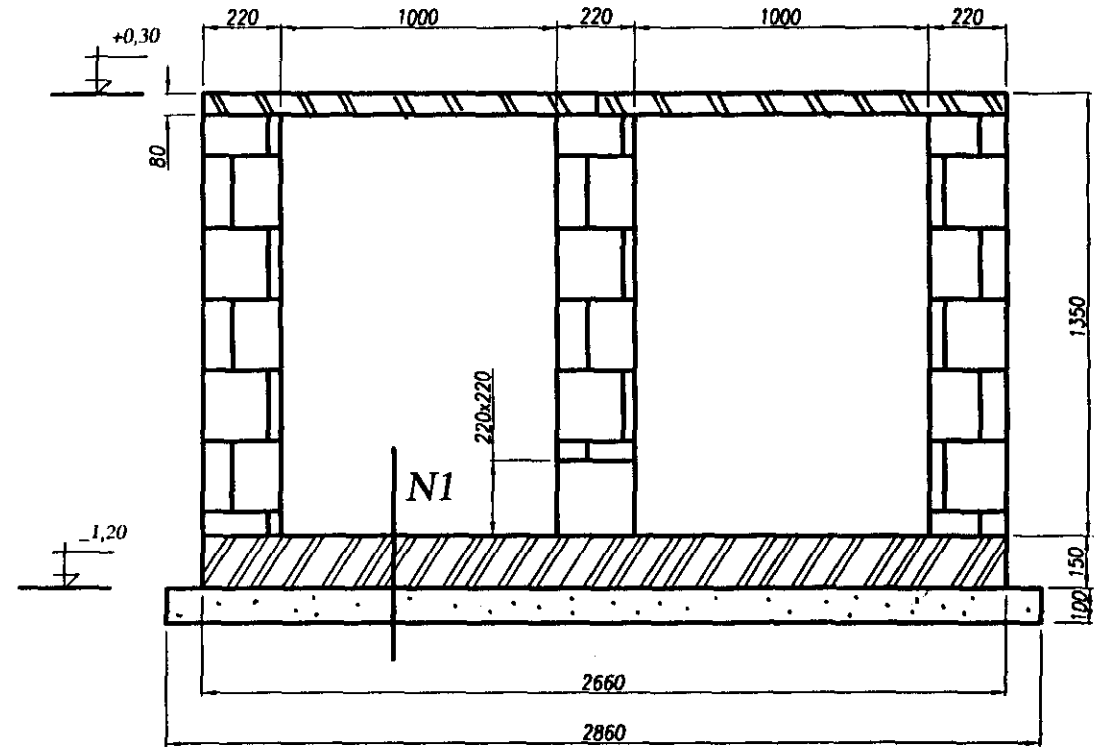
TỈ LỆ:

KT-01

CẮT 2 - 2



CẮT 3 - 3



N1

- Trát láng bể vữa XM mác 75
- Bê tông CT đá 1x2 mác 200
- Bê tông gạch vỡ lót mác 50
- Đất tự nhiên

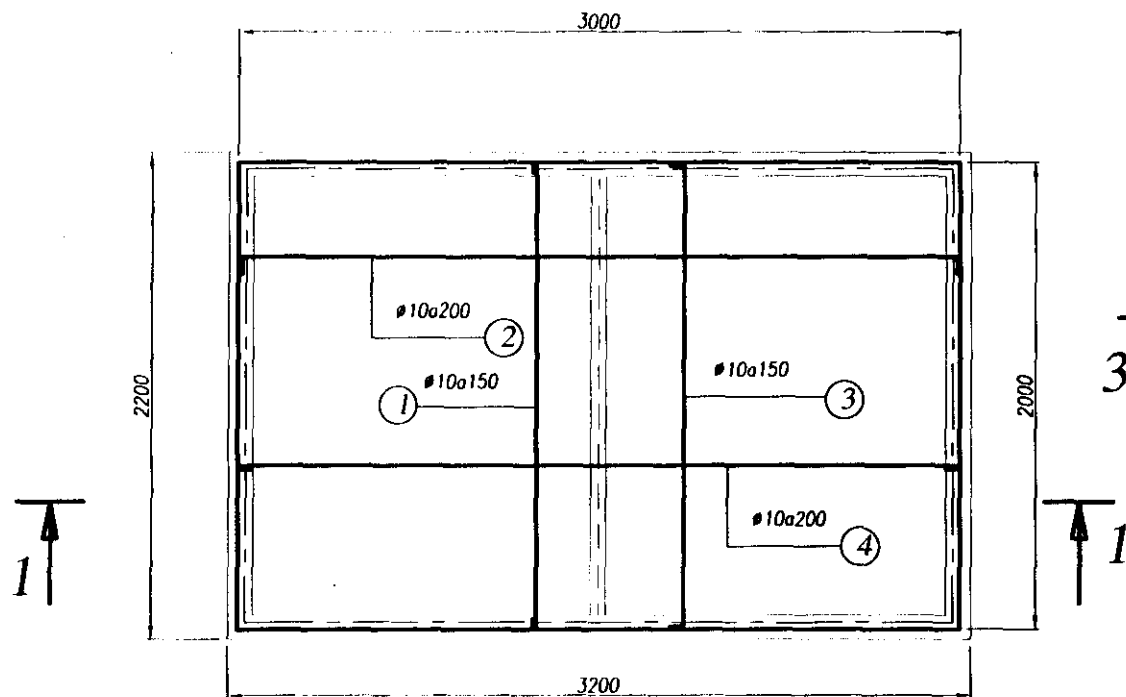
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ GOM NƯỚC THẢI

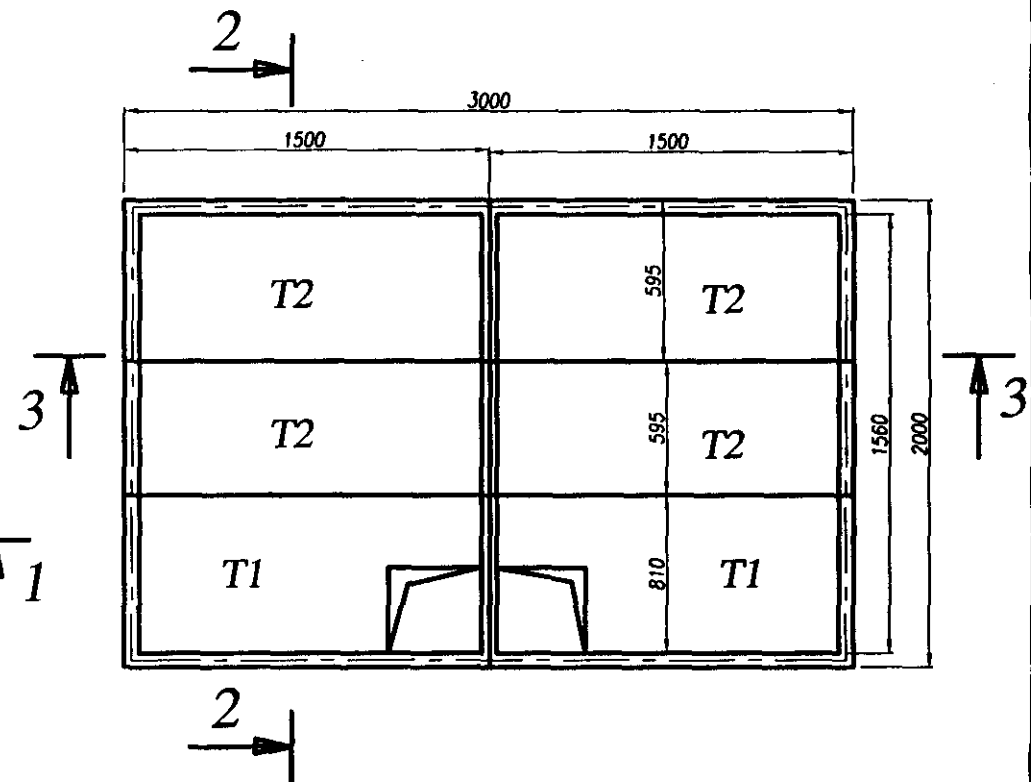
TỈ LỆ:

KT-01

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP DÂY BÉ



MẶT BẰNG



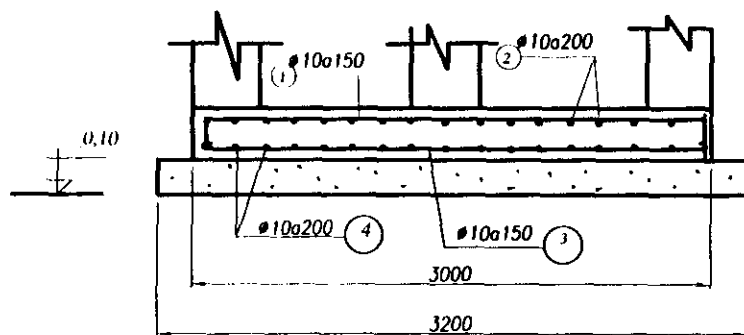
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ

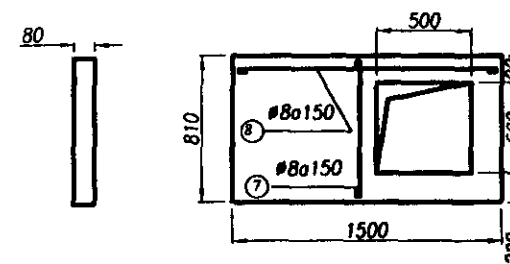
thiết kế:

KT-01

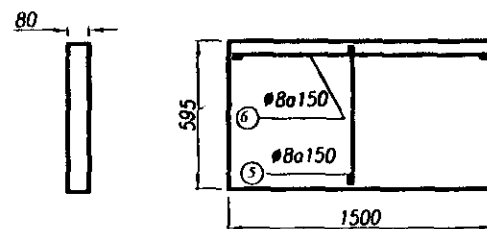
CẮT 1-1



TẤM ĐÀN T1 (2TẤM)



TẤM ĐÀN T2 (4TẤM)



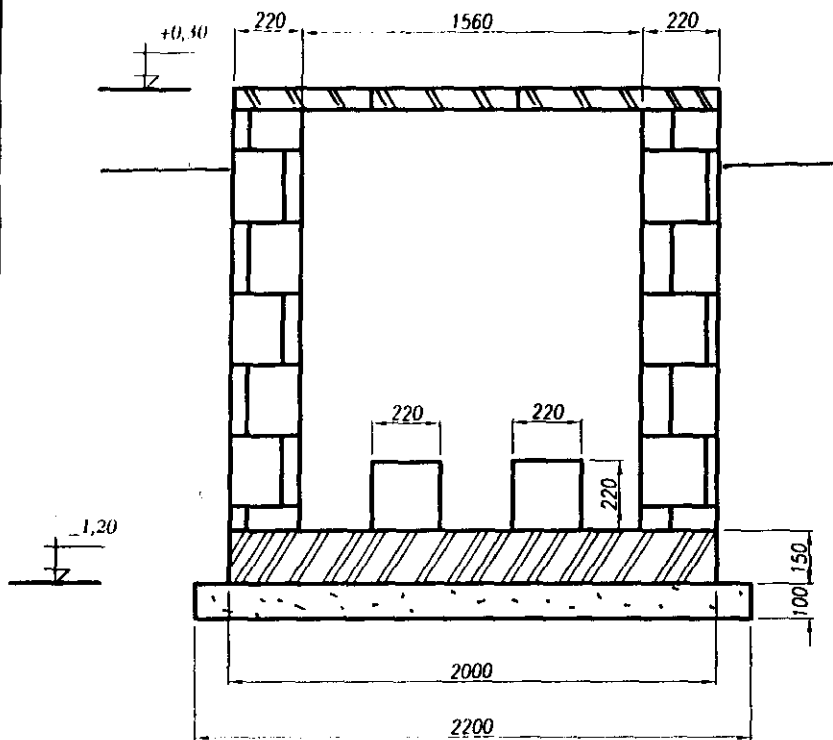
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỖ

BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ

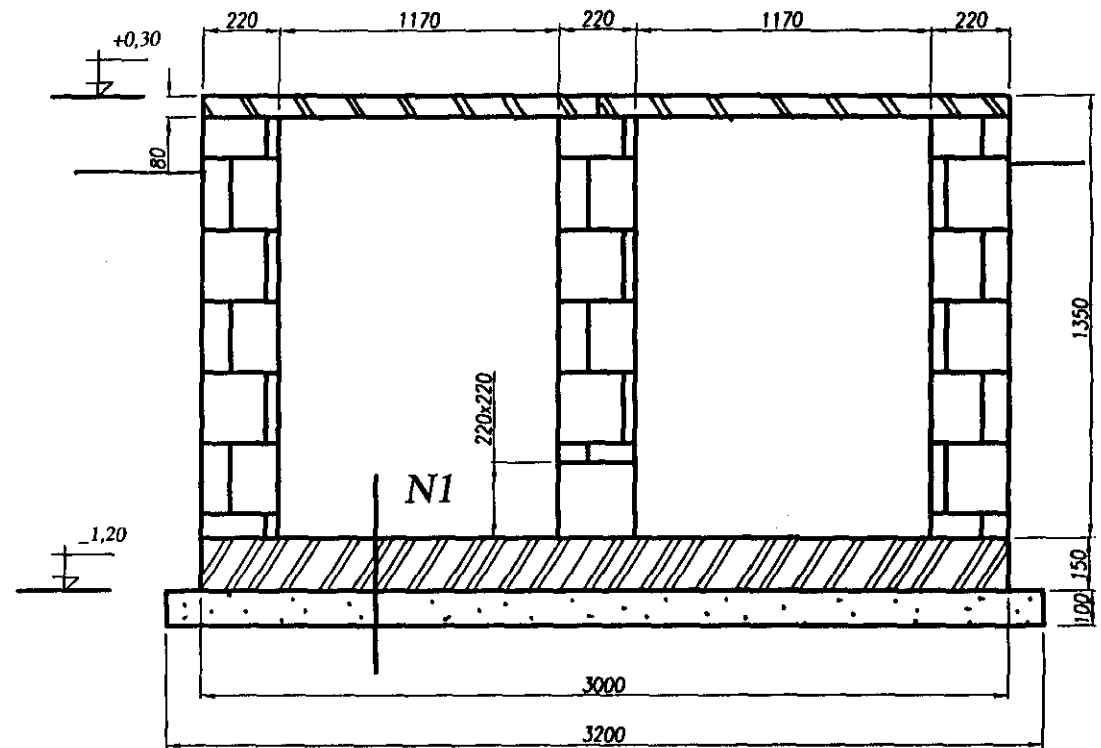
Tỉ lệ:

KT-01

CẮT 2 - 2



CẮT 3 - 3



N1

- Trát láng bể vữa XM mác 75
- Bê tông CT đá 1x2 mác 200
- Bê tông gạch vỡ lót mác 50
- Đất tự nhiên

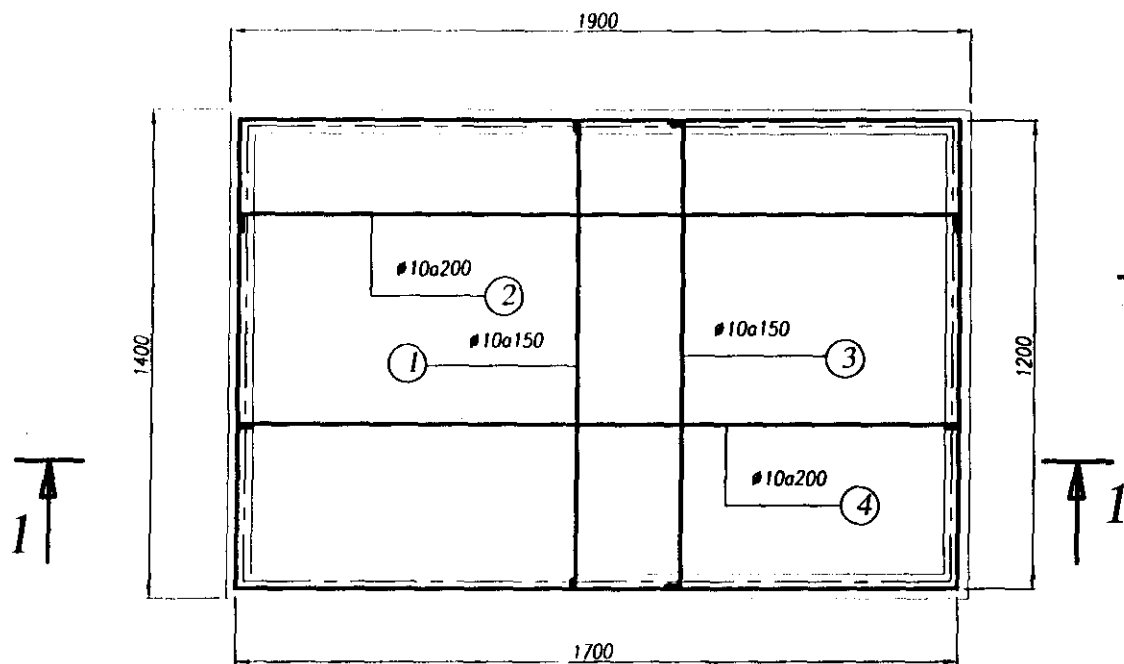
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ XỬ LÝ SINH HỌC KỶ KHÍ VÀ HIẾU KHÍ

TH L:

KT-01

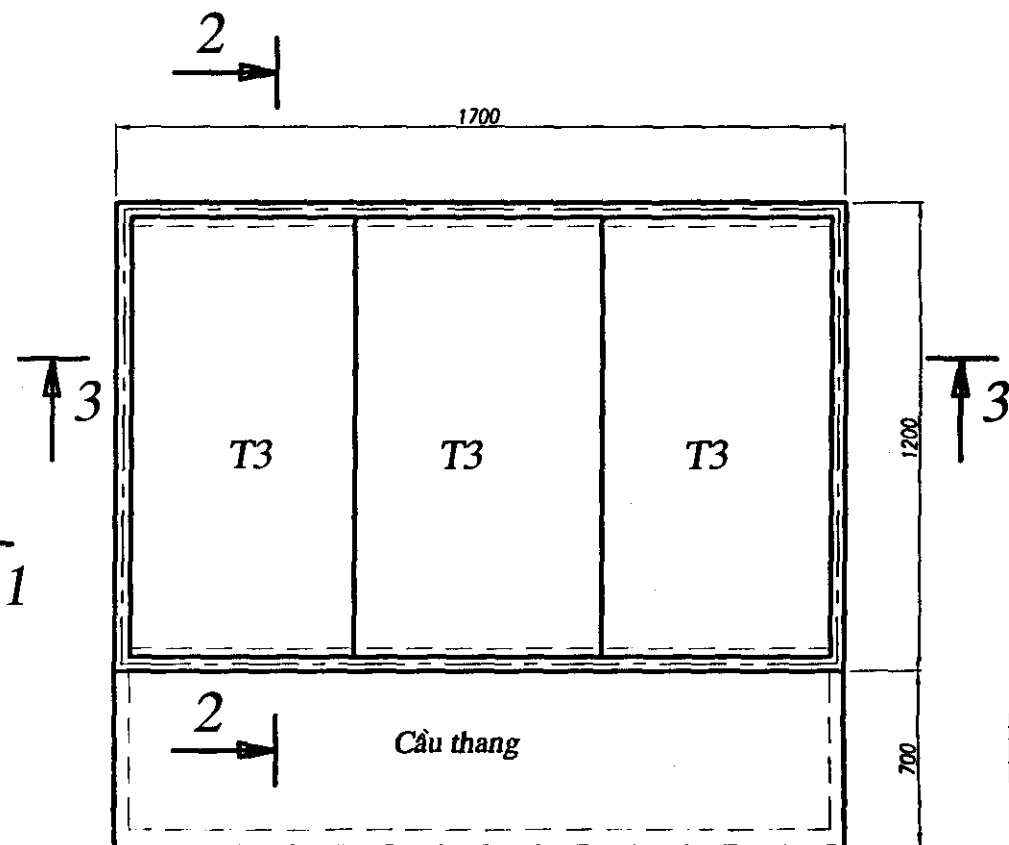
MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP DÂY BỂ



NI

- Trát láng bể vữa XM mác 75
- Bê tông CT đá 1x2 mác 200
- Bê tông gạch vỡ lót mác 100
- Đất tự nhiên

MẶT BẰNG



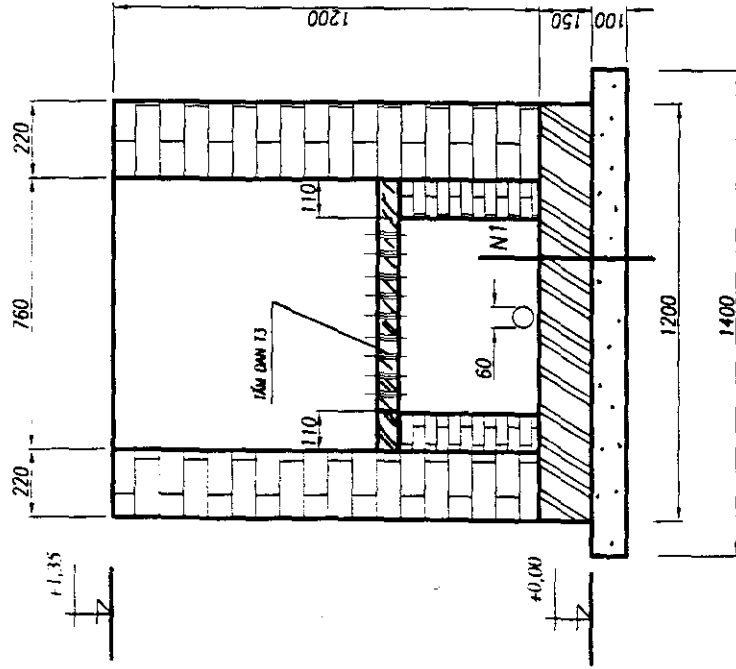
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ LỌC CƠ HỌC

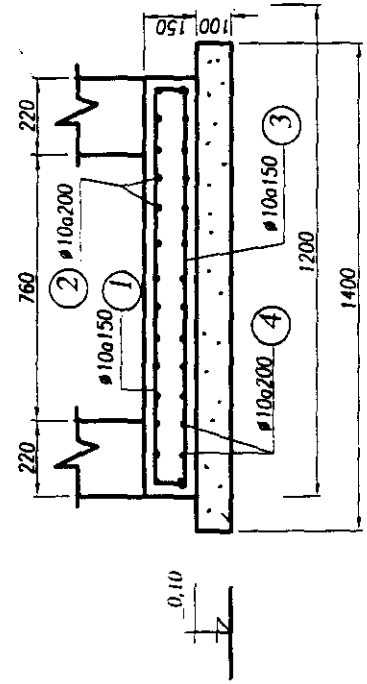
tỉ lệ:

KT-01

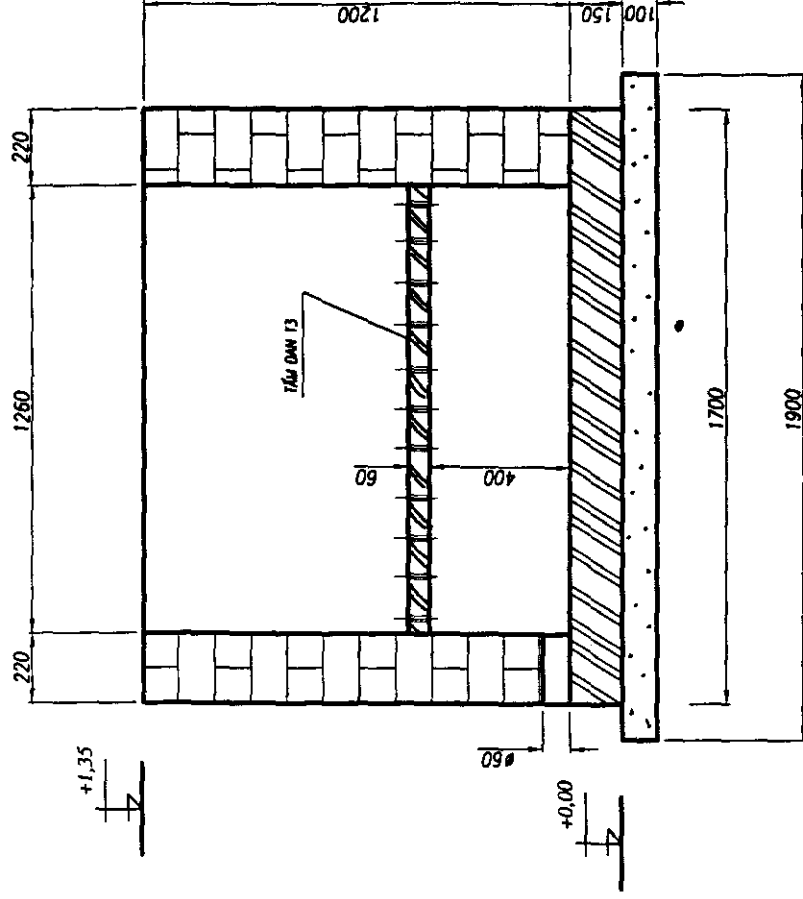
CẮT 2 - 2



CẮT 2 - 2



CẮT 3 - 3



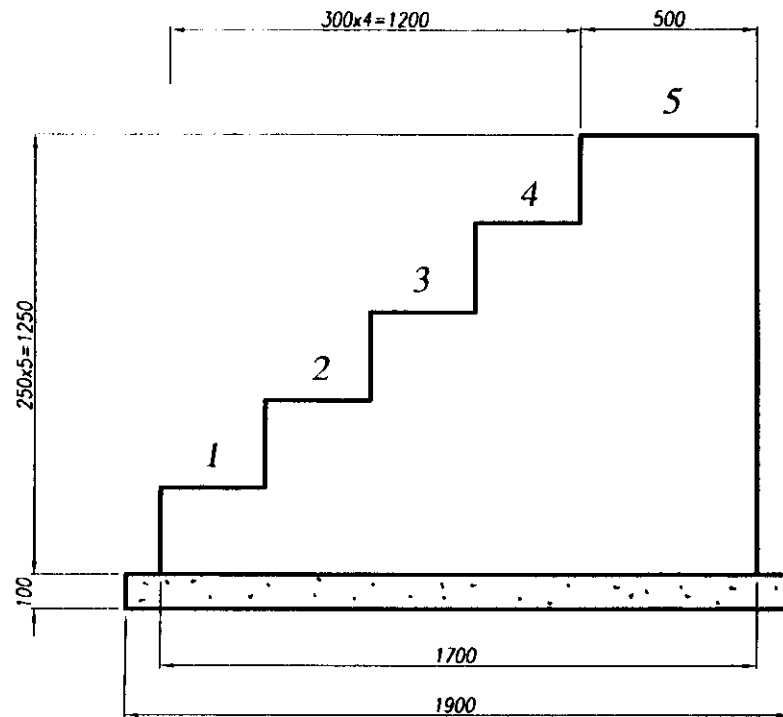
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ LỌC CƠ HỌC

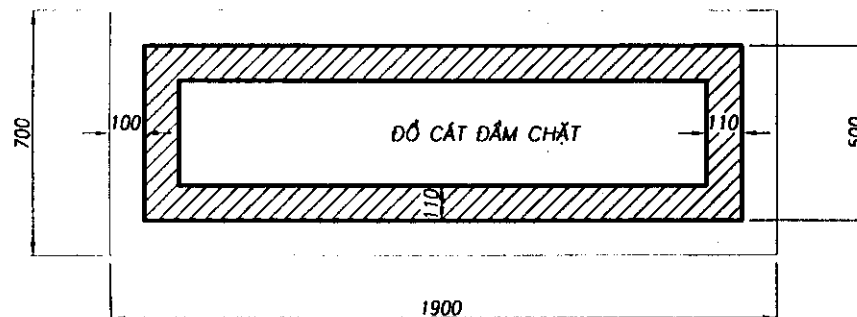
FILE:

KT-01

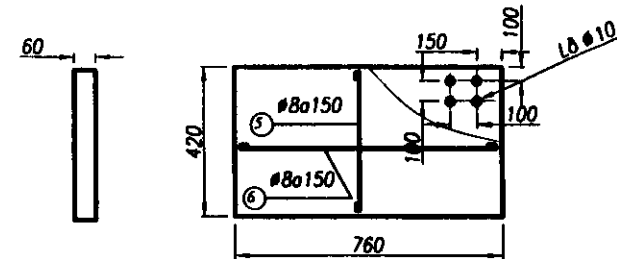
## CHI TIẾT CẦU THANG



## MẶT BẰNG CẦU THANG



## TẦM ĐÀN T3 (3 TẦM)



N1

- Trát láng bề vữa XM mác 75
- Bê tông CT đá 1x2 mác 200
- Bê tông gạch vỡ lót mác 50
- Đất tự nhiên

HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CHỨA DẦU, MỠ

BỂ LỌC CƠ HỌC

TỈ LỆ:

KT-01