การจัดการกากของเสียบนฐานปฏิบัติการผลิตปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนในจังหวัดสงขลา
กรณีศึกษา บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด

Management of Solid Waste from Petroleum Production Platform which having a Supply Unit in Changwat Songkhla
A Case Study of Unocal Thailand, Ltd.

ปิยาภรณ์ จงพงษา

Piyaphon Jongpongsa

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Environmental Management

Prince of Songkla University

2544

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจัดการกากของเสียบนฐานปฏิบัติการผลิตปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนในจังหวัดสงขลา กรณีศึกษา บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด

ผู้เขียน นางสาวปิยาภรณ์ จงพงษา

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์เจิดจรรย์ ศิริวงศ์)

.....กรรมการ
(ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์)

.....กรรมการ
(นายธวัชชัย ศิริภัทราชัย)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์เจิดจรรย์ ศิริวงศ์)

.....กรรมการ
(ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์)

.....กรรมการ
(นายธวัชชัย ศิริภัทราชัย)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เพริศพิชญ์ คณาธารณา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ อรัญนารถ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติ ทฤษฎิคุณ)
คณบดีบัณฑิตวิยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การจัดการกากของเสียบนฐานปฏิบัติการผลิตปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนอยู่ในจังหวัดสงขลา กรณีศึกษา บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด
ผู้เขียน	นางสาวปิยาภรณ์ จงพงษา
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2543

สงขลานครินทร์ ปัตตานี
ได้รับจาก
บัณฑิตวิทยาลัย มอ.
วันที่ 27 มิ.ย. 2544

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากฐานปฏิบัติการผลิตปิโตรเลียม พร้อมทั้งศึกษาถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น โดยใช้ฐานผลิตกลางปลาทองของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด เป็นกรณีศึกษา

การศึกษาได้ดำเนินการโดยรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากแหล่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกภาคสนามเป็นเวลา 8 วัน ระหว่างวันที่ 13 -19 กรกฎาคม 2542 เพื่อเก็บข้อมูลสังเกตการ และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน ณ ฐานผลิตกลางปลาทอง และเก็บข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกากของเสียที่มีการส่งขึ้นฝั่งเป็นเวลา 1 เดือน ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม - 20 สิงหาคม 2542 นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบการคัดแยกกากของเสียเพื่อการนำไปแปรรูปและการนำกลับมาใช้ใหม่จากผู้ประกอบการรับซื้อกากของเสียด้วย

การศึกษาได้กำหนดขอบเขตการศึกษาเฉพาะกากของเสียที่อยู่ในรูปของแข็งและน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว โดยจำแนกกากของเสียเป็น 3 กลุ่ม คือ กากของเสียอันตราย กากของเสียไม่อันตราย และกากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้และมีการกำจัดทิ้งบนฐานปฏิบัติการ ซึ่งการศึกษาจะครอบคลุมถึงชนิด ปริมาณ การคัดแยก การเก็บกัก การติดสัญลักษณ์ การขนส่ง การบำบัด การกำจัดและแผนงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสีย

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งเป็นชนิดหลักๆ ได้ 18 ชนิด เป็นกากของเสียอันตราย 12 ชนิด และกากของเสียไม่อันตราย 6 ชนิด ทั้งนี้กากของเสียอันตรายส่วนใหญ่มาจากการทำงานในแผนกต่างๆ ส่วนกากของเสียไม่อันตรายส่วนใหญ่มาจากการดำเนินชีวิตประจำวันของพนักงานบนฐานปฏิบัติการ ของเสียชนิดใดที่สามารถเผาทำลายได้ก็จะทำการเผาบนฐานปฏิบัติการและของเสียที่ไม่สามารเผาได้ก็จะถูกส่งขึ้นฝั่ง ซึ่งของเสียที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้จะมีร้านรับซื้อกากของเสียมารับซื้อเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ส่วนกากของเสียอันตรายบางส่วนจะถูกเก็บไว้บริเวณโกดังของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด เพื่อรอการนำไปกำจัดอย่างถูกวิธีต่อไป

จากการศึกษาการจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด พบว่าในการจัดการกากของเสียมีแบบอย่างที่ดีให้แก่อุตสาหกรรมอื่นๆ หลายประเด็น คือ การให้ความสำคัญต่อการกำหนดแผนงาน/มาตราการด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นข้อกำหนดที่เจ้าหน้าที่ทุกคนต้องปฏิบัติ โดยมีจุดมุ่งหมายให้การปฏิบัติงานมีความปลอดภัยและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยเฉพาะในส่วนของความพยายามในการลดปริมาณกากของเสียตั้งแต่จุดกำเนิด ด้วยบริษัทได้เล็งเห็นว่าการลดปริมาณกากของเสียจะเป็นการลดมลพิษและลดภาระในการกำจัด โดยเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัสดุที่นำมาใช้งานซึ่งเลือกวัสดุที่มีความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมโดยหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี การรณรงค์ให้ความรู้แก่พนักงานในการลดและแยกกากของเสีย ตลอดจนการให้คำแนะนำต่อร้านรับซื้อกากของเสียในเรื่องของความปลอดภัย

อย่างไรก็ตามปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่มีต่อการจัดกากของเสีย คือ บุคลากรผู้เกี่ยวข้อง ดังนั้นการฝึกอบรมให้มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการกากของเสีย โดยเฉพาะกากของเสียอันตรายในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเก็บรวบรวม การขนส่ง การบำบัดและการกำจัดขั้นสุดท้าย อีกทั้งการควบคุมกำกับดูแลให้คำแนะนำแก่ผู้ปฏิบัติงานตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดอย่างถูกวิธีและสม่ำเสมอจะทำให้การจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Thesis Title	Management of Solid Waste from Petroleum Production Platform which having a Supply Unit in Changwat Songkhla A Case Study of Unocal Thailand Ltd.
Author	Miss Piyaphon Jongpongsa
Major Program	Environmental Management
Academic Year	2000

Abstract

The objectives of this research were to study the management, its strengths and challenges regarding solid waste from petroleum production platform, using Platong Central Processing Platform (PCPP), Unocal Thailand Ltd. as a case study.

The study was conducted by a 8 day field study during 13 -19 July 1999, secondary data collection. Field study and interviewing the staff responsible at Platong Central Processing Platform and solid waste buyer. The data collected were the management of solid waste that was processed at the platform and shipped to Songkhla during a month period between 21 July - 20 August 1999 . In addition, the solid waste separation system for recycle and reuse by solid waste buyer and the procedures and practice before final disposal were studied.

The scope of this study was focused on waste in solid form only. It could be classified into 3 groups. They were hazardous waste, non-hazardous waste and combustible waste. The solid waste classification, quantity, separation, labeling, transportation, treatment, disposal and management plan were studied in detail.

It was found that there were totally 18 main types of solid wastes from petroleum production platform. They could be classified into 12 types of hazardous waste and 6 types of non-hazardous waste. It can be concluded that most of hazardous wastes were generated from workshop activities in many sections, whereas non-hazardous wastes were generated from office activities during daily living at the petroleum production platform . Some combustible solid wastes were burnt at petroleum production platform. Other incombustible wastes were shipped back to Songkhla

Province for further sale to the solid waste buyer. They were either recycled or reused and finally disposed of. Some hazardous wastes that can not be handle by the solid waste buyer were collected at Unocal's warehouse a waiting for treatment and disposal.

The research identified many strengths in Unocal Thailand's waste management practice. They can be considered as good industrial practice. Waste Management Plan and Procedures were developed and implement to ensure safety and minimize environmental impacts. Efforts have been made to limit the unnecessary use of hazardous chemical to minimize hazardous waste generation. All staff were trained on waste management practice including waste reduction and waste separation. Education and training regarding safe handling and disposal of waste were provided to solid waste buyer.

There were many area for major improvement, however. It is recommended that a specific training program should be provided to ensure better understanding of waste management procedures. This training program will emphasize on hazardous waste management procedures including collection, transportation, treatment and final disposal. Follow-up program including promotion and monitoring of those practices should be made to ensure that those are consistency adopted and maintained.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ของหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์เจิดจรรย์ ศิริวงศ์ ซึ่งเป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์ และคุณธวัชชัย ศิริภัทราชัย กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่คอยชี้แนะแนวทางพร้อมเสนอแนะข้อคิดเห็นที่สำคัญมากมาย และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

นอกจากนี้ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของทางบริษัท โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่บนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง ทุกฝ่ายที่ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยเป็นอย่างดี พร้อมทั้งขอขอบพระคุณห้างหุ้นส่วนจำกัด เพิ่มพูลพานิชโลหะกิจ ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและสถานที่ในการเข้าไปดำเนินการศึกษาและอำนวยความสะดวกในหลายๆ ด้าน

ผลสำเร็จอันสืบเนื่องจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศให้ผู้มีพระคุณทุกท่าน และขอได้ใช้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เพื่อเป็นประโยชน์สืบไป

ปิยาภรณ์ จงพงษา

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบาญ	(8)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(11)
บทที่	
1 บทนำ	1
1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
2. ตรวจเอกสาร	3
3. วัตถุประสงค์	15
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	15
2 วิธีการวิจัย	17
1. ขอบเขตการศึกษา	17
2. วิธีดำเนินการศึกษา	18
3 ผลการวิจัย	21
1. ชนิด ปริมาณ ลักษณะ และที่มาของการของเสียแต่ละประเภท	21
2. การจัดการกากของเสีย	33
3. แผนงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสีย	50
4. วิจารณ์ผล	57
1. ชนิด ปริมาณ และที่มาของการของเสียแต่ละประเภท	57
2. การจัดการกากของเสีย	59
3. แผนงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสีย	67
5. สรุปและเสนอแนะ	69
1. สรุป	69
2. ข้อเสนอแนะ	69

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	85
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก	88
ภาคผนวก ข	89
ภาคผนวก ค	90
ภาคผนวก ง	91
ภาคผนวก จ	92
ภาคผนวก ฉ	93
ประวัติผู้เขียน	94

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
1.	ชนิดของภาชนะที่ใช้สำหรับบรรจุของเสียอันตราย	10
2.	วิธีการบำบัดของเสียที่นำมาใช้กับของเสียอันตรายประเภทต่างๆ	13
3.	วิธีการกำจัดของเสียที่อันตรายที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท	14
4.	ข้อมูลของชนิด ลักษณะและที่มาของกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทอง	22
5.	ปริมาณกากของเสียที่เกิดจากการดำรงชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่บนฐานผลิตกลางปลาทอง จากการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 วัน	30
6.	ปริมาณกากของเสียที่มีการเผาทิ้งบนฐานผลิตกลางปลาทอง ระหว่างวันที่ 21กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2452	31
7.	ปริมาณกากของเสียที่มีการส่งขึ้นฝั่งระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2452	32
8.	ผลสรุปของชนิดและปริมาณของกากของเสียที่สามารถศึกษาได้จากฐานผลิตกลางปลาทองในระยะเวลา 1 เดือน (21 กรฎาคม – 20 สิงหาคม 2542)	33
9.	ปริมาณกากของเสียที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ	34
10.	การจัดการกากของเสียแต่ละประเภท	44
11.	สรุปผลการศึกษาชนิด ปริมาณและการจัดการกากของเสียบนฐานผลิตกลางปลาทอง	71

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
1.	โครงสร้างของอาคารที่พักอาศัยของฐานผลิตกลางปลาทอง	4
2.	ขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษา	20
3.	การจัดกลุ่มเพื่อการศึกษาปริมาณกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทอง	26
4.	ลักษณะกากของเสียประเภทเศษอาหาร	28
5.	ลักษณะกากของเสียจากห้องอาหาร	28
6.	ลักษณะกากของเสียจากที่พักและห้องสันทนาการ	29
7.	กระป๋องจากห้องครัวที่ถูกคัดแยกไว้	29
8.	ขวดแก้วจากห้องครัวที่ถูกคัดแยกไว้	30
9.	การเปรียบเทียบปริมาณกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทอง (ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม - 20 สิงหาคม 2542)	30
10.	ลักษณะถังรวบรวมกากของเสียขนาดเล็กในห้องพัก	36
11.	ถังรวบรวมกากของเสียจากห้องพักแต่ละชั้น	36
12.	ลักษณะถังรวบรวมกากของเสียจากแผนกต่างๆ	37
13.	ลักษณะตะกร้าที่รวบรวมกากของเสียเพื่อทำการเผา (Burn Basket)	37
14.	ลักษณะตะกร้าที่บรรจุเศษโลหะและไม้เพื่อการส่งขึ้นฝั่ง	38
15.	ลักษณะคอนเทนเนอร์เพื่อบรรจุกากของเสียที่จะส่งขึ้นฝั่ง	38
16.	ถังเก็บแบตเตอรี่ขนาดเล็กที่ผ่านการใช้งานแล้ว	39
17.	ถังเก็บหลอดไฟที่ผ่านการใช้งานแล้ว	39
18.	ถังเก็บตัวกรองที่ผ่านการใช้งานแล้ว	40
19.	ถังเก็บ Copper Slag ที่ผ่านการใช้งานแล้ว	40
20.	รูปแบบของใบ Manifest ที่บันทึกรายการกากของเสียเมื่อทำการส่ง	42
21.	รูปแบบสัญลักษณ์ที่ติดไว้ข้างภาชนะบรรจุกากของเสีย	43
22.	แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่บรรจุหีบห่อไว้เพื่อรอการส่งขึ้นฝั่ง	48

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ		หน้า
23.	ถังบรรจุน้ำมันเก่าที่ผ่านการใช้งานแล้ว	49
24.	ถังบรรจุกระป๋องสเปรย์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว	49
25.	ถังบรรจุขยะติดเชื้อ	50
26.	โครงสร้างแผนงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทยูโนแคล-ไทยแลนด์ จำกัด	51
27.	ป้ายรณรงค์ในการคัดแยกขยะให้ถูกวิธี	55
28.	ป้านรณรงค์ในการลดปริมาณขยะ	56
29.	กากของเสียหลายชนิดที่รวมกันในถังคอนเทนเนอร์	61
30.	การเก็บขวดบรรจุสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้วปะปนกับขวดอาหาร	61
31.	ผลสรุปการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นจากฐานผลิตกลางปลาทอง	70

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ประเทศไทยมีการสำรวจแหล่งปิโตรเลียมมานานกว่า 70 ปี และเริ่มประสบความสำเร็จในการสำรวจปิโตรเลียมเมื่อมีการค้นพบก๊าซธรรมชาติเป็นจำนวนมากบริเวณอ่าวไทยในปีพ.ศ. 2516 ในแหล่งก๊าซธรรมชาติที่เรียกว่าแหล่งเอราวัณ ในแปลงสัมปทานที่ 12-1 และเริ่มทำการผลิตเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2524 ปัจจุบันก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยมีมากกว่า 8.8 ล้านล้านลูกบาศก์ฟุต โดยส่วนใหญ่อยู่ในอ่าวไทย ได้แก่ แหล่งเอราวัณ บรรพต สตูล ปลาทอง ซึ่งเป็นแหล่งสัมปทานที่ดำเนินการโดยบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด และจากแหล่งบงกชซึ่งเป็นแหล่งสัมปทานร่วมของ 4 บริษัท ได้แก่ บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) บริษัทโทเทลเอ็กพลอเรชั่น แอนด์ โปรดักชั่น ไทยแลนด์ บริษัทแสต็ทออยล์ (ประเทศไทย) และ บริษัทบีพี ไทยแลนด์ จำกัด

ในการดำเนินงานเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไม่ว่าจะเป็นก๊าซธรรมชาติหรือน้ำมันต่างก็มีความยุ่งยากและซับซ้อน ในส่วนของการผลิตก๊าซธรรมชาตินั้นกระบวนการเริ่มแรกจะต้องทำการสำรวจหาแหล่งก๊าซธรรมชาติซึ่งแต่ละบริษัทจะทำการสำรวจได้เฉพาะในแปลงสัมปทานของตนเองโดยใช้เรือสำรวจทำการสำรวจความไหวสะเทือนซึ่งอาศัยหลักการยิงคลื่นเสียงทะลุชั้นหินลงไปและสะท้อนกลับขึ้นมาเป็นข้อมูลในรูปกราฟ จากนั้นเข้าสู่กระบวนการแปลงข้อมูลเพื่อระบุว่าพื้นที่ดังกล่าวอาจเป็นแหล่งก๊าซธรรมชาติ กระบวนการสำรวจดังกล่าวยังไม่เสร็จสิ้นซึ่งยังต้องอาศัยการเจาะสำรวจเพื่อเป็นการยืนยันให้แน่ชัดว่าพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณก๊าซธรรมชาติที่คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนการสำรวจและแน่ใจว่าพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณก๊าซธรรมชาติที่มากพอและคุ้มค่าต่อการลงทุนแล้วจึงทำการจัดสร้างฐานปฏิบัติการขึ้นโดยประกอบด้วย แท่นควบคุมการผลิตกลาง (Central Processing Platform) แท่นหลุมผลิต (Well Platform) และแท่นที่พัก(Living Quarters) ซึ่งใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมหาศาล

ระบบการทำงานของการขุดเจาะและผลิตก๊าซธรรมชาติดังกล่าวจะเริ่มต้นด้วยการขุดเจาะและนำก๊าซธรรมชาติขึ้นมาจากใต้พื้นโลกโดยแท่นหลุมผลิตแต่ละแท่นมีความสามารถในการขุดเจาะได้ประมาณ 12 หลุมซึ่งจะทำการเจาะทั้งในแนวดิ่ง แนวทแยงผ่านทะลุชั้นหินลงไปหลายพันฟุตจนถึงแหล่งก๊าซที่ได้มีการสำรวจไว้ก่อนหน้านี้ ก๊าซที่ได้ครั้งแรกมิใช่ก๊าซธรรมชาติที่บริสุทธิ์มักมีสิ่งอื่นปนเสมอ เช่น น้ำ โคลน ตะกอนต่างๆ ดังนั้นก๊าซดังกล่าวจึงถูกส่งไปยังแท่น

ควบคุมการผลิตเพื่อทำการแยกสิ่งที่เจือปนออกจากก๊าซธรรมชาติก่อนที่จะส่งไปยังโรงแยกก๊าซธรรมชาติที่ อ.มาบตาพุด จ.ระยอง และ อ.ขนอม จ.นครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นโรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

ทุกๆ กระบวนการตั้งแต่การสำรวจ ขุดเจาะ การผลิต ก่อให้เกิดของเสียหลายประเภทและแตกต่างกันไปตามแต่ละกระบวนการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกระบวนการขุดเจาะซึ่งเริ่มต้นขึ้นหลังจากมีการก่อสร้างฐานปฏิบัติการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ของเสียที่สามารถพบเห็นได้ส่วนใหญ่ ได้แก่ ตะกอน น้ำมันดิบ โลหะหนัก สารเคมีและผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนสารเคมี เศษวัสดุเหลือใช้หรืออุปกรณ์ที่เสื่อมสภาพที่ต้องถูกกำจัดทิ้งไป เป็นต้น และเมื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตในแท่นควบคุมการผลิตกลางซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักในการทำให้ก๊าซสะอาดโดยแยกสิ่งที่เจือปนอื่นๆ ออกและควบคุมให้มีกำลังการผลิตให้ได้ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ กระบวนการที่แตกต่างกันออกไปย่อมก่อให้เกิดชนิด ลักษณะและปริมาณของของเสียแตกต่างด้วยเช่นกัน

นอกเหนือจากของเสียจากกระบวนการดังที่กล่าวมาข้างต้นแล้วระหว่างการดำเนินงานบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะนั้นก็มีกิจกรรมอื่นๆ เกิดควบคู่ไปกับการขุดเจาะและการผลิตด้วย ทั้งนี้เพราะการทำงานบนฐานปฏิบัติการดังกล่าวเป็นการทำงานในระยะเวลาที่ยาวนานจึงจำเป็นต้องมีการจัดแบ่งส่วนที่พักของพนักงาน แผนกประสานงาน การซ่อมบำรุง การรักษาพยาบาล จึงเกิดของเสียที่มีองค์ประกอบหลายชนิดทำให้วิธีการจัดการที่นำมาใช้ต้องมีความแตกต่างกัน

ดังนั้นปัญหาในการจัดการกากของเสียจากอุตสาหกรรมเป็นปัญหาที่น่าสนใจอย่างยิ่งโดยเฉพาะในช่วงที่ประเทศไทยกำลังเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมและมีความต้องการในการใช้พลังงานเป็นอย่างมาก และด้วยข้อมูลพื้นฐานที่ว่าบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด เป็นบริษัทที่ทำการสำรวจและผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมขนาดใหญ่ที่ดำเนินมาเป็นเวลานานโดยได้มีการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานหรือกิจกรรมต่างๆ ของทางบริษัทมาอย่างต่อเนื่องพร้อมทั้งได้ตระหนักถึงความสำคัญในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติจึงเห็นควรว่าน่าจะเป็นกรณีศึกษาที่น่าสนใจและนำแนวคิดในการจัดการที่ดีมาเผยแพร่ โดยผู้ทำการศึกษาจะทำการศึกษาเฉพาะกากของเสียที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้ดำเนินการสร้างฐานปฏิบัติการเสร็จสิ้นแล้ว ทั้งนี้จะต้องเป็นพื้นที่ที่เริ่มดำเนินการในกระบวนการขุดเจาะ การผลิต การประสานงานควบคุม การอยู่อาศัยของพนักงาน การซ่อมบำรุง ตลอดจนการรักษาพยาบาลซึ่งเป็นกระบวนที่เกิดขึ้นกลางทะเลทั้งสิ้น ดังนั้นจึงมีความน่าสนใจในแง่ของวิธีจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น เนื่องจากของเสียดังกล่าวอาจมีข้อจำกัดในด้านของวิธีการจัดการและอุปสรรคในการจัดการที่แตกต่างกับการจัดการกากของเสียที่เกิดบนฝั่ง โดยกากของเสียดังกล่าวอาจมีหลากหลายประเภททั้งที่เป็นของเสียอันตรายและของเสียไม่

อันตราย ในที่นี้จะให้ความสำคัญกับของเสียที่เป็นของแข็งรวมทั้งน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว ทั้งนี้มิได้หมายรวมถึง ตะกอน เศษกรวด หิน ดิน ทราย น้ำเสีย และอากาศเสีย ซึ่งประเด็นการศึกษาจะครอบคลุมถึงรูปแบบในการจัดการของเสียของบริษัทดังกล่าว วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการ ศึกษาปริมาณและลักษณะเฉพาะของกากของเสียแต่ละประเภท

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญในการกำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมและเป็นแนวทางให้แก่อุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันนำไปปรับใช้เพื่อลดและป้องกันปัญหามลพิษที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมในการช่วยกันดำรงรักษาสภาพแวดล้อม เพราะกิจการด้านปิโตรเลียมและผลิตภัฑณ์มีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้นสนองตอบความต้องการของตลาด ดังนั้นการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรจะคำนึงถึงควบคู่ไปกับการพัฒนาหรือการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาแบบยั่งยืน

2. ตรวจเอกสาร

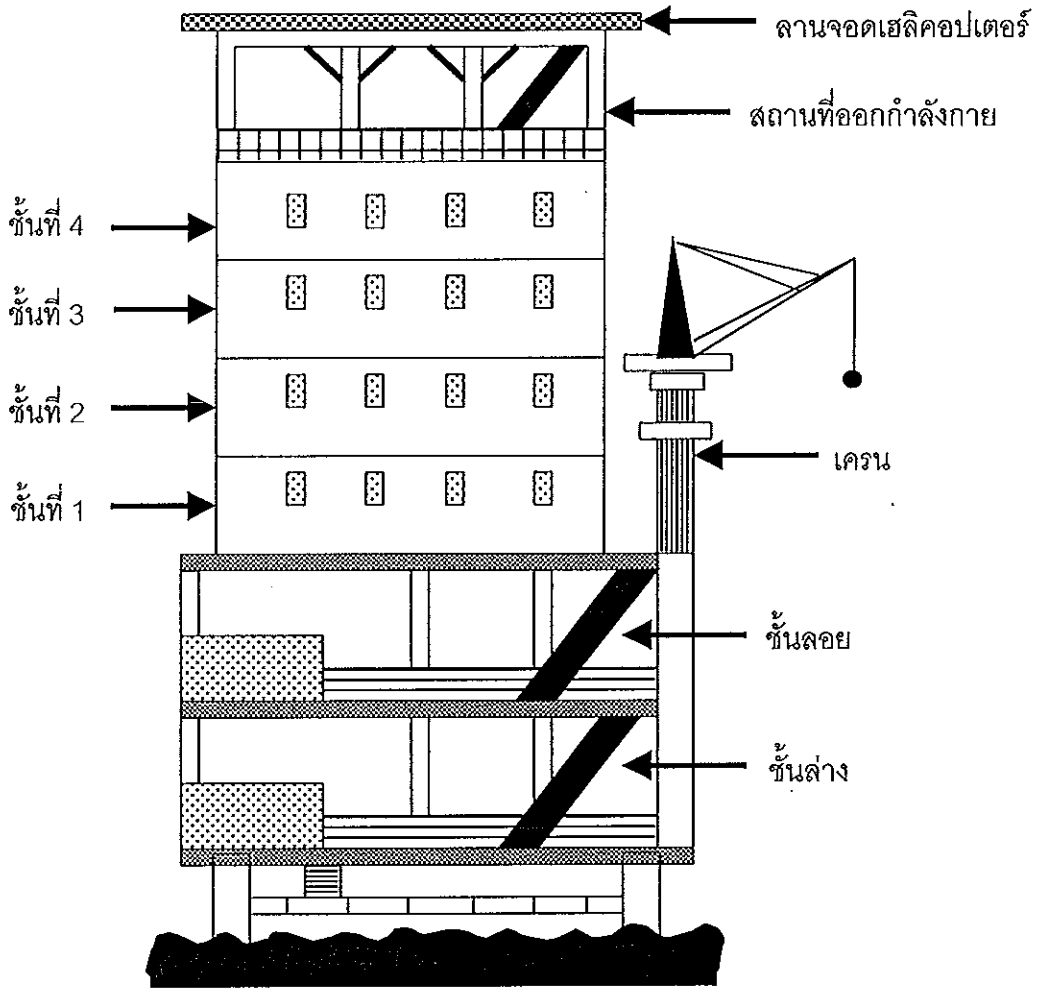
2.1 ข้อมูลทั่วไปของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด

บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัดเป็นบริษัทที่ดำเนินงานด้านปิโตรเลียมขนาดใหญ่ในประเทศไทยและมีศักยภาพในการผลิตสูง แม้ว่าประเทศไทยจะมีแหล่งทรัพยากรปิโตรเลียมขนาดไม่ใหญ่เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ แต่การพัฒนาระบบการผลิตและการนำเทคโนโลยีต่างๆ เข้ามาใช้งานก็สามารถช่วยให้บริษัทนำทรัพยากรที่มีอยู่ไม่มากนั้นขึ้นมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด เช่น การเพิ่มความสามารถในการขุดเจาะให้ได้ประมาณ 12 หลุมต่อหนึ่งแท่นหลุมผลิต เป็นต้น

ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ มีเป็นจำนวนมาก แต่ในการศึกษาผู้วิจัยได้เลือกใช้ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองเป็นกรณีศึกษา เนื่องจากฐานปฏิบัติการดังกล่าวมีขนาดที่เหมาะสมและมีกิจกรรมต่างๆที่สามารถเป็นตัวแทนของฐานปฏิบัติการอื่นๆได้ ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองประกอบด้วยแท่นที่พักอาศัย (Living Quarter - LQ)1 แท่น, แท่นผลิตกลาง (Platong Central Processing Platform – PCPP) 1 แท่น และแท่นหลุมผลิตขุดเจาะก๊าซ (Remote Platform) 12 แท่น ล้อมรอบแท่นผลิตกลาง ซึ่งแท่นหลุมผลิต ดังกล่าวจะเป็นแท่นที่ผลิตก๊าซธรรมชาติจากแหล่งปลาทอง 8 แท่น จากแหล่งกะพง 2 แท่น จากแหล่ง

ปลาหมึก 1 แท่นและจากแหล่งสุราษฎร์ 1 แท่น ซึ่งจะทำการขุดเจาะก๊าซธรรมชาติเพื่อส่งไปยังแท่นผลิตกลางในการนำไปปรับปรุงคุณภาพต่อไป

ในส่วนของแท่นควบคุมการผลิตกลางมีขีดความสามารถสูงสุดในการผลิตก๊าซธรรมชาติได้ 140 ล้านลูกบาศก์ฟุตต่อวัน ทั้งนี้กำลังการผลิตจริงในแต่ละวันอาจมีปริมาณน้อยกว่าที่ตั้งเป้าไว้ขึ้นอยู่กับตัวแปรต่างๆ และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นซึ่งอาจส่งให้กำลังการผลิตลดลง สำหรับแท่นหลุมผลิตที่ทำหน้าที่ขุดเจาะก๊าซทั้ง 12 แท่น อยู่ภายใต้การควบคุมการผลิตกลาง ส่วนสุดท้ายคือแท่นที่พักอาศัยเป็นส่วนที่พักของเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีความสามารถรองรับเจ้าหน้าที่ได้ทั้งสิ้น 120 คน ประกอบด้วยชั้นต่างๆ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของอาคารที่พักอาศัยของฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง
(Platong Living Quarter Platform -PLQ)

จากภาพข้างต้นในแต่ละชั้นของอาคารที่พักจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

ชั้นที่ 4 - ห้องวิทยุ ห้องประชุมใหญ่(โรงภาพยนตร์) ห้องซักรีด ห้องสันทนาการ

ชั้นที่ 3 - ห้องพัก

ชั้นที่ 2 - ห้องพัก และห้องพยาบาล

ชั้นที่ 1 - ออฟฟิศ ห้องอาหาร

ชั้นลอย - ห้องพัสดุ แผนกไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Instrument and Electricial)

ชั้นล่าง – แผนกเครื่องจักรกล ช่างเชื่อมโลหะ แผนกยกเครนและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในฐานปฏิบัติการ คือ แท่นควบคุมการผลิตกลางซึ่งมีหน้าที่ในการทำให้ก๊าซสะอาดก่อนที่จะส่งสู่กระบวนการกลั่นต่อไป กระบวนการในแท่นควบคุมการผลิตกลางเริ่มต้นด้วยการรับก๊าซจากหลุมขุดเจาะต่างๆ ซึ่งจะถูกส่งมาในรูปของก๊าซธรรมชาติเหลวและน้ำ โดยจะถูกส่งเข้าสู่กระบวนการแยกเบื้องต้นโดยใช้หลักการของแรงดึงดูด ทำให้ส่วนที่เป็นก๊าซลอยขึ้นด้านบนและส่วนที่หนักกว่าจะอยู่ด้านล่างซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นน้ำ จากนั้นส่วนที่เป็นก๊าซจะถูกเข้าสู่กระบวนการดูดซับหรือไล่ความชื้นออกโดยใช้ Glycol Contractor เป็นหน่วยจับความชื้นและส่งเข้าสู่หน่วย Gas/Gas exchanger ส่งไปยังหน่วย Expander Section Scrubber ให้ทำการดักจับของเหลวอีกครั้งก่อนที่จะส่งไปยังหน่วย Expander ซึ่งก๊าซจะถูกใช้เป็นพลังงานในการเป่ากังหันทำให้อุณหภูมิของก๊าซลดลงมาอยู่ที่ 50 องศาฟาเรนไฮต์ ส่งผลให้ไฮโดรคาร์บอนจำพวกอีเทน โพรเพน ตกลงมาที่ Cold Separator ส่งกลับไปที่ Gas/Gas Exchanger ผ่านไปยัง Booster Compressor จนครบวงจรซึ่งเรียกกันว่า Hydrocarbon Dew Point Unit โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่จะทำให้ก๊าซมีอุณหภูมิ 50 องศาฟาเรนไฮต์ เพราะ ณ อุณหภูมิดังกล่าวก๊าซจะไม่สามารถเปลี่ยนรูปกลับมาเป็นของเหลวอีก ซึ่งหน่วยนี้จะมีเฉพาะฐานปฏิบัติการปลาทองและสตูลเท่านั้น

เมื่อได้ก๊าซที่มีอุณหภูมิพอเหมาะแล้วก๊าซดังกล่าวจะถูกส่งเข้าสู่ Sales Gas Separator ดักจับของเหลวที่อาจปนอยู่ จากนั้นก๊าซจะถูกส่งไปยัง Pipeline Compressor เพื่อเพิ่มความดันก่อนที่จะส่งไปยัง Gas Meter และเข้าสู่ท่อส่งก๊าซของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยเพื่อส่งไปยังโรงแยกก๊าซต่อไป สำหรับส่วนที่หนักกว่าในรูปของของเหลวและมีน้ำปนจะถูกเรียกว่า Condensate ซึ่งจะประกอบด้วยองค์ประกอบของไฮโดรคาร์บอนต่างๆ ได้แก่ Pentane, n-Hexane , Butane , Other Hexane Isomers , Toluene และBenzene จะถูกส่งไปในท่อของ Condensate เพื่อเข้าสู่โรงกลั่นเช่นเดียวกัน

2.2 กากของเสีย (Solid Waste)

โดยทั่วไปสามารถจำแนกของเสียได้หลายประเภทตามลักษณะองค์ประกอบและแหล่งที่มา แต่หลักการในการแบ่งประเภทกากของเสียจะแบ่งเป็นกากของเสียไม่อันตราย (Non - Hazardous Waste) ที่ประกอบด้วยขยะเปียก ขยะแห้ง และขยะที่สามรถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก และกากของเสียอันตราย (Hazardous Waste) ซึ่งมีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2542)

นอกจากนี้จากการจำแนกตามหลักเกณฑ์ของ US.EPA ก็สามารถจำแนกกากของเสียได้เป็น 2 ประเภทเช่นกัน ได้แก่

2.2.1 ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียหรือสิ่งที่เจือปนด้วยของเสียที่เป็นของเหลว ของแข็งหรือก๊าซที่มีความเข้มข้นหรือคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี หรืออื่นๆ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดการตายหรือเจ็บป่วย ทั้งที่รักษาได้และไม่ได้ ตลอดจนทำให้เกิดหรือมีแนวโน้มทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมเมื่อมิได้มีการจัดการที่เหมาะสมในการบำบัด เก็บกัก ขนส่ง ทั้งนี้ลักษณะของของเสียอันตรายตามข้อกำหนดของ US.EPA ได้แบ่งลักษณะของเสียอันตรายที่เป็นสารเคมีไว้ตามคุณสมบัติ 4 ลักษณะคือ

(1) ความสามารถในการลุกไหม้ติดไฟ (Ignitibility) ได้แก่สารที่มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

ก) ของเหลวที่มีจุดวาบไฟ (Flash Point) น้อยกว่า 60 องศาเซลเซียส และน้ำมีแอลกอฮอล์ผสมอยู่มากกว่าร้อยละ 64 โดยปริมาตร

ข) สารที่ไม่ใช่ของเหลวเมื่ออยู่ที่อุณหภูมิและความดันทั่วไปสามารถติดไฟได้โดยการเสียดสีหรือดูดความชื้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีอย่างต่อเนื่อง เมื่อติดไฟจะลุกไหม้รุนแรงและต่อเนื่อง

ค) ก๊าซในถังอัดความดันทั้งชนิดที่มีคุณสมบัติติดไฟได้และชนิดที่ติดไฟเมื่อผสมกับอากาศในความเข้มข้นไม่เกินร้อยละ 13

ง) สารออกซิไดเซอร์ ซึ่งมีออกซิเจนพร้อมที่จะกระตุ้นให้เกิดการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ได้ เช่น สารเคมีพวก Chlorate , Permanganate , Inorganic peroxide และ Nitrate

(2) ความสามารถในการกัดกร่อน (Corrosivity) คุณสมบัติที่สามารถทดสอบได้ง่ายในห้องปฏิบัติการ คือการตรวจวัดระดับความเป็นกรด – ด่าง (pH) โดยสารที่มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนต้องเป็นของเหลวที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่และ pH ไม่ต่ำกว่า 2 หรือสูงกว่า 12.5

(3) ความสามารถในการเกิดปฏิกิริยา (Reactivity) ได้แก่สารที่มีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้

ก) โดยธรรมชาติสารนั้นไม่คงตัวและการเปลี่ยนแปลงของสารทำให้เกิดปฏิกิริยาแต่ไม่ระเบิด

ข) ทำปฏิกิริยารุนแรงกับน้ำ

ค) รวมตัวกับน้ำแล้วทำให้เกิดสารประกอบที่สามารถระเบิดได้รุนแรง

ง) เมื่อผสมกับน้ำให้ก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษ ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

จ) เป็นของเสียที่ไม่มีไซยาไนด์หรือซัลไฟด์ซึ่งเมื่ออยู่ในสภาวะที่มีความเป็น กรด – ด่าง ในช่วง 2-12.5 สามารถให้ก๊าซพิษ ไอพิษ หรือควันพิษในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

ฉ) ระเบิดได้เมื่อได้รับความร้อนในสภาวะที่กำหนด

ช) ระเบิดได้เมื่ออยู่ในอุณหภูมิและความดันมาตรฐาน

(4) ความเป็นพิษ (EP toxicity : Extraction Procedure Toxicity) US.EPA กำหนดชนิดของสารที่ทำให้ของเสียเป็นของเสียอันตรายหากตรวจพบสารนั้นๆ ในปริมาณที่สูงกว่ากำหนด โดยการสกัดของเสียและตรวจวิเคราะห์ตามวิธีการที่ US.EPA กำหนด คือ EP Toxicity Test (EP – Extraction Procedure)

หากของเสียเคมีชนิดใดที่มีคุณสมบัติเพียง 1 ข้อ หรือมากกว่าของเสียลักษณะ ดังกล่าวก็จะถูกจัดเป็นของเสียอันตราย (สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์, 2542)

2.2.2 ของเสียไม่อันตราย ได้แก่ ของเสียทั่วไปที่มีลักษณะที่ไม่ก่อให้เกิดความเป็นพิษหรือมีลักษณะที่ไม่อยู่ในกลุ่มข้างต้น เช่น เศษอาหาร กระดาษ พลาสติก โลหะ และสิ่งที่ไม่ปนเปื้อนของเสียอันตราย เป็นต้น

ลักษณะของของเสียอันตรายดังกล่าวเป็นลักษณะเฉพาะสารเคมีแต่ยังมีของเสียอันตรายจำนวนมากที่อาจก่อให้เกิดอันตรายหรือความเป็นพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้ โดยกระบวนการการเกิดพิษอาจต้องใช้เวลานานหรือมีการสะสมในสภาวะแวดล้อมหรือในสิ่งมีชีวิตต่างๆ นานพอสมควรจนหมดความสามารถในการรองรับสารพิษจึงจะปรากฏอาการและผลเสียให้เห็น เช่น อุปกรณ์อิเลคทรอนิกส์ ที่มีส่วนประกอบของโลหะหนักบางประเภท กระป๋องสีที่มีคราบสีเหลือใช้ตกค้างอยู่ซึ่งจะปนเปื้อนด้วยสารตะกั่ว ปรอท หรือน้ำมันเก่าที่ผ่านการใช้งานแล้วถูกเปลี่ยนถ่ายและเททิ้งซึ่งจะมีส่วนประกอบของโลหะหนักและสารประกอบไฮโดรคาร์บอนต่างๆ ทั้งนี้เมื่อปล่อย

ทิ้งของเสียดังกล่าวในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติที่ขาดการควบคุมดูแลเป็นเวลานานอาจเกิดการย่อยสลาย ถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ พื้นดิน และสิ่งแวดล้อม

นอกเหนือจากการแบ่งประเภทกากของเสียโดยอาศัยหลักการของกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมและของ US.EPA แล้ว ในอุตสาหกรรมการผลิตปิโตรเลียมก็จะอ้างอิงหลักการในการจำแนกประเภทกากของเสียของเสียที่คล้ายคลึงกัน แต่ในบางแห่งอาจวิธีมีการจำแนกที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในฐานปฏิบัติการขุดเจาะและฐานการผลิตกลางทะเล เช่น ในแคนาดา ซึ่ง Environment Canada (1990) ได้จัดแบ่งประเภทของกากของเสียที่เกิดขึ้นบนฐานผลิตน้ำมันและก๊าซธรรมชาติเป็นประเภทกากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้และกากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ โดยอาศัยวิธีการจัดการที่มีต่อกากของเสียนั้นๆ มาเป็นเกณฑ์ในการจำแนก

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าในกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมก่อให้เกิดประเภทของกากของเสีย 3 ประเภทคือ

- กากของเสียไม่อันตราย อาจรวมถึงกากของเสียที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก
- กากของเสียอันตราย
- กากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้

โดยส่วนใหญ่ในการศึกษาเกี่ยวกับของเสียที่เกิดจากการผลิตผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมักจะให้ความมุ่งเน้นไปที่ประเด็นของของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการขุดเจาะ การกลั่น ซึ่งเป็นประเภทกากของเสียที่อันตราย เช่น การศึกษาของ Nomerow และ Avijit (1991) ซึ่งได้พบว่าของเสียปิโตรเลียมมาจากจุดกำเนิด 2 ส่วนหลักๆ คือ ของเสียจากกระบวนการขุดเจาะและของเสียจากกระบวนการกลั่น โดยของเสียส่วนใหญ่จะประกอบด้วยสารแขวนลอย น้ำมัน ซัลไฟด์ คลอไรด์ เมอร์เคพเทน สารประกอบฟีโนลิคและโลหะหนักบางชนิด เช่น ปรอท เป็นต้น หรือการศึกษาของเกรียงไกร ไตรสาร (2537) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการดำเนินกิจการปิโตรเลียมเริ่มตั้งแต่การสำรวจแหล่งวัตถุดิบ การเจาะหลุมผลิต การ กลั่น การเก็บรักษา และการขนส่งล้วนแต่ก่อให้เกิดของเสียที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้หากมีการจัดการที่ไม่ดี โดยผลกระทบที่เกิดขึ้น ได้แก่

1. ดินและน้ำปนเปื้อนด้วยน้ำมัน
2. เกิดกลิ่น ฝนกรดและควัน
3. เกิดสารพิษปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม เช่น ปรอท ตะกั่วและโลหะหนักอื่นๆ
4. รบกวนต่อชุมชน สิ่งมีชีวิตและแหล่งท่องเที่ยว

ผลกระทบที่เกิดขึ้นข้างต้นเป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นชัดเจนสำหรับกิจกรรมการผลิตปิโตรเลียมที่เกิดขึ้นบนบกแต่ในทางกลับกันหากกิจกรรมปิโตรเลียมดังกล่าวเกิดขึ้นนอกชายฝั่งหรือกลางทะเลผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจไม่แสดงผลให้เห็นเป็นรูปธรรมมากนัก ข้อสังเกตอีกประการคือการศึกษาถึงของเสียจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมมักจะมองถึงของเสียที่เกิดจากกระบวนการขุดเจาะและการกลั่นโดยของเสียที่ได้มักจะเป็นของเสียที่เป็นองค์ประกอบของก๊าซหรือน้ำมันตามธรรมชาติแต่เป็นองค์ประกอบที่เราไม่ต้องการหรือเป็นองค์ประกอบที่ทำให้ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมมีคุณภาพลดลงจึงต้องกำจัดองค์ประกอบเหล่านั้นทิ้งไป เช่น ซัลไฟด์ สารแขวนลอย และโลหะหนัก ทั้งนี้ยังมีของเสียที่สำคัญอีกหลายชนิดและมีความสำคัญเช่นกัน ได้แก่ ของเสียจากวัตถุดิบที่มีการนำไปใช้ในกระบวนการผลิต เช่น สารเคมี น้ำมันเครื่อง วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ผ่านการใช้งานหรือเสื่อมสภาพแล้ว

นอกจากนี้ยังมีของเสียจากการดำรงชีวิตของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในกรณีที่การทำงานเกิดขึ้นกลางทะเลและต้องมีการสร้างที่พักอาศัย มีการปรุงอาหาร การรักษาพยาบาล การประสานงาน การซ่อมบำรุง การติดต่อสื่อสาร การขนส่ง เป็นต้น ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงของเสียจากการผลิตปิโตรเลียมแล้วจึงมีของเสียเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากและมีความแตกต่างกันทั้งในด้านของชนิด ปริมาณ ที่มา และวิธีการจัดการ

2.3 การจัดการกากของเสีย

2.3.1 การจัดเก็บกากของเสีย

วิธีการจัดการกากของเสียไม่ว่าจะเป็นของเสียประเภทใดต้องมีการให้ความสำคัญกับขั้นตอนต่างๆ คือ การเก็บรวบรวมกากของเสีย (Storage) การขนส่งกากของเสีย (Transportation) การบำบัด (Treament) และการกำจัด (Disposal) ทั้งนี้วิธีการเข้าไปจัดการกับขั้นตอนดังกล่าวจะแตกต่างกันออกไปตามชนิดของกากของเสีย โดยเฉพาะของเสียอันตรายจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษตั้งแต่กระบวนการเก็บรวบรวมกากของเสียจะต้องบรรจุในภาชนะที่ปลอดภัย มีการป้องกันการรั่วซึมโดยชนิดของภาชนะที่ใช้บรรจุจะมีความแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของเสียนั้นๆ ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดของภาชนะที่บรรจุได้ดังตาราง 1

เมื่อมีการบรรจุของเสียอันตรายลงในภาชนะที่เหมาะสมแล้วสิ่งที่ขาดไม่ได้คือการติดรายละเอียดที่เกี่ยวกับของเสียหรือใบกำกับ (ภาคผนวก ก) โดยรายละเอียดดังกล่าวจะมีส่วนช่วยในการบอกถึงชนิดของของเสีย ปริมาณ องค์ประกอบ ระดับความเป็นพิษ วันเดือนปีที่ทำการบรรจุ ชื่อบริษัทหรือเจ้าของของเสียเพื่อให้ผู้ที่รับผิดชอบรับทราบข้อมูลและป้องกันความผิดพลาด

ตาราง 1 ชนิดของภาชนะที่ใช้สำหรับบรรจุของเสียอันตราย

Waste category	Container		Auxiliary equipment and condition of use
	Type	Capacity (gal.)	
Radioactive substance	Lead encased in concrete Lined metal drums	Varies with waste 55	Isolated storage buildings ; high capacity hoists and lighting equipment ; special container markings
Toxic chemical	Metal drum Lined metal drums Storage tanks	55 55 up to 5,000	Washing facility for empty containers ; special blending precautions to prevent hazardous reaction
Biological wastes	Sealed plastic bags Lined metal drums	32	Heat sterilization prior to bagging ; special heavy - duty bags with hazard warning printed on sides
Flammable waste	Metal drums Storage tanks	55 up to 5,000	Fume ventilation ; temperature control
Explosives	Shock-absorbing container	varies	Temperature control ; special container marking

Note : gal x 0.003785 = m^3 (George, 1977)

หรือแก้ไขปัญหาเมื่อมีรั่วไหลได้ถูกวิธี ทั้งนี้รายละเอียดของของเสียดังกล่าวจะได้รับการตรวจสอบเบื้องต้นก่อนการขนส่ง สำหรับของเสียไม่อันตรายจะเริ่มให้ความสำคัญตั้งแต่กระบวนการคัดแยกของเสียก่อนนำไปทิ้งเป็นประเภทต่างๆ เช่น ขยะเปียก ขยะแห้ง แยกตามองค์ประกอบ เช่น แก้ว โลหะ กระดาษ พลาสติก และเก็บลงในภาชนะที่มิดชิดสะดวกต่อการขนถ่าย ป้องกันการคุ้ยเขี่ยของสัตว์พาหะนำโรค

2.3.2 การขนส่งกากของเสีย

ขั้นตอนต่อมา คือ การขนส่งกากของเสียเพื่อนำไปสู่กระบวนการบำบัดหรือกำจัด ในส่วนของกากของเสียอันตรายจะต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษเนื่องจากอาจเกิดอุบัติเหตุหรือการรั่วไหลขึ้นระหว่างการขนส่งซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้อยู่ใกล้และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดังนั้นในบางประเทศที่มีกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดจึงต้องจัดทำระบบบัญชีรายการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Manifest System) (ภาคผนวก ข) ขึ้นมาเพื่อระบุถึง

รายการของชนิดและจำนวนของเสียอันตรายที่มีการขนส่งไปยังที่ต่างๆ เช่น รัฐนิวยอร์ค ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ใช้ระบบ Manifest ตามระเบียบการที่ US. EPA ได้กำหนดไว้

ใบ Manifest ดังกล่าวจะถูกส่งควบคู่ไปกับของเสียทุกครั้งที่ได้มีการรับส่งของเสียอันตราย โดยในรายละเอียดจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกผู้เป็นเจ้าของหรือผู้ก่อให้เกิดของเสียจะเป็นผู้กรอกรายละเอียดและส่วนที่ 2 จะถูกกรอกโดยผู้ขนส่งหรือผู้รับผิดชอบในการรับของเสียอันตรายไปบำบัด เก็บรวบรวมหรือกำจัด (Treatment, Storage, and Disposal (TSD) Facility) โดยจะต้องเก็บสำเนาไว้ 6 ชุด ดังนี้ (Michael, 1994)

1. เก็บไว้ที่เจ้าหน้าที่ของรัฐ ณ รัฐที่รับกำจัดของเสียอันตรายนั้น
2. เก็บไว้ที่เจ้าหน้าที่ของรัฐ ณ รัฐที่เป็นแหล่งกำเนิดของเสียอันตรายนั้น
3. เก็บไว้ที่ผู้ก่อให้เกิดของเสียหรือเจ้าของเมื่อของเสียถูกกักเก็บไว้ ณ แหล่งกำเนิดของเสียนั้น
4. เก็บไว้ที่ TSD
5. เก็บไว้กับรถหรือพาหนะที่ขนส่งของเสียนั้น
6. เก็บไว้กับรถหรือพาหนะที่ขนส่งของเสียนั้น (ชุดสำรอง)

ระบบใบบัญชีรายการข้างต้นจะช่วยให้ผู้ที่รับและส่งของเสียอันตรายสามารถทราบชนิดและปริมาณของของเสียซึ่งสามารถตรวจสอบได้ง่ายเมื่อถึงปลายทางและหากเกิดการผิดพลาดขึ้นก็สามารถตรวจสอบได้ง่ายว่าเกิดขึ้นจากขั้นตอนใดและใครควรจะรับผิดชอบ สำหรับของเสียไม่อันตรายจะให้ความสำคัญกับระบบการเก็บรวบรวม (Collection) ซึ่งจะต้องเก็บ รวบรวมของเสียให้ทั่วถึงไม่มีการตกค้างและไม่ปล่อยทิ้งเป็นเวลานานเพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการขนส่งซึ่งจะต้องเป็นระบบที่มิดชิดไม่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายของกลิ่นและฝุ่นละอองจากของเสีย

2.3.3 การบำบัดกากของเสีย

ของเสียอันตรายที่ได้รับการส่งถึงยังระบบการบำบัดของเสียจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการบำบัดเพื่อลดความเป็นพิษก่อนที่จะกำจัดทิ้งต่อไปซึ่งวิธีการบำบัดของเสียอันตรายมีหลายวิธี ทั้งนี้การเลือกใช้จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ เช่น ชนิดและปริมาณของของเสีย งบประมาณ และเทคโนโลยีที่มี การศึกษาของ Ahmed (1995) กล่าวว่าของเสียอันตรายที่จะนำเข้าสู่ระบบการบำบัดจะแบ่งเป็น 8 ประเภทตามลักษณะของกระบวนการบำบัดที่นำมาใช้ได้แก่

1. Inorganic chemicals of low toxicity
2. Inorganic chemicals with toxic heavy metals/compounds

3. Organic chemicals of low toxicity
4. Organic chemicals with toxic heavy metals/compounds
5. Radiological wastes
6. Biological wastes
7. Flammable wastes
8. Explosive

ของเสียอันตรายทั้ง 8 ประเภทที่กล่าวมาจะมีวิธีการในการบำบัดที่ต่างกันซึ่งวิธีการบำบัดจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. การบำบัดโดยกรรมวิธีทางกายภาพ (Physical Treatment)
2. การบำบัดโดยกรรมวิธีทางเคมี (Chemical Treatment)
3. การบำบัดโดยกรรมวิธีทางชีวภาพ (Biological Treatment)
4. การบำบัดโดยการใช้ความร้อน (Thermal Treatment)

กรรมวิธีทั้ง 4 ชนิดจะมีวิธีการย่อยๆ ที่นำมาใช้อีกหลายรูปแบบโดยการเลือกใช้จะพิจารณาจากชนิดของของเสียอันตรายที่ได้จัดแบ่งไว้ 8 ชนิดข้างต้นเป็นเกณฑ์และสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังตาราง 2

2.3.4 การกำจัดกากของเสีย

สำหรับกากของเสียไม่อันตรายโดยทั่วไปจะมีวิธีการกำจัดเป็นขั้นสุดท้ายโดยไม่ต้องผ่านการบำบัดซึ่งการกำจัดของเสียไม่อันตรายนั้นมีวิธีการที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไป 3 วิธี คือ

(1) การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (Sanitary Landfill) ซึ่งจะทำการขุดหลุมฝังกลบโดยพื้นหลุมจะรองด้วยวัสดุชนิดพิเศษที่ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่ออกมาจากมูลฝอย (Leachate) ที่จะซึมผ่านชั้นดินออกไปปนเปื้อนกับแหล่งน้ำใต้ดินหรือสภาพแวดล้อมภายนอกหลุมฝังกลบ จากนั้นจะบดอัดและฝังกลบด้วยดินเหนียวเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของกลิ่นและเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรค

(2) การทำปุ๋ยหมัก (Composting) เป็นการนำกากของเสียมาใช้เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้กากของเสียประเภทขยะเปียก

(3) การเผาโดยใช้เตาเผา (Incinerator) เป็นการใช้เตาเผากากของเสียประเภทที่มีความชื้นน้อยโดยวิธีจะทำให้มวลของกากของเสียลดลงมากที่สุดแต่จะลงทุนค่อนข้างสูงกว่าวิธีข้างต้น อีกทั้งบางที่ยังพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพโดยการเอาพลังงานความร้อนจากการเผา

ตาราง 2 วิธีการบำบัดของเสียที่นำมาใช้กับของเสียอันตรายประเภทต่างๆ

Operation/process	Function performed	Type of Waste	Form of Waste
Physical Treatment			
Solidification /Encapsulation	St	1,2,3,4,5,6	L,G
Floatation	Se	1,2,3,4	L
Carbon Absorption	Vr,Se	1,3	L,G
Stripping	Vr,Se	1,2,3,4	L
Sedimentation/ Floatation	Se,Vr	1,2,3,4,5,7	L
Centrifugation	Se,Vr	1,2,3,4,5	L
Floculation/Settling	Se,Vr	1,2,3,4,5	L
Filtration	Se	1,2,3,4,5	L
Reverse Osmosis	Se,Vr	1,2,3,4,6	L
Evaporation	Se,Vr	1,2,3,4,5,6,7,8	L
Chemical Treatment			
Neutralization/Precipitation	De	1,2,3,4	L
Coagulation/Sedimentation	Se,De	1,2,3,4,5	L
Ion exchange	Se,De	1,2,3,4	L
Chlorination/Ozonation	De	1,2,3,4	L
Oxidation	De	1,2	L
Biological Treatment			
Waste Stabilization Pond	De	3	L
Aerated Lagoon	De	3	L
Activated Sludge	De	3	L
Trickling Filter	De	3	L
Anaerobic Digestion	De	3	L
Anaerobic Filtration	De	3	L
Thermal Treatment			
Incineration	Vr,De	3,4,5,6,7	S,L,G
Pyrolysis	Vr,De	3,4,6	S,L,G

Function : De - Detoxification; Se - Separation ; St - Storage; Vr - Volume Reduction

Waste Type : 1. Inorganic chemical of low toxicity 2. Inorganic chemical with toxic compounds 3. Organic chemical of toxicity 4. Inorganic chemical with toxic compounds 5. Radiological 6. Biological 7. Flammable 8. Explosive

Waste Form : S - Solid; L - Liquid; G - Gaseous (Ahmed, 1995)

ไหม้ไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วย แต่ท้ายสุดเศษที่เหลือจากการเผาก็จะถูกนำไปสู่การฝังกลบต่อไป

ในส่วนของกากของเสียอันตรายวิธีการกำจัดขั้นสุดท้ายจะใช้ 4 วิธีดังนี้

1. การอัดลงสู่หลุม (Deep-well injection)
2. การเผาทิ้งหรือระเบิดทำลาย (Detonation)
3. การฝังกลบ (Landfill)
4. การทิ้งลงสู่มหาสมุทร (Ocean dumping)

ทั้งนี้วิธีการกำจัดจะมีลักษณะเหมือนเช่นเดียวกับวิธีการบำบัด คือ การเลือกวิธีที่จะนำมากำจัดจะต้องดูให้เหมาะสมกับประเภทของกากของเสียนั้นๆ ดังแสดงข้อมูลในตาราง 3

ตาราง 3 วิธีการกำจัดของเสียอันตรายที่เหมาะสมกับของเสียแต่ละประเภท

Operation/Process	Type of waste*	Form of waste*
Deep-well injection	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	L
Detonation	6, 8	S, L, G
Landfill	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	S, L
Ocean dumping	1, 2, 3, 4, 7, 8	S, L, G

Note : Type of waste* 1-Inorganic without heavy metals ; 2- Inorganic with heavy metals ; 3-Organic chemical without heavy metals ; 4- Organic chemical with heavy metals ; 5-Radiological ; 6-biological ; 7-Flammable ; 8-Explosive

: Form of waste* S - Solid ; L- Liquid ; G - Gas (George, 1977)

สำหรับฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมอาจมีวิธีการกำจัดกากของเสียที่แตกต่างจากอุตสาหกรรมประเภทอื่นที่เกิดขึ้นบนฝั่ง เนื่องจากมีข้อจำกัดในด้านสถานที่ ฤดูกาล ลักษณะการปฏิบัติงานที่มีความยากลำบาก ดังนั้นจึงอาจกำหนดวิธีการกำจัดกากของเสียที่มีลักษณะเฉพาะขึ้น เช่น ในประเทศแคนาดา ซึ่ง Canadian Petroleum Association (1990) ได้จัดทำแนวทางการกำจัดกากของเสียสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมว่า การกำจัดกากของเสียในส่วนที่สามารถทำลายทิ้งบนฐานปฏิบัติการได้ ควรทำการเผาทิ้งบนฐานหากสามารถเผาไหม้ได้และไม่ก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ โดยทำการเผาในเตาเผา (Incinerator) หรือทำการเผาอย่างง่ายในท่อ (Burn pipe) หรือบ่อเผา (Burn pit) ซึ่งเป็นการเผาในระบบเปิด แต่ทั้งนี้จะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดในการเลือกวิธีการกำจัดโดยการเผาซึ่งต้องทำการแยกกากของเสียอย่างรอบคอบ มีการจัด

เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบ และขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาควรนำไปฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล สำหรับกากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ให้ทำการส่งขึ้นฝั่งเพื่อทำการกำจัดตามวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การฝังกลบแบบพิเศษสำหรับกากของเสียอันตราย (Hazardous Waste Disposal Facility - HWDF) ซึ่งในประเทศแคนาดาจะมีสถานที่ฝังกลบกากของเสียอันตรายในเมือง Sania และ Oregon เป็นต้น ส่วนกากของเสียไม่อันตรายและไม่สามารถเผาไหม้ได้ก็จะส่งขึ้นฝั่งและผ่านกระบวนการคัดแยกเพื่อนำกากของเสียบางส่วนมาใช้ประโยชน์ซ้ำอีกครั้งและส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อีกก็จะนำไปฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะต่อไป

ดังนั้นการจัดการกากของเสียทั้งของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตรายจึงเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนอย่างยิ่งและต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการบังคับใช้กฎหมายหรือการนำหลักการทางเศรษฐศาสตร์มาใช้ เช่น การเก็บภาษีการกำจัดของเสีย หรือการเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนจัดสร้างระบบบำบัดหรือระบบกำจัดที่มีประสิทธิภาพประกอบกับการให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้ประกอบการรายต่างๆ ในเรื่องการจัดการของเสียเพื่อให้ระบบการจัดการของเสียของประเทศไทยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อศึกษาประเภท ลักษณะและปริมาณกากของเสียในรูปของของแข็งจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนอยู่ในจังหวัดสงขลา โดยใช้ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัดเป็นกรณีศึกษา

3.2 ใช้เพื่อศึกษาวิธีการจัดการของเสียพร้อมทั้งวิเคราะห์ปัญหาเพื่อสะท้อนข้อดี ข้อเสียของการจัดการกากของเสียจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตเลียมที่มีฐานสนับสนุนอยู่ในจังหวัดสงขลา โดยใช้ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัดเป็นกรณีศึกษา

3.3 เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียม

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ทำให้ทราบถึงประเภท ลักษณะ และปริมาณกากของเสียจากบริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมโดยเฉพาะกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมประจำวันของกระบวนการขุดเจาะและการผลิตปิโตรเลียม

4.2 ทำให้ทราบถึงแนวทางในการจัดการกากของเสียจากบริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมโดยก่อให้เกิดแนวคิดในการวางแผนจัดการกากของเสียที่อาจมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นใน อนาคตเพื่อลดและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.3 ก่อให้เกิดข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นตัวอย่างที่ดีในการจัดการกากของเสียซึ่งสามารถเป็นแบบอย่างหรือเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการจัดการกากของเสียที่เหมาะสมสำหรับบริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมหรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ที่มีของเสียทั้งที่เป็นอันตรายและไม่เป็นอันตรายต่อไป

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

1.ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาการจัดการของเสียจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนในจังหวัดสงขลา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการกำหนดขอบเขตของการศึกษาโดยให้ความสำคัญมุ่งเน้นเฉพาะฐานปฏิบัติการขุดเจาะในอ่าวไทยเพื่อศึกษาของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมบนแท่นหลุมผลิตและแท่นผลิตซึ่งครอบคลุมกระบวนการขุดเจาะจนถึงกระบวนการปรับปรุงคุณภาพ กิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่บนฐานปฏิบัติการ โดยใช้กรณีศึกษาของฐานปฏิบัติการขุดเจาะของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด บนฐานปฏิบัติผลิตกลางปลาทอง เนื่องจากเป็นมีกิจกรรมที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของกิจกรรมบนฐานอื่นๆ ได้ ซึ่งขอบเขตของการศึกษาจะทำการศึกษากากของเสียจากทุกๆกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะตั้งแต่กิจกรรมการขุดเจาะ การปรับปรุงคุณภาพเบื้องต้น การซ่อมบำรุง การดำเนินชีวิตประจำวัน การรักษาพยาบาล ทั้งนี้การศึกษาจะไม่ครอบคลุมถึงน้ำเสีย อากาศเสีย และตะกอน โดยจะทำการศึกษาของเสีย 3 ประเภท โดยอาศัยหลักเกณฑ์การแบ่งประเภทกากของเสียของ US.EPA (สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์, 2542) ร่วมกับการแบ่งประเภทกากของเสียบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมของประเทศแคนาดา (Environment Canada, 1990) ซึ่งสามารถจัดแบ่งกลุ่มกากของเสียที่เกิดขึ้นเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ของเสียอันตราย (Hazardous Waste) ได้แก่
   - 1.1 สารเคมีที่เหลือใช้จากกิจกรรมต่างๆ
   - 1.2 บรรจุภัณฑ์สารเคมี
   - 1.3 มูลฝอยติดเชื้อ
   - 1.4 ของเสียอันตรายอื่นๆ เช่น แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย ฯลฯ
2. ของเสียไม่อันตราย (Non Hazardous Waste)
   - 2.1 มูลฝอยจากการอุปโภค บริโภค ได้แก่
     - 2.1.1 เศษอาหาร
     - 2.1.2 บรรจุภัณฑ์ประเภท โฟม พลาสติก
     - 2.1.3 สิ่งของเหลือใช้อื่นๆ ฯลฯ

2.2 มูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือแปรรูปนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่

2.2.1 กระดาษ

2.2.2 พลาสติก

2.2.3 เศษโลหะ

2.2.4 เศษไม้

3. ของเสียที่สามารถกำจัดทิ้งโดยวิธีการเผาซึ่งมีการกำจัดทิ้งบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง

โดยการศึกษาจะครอบคลุมถึงประเภท ลักษณะ และปริมาณของของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมต่างๆ วิธีการจัดการ รวมถึงข้อดีข้อเสียของการจัดการ ปัญหา และอุปสรรคที่เกิดขึ้น

2. วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาการจัดการของเสียจากกิจกรรมที่เกิดบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมที่มีฐานสนับสนุนในจังหวัดสงขลา มีวิธีดำเนินการศึกษาดังนี้

2.1 ทำการศึกษาเอกสารเบื้องต้นในส่วนของรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการดำเนินงานขุดเจาะปิโตรเลียมบนฐานปฏิบัติการในทะเลของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด รวมถึงกิจกรรมอื่นๆที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการดังกล่าว รวมทั้งฐานสนับสนุนการปฏิบัติการเพื่อจำแนกประเภทและลักษณะของกากของเสียที่เกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มีการรวบรวมไว้และสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานและดูแลฐานขุดเจาะในทะเลและฐานสนับสนุน

2.2 ทำการเก็บข้อมูลโดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

2.2.1 รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียในปัจจุบันรวมถึงแผนงานด้านการจัดการของเสียที่ได้จัดทำขึ้นโดยจากการสัมภาษณ์และรวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ทำการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยแบ่งเป็น

(1) ทำการสำรวจภาคสนามโดยผู้วิจัย ณ ฐานผลิตกลางเจาะปลาทองเพื่อทำการจำแนกและตรวจวัดปริมาณกากของเสียจากกิจกรรมทุกกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการตามประเภทโดยแบ่งกากของเสียเป็น 3 ประเภท คือ ของเสียที่สามารถเผาได้ ของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตรายจากกระบวนการขุดเจาะและการผลิต พร้อมกับทำการสัมภาษณ์ผู้ดูแลด้านการจัดการมูลฝอย เจ้าหน้าที่รักษาความสะอาด ซึ่งประเด็นการศึกษาจะครอบคลุมถึงการ

จัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น การควบคุมกำกับ ปัญหาและอุปสรรคในการจัดการของเสียและแผนงานที่จัดทำขึ้นเพื่อจัดการกับกากของเสียดังกล่าว เป็นเวลา 8 วัน เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนฐานผลิตกลางปลาทองเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันทุกวัน ทั้งในส่วนของการปฏิบัติงานและการดำรงชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่ ซึ่งในช่วงเวลา 1 เดือน จะมีเจ้าหน้าที่ผลัดเปลี่ยนกันปฏิบัติงาน 2 ชุดๆ ละ 15 วัน โดยเจ้าหน้าที่ทั้ง 2 ชุดจะปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันจึงไม่ส่งผลต่อความคลาดเคลื่อนของข้อมูล ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบบันทึกการคัดแยกกากของเสีย (ภาคผนวก ค)

(2) ออกแบบบันทึกปริมาณของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องบนฐานผลิตกลางปลาทองทำการบันทึกปริมาณของเสียรายวันที่มีการกำจัดโดยการเผาบนฐานดังกล่าว เป็นเวลา 1 เดือน คือ เดือนกรกฎาคม 2542 โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลดังตาราง (ภาคผนวก ง)

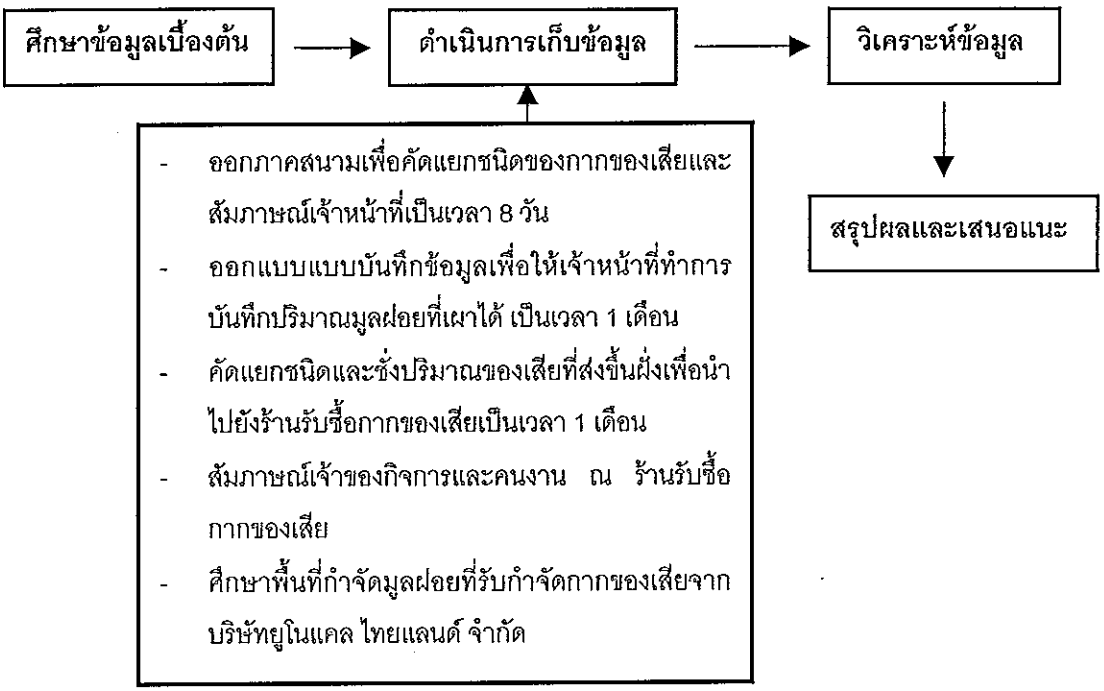
(3) ทำการเก็บข้อมูลประเภทของเสียอันตรายและของเสียไม่อันตรายที่มิได้ทำการเผาบนฐานผลิตกลางปลาทองและได้มีการส่งขึ้นฝั่งเพื่อจำแนกและกำจัด ซึ่งได้ทำการติดตามสังเกต และสัมภาษณ์กับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่บริเวณท่าเรือตลอดจนเจ้าของกิจการและคนงานในร้านรับซื้อกากของเสียเกี่ยวกับขั้นตอนที่จะดำเนินการต่อไป เป็นเวลา 1 เดือน คือ เดือนกรกฎาคม 2542 โดยจะใช้แบบบันทึกบันทึกปริมาณของเสีย (ภาคผนวก จ)

2.3 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งในส่วนของประเภท ลักษณะ และ ปริมาณของกากของเสียที่เกิดขึ้นโดยใช้สถิติวิเคราะห์ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ตลอดจนวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นต่อการจัดการ รวมถึงข้อดีข้อเสียของวิธีการจัดการในปัจจุบัน

2.4 ทำการสรุปผลการศึกษาพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียม

จากวิธีดำเนินการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนและรายละเอียดได้ดังภาพประกอบ 2 ทั้งนี้ได้สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามบริเวณฐานปฏิบัติการขุดเจาะปิโตรเลียมในทะเลและฐานสนับสนุนของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด โดยเก็บข้อมูลจากฐานผลิตกลางปลาทอง ร้านรับซื้อกากของเสียจากบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด และสถานที่รับกำจัดกากของเสียจากร้านรับซื้อกากของเสียดังกล่าว

Central Library
Prince of Songkla Univ...



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการศึกษา

บทที่ 3

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการกากของเสียของบริษัทขุดเจาะปิโตรเลียมโดยใช้กรณีศึกษาของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด ณ ฐานผลิตกลางปลาทอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลทั้งจากการศึกษาเอกสารและการออกภาคสนาม ซึ่งผลการศึกษา ข้อมูลดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. ชนิด ปริมาณ ลักษณะ รวมถึง ที่มาของกากของเสียแต่ละประเภท
2. การจัดการกากของเสียแต่ละประเภท
   2.1 การคัดแยกกากของเสีย
   2.2 การเก็บรวบรวมกากของเสีย
   2.3 การขนส่งกากของเสีย
   2.4 การกำจัดกากของเสีย
3. แผนงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียที่บริษัทดำเนินการอยู่

ซึ่งรายละเอียดของผลการวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยจะทำการแสดงเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชนิด ปริมาณ ลักษณะ และที่มาของกากของเสียแต่ละประเภท

1.1 ผลการศึกษา ชนิด ลักษณะ และที่มาของกากของเสียแต่ละประเภทซึ่งได้จากการออกภาคสนาม ณ ฐานผลิตกลางปลาทองเป็นเวลา 8 วัน โดยได้ดำเนินการคัดแยกกากของเสีย, สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและบุคลากรในแต่ละแผนก จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่าโดยทั่วไปของเสียที่อยู่ในรูปของของแข็งชนิดหลักๆ มี 18 ชนิด ซึ่งลักษณะและที่มาของ กากของเสียบนฐานผลิตกลางปลาทอง สามารถแสดงข้อมูลได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 ข้อมูลของชนิด ลักษณะและที่มาของกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทอง

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย
1. ตัวกรอง (Filter)	H	เป็นตัวกรองที่ใช้กรองสิ่งปนเปื้อนต่างๆ โดยจะมีส่วนประกอบหลักเป็นโลหะห่อหุ้มอยู่ภายนอกแต่ตัวที่ทำหน้าที่กรองจะมีความแตกต่างกันโดยตัวกรองบางชนิดเป็นตะแกรงโลหะและบางชนิดเป็นกระดาษชนิดพิเศษ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้ 1. Filter Lube Oil (Hydro Carbon) จะประกอบด้วย Mild Acid, Arsenic, Chromium, Mercury, Nickel และ Selenium 2. Filter Lube Oil (Synthetic) จะประกอบด้วย Triphenyl phosphates, Anti-rust Additive และ Anti-Oxidants 3. Glycol Filter จะประกอบด้วย Ethylene glycol, Triethylene glycol, Iron Oxide, โบรอน, สารหนู, แคดเมี่ยม, โครเมี่ยม, ตะกั่ว, ปรอท, นิกเกิล, ธิลิเนียม และ ซิลิเนียม 4. Air Filter จะประกอบด้วยสารจำพวกไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่	1. Filter Lube Oil (Hydro Carbon) ใช้ในการกรองกากตะกอนและสิ่งปนเปื้อนออกจาก Recirculating Oil System 2. Filter Lube Oil (Synthetic) ใช้ทำความสะอาดระบบเครื่องมือที่ใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ 3. Glycol Filter ใช้กรองสารกัดกร่อนและสิ่งปนเปื้อนออกจาก Glycol 4. Air Filter ใช้กรองฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนออกจาก Air Compressor ตัวกรองส่วนใหญ่ที่ผ่านการใช้งานแล้วเป็นกากของเสียที่มาจากแผนกเครื่องจักรกล

ตาราง 4 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย
2. แบตเตอรี่ (Batteries)	H/R	แบตเตอรี่ที่ใช้มี 2 ลักษณะคือ 1. แบตเตอรี่ขนาดเล็กหรือที่ใช้งานทั่วไป คือ ถ่านไฟฉาย 2. แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ ใช้ในเป็นแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ทั้ง 2 ประเภทมีส่วนประกอบหลัก คือ ตะกั่ว, นิกเกิล, แคดเมี่ยม, กรดซัลเฟอร์ริค และโซเดียมไฮดรอกไซด์	โดยส่วนมากแบตเตอรี่จะใช้เป็นแหล่งพลังงานในทุกแผนก แต่ในแผนกเครื่องมือวัดและไฟฟ้า (Instrument/Electronic Technical) จะใช้มากที่สุด เนื่องจากต้องดูแลอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยเฉพาะแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในแท่นหลุมผลิต (Well Head Platform) และแบตเตอรี่ขนาดเล็กจะใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ขนาดเล็ก
3. น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว (Used Oil)	H/R	น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนถ่ายหรือรั่วออกจากเครื่องจักรเมื่อมีการเปิดระบบหรือมีการซ่อมอุปกรณ์ต่างๆ โดยน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วจะเป็นน้ำมันที่ปนเปื้อนด้วยสารต่างๆ เช่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอน, โลหะหนัก, น้ำ หรือปนเปื้อนด้วยสารเคมีอื่นๆ	แหล่งที่มาส่วนใหญ่มาจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันในงานซ่อมแซมบำรุงจากแผนกเครื่องจักรกล
4. น้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว (Used Lube Oil)	H/R	น้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้วและต้องเปลี่ยนถ่ายเมื่อมีการซ่อมแซมหรือถึงกำหนดที่จะต้องเปลี่ยนถ่าย โดยจะมีส่วนประกอบของ Chlorinated Solvent, PCB's, Napthalene, Benzene, Tolulene และ Xylene	แหล่งที่มาส่วนใหญ่มาจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่องในงานซ่อมบำรุงจากแผนกเครื่องจักรกล

ตาราง 4 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย
5. เศษโลหะ (Scrap Metal)	H/N/R	ลักษณะของกากของเสียส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเศษโลหะที่เหลือใช้หรือผ่านการใช้งานจนเสื่อมสภาพแล้ว ซึ่งจะประกอบด้วย เหล็ก, ดีบุก, อะลูมิเนียม, สแตนเลส, ตะกั่ว และฟลูออไรด์ โดยเศษโลหะดังกล่าวจะอยู่ในรูปของ ลวด, สลิง, ท่อเหล็ก, ชิ้นส่วนเครื่องจักร, น็อต, Used Gun, ปะเก็น และลวดเชื่อม เป็นต้น และบางส่วนมีการปนเปื้อนของน้ำมันและน้ำมันเครื่อง	1. เศษโลหะประเภท ลวด, สลิง, เคเบิล, Used Gun (ท่อเหล็กบรรจุกระสุนเพื่อใช้ยิงหาช่องให้ก๊าซไหล) และท่อเหล็ก จากงานซ่อมบำรุงหลุม(Well Survice) 2. ท่อไฮโดรลิค, เศษโลหะ, ปะเก็นและชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรที่ผ่านการใช้งานแล้วมาจากแผนกเครื่องจักรกล 3. เศษโลหะจากแผนกซ่อมบำรุงและเครื่องมือวัดไฟฟ้า 4. ลวดเชื่อม, เศษโลหะ และใบหินเจียรจากแผนกช่างเชื่อม
6.ถังเปล่า(Empty Drums)	H/N/R	เป็นถังโลหะเปล่าขนาดความจุ 200 ลิตร ที่เคยผ่านการบรรจุน้ำมันหรือสารเคมีมาก่อน	มาจากงานการผลิตแทบทุกแผนก
7.กระป๋องสีและกระป๋องสเปรย์ (Can Paint and Aerosol Can)	H/R	เป็นภาชนะที่เคยผ่านการบรรจุสี ทินเนอร์ ตัวทำละลายต่างๆ รวมทั้งน้ำมันหล่อลื่น, น้ำยากัดสนิม และน้ำยากันสนิม	ส่วนใหญ่มาจากแผนกช่างสี (Painter)
8. กระป๋องบรรจุอาหาร (Food Can)	N/R	กระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ	มาจากแผนกครัว
9.หลอดไฟ(Light Bulbs)	H	เป็นหลอดไฟทุกชนิดที่ผ่านการใช้งานแล้ว	มาจากแผนกเครื่องมือวัด/ไฟฟ้า ซึ่งมีหน้าที่ดูแลระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด
10. ขวดบรรจุสารเคมี	H	ขวดหรือเครื่องแก้วที่บรรจุสารเคมีหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมีที่ผ่านการใช้งานหรือมีสภาพชำรุดแล้ว	มาจากห้องปฏิบัติการทางเคมี (Chemical Lab)

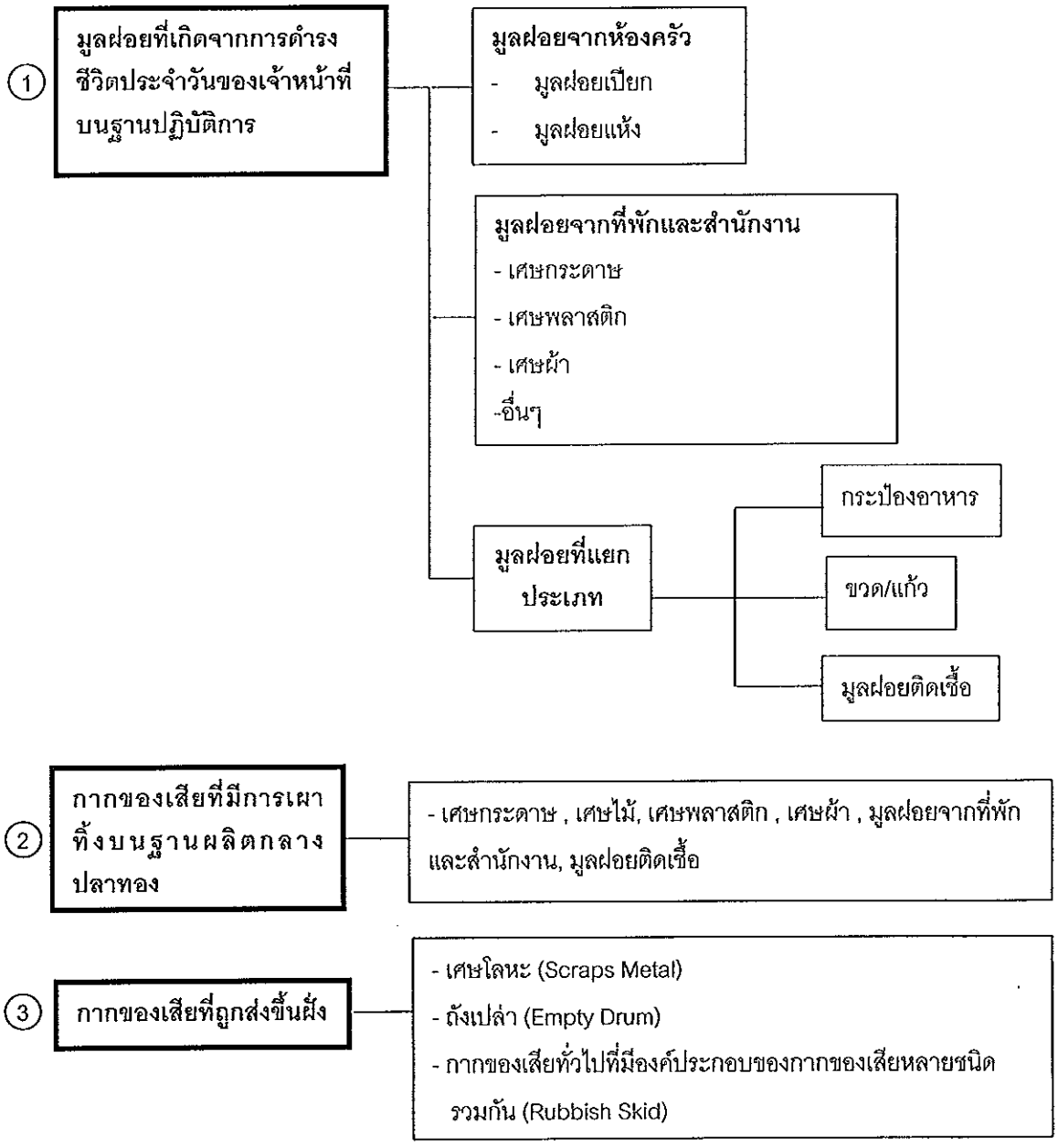
ตาราง 4 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย
11. ขวดบรรจุอาหาร	N/R	ขวดที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ	มาจากแผนกครัว
12. ไม้	N/R/C	ส่วนใหญ่เป็นส่วนประกอบของลังกล่องไม้และฐานไม้รองถัง (Pallet)	มาจากงานในแผนกพัสดุ (Store)
13. กระดาษ	N/R/C	เป็นกระดาษเอกสารที่ใช้ในสำนักงาน กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษลังกล่อง และทิชชู	มาจากงานในสำนักงานและกระดาษลังบางส่วนมาจากการบรรจุอาหารในแผนกครัว และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ จากแผนกวัสดุและการดำเนินชีวิตประจำวันของพนักงาน
14.พลาสติกปนเปื้อนสารเคมี	H/R/C	ส่วนใหญ่เป็นภาชนะพลาสติกแกลลอน ที่ผ่านการบรรจุสารเคมีซึ่งมีหลายขนาด	มาจากงานในหลายแผนก เช่น เครื่องจักรกล เครื่องมือวัดไฟฟ้า และงานซ่อมบำรุง
15.พลาสติกบรรจุอาหาร	N/R/C	ขวดหรือภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ เช่น ถุงพลาสติก กระป๋อง	มาจากแผนกครัว
16. Copper Slag	H	เป็นเม็ดโลหะที่ใช้ในการพ่นขัดสีสนิมออกจากพื้นผิวของโลหะต่างๆ เมื่อต้องการซ่อมแซมหรือเมื่อต้องการพ่นสีใหม่ โดยจะมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กมันวาว มีส่วนประกอบของ แคดเมียม, ตะกั่ว, ปรอท, นิกเกิล, สังกะสี และทองแดง	มาจากแผนกช่างสี
17. เศษอาหาร	N	เศษอาหาร ไขมัน น้ำมัน ที่เหลือจากการปรุงและการรับประทานอาหาร ซึ่งจะมีน้ำปนอยู่จำนวนมาก	มาจากแผนกครัวและจากห้องรับประทานอาหารของพนักงาน
18. มูลฝอยติดเชื้อ	H/C	เป็นมูลฝอยจากห้องพยาบาลที่ผ่านการใช้งานในการรักษาพยาบาล ประกอบด้วย สำลี ผ้าพันแผล กล่องยา หลอดยา และเข็มฉีดยา เป็นต้น	มาจากแผนกพยาบาล

หมายเหตุ : N - Non Hazardous Waste H - Hazardous Waste

C - Combustible Waste R - Recycle Waste

1.2 ปริมาณของกากของเสียแต่ละประเภท ในการดำเนินการศึกษาปริมาณของเสียซึ่งมีข้อจำกัดในด้านเวลาการศึกษาและการเดินทางไปยังฐานผลิตกลางปลาทองอีกทั้งปริมาณกากของเสียมีเป็นจำนวนมากและมีความหลากหลายในชนิดดังที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดกลุ่มกากของเสียเป็นกลุ่มหลักๆ เพื่อความสะดวกในการศึกษาปริมาณดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การจัดกลุ่มเพื่อการศึกษาปริมาณกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทอง

1.2.1 ข้อมูลกากของเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินชีวิตประจำวันโดยการออกภาคสนาม ณ ฐานผลิตกลางปลาทอง 8 วันและเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 วัน โดยใช้แบบบันทึกปริมาณกากของเสีย (ภาคผนวก ค) พร้อมกับทำการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ ผลการศึกษาพบว่ากากของเสียที่เกิดจากการดำเนินชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่สามารถแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่

(1) มูลฝอยจากห้องครัวและห้องอาหารเศษอาหาร ดังภาพประกอบ 4 ประกอบด้วย

1.1 มูลฝอยเปียก คือ มูลฝอยที่เป็นเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและเททิ้งในถังพลาสติกขนาด 150 ลิตร โดยจะมีทั้งเศษอาหาร ไขมัน และน้ำปะปนอยู่จำนวนมาก ซึ่งกำจัดโดยการทิ้งลงทะเล

1.2 มูลฝอยแห้ง ประกอบด้วย เศษกระดาษ บุหรี่ ถุงพลาสติก และมีเศษอาหารปะปนเล็กน้อย ถูกทิ้งรวมกันในถังโดยซึ่งจะนำไปกำจัดทิ้งโดยการเผา ดังภาพประกอบ 5

(2) มูลฝอยจากห้องพักและสำนักงาน คือ มูลฝอยที่มีองค์ประกอบเกือบทั้งหมดเป็นมูลฝอยแห้ง ประกอบด้วยเศษกระดาษขนาดเล็กถุงพลาสติก ก้นบุหรี่ กระดาษชำระ ดังภาพประกอบ 6

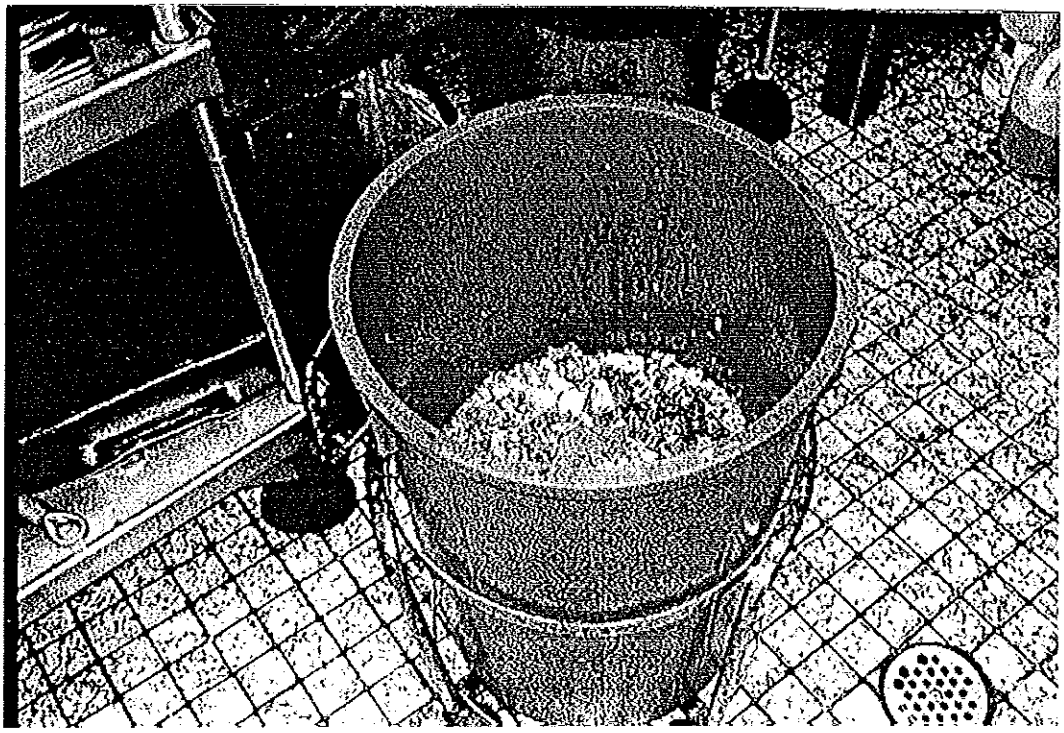
(3) มูลฝอยที่แยกประเภทไว้ ได้แก่

3.1 กระป๋องบรรจุอาหารที่ได้รับการคัดแยกไว้ ดังภาพประกอบ 7

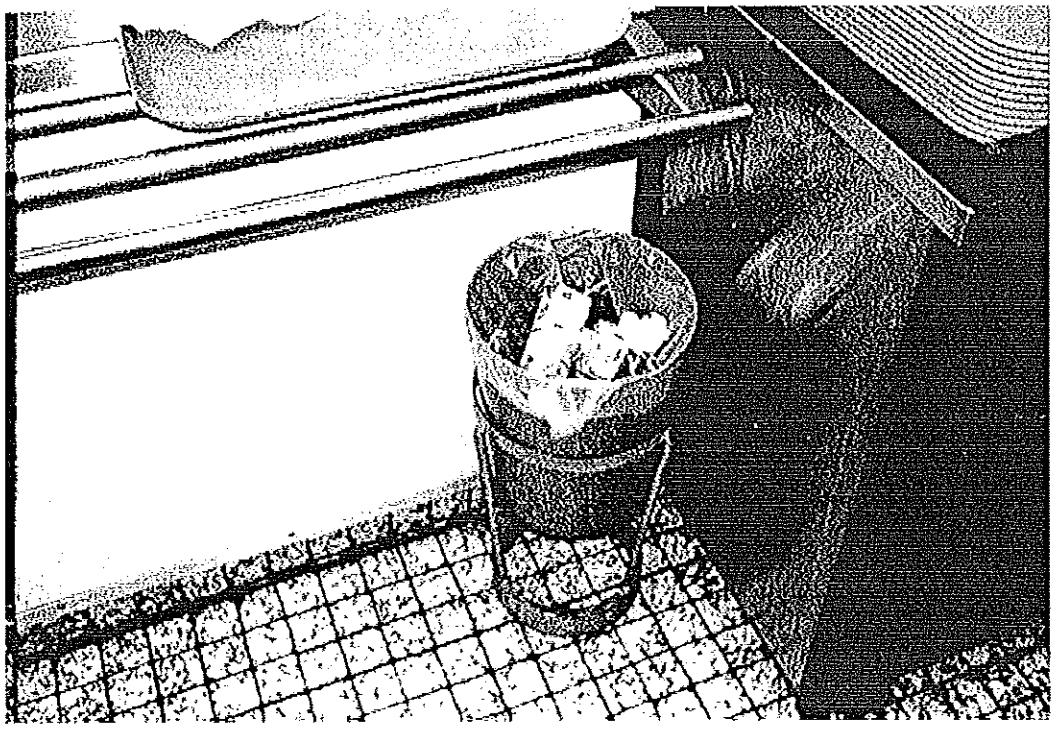
3.2 แก้ว ขวดแก้วและเศษแก้วที่ได้รับการคัดแยกไว้ ดังภาพประกอบ 8

3.3 มูลฝอยติดเชื้อจากห้องพยาบาล

ซึ่งสามารถแสดงปริมาณกากของเสียจากการศึกษาดังกล่าวได้ดังตาราง 5

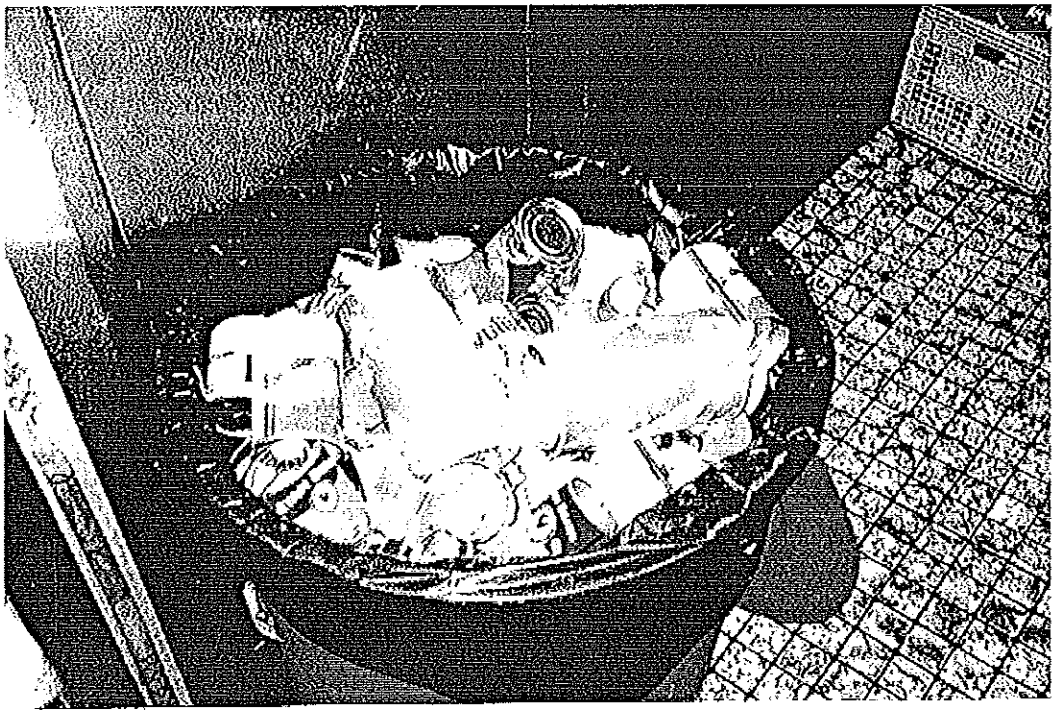


ภาพประกอบ 4 ลักษณะกากของเสียประเภทเศษอาหาร

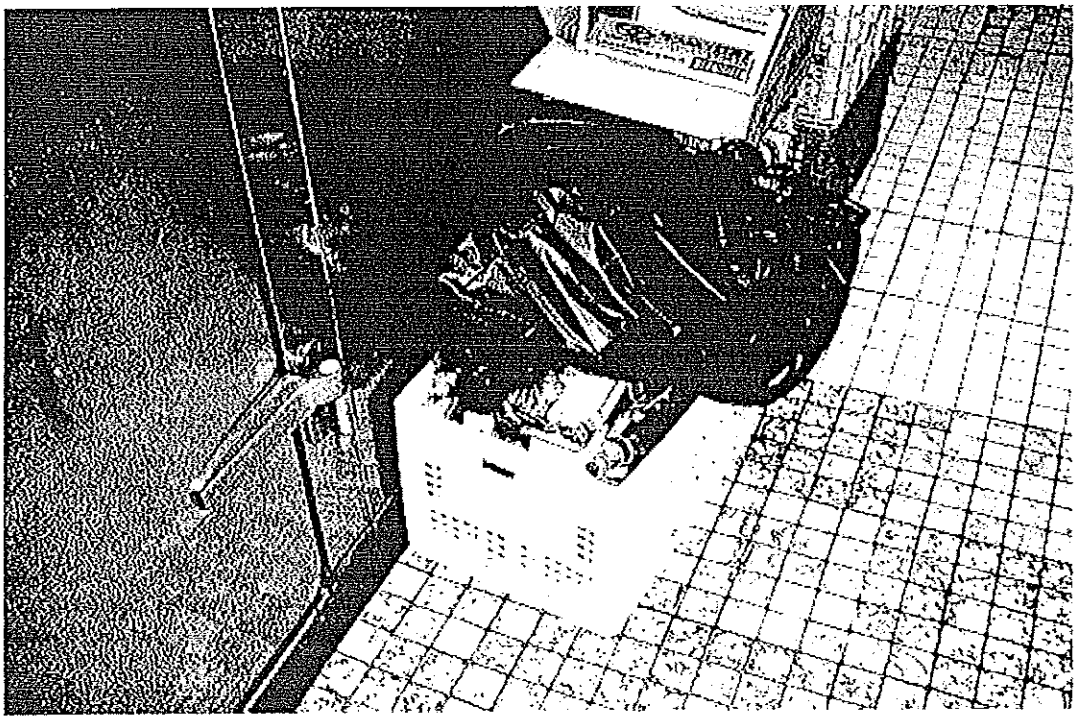


ภาพประกอบ 5 ลักษณะกากของเสียจากห้องอาหาร

ภาพประกอบ 6 ลักษณะกากของเสียจากที่พักและห้องสันทนาการ



ภาพประกอบ 7 กระป๋องจากห้องครัวที่ถูกคัดแยกไว้



ภาพประกอบ 8 ขวดแก้วจากห้องครัวที่ถูกคัดแยกไว้

ตาราง 5 ปริมาณกากของเสียที่เกิดจากการดำรงชีวิตประจำวันของเจ้าหน้าที่บนฐานผลิตกลาง ปลาทอง จากการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 5 วัน

วัน เดือน ปี	ชนิดและปริมาณกากของเสีย						
	มูลฝอยจากครัวและห้องอาหาร		มูลฝอยจากที่พักและสำนักงาน	มูลฝอยที่แยกประเภทไว้			รวม
	มูลฝอยเปียก (กก.)	มูลฝอยแห้ง (กก.)		กระป๋อง (กก.)	ขวด/แก้ว (กก.)	มูลฝอยติดเชื้อ (กก.)	
14 ก.ค.42	135	29.6	7.4	2.8	1.8	0.8	177.4
15 ก.ค.42	180	27.4	8.4	3.4	2	0.8	222
16 ก.ค.42	180	16.2	5.8	3.6	10.4	-	216
17 ก.ค.42	112.5	21.2	3.8	3.4	11.4	0.8	153.1
18 ก.ค.42	157.5	18.4	5.6	3	3.2	0.4	188.1
รวม	765	112.8	31	16.2	28.8	2.8	956.6
เฉลี่ยต่อวัน	153	22.56	6.2	3.24	5.76	0.56	191.3
ค่าประมาณต่อเดือน	4,590	676.8	192.2	97.2	172.8	16.8	5,739.6

1.2.2 ปริมาณกากของเสียที่มีการกำจัดทิ้งโดยการเผาบนฐานผลิตกลางปลาทอง โดยทำการส่งแบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ง) ไว้ให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบทำการกรอกข้อมูลเป็นเวลา 1 เดือน ตั้งแต่วันที่ 21 กรกฎาคม ถึง 20 สิงหาคม 2542 ซึ่งสามารถแสดงผลการบันทึกข้อมูลดังกล่าวได้ดังตาราง 6 โดยกากของเสียที่ทำการเผาจะประกอบด้วย กระดาษ, พลาสติก, ไม้, เศษอาหาร, เศษผ้า, มูลฝอยติดเชื้อ , Filter และบางครั้งจะมีเศษโลหะซึ่งจะปรากฏเป็นเศษตกค้างเมื่อทำการเผาเสร็จสิ้น

ตาราง 6 ปริมาณกากของเสียที่มีการเผาทิ้งบนฐานผลิตกลางปลาทองระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2542

วัน เดือน ปีที่ทำการเผา	น้ำหนัก		ร้อยละของมูลฝอยที่เผาไม่ได้ (%)
	ก่อนการเผา (กก.)	เศษที่เหลือหลังการเผา (กก.)	
22 ก.ค. 2542	183	47	25.7
24 ก.ค. 2542	105	14	13.3
26 ก.ค. 2542	95	8	8.4
28 ก.ค. 2542	96	8	8.3
31 ก.ค. 2542	120	10	8.3
3 ส.ค. 2542	150	5	3.3
5 ส.ค. 2542	350	10	2.9
6 ส.ค. 2542	250	10	4.0
8 ส.ค. 2542	200	5	2.5
10 ส.ค. 2542	150	5	3.3
13 ส.ค. 2542	160	8	5.0
17 ส.ค. 2542	150	11	7.3
20 ส.ค. 2542	190	12	6.3
รวม	2,199	153	6.9
เฉลี่ยต่อวัน	70.93	4.93	6.9

จากข้อมูลข้างต้น กากของเสียที่เกิดขึ้นบนฐานผลิตกลางปลาทองซึ่งเป็นกากของเสียประเภทที่สามารถทำการเผาได้บนฐานปฏิบัติการดังกล่าวมีปริมาณทั้งสิ้น 2,199 กิโลกรัม ต่อช่วงเวลาหนึ่งเดือน ส่วนกากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้จะเหลือหลังจากการเผาเป็นจำนวนทั้งสิ้น 153 กิโลกรัม ดังนั้นกากของเสียที่สามารถเผาได้คิดเป็นร้อยละ 93.04 ของปริมาณ

กากของเสียที่ทำการเผา และกากของเสียที่เหลือจากการเผาคิดเป็นร้อยละ 6.96 ของปริมาณกากของเสียที่ทำการเผาซึ่งจะถูกส่งขึ้นฝั่งเพื่อนำไปกำจัดต่อไปโดยการฝังกลบต่อไป

1.2.3 ปริมาณกากของเสียที่มีการส่งขึ้นฝั่ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการคัดแยกและบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกปริมาณกากของเสีย (ภาคผนวก จ) ดังกล่าวเป็นเวลา 1 เดือน คือ ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม ถึง 20 สิงหาคม 2543 โดยการศึกษาปริมาณกากของเสียที่มีการส่งขึ้นฝั่งผู้วิจัยได้ทำการจัดกลุ่มกากของเสียดังกล่าวออกเป็น 3 กลุ่มเนื่องจากกากของเสียดังกล่าวมีจำนวนมากและปะปนมาในภาชนะบรรจุจึงยากต่อการคัดแยกอย่างละเอียด ได้แก่

(1) เศษโลหะ (Scraps Metal) ได้แก่ เศษลวด สลิง ท่อโลหะ ตะแกรงโลหะ น็อต ชิ้นส่วนอะไหล่ขนาดเล็ก เป็นต้น

(2) ถังเปล่า (Empty Drum) ได้แก่ถังที่ผ่านการบรรจุน้ำมันหรือสารเคมีมาก่อน

(3) กากของเสียที่มีหลายชนิดรวมกัน(Rubbish Skids) ได้แก่ กากของเสียที่มีองค์ประกอบหลายชนิดรวมกัน เช่น เศษไม้, กระป๋องเล็ก, กระป๋องสี , เศษกระดาษ, ชิ้นส่วนพลาสติกขนาดเล็ก, เศษแก้ว, เศษผ้า, และเศษกากของเสียที่เหลือจากการเผาบนฐานปฏิบัติการ เป็นต้น ดังแสดงข้อมูลในตาราง 7

ตาราง 7 ปริมาณกากของเสียที่มีการส่งขึ้นฝั่งระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2542

วัน เดือน ปี	ชนิด/ปริมาณกากของเสีย		
	เศษโลหะ (กก.)	ถังเปล่า (กก.)	กากของเสียทีมีของเสียหลายชนิดรวมกัน (กก.)
24 ก.ค. 2542	680	60 (4 ถัง)*	-
11 ส.ค. 2542	-	120 (8 ถัง)	-
19 ส.ค. 2542	960	-	1,220
รวม	1,640	180 (12 ถัง)	1,220

หมายเหตุ * : 1 ถังมีน้ำหนักโดยเฉลี่ย 15 กิโลกรัม

จากตารางที่ 7 ที่กล่าวมาข้างต้นซึ่งเป็นผลการบันทึกข้อมูลโดยการทำการคัดแยกและชั่งน้ำหนักมูลฝอยทุกครั้งที่มีการส่งขึ้นฝั่ง เมื่อทำการรวบรวมชนิดและปริมาณมูลฝอยจาก 3 แหล่งดังที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงได้สรุปข้อมูลของปริมาณมูลฝอยแต่ละชนิดดังตารางตาราง 8

ตาราง 8 ผลสรุปของชนิดและปริมาณของกากของเสียที่สามารถศึกษาได้จากฐานผลิตกลาง ปลาทองในระยะเวลา 1 เดือน (21 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2542)

ชนิด	ปริมาณ (กิโลกรัม)
กากของเสียที่สามารถเผาได้[1]	2,199
เศษโลหะ (Scrap Metal)	1,640
กากของเสียที่มีองค์ประกอบหลายชนิด (Rubbish Skid)	1,220
ถังเปล่า (Empty Drums)	180
กระป๋องจากครัว*	97.2
ขวด จากครัว*	172.8
เศษอาหาร*	4,590
รวม	10,099

หมายเหตุ (1) : กากของเสียที่สามารถเผาได้ประกอบด้วย กากของเสียจากครัว ห้องพัก สำนักงาน และ ขยะติดเชื้อ

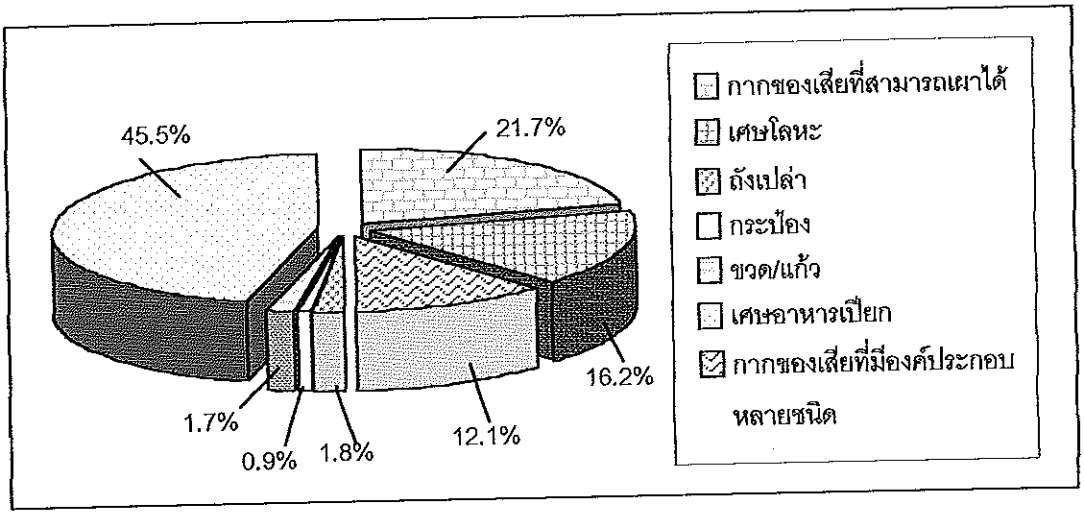
* : ค่าประมาณต่อเดือน

จากตารางข้างต้นซึ่งแสดงชนิดหลักๆของกากของเสียและปริมาณสามารถแสดงภาพการเปรียบเทียบปริมาณได้ดังภาพประกอบ 9

นอกจากปริมาณกากของเสียดังที่กล่าวในตาราง 8 ในการดำเนินการศึกษาช่วง 1 เดือน ผู้วิจัยไม่สามารถบันทึกปริมาณกากของเสียบางชนิดได้ เนื่องจากข้อจำกัดในด้านระยะเวลาของการศึกษา ประกอบกับของเสียบางชนิดต้องใช้ระยะเวลานานในการเก็บรวบรวมจนเต็มภาชนะบรรจุก่อนที่ส่งขึ้นฝั่ง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้ทำการนำข้อมูลทุติยภูมิที่ทางแผนกพัสดุได้บันทึกรายการของเสียที่จะต้องส่งขึ้นฝั่งไว้ระหว่างวันที่ 4 กรกฎาคม 2541 – 4 มกราคม 2542 เพื่อแสดงให้เห็นถึงปริมาณกากของเสียที่สำคัญที่เกิดขึ้น ดังตาราง 9

2. การจัดการกากของเสีย

กากของเสียที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง มาจากแผนกต่างๆมากมายดังที่กล่าวมาข้างต้นในกระบวนการจัดการกากของเสีย ผู้วิจัยจะให้ความสำคัญตั้งแต่การเก็บรวบรวม การคัดแยก การแสดงสัญลักษณ์ การขนส่ง การบำบัด และการกำจัด ซึ่งจะนำเสนอผลการศึกษาเป็นส่วนๆ ดังนี้



ภาพประกอบ 9 การเปรียบเทียบปริมาณของกากของเสียจากฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง (ระหว่างวันที่ 21 กรกฎาคม – 20 สิงหาคม 2542)

ตาราง 9 ปริมาณกากของเสียที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ชนิด	ปริมาณ	หน่วย
น้ำมันและน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว	143	ถัง*
หลอดไฟ	5	ถัง*
แบตเตอรี่ (ขนาดใหญ่)	12	ชิ้น
แบตเตอรี่ (ขนาดเล็ก)	1	ถัง*
กระป๋องสเปรย์	2	ถัง*
Copper Slag[1]	4,100	ก.ก.

หมายเหตุ (1) : ใช้ข้อมูลที่บันทึกตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2542 – วันที่ 15 กรกฎาคม 2542 ทั้งนี้เนื่องจากในปี 2541 ไม่มีการบันทึกข้อมูลไว้

* : ถังขนาดความจุ 200 ลิตร

2.1 การคัดแยกกากของเสีย ระบบการคัดแยกกากของเสียจะใช้วิธีการคัดแยกออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.1.1 กากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้ ซึ่งคัดแยกไว้เพื่อทำการเผาบนฐานปฏิบัติการโดยไม่ต้องส่งขึ้นฝั่ง

2.1.2 กากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้

2.1.3 กากของเสียที่มีลักษณะเฉพาะ ได้แก่ แบตเตอรี่, ตัวกรอง, และ Copper Slag

2.2 การรวบรวมกากของเสีย ประกอบด้วยจุดรวบรวมของเสียต่างๆ ดังนี้

2.2.1 จุดรวบรวมกากของเสียย่อย ภาชนะบรรจุกากของเสียตามห้องพัก, แผนกต่าง ๆ ออฟฟิต, ห้องสันทนาการ, ห้องซักรีด, ห้องประชุม, ห้องอาหาร และบริเวณสำหรับเล่นกีฬา โดยใช้ภาชนะบรรจุหลายรูปแบบ เช่น ถังโลหะขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28 ซม. สูง 31 ซม. ไม่มีฝาปิด วางบริเวณห้องพัก, แผนกต่างๆ, ออฟฟิต, ห้องสันทนาการ และห้องอาหาร ดังภาพประกอบ 10 ถังรวบรวมกากของเสียที่เก็บจากห้องพักแต่ละชั้นและในห้องซักรีดเป็นถังพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซม. สูง 57 ซม. รองถุงดำและมีฝาปิด ซึ่งจัดว่าเป็นถังพักกากของเสียในแต่ละชั้น ดังภาพประกอบ 11 ถังรวบรวมกากของเสียขนาดถัง 200 ลิตร เป็นถังพลาสติกวางอยู่หน้าแผนกต่าง ๆ เพื่อรวบรวมกากของเสียจากแต่ละแผนก ซึ่งเป็นกากของเสียที่สามารถเผาได้ ดังภาพประกอบ 12

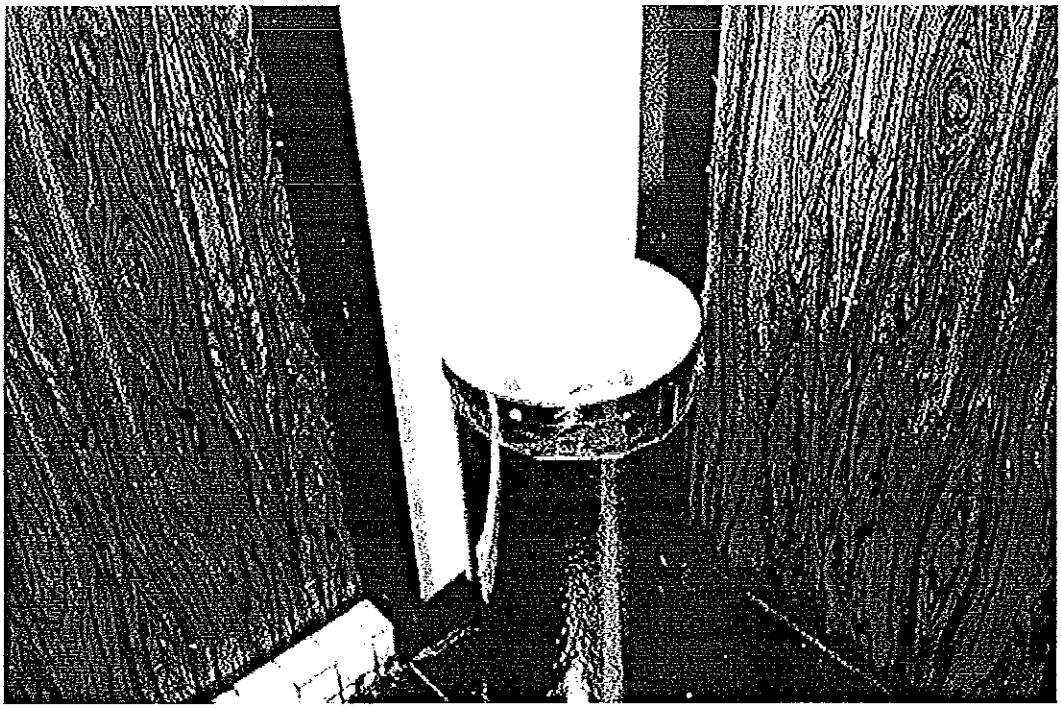
2.2.2 จุดรวบรวบกากของเสียหลัก ได้แก่ ตะกร้าที่บรรจุกากของเสียเพื่อรอการเผาบริเวณชั้น 1 ใกล้กับจุดรวมพล/เรือชูชีพ ดังภาพประกอบ 13 ตะกร้าบรรจุเศษไม้และเศษโลหะบริเวณชั้นลอย ดังภาพประกอบ 14 และคอนเทนเนอร์บรรจุกากของเสียเพื่อรอขึ้นฝั่ง ดังภาพประกอบ 15

2.2.3 จุดรวบรวมกากของเสียเฉพาะ เช่น ถังบรรจุแบตเตอรี่ขนาดเล็กดังประกอบ 16 ถังบรรจุหลอดไฟดังภาพประกอบ 17 Filter ที่ผ่านการใช้งานแล้วดังภาพประกอบ 18 ถังบรรจุ Copper Slag ใกล้ห้องพ่นสี ดังภาพประกอบ 19

เมื่อทำการเก็บรวบรวมของจากจุดต่าง ๆ กากของเสียเหล่านั้นจะผ่านเข้าสู่กระบวนการอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งสรุปรายละเอียดได้ดังตาราง 10

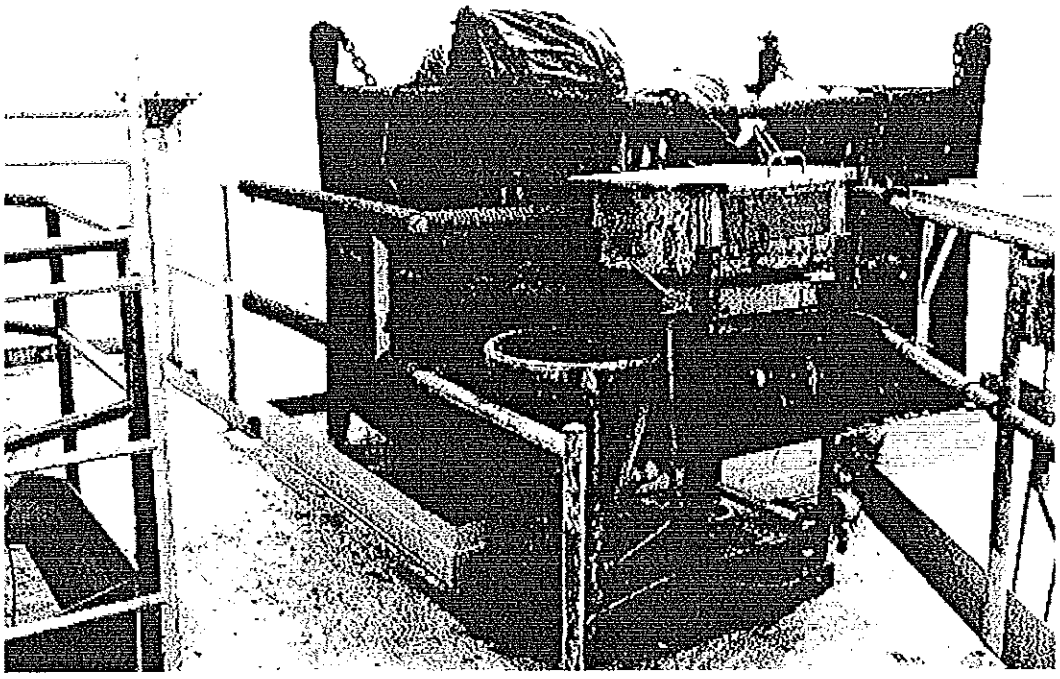
2.3 การขนส่งกากของเสีย จากตาราง 10 ได้แสดงให้เห็นถึงของเสียทุกชนิดที่มีการขนส่งขึ้นสู่ฝั่งบริเวณท่าเรือของยูโนแคล โดยในการขนส่งจะมีใบแสดงรายการของชนิดและน้ำหนักของกากของเสีย ดังกล่าวควบคู่ด้วยหรือเรียกว่า Manifest ดังแสดงตัวอย่างในภาพประกอบ 20 ระบบของใบ Manifest นี้จะเป็นส่วนหนึ่งของการขนส่งกากของเสีย (Transportation) ซึ่งเป็นหนึ่งในระบบการจัดการกากของเสีย ในส่วนของของเสียอันตรายทุกครั้งที่มีการขนส่งของเสียอันตรายนั้นทางบริษัทจะทำการติดสัญลักษณ์เพื่อระบุชนิดและลักษณะเฉพาะของกากของเสียนั้นๆ โดยใช้ข้อมูลจากเอกสารความปลอดภัยของข้อมูลพัสดุ (Material Safety Data Sheet - MSDS)ที่ทางบริษัทได้จัดทำขึ้นไว้เป็นมาตรฐาน ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 21

ภาพประกอบ 10 ลักษณะถังรวบรวมกากของเสียขนาดเล็กในห้องพัก

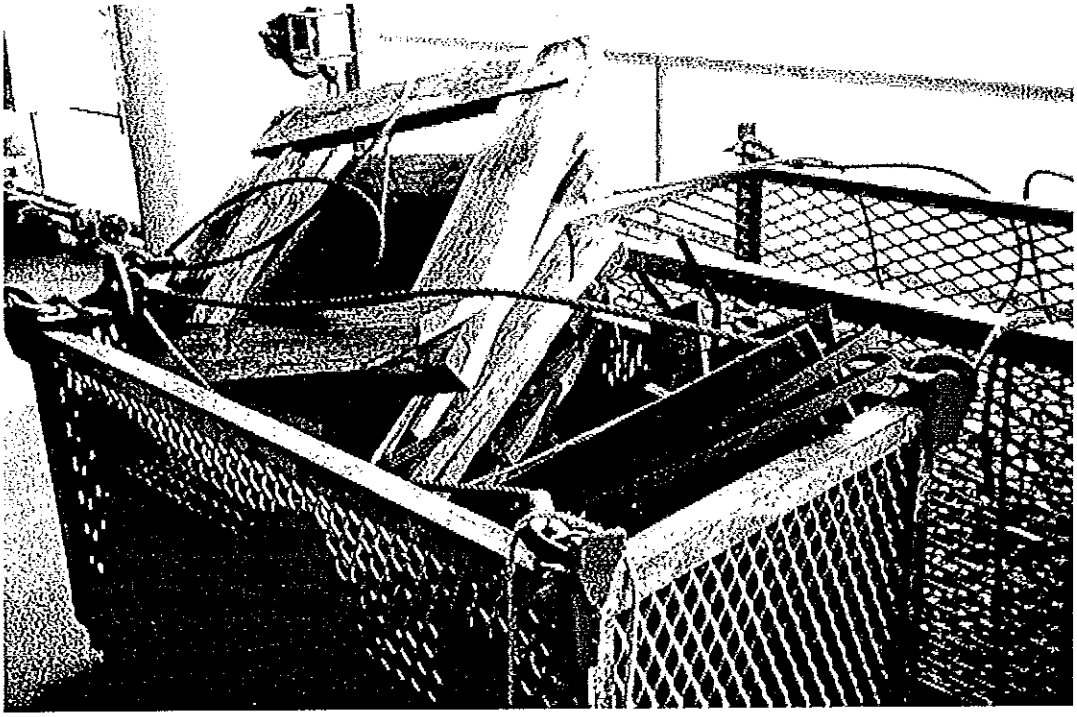


ภาพประกอบ 11 ถังรวบรวมกากของเสียจากห้องพักแต่ละชั้น

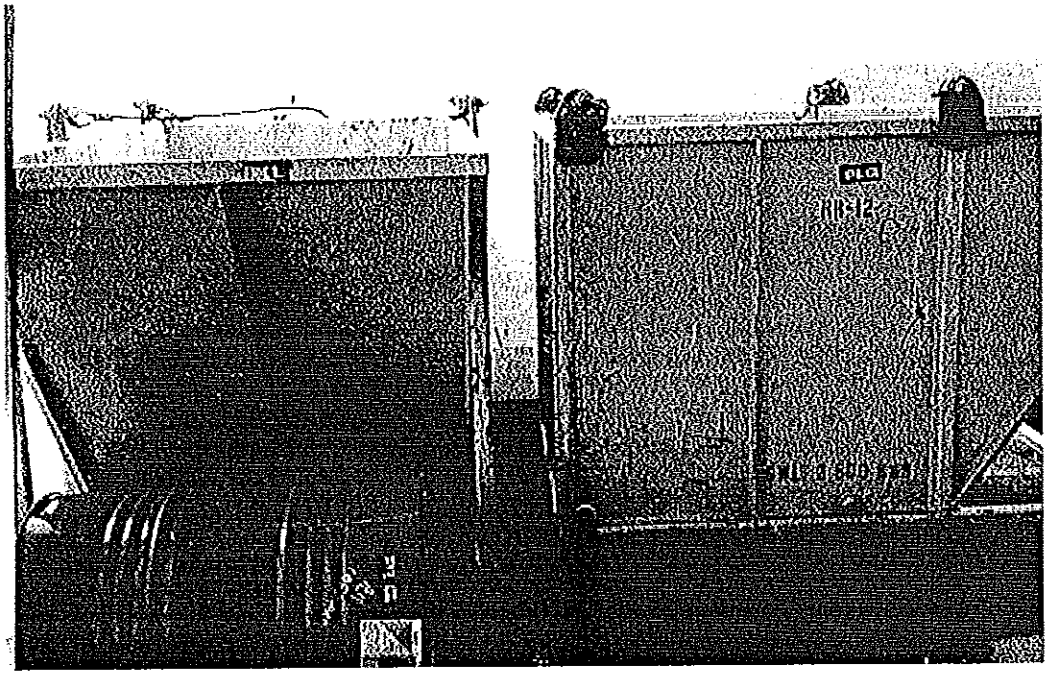
ภาพประกอบ 12 ลักษณะถังรวบรวมกากของเสียจากแผนกต่างๆ



ภาพประกอบ 13 ลักษณะตะกร้าที่รวบรวมกากของเสียเพื่อทำการเผา (Burn Basket)

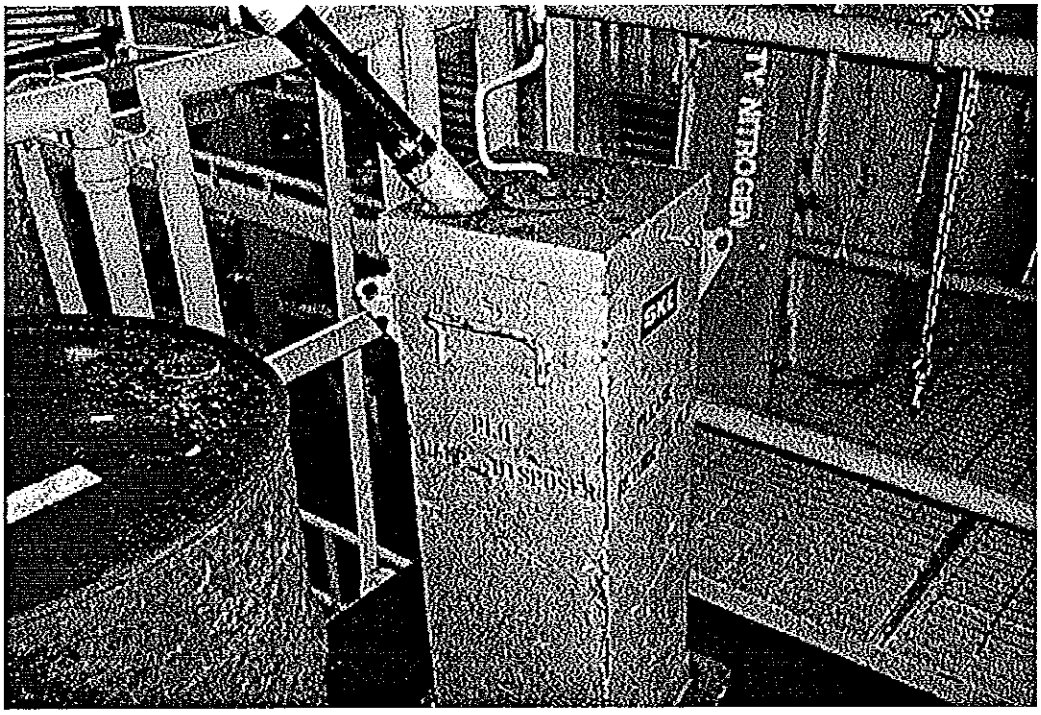


ภาพประกอบ 14 ลักษณะตะกร้าที่บรรจุเศษโลหะและไม้เพื่อการส่งขึ้นฝั่ง

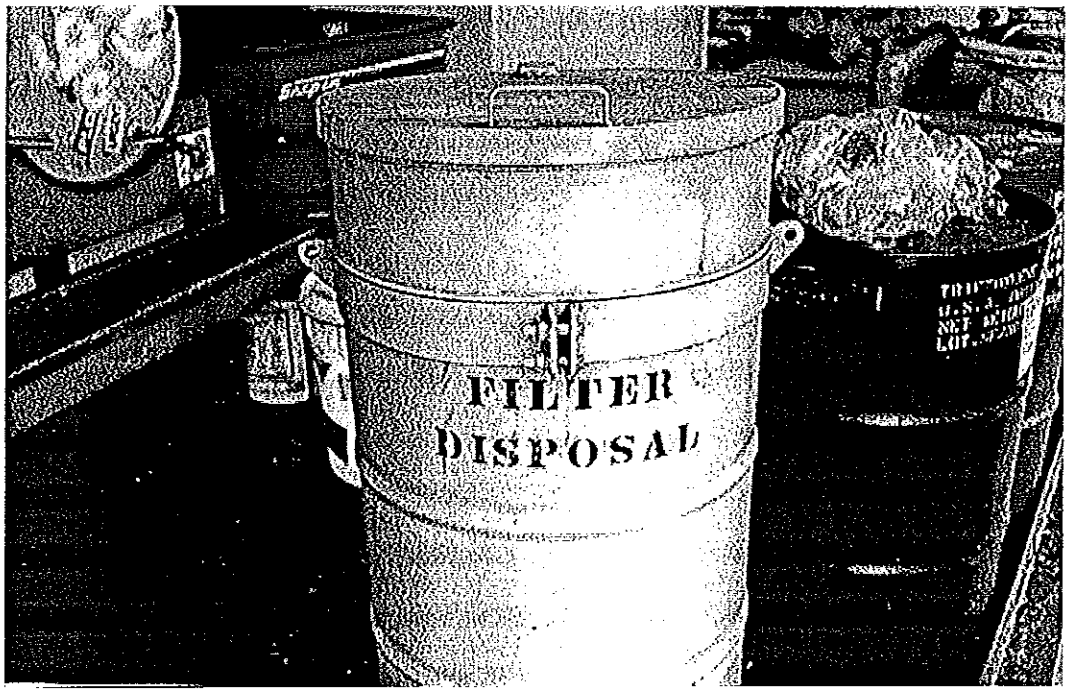


ภาพประกอบ 15 ลักษณะคอนเทนเนอร์เพื่อบรรจุกากของเสียที่จะส่งขึ้นฝั่ง

ภาพประกอบ 16 ถังเก็บแบตเตอรี่ขนาดเล็กที่ผ่านการใช้งานแล้ว



ภาพประกอบ 17 ถังเก็บหลอดไฟที่ผ่านการใช้งานแล้ว



ภาพประกอบ 18 ถังเก็บตัวกรองที่ผ่านการใช้งานแล้ว

ภาพประกอบ 19 ถังเก็บ Copper Slag ที่ผ่านการใช้งานแล้ว

ส่วนที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะถูกนำไปกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบ ณ พื้นที่ฝังกลบมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ดังนั้นจุดสุดท้ายของกากของเสียจึงระบุได้ 4 ทางคือ

1. การเผาทิ้งบนฐานผลิตกลางปลาทองโดยเผาในตะกร้า (Burn Basket) ซึ่งเป็นการเผาในระบบเปิด โดยการใช้เครนยกตระกร้าที่บรรจุกากของเสียซึ่งผ่านการราดน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นให้ห่างจากแท่นที่พัก แล้วจึงทำการเผาจนไหม้หมด จากนั้นจึงหย่อนเครนลงในน้ำทะเล 2 ใน 3 ส่วนของตะกร้าเพื่อให้เย็นลงแล้วจึงยกขึ้นเอาส่วนที่เผาไหม้ไม่หมดรวบรวมไว้ส่งขึ้นฝั่งต่อไป

2. กากของเสียที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะถูกนำเข้าสู่กระบวนการ Reuse และ Recycle โดยร้านรับซื้อกากของเสียเป็นตัวกลางที่สำคัญ

3. กากของเสียที่ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะอยู่ในความรับผิดชอบของร้านรับซื้อกากของเสีย เนื่องจากเป็นการรับซื้อแบบเหมารวมกากของเสียทุกประเภท ได้แก่ เศษกระดาษ ชิ้นส่วนพลาสติกกระป๋องขนาดเล็ก เศษลวดเชื่อม เป็นต้น จะถูกนำไปฝังกลบ ณ สถานที่ฝังกลบมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

4. กากของเสียบางชนิด เช่น Copper Slag ซึ่งต้องอาศัยวิธีการกำจัดที่ถูกต้องจะเก็บไว้บริเวณโกดังของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ เพื่อรอการกำจัดต่อไป

ในการศึกษาระบบการจัดการกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทองผู้วิจัยพบว่ากากของเสียบางส่วนทางบริษัทที่ผู้รับเหมาที่ดำเนินงานร่วมกับทางบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด จะเป็นผู้รับผิดชอบ เนื่องจากเป็นกากของเสียที่เกิดขึ้นจากบริษัทผู้รับเหมาขณะปฏิบัติหน้าที่บนฐานผลิตกลางปลาทอง เช่น Used Oil และ Used gun ที่ทางบริษัท Schlumberger รับไปเพื่อกำจัดหรือใช้ประโยชน์ต่อไปโดยในการศึกษาทางผู้วิจัยมิได้ได้ดำเนินการศึกษาการจัดการกากของเสียดังกล่าว

UNOCAL 76

PLATONG GAS FIELD SHIPPING MANIFEST

SHIPPED TO : SONGKHLA WAREHOUSE FROM : PLATONG LQ. S/M NO. : SKL-057/99

SHIPPED VIA : M/V: TROPIC ORION ATTN : PAIROJ TIL. / BUNJONG S. DATE : 24-Jul-99

ITEM	QTY.	UNIT	DESCRIPTION	DOCUMENT REFERENCE	SUPPLIER	WT.TON
1	1	CONT	EMPTY FOOD CONTAINER # 55	-	PLQ CATERING	1.900
			ATTN: SKL CATERING			
-	1	RACK	3 CYL. EMPTY ACETYLENE CYL. # UTL-4003P, UTL-4004P, UTL-4008P	-	PLQ WELD SHOP	1.400
		AC-18	ATTN: SKL WISE.			
3		BASKET	SCRAPS-IRON	-	PLQ WELD.	1.000
			ATTN: SKL WISE. FOR JUNK		-	
4	1	W/BOX	10 EA. ACCESSORRIES BRACKET (ITEMS 2 - 5 SEE T/N ATTACHED)	T/N: SKL-049/99	PLQ MECH SHOP	
			ATTN: KHUN SOPHON R. SKL WORKSHOP SUPV.			
5	1	CONT	BLUE CARGO CONTAINER # 12		PLQ	1.700
			1 BOX WELL GAS SAMPLE			
			ATTN: KHUN KAMOLRAT C. SKL LAB.	-	PLQ LAB.	0.012
6	1	PLT	4 DRMS EMPTY DRUMS FOR JUNK	-	PLQ CRANE	0.300
			ATTN: SKL WISE.			
					TOTAL WEIGHT	6.312

PREPARED BY : DATE RECEIVED BY : DATE

I.A-ONG S. 24-Jul-99

NOTE: PLS RETURN ORIGINAL COPY TO PLATONG STORE

ภาพประกอบ 20 รูปแบบของใบ Manifest ที่บันทึกรายการของกากของเสียเมื่อทำการขนส่ง

ขยะ / ของเสีย
(WASTE)

Label HES 025 (Rev 0-oct99)

สารเคมี (Chemical)	ขยะ / ของเสีย (Waste)	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล Personal Protective Equipment (PPE)
UT MSDS No. :	UT WMG No. : WMG 021	
ชื่อทางการค้า : (Product Name) ชื่อทางเคมี : (Chemical Name) ชื่อผู้ผลิต : (Manufacturer)	☑ ขยะอันตราย (Hazardous) ☐ ขยะไม่อันตราย (Non - Hazardous) ชื่อขยะ / ของเสีย : Batteries (Name of Waste)	Safety Glasses ☑ Ventilation ☐ Goggles ☐ Hood ☐ Rubber Gloves ☑ Dust Respirator ☐ Synthetic Apron ☐ Vapor Respirator ☐ Full Suit ☐ Dust & Vapor Respirator ☐ Rubber Boots ☐ Air Line Hood or Mask ☐ Face Shield ☐ SCBA ☐

ผู้ใช้ / แหล่งของเสีย : (User/ Waste Owner) ..... Stock Code : .....

ชื่อที่ใช้ในการขนย้าย : (DOT Proper Shipping Name) Batteries, wet, filled with acid or alkali, electric storage

UN No. : 2794 (acid) 2795 (alkali)

CAS No. : .....

DOT	IMDG
☑ Identification : Batteries, wet, filled with acid or alkali, electric storage	☑ Identification : Batteries, wet, filled with acid or alkali, electric storage
☑ Classification : 8	☑ Classification : 8

การปฐมพยาบาล (First Aid)

- ล้างตาจุกเสียด (Flush eye) ☑
- ล้างบริเวณที่สัมผัส (Wash the affected area) ☑
- ย้ายผู้ประสบเหตุไปที่ (Move to fresh air) ☑
- ห้ามทำให้อาเจียน (Do not induce vomiting) ☑
- นำผู้ป่วยส่งแพทย์ (Seek Medical Attention) ☑

การเกิดอัคคีภัย (Fire)

อุปกรณ์ดับเพลิง (Extinguisher)

- ☐ น้ำดับเพลิง (Water)
- ☐ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
- ☑ ผงเคมีแห้ง (Dry Chemical)
- ☐ โฟม (Foam)
- ☐ ห้ามใช้น้ำที่มีแรงดันสูง (Do no use water jet)
- ☐ ควรสวมหน้ากากชนิดมีถังอากาศ (SCBA Should be worn)

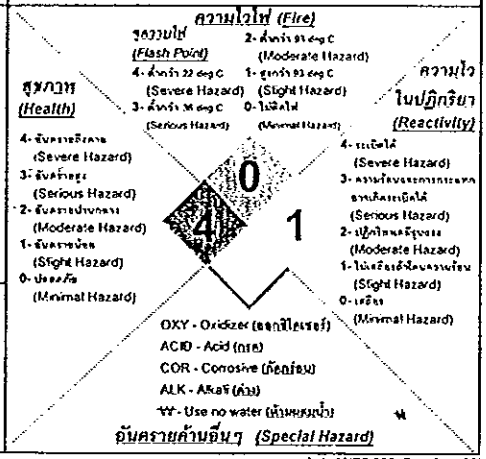
ทางเข้าสู่ร่างกาย (Route of Entry)

- ☑ ตา (Eye)
- ☑ มือหรือผิวหนัง (Skin)
- ☑ ระบบหายใจ (Inhalation)
- ☑ ระบบทางเดินอาหาร (Ingestion)

การหกและการรั่วไหล (Spill & Leak Procedures)

- ☑ ป้องกันสารเคมีที่หกไหลลงสู่ท่อระบายน้ำ (Prevent spilled material from entering sewer storm drain)
- ☐ อยู่เหนือลมให้ห่างจากรูลที่มีการรั่วไหล และทำการแยกพื้นที่เป็นเขตอันตราย (Stay upwind and away from spill / release and isolate hazard area)
- ☐ ใช้วัสดุดูดซับสารเคมีที่เหมาะในการดูดซับ (Spilled material may be absorbed into an appropriate absorbent material)

ความรุนแรงของอันตรายขณะเกิดเพลิงไหม้ NFPA Hazard Rating (NFPA 704 M)



Label HES 026 (Rev 0-oct99)

Review Req. : Annually
Supercedes : 15 June 1994
Section Rev. Date : 30 August 1999

Manual Issue Date : 1 October 1999
Registered Document Issued By : Environmental Program, HES Dept.
Rev. No : 1

Issue No : 1
Section : WMG 021

ภาพประกอบ 21 รูปแบบสัญลักษณ์ที่ติดไว้บริเวณภาชนะบรรจุของเสีย

ตาราง 10 การจัดการกากของเสียแต่ละประเภท

ชนิดของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด	หมายเหตุ
ตัวกรองต่างๆ	เก็บรวบรวมและบรรจุในถังขนาด 200 ลิตร โดยระบุข้างถังว่า Filter Disposal	ตัวกรองบางชนิดเป็นกระดาษชนิดพิเศษจะทำการเผาทิ้งบนฐานปฏิบัติการให้เหลือแต่แกนโลหะและนำโลหะดังกล่าวทิ้งรวมกับโลหะอื่นๆ แล้วส่งขึ้นฝั่ง ส่วนตัวกรองที่บรรจุลงถังจะส่งขึ้นฝั่งและนำไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบต่อไป	มีข้อสังเกตว่าตัวกรองที่ทำการเผาอาจจะก่อให้เกิดมลพิษได้ เนื่องจากมีองค์ประกอบของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและโลหะหนักบางชนิดดังที่กล่าวไว้ในตาราง 4
แบตเตอรี่	แบตเตอรี่ขนาดใหญ่จะบรรจุเป็นหีบห่อและติดสัญลักษณ์ระบุไว้ดังภาพประกอบ 22 ส่วนแบตเตอรี่ขนาดเล็กจะเก็บรวบรวมไว้ในถังและเขียนข้างถังว่า Used Batteries	แบตเตอรี่ขนาดใหญ่จะส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียและจะถูกส่งไปหลอมเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นต่อไป ส่วนแบตเตอรี่ขนาดเล็กทางบริษัทยูโนแคลจะทำการเก็บรวบรวมไว้เพื่อรอการนำไปกำจัดต่อไป	
น้ำมันและน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว	บรรจุในถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร และติดสัญลักษณ์ว่า Used Oil ดังภาพประกอบ 23	ส่งขึ้นฝั่งโดยร้านรับซื้อกากของเสียจะจำหน่ายเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป	
เศษโลหะ	เศษโลหะทั้งหมดจะทิ้งลงในคอนเทนเนอร์และจัดเป็นขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ซึ่งจะถูกส่งขึ้นฝั่ง	ร้านรับซื้อกากของเสียจะมารับบริเวณท่าเรือและนำไปคัดแยกเฉพาะเศษโลหะที่สามารถใช้ประโยชน์ได้เพื่อส่งจำหน่ายโดยเข้ากระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่และการรีไซเคิล	

ตาราง 10 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด	หมายเหตุ
ถังเปล่า	นำมาเก็บรวบรวมไว้และส่งขึ้นฝั่ง และบางส่วนนำมาบรรจุน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว โดยประเภทของถังเปล่าจะแบ่งเป็น 1. ถังน้ำมัน 2. ถังสารเคมี	ส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียโดยจะนำไปผ่านกรรมวิธีดังนี้ 1. ถังบางส่วนจะถูกนำมาตัดเป็นชิ้นส่วนเพื่อจำหน่ายในรูปของเศษโลหะ 2. ถังบางส่วนจะมีผู้มารับซื้อไปเป็นภาชนะบรรจุสิ่งของต่างๆ	
ถังสีและกระป๋องสเปรย์	ถังสีจะเก็บรวบรวมไว้ใน คอนเทนเนอร์เดียวกับเศษโลหะซึ่งจัดเป็นกากของเสียที่ไม่สามารถเผาได้ ส่วนกระป๋องสเปรย์จะผ่านการเจาะให้รั่วและบรรจุลงถังที่มีสัญลักษณ์ติดไว้ข้างถังว่า Aerosol Can Disposal ดังภาพประกอบ 24	ถังสีขนาดใหญ่จะรวมกับเศษโลหะอื่นๆ เพื่อนำไปรีไซเคิล ส่วนกระป๋องสเปรย์จะถูนำไปกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบต่อไป	รวมถึงกระป๋องขนาดเล็กเช่น กระป๋องจารบี หรือน้ำมันหล่อลื่นด้วยซึ่งจะถูกกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบ
กระป๋องอาหาร	แยกทิ้งในตะกร้าที่อยู่ในห้องครัว	นำส่งขึ้นฝั่งเพื่อนำไปกำจัดรวมกับกระป๋องขนาดเล็กอื่นๆ โดยการฝังกลบ	
หลอดไฟ	หลอดไฟที่ไม่สามารถใช้งานได้จะนำไปทิ้งลงถัง โดยมีการปั่นให้แตกเพื่อเป็นการลดปริมาตรในการจัดเก็บการขนส่งและมีการระบุสัญลักษณ์ข้างถังว่า Lamp Disposal	ร้านรับซื้อกากของเสียจะนำไปคัดแยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมบริเวณปลายหลอดเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป	

ตาราง 10 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	การคัดแยก,การเก็บรวบรวม	การกำจัด	หมายเหตุ
ขวดและภาชนะแก้วที่ปนเปื้อนสารเคมี	ทิ้งลงตะกร้าที่มีสัญลักษณ์ระบุว่าเป็นขวดสารเคมีซึ่งจะถูกแยกไว้ต่างหาก	ภาชนะบางส่วนจะส่งขึ้นฝั่งเพื่อนำไปบรรจุสารเคมีอีกครั้งแต่บางส่วนจะผ่านการล้างทำความสะอาดและถูกนำไปกำจัดทิ้ง	
ขวดแก้วบรรจุอาหาร	แยกทิ้งในตะกร้าที่อยู่ในห้องครัว	ส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป	
ไม้	ถูกเก็บรวบรวมไว้ในตะกร้าหรือตั้งกองทิ้งไว้หากอยู่ในสภาพที่สามารถนำมาใช้งานได้อีก	เศษไม้บางส่วนจะถูกรวบรวมเพื่อนำไปกำจัดโดยร้านรับซื้อกากของเสีย และไม้บางส่วนที่เป็นฐานรองถัง (Pallet) จะนำกลับมาใช้ใหม่โดยหากชำรุดจะทำการซ่อมแซมและจำหน่ายต่อไป	
กระดาษ	มีภาชนะแยกกระดาษในแต่ละแผนกโดยแยกเป็นกระดาษหน้าเดียวและกระดาษสองหน้า	กระดาษบางส่วนจะถูกนำไป Burn Basket ซึ่งเผาบนฐานปฏิบัติการ และบางส่วนถูกรวบรวมปะปนไปกับของเสียอื่นเพื่อส่งขึ้นฝั่งโดยร้านรับซื้อกากของเสียจะนำไปจำหน่ายเพื่อรีไซเคิลต่อไปแต่หากอยู่ในสภาพไม่ดีก็จะกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบ	
พลาสติก	ถูกแยกให้เป็นมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้ยกเว้นถังพลาสติกหรือภาชนะพลาสติกขนาดใหญ่แยกไว้ต่างหาก	พลาสติกขนาดเล็กจะทำการเผาบนฐานปฏิบัติการ แต่ถ้าเป็นพลาสติกขนาดใหญ่จะบรรจุรวมลงในคอนเทนเนอร์ของมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาได้เพื่อส่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสีย	หากมีการเผาพลาสติกจะทำให้เกิดมลพิษขึ้นได้

ตาราง 10 (ต่อ)

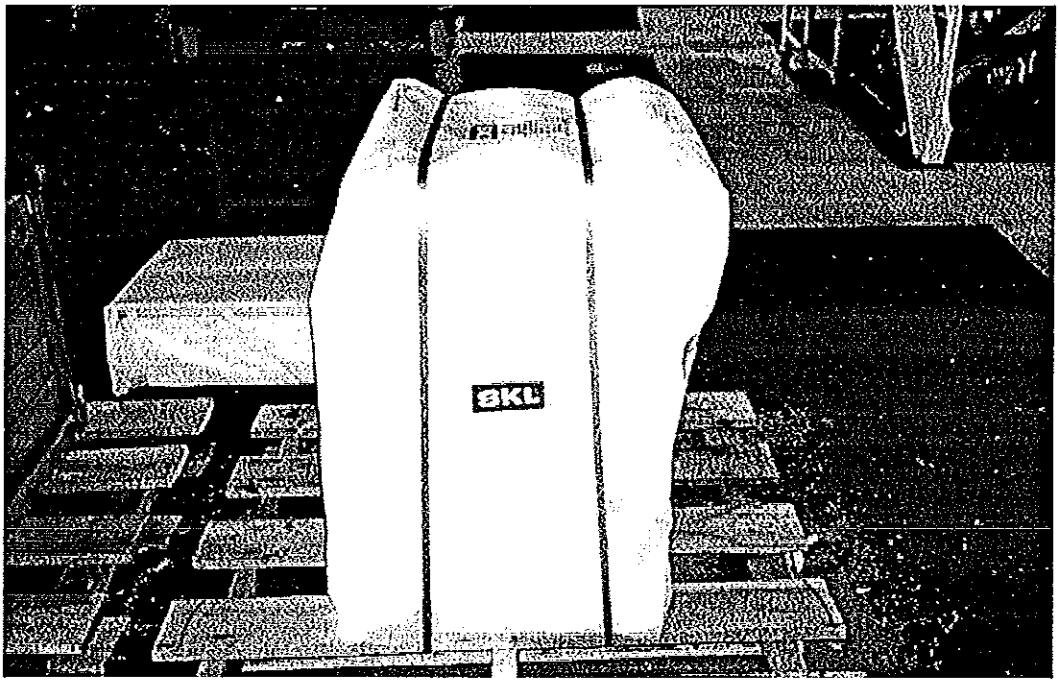
ชนิดของกากของเสีย	การคัดแยก,การเก็บรวบรวม	การกำจัด	หมายเหตุ
Copper Slag	หลังจากมีการใช้ซ้ำมาแล้ว 2 รอบ แล้วจะรวบรวมใส่ถังขนาด 200 ลิตร ที่มีสัญลักษณ์ระบุข้างถังว่า Copper Slag Disposal ให้ได้น้ำหนักถังละ 320 ก.ก. หรือประมาณ 2/3 ของถัง แล้วรวบรวมไว้เพื่อรอส่งขึ้นฝั่ง	ส่งขึ้นฝั่งโดยเก็บไว้ที่โกดังของบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ บริเวณ ต.พะวง เพื่อการนำไปกำจัด ต่อไป	Copper Slag บางส่วนที่ใช้ยัง Remote Platform จะไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้อีกเนื่องจากมีการปลิวไปในทะเล
มูลฝอยติดเชื้อ	มีถังแยกและระบุข้างถังว่าขยะอันตราย ดังภาพประกอบ 25	ทำการเผารวมกับมูลฝอยอื่นๆ ที่สามารถกำจัดทิ้งโดยการเผาบนฐานปฏิบัติการ	
เศษอาหาร	กรณีที่เป็นเศษอาหารล้วนๆ จะถูกรวบรวมในถัง แต่ถ้าเป็นเศษอาหารที่ปนกับมูลฝอยแห้งอื่นจะเก็บรวบรวมใส่ถุงดำ	กรณีที่เป็นเศษอาหารล้วนๆ จะนำไปบดและทิ้งลงทะเลโดยมีสัตว์น้ำมากินเศษอาหารดังกล่าว แต่หากเป็นมูลฝอยเปียกและแห้งที่รวมกันในถุงดำจะถูกนำไปเผาในฐานปฏิบัติการ	

เมื่อผ่านการขนส่งกากของเสียทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ยังท่าเรือเพื่อรอให้ผู้รับซื้อกากของเสียมาทำการขนย้ายไปยังโกดังของร้านรับซื้อกากของเสียเพื่อทำการคัดแยกนำส่วนที่สามารถใช้ประโยชน์ได้มาใช้ต่อไปโดยมูลค่าของกากของเสียที่ร้านรับซื้อกากของเสียจำหน่ายได้ มีดังนี้

- ราคาของเศษโลหะสามารถจำหน่ายในช่วง 2.50-3.15 บาท/กิโลกรัม
- แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่ส่งเข้าโรงหลอม ราคา 3.70 บาท/กิโลกรัม
- ถังเปล่าที่มีสภาพดีจำหน่ายราคาใบละ 180 บาท
- ถังเปล่าที่ผ่านการเจาะรูถูกตัดและจำหน่ายเป็นเศษโลหะ ราคา 1.50 บาท/กิโลกรัม
- Used Oil จำหน่ายในราคา 350 บาท/ถัง
- ท่อโลหะ ราคา 8-10 บาท/กิโลกรัม

- อะลูมิเนียมจากขั้วหลอดไฟ ราคา 25 บาท/กิโลกรัม
- ขวด/แก้ว ราคา 0.60-0.70 บาท/กิโลกรัม
- ไม้ (Pallet) หากนำมาซ่อมแซมใหม่จำหน่ายได้ในราคา 200 บาท/อัน
- กระดาษลัง ราคา 2.20-2.50 บาท/กิโลกรัม
- กระดาษสำนักงาน ราคา 0.50-0.70 บาท/กิโลกรัม

(ข้อมูล ณ เดือนกันยายน 2542)



ภาพประกอบ 22 แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่บรรจุหีบห่อไว้เพื่อรอการส่งขึ้นฝั่ง

ภาพประกอบ 23 ถังบรรจุน้ำมันเก่าที่ผ่านการใช้งานแล้ว

ภาพประกอบ 24 ถังบรรจุกระป๋องสเปรย์ที่ผ่านการใช้งานแล้ว

ภาพประกอบ 25 ถังบรรจุขยะติดเชื้อ

3.แผนงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสีย

ในการศึกษากระบวนการจัดการกากของเสียนั้น ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญทั้งในส่วนของวิธีการและส่วนของแผนงานที่จะเข้ามารองรับหรือเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการดังกล่าว จากการศึกษาจึงสามารถสรุปแผนงานโครงการด้านการจัดการกากของเสียของบริษัทได้ดังนี้

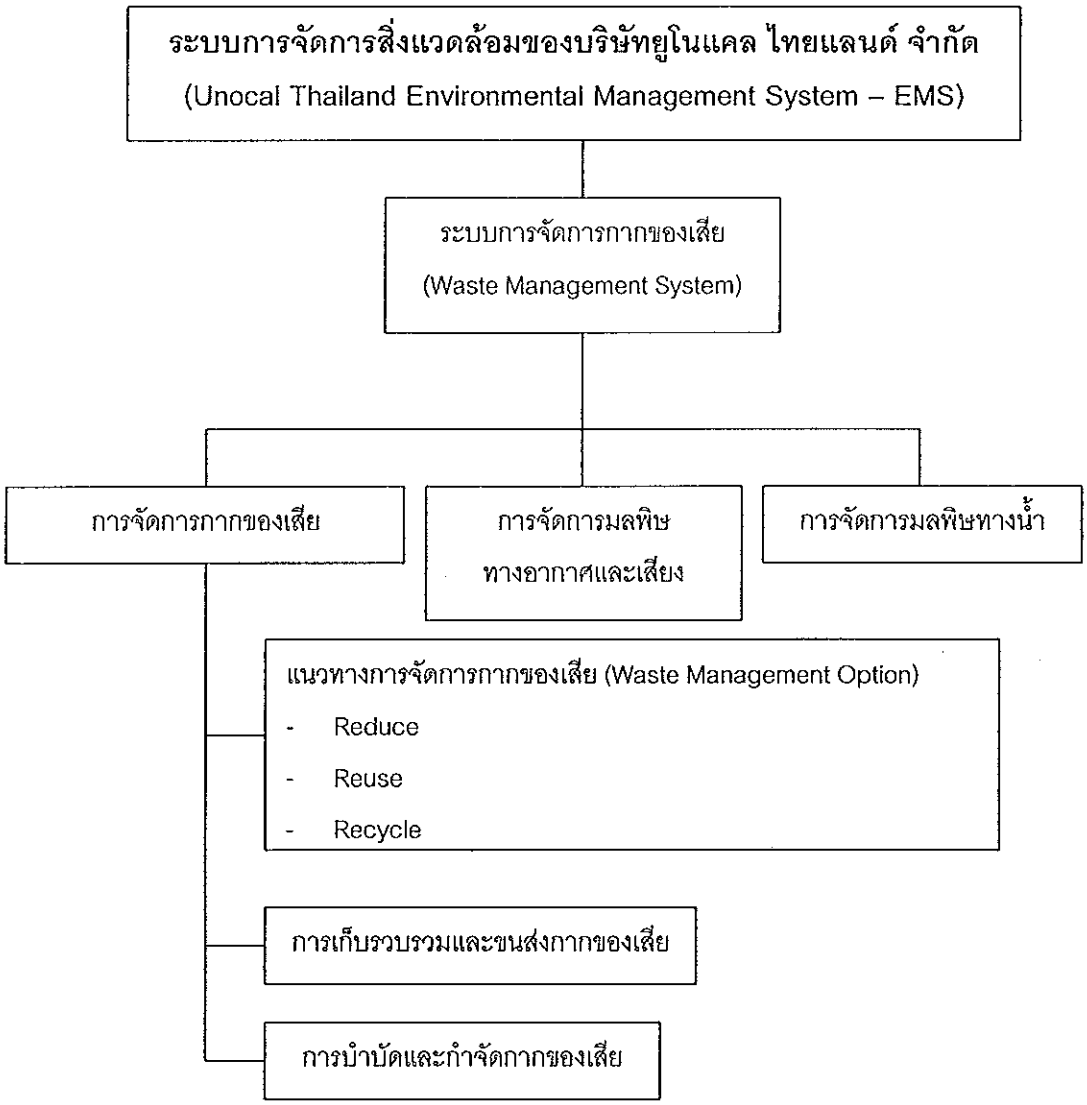
แผนงานโครงการด้านการจัดการของเสียทุกชนิดเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ (Unocal Thailand Environmental Management System – EMS) ซึ่งมีแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 โดยจะมุ่งเน้นให้มีการลดและป้องกันการเกิดมลพิษโดยต้องมีการกำกับดูแลให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด จากหลักการสำคัญของแผนงานดังกล่าวสามารถแสดงโครงสร้างของแผนงานในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกากของเสียได้ดังภาพประกอบ 26

3.1 แนวทางในการจัดการกากของเสีย

3.1.1 การลดปริมาณกากของเสีย (Reduce) โดยเน้นให้มีการลดปริมาณกากของเสียณ แหล่งกำเนิดทุกขั้นตอนตั้งแต่การเลือกวัตถุดิบมาใช้ และในการทำงานจะมีการฝึกอบรมและให้

ความรู้แก่พนักงานในการนำวัตถุดิบมาใช้ให้คุ้มค่า ทั้งนี้นอกจาก จะเป็นการลดมลพิษยังช่วยลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดกากของเสียด้วย

3.1.2 การนำกากของเสียมาใช้ประโยชน์อีกครั้ง (Reuse) เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด



ภาพประกอบ 26 โครงสร้างแผนงานในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของบริษัยูโแคล ไทยแลนด์ จำกัด

3.1.3 การนำกากของเสียไปแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ทั้งนี้เนื่องจากทางบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ ไม่สามารถทำการแปรรูปได้เองจึงได้ดำเนินการจำหน่ายกากของเสียให้แก่ผู้ที่มารับซื้อเพื่อนำไปแปรรูปต่อไปซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดได้อีกทางหนึ่ง

2. **การเก็บรวบรวมและการขนส่งกากของเสีย**

2.1 กากของเสียไม่อันตราย ทำการรวบรวมและขนส่งเช่นเดียวกับกากของเสียทั่วไป

2.2 กากของเสียอันตราย จะต้องดำเนินการดังนี้

- ในการเก็บกักต้องระมัดระวังและป้องกันการรั่วไหล
- ทำการติดสัญลักษณ์เพื่อระบุชนิดของเสียที่ภาชนะบรรจุทุกครั้ง
- ห้ามบุคคลภายนอกหรือบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าภายในที่กักเก็บ
- ทำการฝึกและให้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาเมื่อมีกรณีฉุกเฉินเกิดขึ้น
- แยกของเสียอันตรายออกจากของเสียประเภทอื่นๆ
- เตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ในการป้องกันเหตุฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้น

ในขั้นตอนการขนส่งกากของเสียจะต้องมีการระบุรายการลงในใบกำกับทุกครั้งก่อนมีการขนส่งและนำใบกำกับควบคู่กันไปกับของเสียทุกครั้งจนถึงมือผู้รับผิดชอบต่อไป

3.**การบำบัดและการกำจัดกากของเสีย** ในการบำบัดกากของเสียนั้นขั้นตอนการบำบัดเป็นการลดมลพิษก่อนที่จะนำกากของเสียไปกำจัด ซึ่งตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน คือ

- การกำหนดให้มีการถ่ายสารตกค้างที่มีอยู่ในตัวกรองก่อนนำไปกำจัดทิ้ง (Filter Pre-Treatment) เพื่อลดการปนเปื้อนของสารไฮโดรคาร์บอน เมื่อนำไปฝังกลบ
- การล้างถัง (Drum Cleaning) ได้แก่ ถังบรรจุน้ำมันหรือสารเคมีก่อนที่จะกำจัดทิ้งหรือจำหน่ายเป็นถังเปล่าต่อไป ซึ่งบนฐานผลิตกลางปลาทองน้ำที่ผ่านการล้างจะถูกรวบรวมในท่อเดียวกับ Condensate เพื่อส่งเข้าสู่โรงกลั่นและปรับปรุงคุณภาพต่อ ไป
- การบดอัด (Compacting) โดยการอัดกากของเสียประเภทพลาสติก กระดาษและถังเพื่อเป็นการลดปริมาตรกากของเสียและประหยัดเนื้อที่ของพื้นที่ฝังกลบ

ในส่วนของการกำจัดกากของเสียได้กำหนดให้มีการกำจัดกากของเสียบางประเภทที่สามารถเผาทำลายได้โดยการเผาในฐานปฏิบัติการ (On - Site Burning) ส่วนกากของเสียที่ไม่จัดว่าเป็นของเสียอันตรายและสามารถนำไปแปรรูปกลับมาใช้ใหม่ได้ให้จำหน่ายแก่ผู้รับซื้อและกากของเสียที่ถูกจัดให้เป็นกากของเสียอันตรายและต้องใช้วิธีที่จัดการเฉพาะให้เก็บกักไว้เพื่อรอการนำไปกำจัดอย่างถูกวิธีในอนาคต ได้แก่ แบตเตอรี่ขนาดเล็ก และ Copper Slag ซึ่งจะถูกนำมาเก็บกักไว้ ณ โกดังของทางบริษัท

แผนงานที่กล่าวมาข้างต้นเป็นแผนงานหลักในการจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล-ไทยแลนด์ นอกจากนี้ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันที่มีความสำคัญต่อการจัดการกากของเสีย ได้แก่

1. ด้านการจัดซื้อและการส่งกำลังบำรุง ได้กำหนดให้มีนโยบายในการจัดซื้อวัสดุที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างปลอดภัยตามเอกสารข้อมูลของวัสดุ (MSDS) เพื่อเพิ่มความปลอดภัยต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมภายใต้การดูแลของ Material Service (Purchasing)

2. ด้านการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมได้มีนโยบายที่จะกระตุ้นให้พนักงานทุกคนตื่นตัวในการป้องกันมิให้เกิดมลภาวะทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านการทิ้งและการบำบัดของเสีย โดยให้มีการควบคุมการคัดแยกกากของเสียอย่างเป็นระบบ

3. การประชาสัมพันธ์และส่งเสริมโครงการ ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานมีความตื่นตัวและได้รับข้อมูลข่าวสารอย่างต่อเนื่องโดยมีผู้ที่คอยให้ความรู้และคำแนะนำภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยและป้องกันความสูญเสีย (Safety Loss Prevention – SLP) ซึ่งประจำอยู่ทุกฐานปฏิบัติการ โดยในการให้ความรู้จะมีทั้งการจัดการฝึกอบรมและมีการติดแผ่นปลิวหรือป้ายรณรงค์ในการจัดการกากของเสียให้มีประสิทธิภาพดังตัวอย่างในภาพประกอบ 27 และภาพประกอบ 28

4. การตรวจสอบสถานที่ทำงาน โดยผู้บริหารระดับสูงจะกำหนดให้มีโครงการตรวจสอบฐานปฏิบัติการปีละ 2 ครั้ง และผู้บริหารระดับอาวุโสของโครงการความปลอดภัยและป้องกันความสูญเสียจะทำการตรวจเยี่ยมปีละ 4 ครั้ง ผู้ควบคุมฐานผลิตกลางปลาทองทำการตรวจสอบสัปดาห์ละ 2 ครั้ง และทุกวันผู้ควบคุมฐานผลิตกลางปลาทองจะประชุมหัวหน้าแผนกรวมถึงเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยและป้องกันความสูญเสียเพื่อสรุปผลการดำเนินในแต่ละวัน ทั้งนี้อาจมีการนำเสนอปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานและอาจมีการนำเสนอประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยเมื่อเกิดปัญหาขึ้น เพื่อตรวจสอบสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขและเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ เช่น ความสะอาด การคัดแยกกากของเสีย และการเก็บรวบรวม พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ ทั้งในแผนกงานต่างๆ สำหรับ Remote Platform จะทำการตรวจสอบด้วยเช่นกันเรียกว่า Plantong Remote Platform Safety Audit Record โดยมีเป้าหมายที่จะตรวจสอบเดือนละ 4 Platform

5. ทางบริษัทได้จัดทำบัญชีรายชื่อของวัตถุอันตรายและของเสียอันตรายเพื่อจัดทำเป็นฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดในส่วนของชื่อ องค์ประกอบ คุณสมบัติ ระดับความเป็นพิษ การแก้

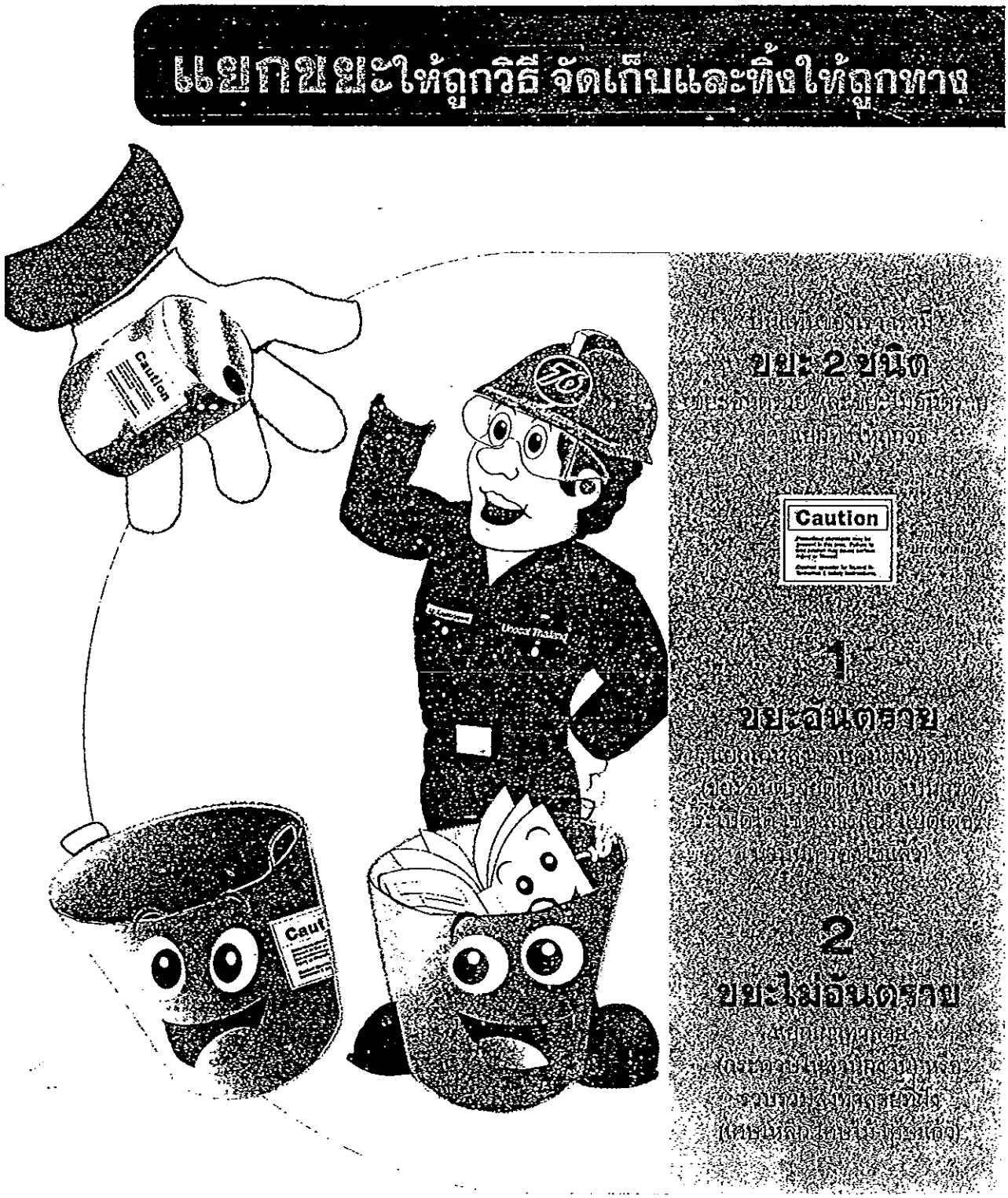
พิษเบื้องต้น การเก็บรักษาและ ข้อควรระวังต่างๆ ทั้งนี้บัญชีรายชื่อดังกล่าวจะมีไว้ประจำฐานปฏิบัติการแต่ละฐาน

6. กำหนดให้งานด้านสิ่งแวดล้อมในฐานปฏิบัติการเป็นงานที่ทุกคนต้องรับผิดชอบและปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรมมิใช่เป็นเพียงแผนงาน/นโยบายที่กำหนดไว้ โดยเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยและป้องกันความสูญเสีย จะเป็นผู้ให้คำชี้แนะและกระตุ้นให้เจ้าหน้าที่ทุกคนบนฐานปฏิบัติการมีจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและเข้าใจอย่างถูกต้อง

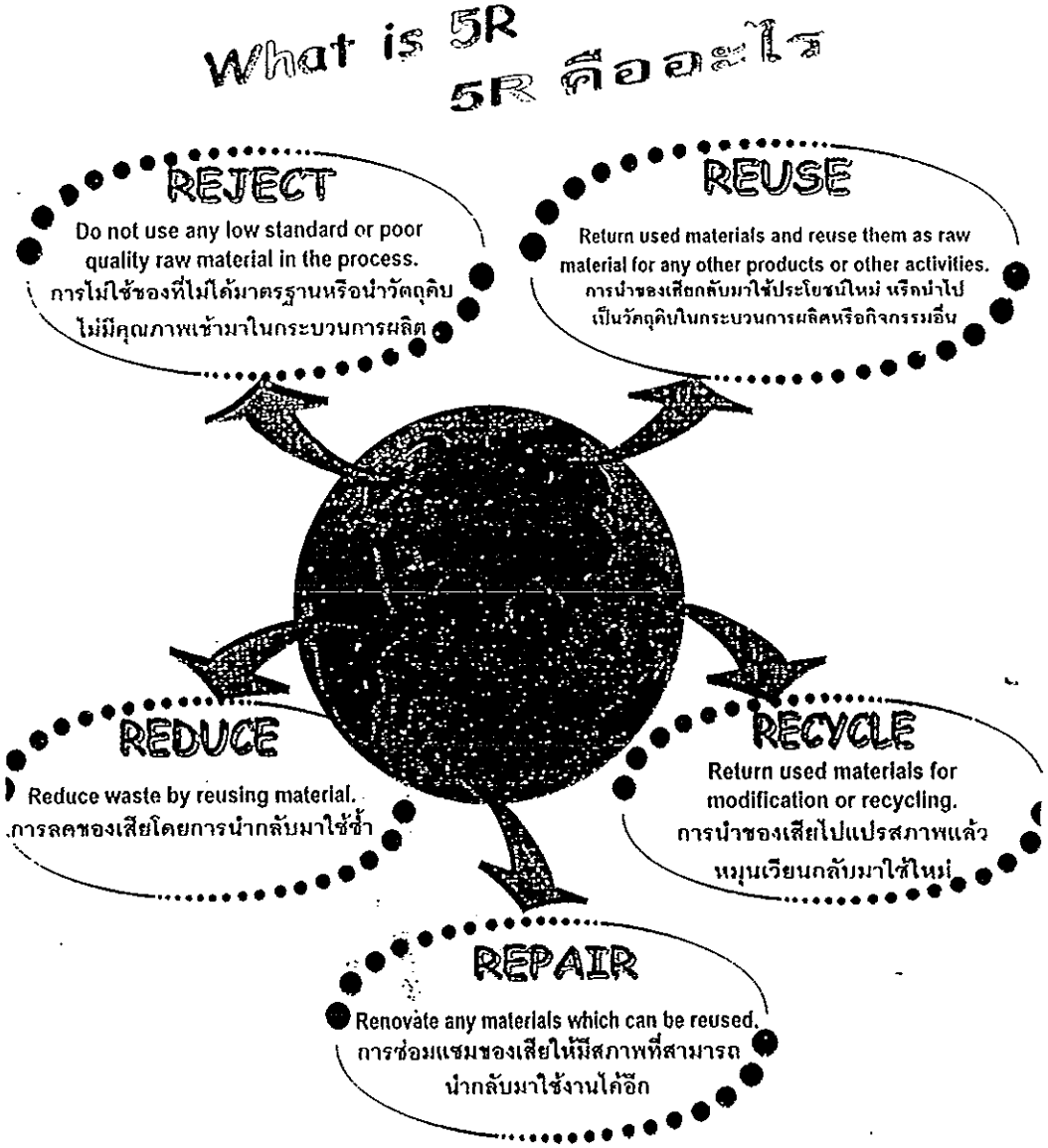
7. จัดให้มีการเสนอความคิดเห็นด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้แนวทางให้ระดับล่างเสนอปัญหาและสภาพที่แท้จริงขึ้นสู่ระดับผู้กำหนดนโยบายเพื่อให้การกำหนดนโยบายมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากนโยบายที่ทางบริษัทได้กำหนดขึ้นได้นำไปสู่แนวทางในการปฏิบัติโดยความร่วมมือของทุกฝ่ายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยและป้องกันความสูญเสียซึ่งเป็นผู้มีความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดีจะเป็นผู้ประสานแนวนโยบายไปสู่ผู้ปฏิบัติโดยกำหนดกิจกรรมการรณรงค์และการให้ความรู้บนฐานปฏิบัติการ พร้อมทั้งติดตามตรวจสอบการดำเนินงานตามแนวนโยบายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นและหากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติผิดผลาดสามารถกล่าวตักเตือนและให้คำชี้แนะได้

ข้อมูลของผลการวิจัยที่กล่าวมา ผู้วิจัยจะดำเนินการวิเคราะห์และนำเสนอผลดังกล่าวในบทต่อไป



ภาพประกอบ 27 ป้ายรณรงค์ในการคัดแยกขยะให้ถูกวิธี



ภาพประกอบ 28 ป้ายรณรงค์ในการลดปริมาณขยะ

บทที่ 4

วิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ผลเพื่อแสดงให้เห็นถึงข้อดี, ข้อเสีย และปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ในการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นจากฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง ของบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ จำกัด โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชนิด ปริมาณ ลักษณะและที่มาของกากของเสียแต่ละประเภท

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นจากฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองประกอบด้วยกากของเสียหลายชนิด ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น กลุ่มหลักคือ

1.1 กากของเสียอันตราย

กากของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการโดยส่วนใหญ่จะมาจากกระบวนการผลิตและการทำงานในแต่ละแผนก ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 12 ชนิด ได้แก่ ตัวกรอง, แบตเตอรี่, น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว, น้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว, กระป๋องสีสเปรย์, เศษโลหะที่มีการปนเปื้อน, ถังเปล่า, ภาชนะพลาสติกบรรจุสารเคมี, ภาชนะแก้วบรรจุสารเคมี, หลอดไฟ, Copper Slag และขยะติดเชื้อ ทั้งนี้กากของเสียอันตรายดังกล่าวเป็นชนิดหลัก ๆ ที่ผู้วิจัยทำการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของชนิดของกากของเสียทั้งหมด ปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมดส่วนใหญ่มาจากแผนกเครื่องจักรกล แผนกเครื่องมือวัด/ไฟฟ้าและงานซ่อมบำรุง ตามลำดับ

โดยทั่วไปของเสียจากอุตสาหกรรมจะมีองค์ประกอบของของเสียในรูปของเหลว (Hazardous Waste Water) และกากของเสียอันตราย เช่น การศึกษาประเภทของของเสียอันตรายจากโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ของเสียอันตรายร้อยละ 9 อยู่ในรูปของของเหลว และร้อยละ 10 เป็นกากของเสียอันตราย และเมื่อศึกษาถึงแหล่งที่มาของกากของเสียอันตรายในรัฐนิวเจอร์ซี พบว่า ร้อยละ 7.3 เป็นกากของเสียจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมซึ่งมีปริมาณมากเป็นอันดับ 5 รองจากอุตสาหกรรมหนักอื่นๆ ส่วนในรัฐเพนซิลวาเนียร้อยละ 1.5 เป็นกากของเสียจากอุตสาหกรรมปิโตรเลียมมากเป็นอันดับที่ 9 จากจำนวนประเภทอุตสาหกรรมที่ศึกษา 25 ประเภท (Michale,1994) สำหรับประเทศไทยอุตสาหกรรมปิโตรเลียมมี

กระจุกตัวบางจุดกากของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นมักมาจากอุตสาหกรรมประเภทโรงงานผลิตแบตเตอรี่ โรงฟอกย้อม โรงชุบโลหะ ในเขตภาคกลางและนิคมอุตสาหกรรมทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ซึ่งกากของเสียอันตรายในประเทศไทยร้อยละ 78 มาจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรม จากการศึกษาของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2544) โดยกรมควบคุมพิษได้ประมาณการปริมาณกากของเสียอันตรายในปี 2542 ว่าจะมีปริมาณกากของเสียอันตราย 1.6 ล้านตัน ปริมาณกากของเสียอันตรายจากภาคอุตสากหกรรมที่มีปริมาณมากในแต่ละปีและคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราการเติบโตทางเศรษฐกิจแม้ว่าจะชะลอตัวในปี 2540-2543 แต่อุตสาหกรรมด้านปิโตรเลียมยังคงเติบโตเพื่อจัดหาพลังงานสนองต่อตลาด การให้ความสำคัญต่อชนิดและปริมาณกากของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งและประการสำคัญชนิดของกากของเสียอันตรายจากการศึกษานั้นมีมากกว่าชนิดของกากของเสียไม่อันตราย ทั้งนี้ยังไม่รวมถึงกากของเสียบางส่วนที่มีการปนเปื้อนด้วย

1.2 กากของเสียที่ไม่อันตราย

กากของเสียไม่อันตรายที่เกิดขึ้น สามารถแยกได้เป็น 6 ชนิดหลัก คือ ขวดแก้ว จากแผนกอาหาร, กระป๋องบรรจุอาหาร, เศษอาหาร, กระดาษ , พลาสติกบรรจุอาหารและของใช้และไม้ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของชนิดของกากของเสียทั้งหมด เฉลี่ยวันละ 191.3 กิโลกรัม โดยแหล่งที่มาส่วนใหญ่มาจากการดำเนินชีวิตประจำวันของพนักงานบนฐานปฏิบัติการ, จากแผนกครัวและการติดต่อประสานงาน

ในองค์ประกอบของกากของเสียไม่อันตรายส่วนใหญ่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้งโดยผ่านกระบวนการ Reuse หรือ Recycle อีกทั้งกากของเสียบางส่วนจะถูกรวบรวมไว้ในตระกร้าเพื่อรอทำการเผาจึงจัดได้ว่าเป็นกากของเสียที่สามารถเผาได้บนฐานปฏิบัติการ โดยกากของเสียที่นำเข้าสู่กระบวนการเผานี้จะเป็นกากของเสียจากแผนกครัว, ห้องพัก เศษวัสดุที่ใช้งานไม่ได้ จากแผนกงานต่าง ๆ สำหรับส่วนที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้จึงถูกรวบรวมไว้อีกจุดหนึ่ง

ทั้งนี้จากการศึกษาปริมาณกากของเสียที่ไม่อันตรายและเปรียบเทียบกับจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานบนฐานปฏิบัติการซึ่งมีเจ้าหน้าที่เฉลี่ยวันละ 112 คน ในระยะเวลา 5 วันที่ทำการศึกษาบนฐานปฏิบัติการ พบว่ามีอัตราการเกิดมูลฝอย 1.7 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งมากกว่าอัตราการเกิดมูลฝอยในเมืองใหญ่ เช่น จากรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคใต้ตอนล่าง (2543) ระบุว่าปี 2542 เทศบาลนครหาดใหญ่มีอัตราการผลิตมูลฝอย 1.56 กก./คน/วัน เทศบาลนครสงขลา มีอัตราการผลิตมูลฝอย 1.13 กก./คน/วัน เทศบาลนครตรังมีอัตราการผลิตมูลฝอย

1.01 กก./คน/วัน เทศบาลนครยะลา มีอัตราการผลิตมูลฝอย 1.06 กก./คน/วัน โดยกากของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็นกากของเสียที่สามารถย่อยสลายได้เช่นเดียวกับกากของเสียที่เกิดขึ้นบนฐานผลิตกลางปลาทองที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยเปียกจากแผนกครัว

2. การจัดการกากของเสีย

2.1 การคัดแยกกากของเสีย (Classification)

ระบบการคัดแยกกากของเสียที่เกิดขึ้นบนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทองใช้ระบบการคัดแยกเป็น 2 วิธี คือ

- วิธีที่ 1 แยกกากของเสียเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กากของเสียที่สามารถเผาได้และไม่สามารถเผาได้ ทิ้งแยกในถังตามประเภทที่แยกไว้โดยในแต่ละถังจะมีกากของเสียหลายชนิดรวมกัน ดังภาพประกอบ 29
- วิธีที่ 2 ใช้วิธีการคัดแยกโดยดูจากชนิดและองค์ประกอบของกากของเสียพิจารณาร่วมด้วย เช่น แยกแบตเตอรี่ขนาดเล็กใส่ลงถัง, หลอดไฟ, กระป๋องสเปรย์, ขวด/แก้ว, กระป๋อง, Copper Slag, Filter และ Used Oil การใช้ระบบแยกตามองค์ประกอบของกากของเสียจะมีการคัดแยกที่เป็นหมวดหมู่และไม่มีการนำของเสียประเภทอื่นปน

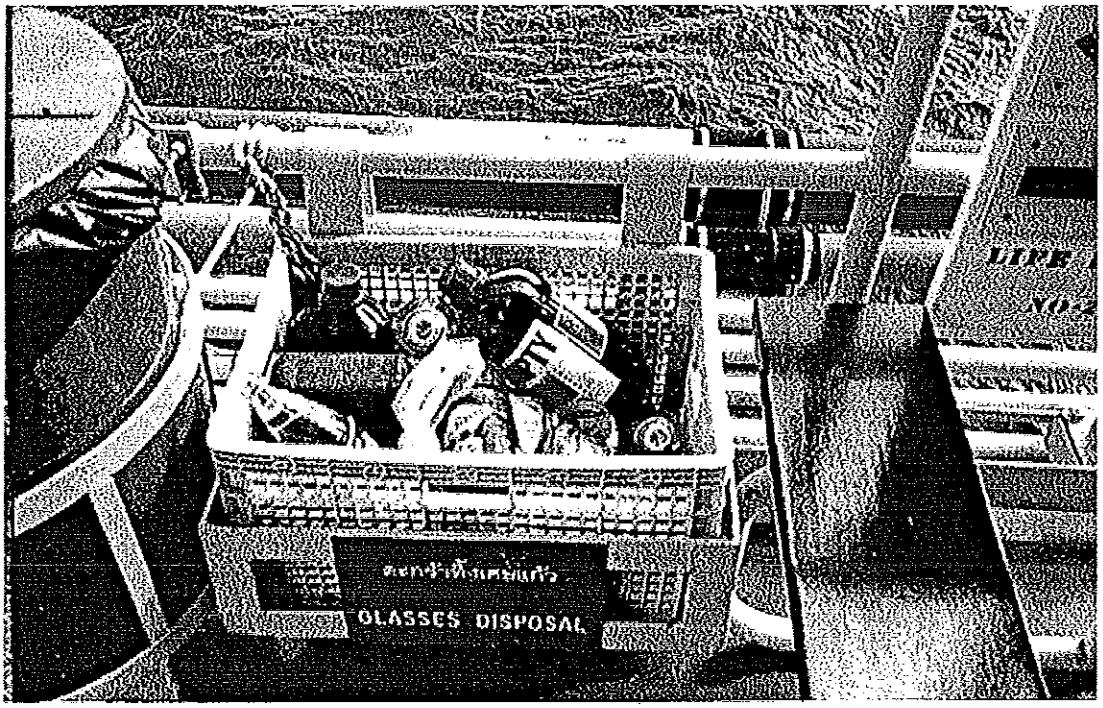
จากการแบ่งวิธีการคัดแยกข้างต้นซึ่งสามารถวิเคราะห์ระบบการคัดแยกกากของเสียได้ดังนี้

1. การคัดแยกกากของเสียมีความเป็นระบบโดยอาศัยหลักการที่เข้าใจง่ายในการคัดแยกคือ วิธีแรกคัดแยกประเภทเผาไหม้ได้ และเผาไหม้ไม่ได้ โดยใช้หลักการเช่นเดียวกับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมในประเทศแคนาดา โดย Environment Canada (1990) กล่าวว่ากากของเสียที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งได้เป็นกากาของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้และกากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ ทั้งนี้กากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้จะต้องผ่านการศึกษาและพิจารณาอย่างละเอียดแล้วว่าในขั้นตอนการเผาจะไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อการทำงานและต่อสิ่งแวดล้อมโดยการคัดแยกกากของเสียก่อนการนำไปเผาจะต้องผ่านการคัดแยกอย่างละเอียดโดยเจ้าหน้าที่ที่ดูแลอย่างเข้มงวด ซึ่งบนฐานผลิตกลางปลาทองจะประสบปัญหาในส่วนของการคัดแยกเนื่องจากกากของเสียที่สามารถเผาไหม้ได้ยังมีการนำกากของเสียบางส่วนที่ไม่ควรนำไปเผารวมอยู่ด้วย เช่น ตัวกรองพลาสติกชนิดหนา จึงจำเป็นต้องจัดเจ้าหน้าทำการตรวจสอบและเข้มงวดในส่วนดังกล่าวเพิ่มขึ้น วิธีที่สอง คือ การคัดแยกโดยใช้ลักษณะเฉพาะและองค์ประกอบของกากของเสียเป็นหลักซึ่งวิธีการดังกล่าวจะทำให้การคัดแยกค่อนข้างที่จะมีประสิทธิภาพ

2. ในบางจุดมีการนำกากของเสียที่ไม่เป็นอันตรายมารวมกับกากของเสียที่อันตรายก็จะทำให้เกิดการปนเปื้อนอาจเป็นเพราะขาดจุดคัดแยกที่เด่นชัดหรือขาดการติดตามตรวจสอบเพื่อนำไปสู่การวางกฎระเบียบที่เคร่งครัด เช่น ทิ้งกากของเสียจากห้องปฏิบัติการทางเคมีเพิ่มขึ้นดังภาพประกอบ 30 ซึ่งแสดงการทิ้งขวดบรรจุสารเคมีปะปนกับขวดบรรจุอาหารแม้ว่าขวดดังกล่าวจะผ่านการล้างแล้วก็ไม่ควรนำมาปะปนกันเพราะาอาจสร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนได้ จุดนี้จึงเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับเจ้าหน้าที่บนฐานผลิตกลางปลาทอง เนื่องจากมีความยากลำบากในการจำแนกว่ากากของเสียใดเป็นกากของเสียอันตรายและกากของเสียใดไม่ใช่กากของเสียอันตราย เช่น ในส่วนของกากของเสียที่ไม่สามารถเผาได้ก็จะแยกไว้เพื่อรอการส่งขึ้นฝั่งมีการเก็บกากของเสียอันตรายและไม่อันตรายปะปนกัน เช่น ปะเก็น ลวดเชื่อม เพราะส่วนที่เป็นอาจโลหะก่อให้เกิดความเข้าใจว่าสามารถนำไป Recycle ได้ทำให้กากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ส่วนใหญ่เกิดการปนเปื้อนจึงเป็นอุปสรรคที่ทำให้การคัดแยกยังไม่สามารถแบ่งกลุ่มระหว่างกากของเสียอันตรายและกากของเสียไม่อันตรายได้อย่างเด่นชัด เมื่อมองในภาพรวมระดับประเทศพบว่านอกจากการจำแนกประเภทกากของเสียอันตรายโดยกระทรวงอุตสากรรม (2540) ตามที่ระบุไว้ในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมแล้วยังมีกากของเสียบางประเภทจากอุตสาหกรรมที่ไม่สามารถระบุได้แน่ชัดและขาดหน่วยงานกลางหรือบริษัทเอกชนที่ให้บริการในการศึกษาเพื่อจำแนกประเภทกากของเสีย โดยเฉพาะในประเภทกากของเสียที่ไม่ทราบชนิดและองค์ประกอบแน่ชัด (Unknow Waste Classification) ซึ่งในบางประเทศ เช่น ประเทศแคนาดา โดยสมาคมปิโตรเลียมแห่งแคนาดา (1990) ได้กำหนดขั้นตอนไว้ชัดเจนในการจำแนกประเภทกากของเสีย (ภาคผนวก ฉ) ก่อนที่จะนำไปจัดการ หากกากของเสียใดไม่สามารถจำแนกได้จะถูกส่งไปยังบริษัทหรือหน่วยงานกลางในการทำการศึกษาเพื่อจำแนกประเภทอย่างถูกต้อง เพราะการจำแนกประเภทกากของเสียที่ถูกต้องจะมีผลสำคัญยิ่งต่อการเลือกวิธีการจัดการที่จะนำมาใช้

ปัญหาในการจำแนกประเภทกากของเสียนี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในหลายๆ พื้นที่ เช่นในภาคใต้ โดยการศึกษาพบว่าร้อยละ 26 ขององค์การบริหารส่วนตำบลในภาคใต้เป็นแหล่งกำเนิดกากของเสียอันตราย โดยร้อยละ 41 ขององค์การบริหารส่วนตำบลดังกล่าวประสบปัญหาในการจำแนกและระบุประเภทของกากของเสียอันตรายและยังขาดความรู้วิธีการและการดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วย (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12, 2543) จึงสะท้อนให้เห็นว่าควรมีการให้ความรู้ในส่วนนี้เพิ่มมากขึ้นและเร่งด่วน

ภาพประกอบ 29 กากของเสียหลายชนิดที่รวมกันในถังคอนเทนเอนร์



ภาพประกอบ 30 การเก็บขวดบรรจุสารเคมีที่ผ่านการใช้งานแล้วปะปนกับขวดอาหาร

3. การกำหนดจุดรวบรวมกากของเสียเฉพาะ เช่น แบตเตอรี่ หลอดไฟ น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วเป็นการง่ายต่อการคัดแยกและลดความเสี่ยงในการปนเปื้อนและอันตรายที่จะเกิดขึ้นเมื่อมีการขนส่งหรือการนำไปกำจัด นอกจากนี้ทำให้สามารถทราบปริมาณที่แน่ชัดและสามารถเลือกใช้วิธีกำจัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจึงเป็นข้อดีที่สถานประกอบการอื่นๆ หรือโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ควรนำไปใช้เป็นแบบอย่าง

2.2 การเก็บกักและรวบรวมกากของเสีย (Storage and Collection)

การเก็บรวบรวมกากของเสียบนฐานปฏิบัติการ มีจุดรวบรวมกากของเสียเป็นจำนวนมาก โดยในการเก็บรวบรวมแต่ละแผนกจะรับผิดชอบด้วยกันเองไม่มีเจ้าหน้าที่มาดูแล สำหรับกากของเสียจากห้องพักและห้องต่าง ๆ ในชั้น 1-4 จะมีเจ้าหน้าที่เดินเก็บและพักไว้ยังจุดพักกากของเสียในแต่ละชั้น และมีการเก็บรวบรวมทุกวัน ไม่มีการตกค้าง สำหรับการรวบรวมกากของเสียที่มีลักษณะเฉพาะได้จัดภาชนะรองรับไว้อย่างดีมีการระบุสัญลักษณ์ชัดเจนและพนักงานทุกคนทราบรายละเอียดและวิธีการปฏิบัติตนอย่างเป็นระบบ โดยของเสียจะถูกรวบรวมไว้จนมีปริมาณเหมาะสมที่จะทำการเผาหรือส่งขึ้นฝั่งต่อไป แต่ในส่วนของมูลฝอยติดเชื้อจากการรักษาพยาบาลก็จะถูกรวบรวมกับกากของเสียอื่น ๆ ประเภทที่สามารถเผาได้ ซึ่งหากมีการเก็บไว้เป็นเวลานานในสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิปกติ อาจก่อให้เกิดการแพร่และสะสมของเชื้อโรค โดยเฉพาะในช่วงที่มีการระบาดของโรคและมีการรักษาพยาบาลผู้ป่วยเป็นจำนวนมาก และถุงที่บรรจุมิได้ระบุชัดเจนว่าเป็นมูลฝอยติดเชื้อจากห้องพยาบาล ซึ่งผู้ที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมกากของเสียอาจสังเกตเห็นได้ยากและขาดความระมัดระวังขณะเก็บขน อีกทั้งขยะติดเชื้อเป็นกากของเสียที่มีความเป็นอันตรายสูง ดังนั้นการเก็บไม่สามารถทำได้ในอุณหภูมิปกติควรมีการเก็บไว้ในที่เฉพาะและควบคุมอุณหภูมิก่อนที่จะนำไปสู่การเผา โดยจากเอกสารของกรมควบคุมมลพิษ(2537) ได้ระบุว่าไม่ควรเก็บมูลฝอยติดเชื้อไว้นานเกิน 3 วันและควรเก็บกักให้อยู่ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส

2.3 การขนส่งกากของเสีย (Transportation)

การดำเนินการขนส่งกากของเสียซึ่งของเสียประเภทกากของเสียอันตรายที่ถูกส่งขึ้นฝั่งโดยทางเรือจะได้รับการผนึกหีบห่อหรือบรรจุภาชนะที่มิดชิด พร้อมทั้งการติดสัญลักษณ์ระบุชนิด, องค์ประกอบ, ระดับความเป็นพิษ ทุกครั้งก่อนลงเรือ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ระบบการขนส่งกากของเสียได้ดังนี้

1. แม้ว่าการขนส่งกากของเสียทุกครั้งจะมีใบกำกับ (Manifest), ที่ระบุชนิด, ปริมาณต้นทางและปลายทางของกากของเสีย แต่ใบกำกับดังกล่าวจะประกอบด้วยรายละเอียดของสิ่งของอื่น ๆ ที่ต้องขนส่งปนอยู่ด้วย ดังนั้นทำให้รายละเอียดของกากของเสียที่ปรากฏในใบกำกับไม่

มีความเป็นระบบและสังเกตได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขนส่งกากของเสียอันตรายซึ่งมีอยู่หลายชนิดดังที่กล่าวไว้ในตารางที่ 4 โดยมีองค์ประกอบของกากของเสียอันตรายที่สอดคล้องกับประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2540) ออกความตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว ในหมวดที่ 4 สิ่งปฏิกูล/วัสดุที่ไม่ใช้แล้วและมีคุณสมบัติเป็นของเสียเคมีวัตถุ (Chemical Waste) ซึ่งจัดเป็นของเสียอันตราย ได้แก่

- ประกาศข้อที่ 13 น้ำมันหล่อลื่นที่ใช้แล้ว (Used lubricating oil)
- ประกาศข้อที่ 15 ของเสียผสมระหว่างน้ำมันและน้ำ หรือ ไฮโดรคาร์บอนและอยู่ในรูปของอีมัลชั่น (Waste oil / hydrocarbons / water mixture emulsion) ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม
- ประกาศข้อที่ 18 ของเสียจากการผลิตหมึก สี สีย้อม สีน้ำมัน และน้ำมันชักเงา / ของเสียจากการใช้วัสดุดังกล่าว (Waste from production, formulation and use of inks, dyes, pigment, lacquers, varnish) ในกระบวนการทางอุตสาหรรม
- ประกาศข้อที่ 22 ของเสียที่มีองค์ประกอบ (Waste having as constituents) ดังต่อไปนี้
  - ทองแดงและสารประกอบทองแดง (Copper and Copper compound)
  - สังกะสีและสารประกอบสังกะสี (Zinc and Zinc compound)
  - สารหนูและสารประกอบสารหนู (Arsenic and arsenic compound)
  - แคดเมียมและสารประกอบแคดเมียม(Cadmium and cadmium compound)
  - ปรอทและสารประกอบปรอท (Mercury and mercury compound)
  - ตะกั่วและสารประกอบตะกั่ว (Lead and lead compound)
  - แอสเบสตอส (ฝุ่นและเส้นใย) [Asbestos (dust and fiber)]

(กระทรวงอุตสาหกรรม,2540)

ดังนั้นในการใช้ใบกำกับ จึงต้องหลีกเลี่ยงการนำรายการการขนส่งกากของเสียรวมไว้กับวัสดุหรือสิ่งของอื่นไว้ในใบเดียวกันเพื่อที่จะให้การใช้ระบบของใบกำกับมีประสิทธิภาพและเข้าสู่ระบบการจัดการของเสียที่มีความเป็นมาตรฐานและเป็นแบบอย่างที่ที่ดีในการนำระบบดังกล่าวมาใช้พร้อมทั้งเป็นการตอบสนองนโยบายของรัฐที่นำระบบดังกล่าวมาใช้อย่างเป็นรูปธรรม

2. ในการขนส่งกากของเสียไม่ว่าจะเป็นของเสียอันตรายหรือของเสียไม่อันตรายใบกำกับจะมีอยู่เพียงแค่ระบบขนส่งจากฐานถึงบริเวณท่าเรือ แต่ไม่ต่อเนื่องไปจนถึงจุดสุดท้ายที่เป็น

จุดสิ้นสุดของกากของเสีย โดยเฉพาะกากของเสียอันตราย เช่น น้ำมันและน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้วตามที่ระบุในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งทำให้ระบบการใช้ใบกำกับมีการขาดตอนและ มีประสิทธิภาพลดลงเพราะข้อมูลประเภทวัน เวลา, ชนิดและปริมาณกากของเสียที่ได้รับมาจะมีความสำคัญต่อผู้จัดเก็บกากของเสียรายสุดท้ายและผู้รับซื้อกากของเสียเนื่องจากจะได้ทราบว่าได้เก็บกากของเสียได้เป็นปริมาณรวมเท่าใด และควรวางแผนในการหาพื้นที่รองรับ และควรดูแลอย่างไรบ้าง โดยเฉพาะกากของเสียอันตรายซึ่งตามข้อกำหนดของ US.EPA ระบุว่าการใช้ระบบใบ Manifest จะต้องทำการส่งต่อไปยังยังผู้รับหรือครอบครองกากของเสียอันตรายทุกครั้งที่มีการขนส่งและเคลื่อนยย้ายจนถึงจุดสุดท้ายคือการกำจัดกากของเสีย หากมีการฝ่าฝืนจะมีบทลงโทษตามกฎหมายปรับเป็นเงิน 50,000 ดอลลาร์สหรัฐ หรือจำคุกไม่ต่ำกว่า 2 ปี และหากไม่กระทำตามขั้นตอนจนนำไปสู่ความเสียหายต่อสิ่งแวดล้อมหรือต่อชีวิตและทรัพย์สินจะระวางโทษปรับ 250,000 ดอลลาร์สหรัฐ หรือจำคุกเกิน 2 ปี (Michale,1994) สำหรับประเทศไทยผู้กำเนิดกากของเสียอันตรายมีหน้าที่กรอกใบ Manifest ซึ่งจะส่งให้ผู้ขนส่งของเสียอันตรายกรอกจนถึงผู้ประกอบการกำจัดของเสียอันตรายหรือผู้รับช่วงจนถึงที่สุด แล้วใบกำกับการขนส่งนี้จะถูกส่งกลับมายังผู้กำเนิดของเสียอันตรายภายใน 15 วัน หลังจากที่ของเสียอันตรายถึงสถานที่บำบัดแล้ว ผู้กำเนิดของเสียอันตรายจะต้องส่งสำเนา (มีผู้เกี่ยวข้องลงนามและรายละเอียดครบถ้วนแล้ว) ให้กับหน่วยงานกลาง ได้แก่ กรมควบคุมมลพิษ (Manifest Center) หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่ต้องการ เช่น ส่วนราชการท้องถิ่น เป็นต้น ในกรณีที่มีผู้ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดไว้ยังไม่มีการกำหนดบทลงโทษเป็นกฎหมายที่ชัดเจน (กรมควบคุมมลพิษ, 2540)

1.3 การกำจัด (Disposal)

จากผลการวิจัยที่ได้แสดงไว้ในบทที่ 3 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดกากของเสียสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. ในการกำจัดกากของเสียโดยการเผายังคงมีกากของเสียบางประเภทที่เป็นของเสียอันตรายปนอยู่ด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากผลของการคัดแยกในขั้นต้นเพราะปัญหาการคัดแยกที่ยากลำบากจึงส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการกำจัด และมีความยากในการตรวจสอบให้ละเอียดก่อนการเผาเพราะการเผาแต่ละครั้งมีกากของเสียจำนวนมาก

2. การกำจัดกากของเสียโดยการเผาซึ่งเป็นการเผาในระบบเปิดก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ การฟุ้งกระจายของควัน, เขม่าและสารพิษบางชนิด เช่นจากการเผาพลาสติก หรือตัวกรอง รวมถึงมูลฝอยติดเชื้อ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะมีต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่ ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งเขม่าที่ติดไฟอาจจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อระบบการทำงานของเครื่องจักร

อุปกรณ์ และความปลอดภัยเมื่อมีการฟุ้งกระจาย เพราะในการทำงานดังกล่าวการระวังอัคคีภัยเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง แม้ว่าในบางประเทศเช่นประเทศแคนาดาจะใช้วิธีการกำจัดโดยการเผาบนฐานผลิตปิโตรเลียมกลางทะเลซึ่งทำการเผาในเตาเผา (Incinerator) หรือทำการเผาอย่างง่ายในท่อ (Burn pipe) หรือบ่อเผา (Burn pit) ซึ่งเป็นการเผาในระบบเปิด แต่ทั้งนี้จะต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดในการเลือกวิธีการกำจัดโดยการเผาซึ่งต้องทำการแยกกากของเสียอย่างรอบคอบ มีการจัด เจ้าหน้าที่ทำการตรวจสอบ และขี้เถ้าที่เหลือจากการเผาควรนำไปฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล สำหรับกากของเสียที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ให้ทำการส่งขึ้นฝั่งเพื่อทำการกำจัดตามวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น การฝังกลบแบบพิเศษสำหรับกากของเสียอันตราย (Hazardous Waste Disposal Facility - HWDF) (Canadian Petroleum Association,1990)

3. การกำจัดกากของเสียโดยการเผาแบบเปิดจะประสบปัญหาอันเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศ เมื่อมีฝนตกหรือลมแรงทำให้ไม่สามารถเผาได้หรือเผาไหม้ไม่ได้ และต้องเก็บกากของเสียไว้จำนวนมากและการเก็บกากของเสียไว้จำนวนมากในฤดูฝนนั้นจะเป็นการเพิ่มความชื้นให้กับกากของเสียส่งผลให้ประสิทธิภาพในการเผาไหม้ลดลงปริมาณกากของเสียที่เหลือจากการเผาจึงเหลือเพิ่มขึ้น อีกทั้งขยะติดเชื้อที่รอการเผาพร้อมกันก็ถูกเก็บไว้เป็นเวลานานส่งผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของเจ้าหน้าที่บนฐานปฏิบัติการ ปัญหาดังกล่าวอาจแก้ไขได้โดยเลือกวิธีการกำจัดที่มีประสิทธิภาพโดยการใช้เตาเผา (Incinerator) เป็นระบบปิดสามารถทำงานได้ทุกฤดูกาล ซึ่งมีฐานผลิตปิโตรเลียมบางประเทศได้เลือกใช้ เช่น แคนาดา และ สหรัฐอเมริกา (Canadian Petroleum Association,1990)

4. กากของเสียที่ส่งขึ้นฝั่งที่จะต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ ณ พื้นที่กำจัดมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลพะวง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีระบบการฝังกลบไม่มีการรองก้นบ่อด้วยวัสดุที่ป้องกันการไหลซึมของน้ำชะมูลฝอย (Leachate) เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนกับระบบน้ำใต้ดินและการฝังกลบจะกระทำเป็นช่วง ๆ อีกทั้งขาดการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็นการจัดการที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล (กรมควบคุมมลพิษ, 2536) เนื่องจากเป็นพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลที่บริหารงานภายใต้งบประมาณ เทคโนโลยีและบุคลากรที่จำกัด และการนำกากของเสียไปทิ้งยังหลุมฝังกลบและการเลือกพื้นที่ฝังกลบเป็นความรับผิดชอบของผู้รับซื้อกากของเสีย จึงอาจขาดประสบการณ์และความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของการกำจัดกากของเสียโดยวิธีการฝังกลบ

5. กากของเสียบางประเภท เช่น Copper Slag, Batteries หรือ หลอดไฟ ยังขาดผู้ที่จะรับไปกำจัดจึงกระทำได้เพียงเก็บไว้ ณ โกดังจัดเก็บกากของเสีย บริเวณหน่วยฝึกอบรม

ปฏิบัติการฉุกเฉินเศรษฐพัฒน์เพื่อรอการกำจัด เพราะขาดพื้นที่รองรับกากของเสียอันตรายดังกล่าวในภาคใต้ เนื่องจากศูนย์กำจัดกากของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรมในประเทศไทยจะกระจุกตัวอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งทั้งประเทศมีบริษัทรับบริการเพียง 2 บริษัท คือ บริษัทบริหารและพัฒนาเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมจำกัด (มหาชน) (GENCO) มีศูนย์บริการ 2 แห่ง คือ ศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยองและศูนย์บริการกำจัดกากอุตสาหกรรมแสมดำและราชบุรี และบริษัทเทคโนเคม จำกัด จังหวัดฉะเชิงเทรา (กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2544) จึงทำให้แหล่งอุตสาหกรรมในภาคใต้ขาดแคลนศูนย์ในการรับบริการซึ่งหากทำการขนส่งไปยังบริษัทดังกล่าวต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงจึงเป็นการเพิ่มต้นทุนในการผลิตส่งผลให้ต้องเก็บกากของเสียไว้ในปริมาณมากๆ และขาดแรงจูงใจในการใช้บริการรษริษัทดังกล่าวข้างต้น เมื่อศึกษาถึงสถานที่ฝังกลบและสถานที่รับบำบัดกากของเสียอันตรายในต่างประเทศ เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกา จะมีบริษัทหลายบริษัทเข้ามาให้บริการจัดการกากของเสียดังกล่าวโดยเฉพาะในเขตมที่มีการตั้งของโครงงานอุตสาหกรรมหรือจุดกำเนิดกากของเสียอันตรายและบริษัทที่เข้ามาให้บริการจะมีสถานที่ฝังกลบไว้รองรับด้วย (Michale,1994)

นอกเหนือจากระบบการจัดการที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการกากของเสียจากฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง ยังได้ใช้วิธีการอื่น ๆ ร่วมด้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการ ได้แก่

1. มีการการลดปริมาณกากของเสียโดยใช้วิธีการ Reuse, Recycle, Reduce, Reject และRepair มาใช้ในฐานปฏิบัติการโดยใช้แนวทางการรณรงค์และประชาสัมพันธ์ ซึ่งในการนำแนวทางการลดปริมาณกากของเสียมาใช้นี้เป็นการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพื้นที่กำจัดกากของเสียได้เป็นอย่างดีเนื่องจากจะเป็นการลดปริมาตรการใช้พื้นที่ในการฝังกลบและลดภาระในการกำจัดกากของเสีย แม้ว่าทางบริษัท ยูโนแคล ไม่สามารถทำการ Recuse หรือ Recycle ได้ทั้งหมดแต่ก็ได้ส่งผ่านกลไกของร้านรับซื้อกากของเสีย สอดคล้องกับหลักการการป้องกันมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Pollution Prevention) นั่นคือ นอกจากการลดปริมาณกากของเสีย ณ แหล่งกำเนิด เช่น การใช้กระดาษซ้ำสองหน้า การใช้ Copper Slag ซ้ำสองรอบและใช้กระบวนการ Recycling ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบวิธีการของ Resource Conservation and Recovery Act – RCRA ที่ใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้กำหนดเทคนิควิธีการไว้อย่างชัดเจน (สุวรรณ สงประชา, 2539) ซึ่งประเทศไทยได้มีการรณรงค์กดปริมาณกากของเสียมาเป็นเวลาแล้ว ในปี 2535 ได้มีการสำรวจการอัตราการนำกากของเสียมาใช้ประโยชน์โดยศึกษาจากโรงงานกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 65 โรงงาน พบว่ามีกากของเสียเพียงร้อยละ 11.3 เท่านั้นที่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น

น้ำมันเครื่องและน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว และแบตเตอรี่เก่าที่ขายส่งให้โรงงานหลอมแบตเตอรี่ ซึ่งมีปริมาณมากถึง 0.5 ตัน/เดือน (กรมควบคุมมลพิษ, 2536) ในปัจจุบันการนำกากของเสียกลับมาใช้ประโยชน์อีกครั้งเริ่มเข้ามามีบทบาทในหลายๆ โรงงานและในอุตสาหกรรมหลายๆ ประเภท ดังนั้นหากมีการคัดแยกกากของเสียบนฐานผลิตกลางปลาทองมีประสิทธิภาพมากขึ้นก็ยังส่งผลให้การนำกากของเสียมาใช้ประโยชน์มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้นด้วย

2. ทางบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ได้เข้าไปให้คำแนะนำด้านความปลอดภัยในการทำงานและวิธีในการคัดแยกการเก็บกักกากของเสียเพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมแก่ผู้รับซื้อกากของเสียจากบริษัทสามารถจัดการระบบภายในร้านรับซื้อได้ในเกณฑ์ดี

3. แผนงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการกากของเสีย

จากผลการศึกษาแผนงานของบริษัทในการจัดการกากของเสียสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

1. แผนงานในการจัดการกากของเสียมีทั้งในส่วนของแผนการเฝ้าระวังและป้องกัน แผนงานสร้างจิตสำนึก แต่ในส่วนของแผนงานด้านการบำบัดและฟื้นฟู เช่น การจัดหาวิธีการกำจัดที่เหมาะสมยังไม่เป็นรูปธรรมมากนักโดยเฉพาะกากของเสียอันตรายที่กำลังรอการหาวิธีการกำจัดที่ถูกต้องและรีบนำมาปฏิบัติใช้ซึ่งคาดว่าจะต้องใช้เวลาอีกระยะหนึ่งในการศึกษารายละเอียดและว่าจ้างบริษัทที่รับกำจัดกากของเสีย

2. การเปิดโอกาสให้มีการจัดทำแผนงานโดยการเสนอจากระดับล่างสู่ระดับสูงเป็นการทำให้แผนงานที่ได้สามารถรองรับหรือแก้ไขปัญหาได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมาก กลไกการจัดทำแผนงานรูปแบบนี้เป็นแบบอย่างที่ดีแก่อุตสาหกรรมหรือองค์กรอื่นๆ และสามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากปัจจุบันการจัดทำแผนงานในการพัฒนาหรือการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมมักจะมองปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่แล้วนำไปสู่กระบวนการวางแผน

3. ไม่ปรากฏแผนงานหรือโครงการที่มีภาครัฐเข้ามาเกี่ยวข้องหรือตรวจสอบในส่วนของการจัดการกากของเสียโดยตรง แต่มีหน่วยงานของรัฐ คือ กรมทรัพยากรธรณีเข้ามาตรวจสอบเกี่ยวกับเรื่องสิ่งแวดล้อมโดยรวม จึงจำเป็นที่จะต้องมีหน่วยงานของรัฐที่เข้ามาให้การติดตามตรวจสอบในส่วนของการจัดการกากของเสีย โดยเฉพาะกากของเสียอันตรายที่ต้องตรวจสอบตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางการกำจัดขั้นสุดท้าย และต้องการจัดทำฐานข้อมูล การวางแผนร่วมกัน การบริการแก้ไขปัญหาทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยทางบริษัทต้องจัดเตรียมฐานข้อมูลเพื่อประสานงานและขอคำปรึกษากับหน่วยงานภาครัฐ โดยดำเนินการให้คำปรึกษาแก่ทุกอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ที่ได้นำเสนอมาข้างต้นผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยแยกประเด็นเป็นส่วนๆ

และจะทำการเสนอแนะแนวทางหรือแนวคิดเป็นบางประการที่มีต่อการจัดการกากของเสียจากฐานผลิตกลางปลาทองของบริษัทยูโนแคลไทยแลนด์ในบทต่อไป

บทที่ 5

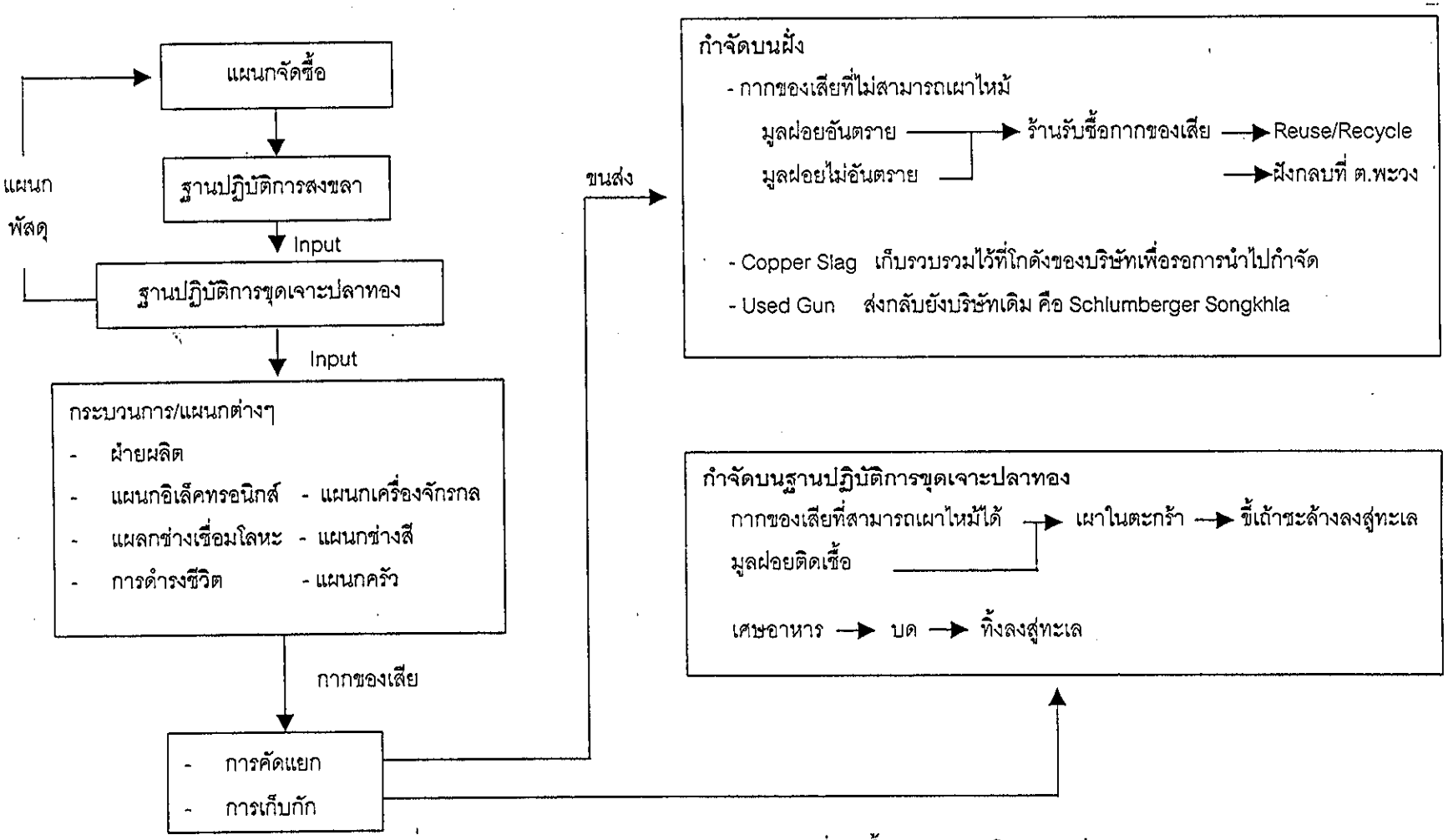
สรุปและเสนอแนะ

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมาในบทนี้ผู้วิจัยได้ทำการสรุประบบการจัดการกากของเสียทั้งหมดพร้อมเสนอแนะแนวทางการจัดการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1. สรุป

การจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัดโดยเริ่มตั้งแต่การนำวัตถุดิบมาใช้จนถึงกระบวนการกำจัดสามารถได้ดังภาพประกอบ 31 จากภาพดังกล่าวจะสรุปให้เห็นถึงระบบการกำเนิดกากของเสียจนถึงขั้นตอนสุดท้ายในการกำจัดกากของเสีย โดยเริ่มต้นที่กระบวนการจัดซื้อวัตถุดิบ, อุปกรณ์ในการนำมาใช้งาน ซึ่งจะส่งโดยแผนกพัสดุ แต่ในการจัดหาวัตถุดิบหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสมในการนำมาใช้งาน จะต้องผ่านการพิจารณาจากวิศวกรที่ดูแลงานในแต่ละด้าน และ HES (Health Environmental Safety) จากนั้นจึงส่งผ่านวัสดุไปยังแผนกต่างๆ ในฐานปฏิบัติการ จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการกากของเสียสรุปได้ว่า มีชนิดของกากของเสียหลักๆ 18 ชนิด เป็นกากของเสียอันตราย 12 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 67 และกากของเสียไม่อันตราย 6 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 33 โดยประเภทของกากของเสียที่มีปริมาณมากที่สุด คือ เศษอาหาร , กากของเสียที่สามารเผาไหม้ได้ และกากของเสียที่มีของค์ประกอบหลายชนิดรวมกันและไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก ซึ่งมีปริมาณ 4,590, 2,199 และ 1,220 กิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับวิธีการจัดการกากของเสีย ได้มีการคัดแยกกากของเสียบนฐานปฏิบัติการเป็น 3 ส่วน คือกากของเสียที่กำจัดทิ้งบนฐานปฏิบัติการโดยการเผาและเททิ้ง กากของเสียที่นำส่งขึ้นฝั่งและกากของเสียที่มีลักษณะเฉพาะ ส่วนวิธีการกำจัดได้แก่การเผาบนฐานปฏิบัติการ การฝังกลบกากของเสียที่ส่งขึ้นฝั่งโดยส่วนใหญ่เป็นกากของเสียที่เหลือจากการคัดแยกกากของเสียที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ออกไปแล้ว ซึ่งผู้ที่มาคัดแยกคือร้านรับซื้อกากของเสียที่มารับซื้อจากบริเวณท่าเรือและบางส่วนเก็บไว้เพื่อรอการนำไปกำจัด ดังนั้นสามารถสรุปชนิด ปริมาณและการจัดการกากของเสียแต่ละประเภทได้ดังตารางที่ 11

สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นการจัดการกากของเสีย ของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด คือ มีกากของเสียบางชนิดที่ไม่สามารถแยกออกได้อย่างละเอียดจึงก่อให้เกิดการปนเปื้อนง่าย ความเข้าใจที่ถูกต้องในการจำแนกประเภทกากของเสียจึงเป็นสิ่งสำคัญในลำดับแรกที่ทางบริษัทต้องทำการ



ภาพประกอบ 31 สรุปผลการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้นจากฐานผลิตกลางปลาทอง

ตาราง 11 สรุปผลการศึกษาชนิด ปริมาณและการจัดการกากของเสียบนฐานผลิตกลางปลาทอง

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
1 .ตัวกรอง (Filter)	H*	Non[1]	เป็นตัวกรองที่ใช้กรองสิ่งปนเปื้อนต่างๆ โดยจะมีส่วนประกอบหลักเป็นโลหะห่อหุ้มอยู่ภายนอกแต่ตัวที่ทำหน้าที่กรองจะมีความแตกต่างกัน โดยตัวกรองบางชนิดเป็นตะแกรงโลหะและบางชนิดเป็นกระดาษชนิดพิเศษ สามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ ได้ดังนี้ 1. Filter Lube Oil (Hydro Carbon)จะประกอบด้วย Mild Acid, Arsenic, Chromium, Mercury, Nickel และ Selenium 2. Filter Lube Oil (Synthetic) จะประกอบด้วย Triphenyl phosphates, Anti-rust Additive และ Anti-Oxidants 3. Glycol Filter จะประกอบด้วย Ethylene glycol, Triethylene glycol, Iron Oxide, โบรอน, สารหนู, แคดเมี่ยม, โครเมี่ยม, ตะกั่ว, ปรอท, นิกเกิล, ซิลิเนียมและซิลิเนียม 4. Air Filter ประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน	1. Filter Lube Oil (Hydro Carbon) ใช้ในการกรองกากตะกอนและสิ่งปนเปื้อนออกจาก Recirculating Oil System 2. Filter Lube Oil (Synthetic) ใช้ทำความสะอาดระบบเครื่องมือที่ใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันหล่อลื่นต่างๆ 3. Glycol Filter ใช้กรองสารกัดกร่อนและสิ่งปนเปื้อนออกจาก Glycol 4. Air Filter ใช้กรองฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนจาก Air Compressor ตัวกรองส่วนใหญ่ที่ผ่านการใช้งานแล้วเป็นกากของเสียที่มาจากแผนกเครื่องจักรกล	เก็บรวบรวมและบรรจุในถังขนาด 200 ลิตร โดยระบุข้างถังว่า Filter Disposal	ตัวกรองบางชนิดเป็นกระดาษชนิดพิเศษจะทำการเผาทิ้งบนฐานปฏิบัติการให้เหลือแต่แกนโลหะและนำโลหะดังกล่าวทิ้งรวมกับโลหะอื่นๆ แล้วส่งขึ้นฝั่ง ส่วนตัวกรองที่บรรจุลงถังจะส่งขึ้นฝั่งและนำไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบต่อไป

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
2. แบตเตอรี่ (Batteries)	H/R*	1 ถัง[2] ความจุถังขนาด 200 ลิตร	แบตเตอรี่ที่ใช้มี 2 ลักษณะคือ 1. แบตเตอรี่ขนาดเล็กหรือที่ใช้งานทั่วไป คือ ถ่านไฟฉาย 2. แบตเตอรี่ขนาดใหญ่ ใช้ในเป็นแหล่งผลิตกระแสไฟฟ้า แบตเตอรี่ทั้ง 2 ประเภทมีส่วนประกอบหลัก คือ ตะกั่ว, นิกเกิล, แคดเมี่ยม, กรดซัลเฟอริค และโซเดียมไฮดรอกไซด์	โดยส่วนมากแบตเตอรี่จะใช้เป็นแหล่งพลังงานในทุกแผนก แต่ในแผนกเครื่องมือวัดและไฟฟ้า(Instrument/Electronic Technical) จะใช้มากที่สุด เนื่องจากต้องดูแลอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยเฉพาะแบตเตอรี่ขนาดใหญ่ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานในแท่นหลุมผลิต (Well Head Platform) และแบตเตอรี่ขนาดเล็กจะใช้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก	แบตเตอรี่ขนาดใหญ่จะบรรจุเป็นหีบห่อและติดสัญลักษณ์ระบุไว้ ส่วนแบตเตอรี่ขนาดเล็กจะเก็บรวบรวมไว้ในถังและเขียนข้างถังว่า Used Batteries	แบตเตอรี่ขนาดใหญ่จะส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียและจะถูกส่งไปหลอมเพื่อนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอื่นต่อไป ส่วนแบตเตอรี่ขนาดเล็กทางบริษัทยูโนแคลฯจะทำการเก็บรวบรวมไว้เพื่อรอการนำไปกำจัดต่อไป
3.น้ำมันและน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว (Used Oil and Used Lube Oil)	C	143 ถัง[2] ความจุถังขนาด 200 ลิตร	น้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนถ่ายหรือรั่วออกจากเครื่องจักรเมื่อมีการเปิดระบบหรือมีการซ่อมอุปกรณ์ต่างๆ โดยน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้วจะเป็นน้ำมันที่ปนเปื้อนด้วยสารต่างๆ เช่น สารประกอบไฮโดรคาร์บอน, โลหะหนัก, น้ำ หรือปนเปื้อนด้วยสารเคมีอื่นๆ	แหล่งที่มาส่วนใหญ่มาจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันในงานซ่อมแซมบำรุงจากแผนกเครื่องจักรกล	บรรจุในถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร และติดสัญลักษณ์ว่า Used Oil	ส่งขึ้นฝั่งโดยร้านรับซื้อ กากของเสียจะจำหน่ายเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
4.เศษโลหะ(Scrap Metal)	H/N*/R	1,640 กก./เดือน	ลักษณะของกากของเสียส่วนใหญ่จะประกอบด้วยเศษโลหะที่เหลือใช้หรือผ่านการใช้งานจนเสื่อมสภาพแล้ว ซึ่งจะประกอบด้วย เหล็ก, ดีบุก, อะลูมิเนียม, สแตนเลส, ตะกั่ว และ ฟลูออไรด์ โดยเศษโลหะดังกล่าวจะอยู่ในรูปของ ลวด, สลิง, ท่อเหล็ก, ชิ้นส่วนเครื่องจักร, น็อต, Used Gun, ปะเก็น และลวดเชื่อม เป็นต้น และบางส่วนมีการปนเปื้อนของน้ำมันและน้ำมันเครื่อง	1. เศษโลหะประเภท ลวด, สลิง, เคเบิล, Used Gun (ท่อเหล็กบรรจุกระสุนเพื่อใช้ยิงหาช่องให้ก๊าซไหล) และท่อเหล็กจากงานซ่อมบำรุงหลุม(Well Survice) 2. ท่อไฮโดรลิค, เศษโลหะ, ปะเก็นและชิ้นส่วนอุปกรณ์เครื่องจักรที่ผ่านการใช้งานแล้วมาจากแผนกเครื่องจักรกล 3. เศษโลหะจากแผนกซ่อมบำรุงและเครื่องมือวัด/ไฟฟ้า 4. ลวดเชื่อม, เศษโลหะ และใบหินเจียรจากแผนกช่างเชื่อม	เศษโลหะทั้งหมดจะทิ้งลงในคอนเทนเนอร์และจัดเป็นขยะที่เผาไหม้ไม่ได้ซึ่งจะถูกส่งขึ้นฝั่ง	ร้านรับซื้อกากของเสียจะมารับบริเวณท่าเรือและนำไปคัดแยกเฉพาะเศษโลหะที่สามารถใช้ประโยชน์ได้เพื่อส่งจำหน่ายโดยเข้ากระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่และการรีไซเคิล

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
5.ถังเปล่า(Empty Drums)	H/N/R	180 กก./เดือน	เป็นถังโลหะเปล่าขนาดความจุ 200 ลิตร ที่เคยผ่านการบรรจุน้ำมันหรือสารเคมีมาก่อน	มาจากงานการผลิตแทบทุกแผนก	นำมาเก็บรวบรวมไว้และส่งขึ้นฝั่ง และบางส่วนนำมาบรรจุน้ำมันที่ผ่านการใช้งานแล้ว โดยประเภทของถังเปล่าจะแบ่งเป็นถังน้ำมันถังสารเคมี	ส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียโดยจะนำไปผ่านกรรมวิธีดังนี้ - ถังบางส่วนจะถูกนำมาตัดเป็นชิ้นส่วนเพื่อจำหน่ายในรูปของเศษโลหะ - ถังบางส่วนจะมีผู้มารับซื้อไปเป็นภาชนะบรรจุสิ่งของต่างๆ
6.กระป๋องสีและกระป๋องสเปรย์ (Can Paint and Aerosol Can)	H/R	2 ถัง[2] ความจุถังขนาด 200 ลิตร	เป็นภาชนะที่เคยผ่านการบรรจุสี ทินเนอร์ ตัวทำละลายต่างๆ รวมทั้งน้ำมันหล่อลื่น, น้ำยากัดสนิม และน้ำยากันสนิม	ส่วนใหญ่มาจากแผนกช่างสี (Painter)	ถังสีจะเก็บรวบรวมไว้ในคอนเทนเนอร์เดียวกับเศษโลหะซึ่งจัดเป็นกากของเสียที่ไม่สามารถเผาได้ส่วนกระป๋องสเปรย์จะผ่านการเจาะให้รั่วและบรรจุลงถังที่มีสัญลักษณ์ติดไว้ข้างถังว่า Aerosol Can Disposal	ถังสีขนาดใหญ่จะรวมกับเศษโลหะอื่นๆ เพื่อนำไปรีไซเคิล ส่วนกระป๋องสเปรย์จะถูนำไปกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบต่อไป

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
7.กระป๋องบรรจุอาหาร (Food Can)	N/R	97.2 กก./เดือน	กระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ	มาจากแผนกครัว	แยกทิ้งในตะกร้าที่อยู่ในห้องครัว	นำส่งขึ้นฝั่งเพื่อนำไปกำจัดรวมกับกระป๋องขนาดเล็กอื่นๆ โดยการฝังกลบ
8.หลอดไฟ(Light Bulb)	H	5 ถัง[2] ความจุถังขนาด 200 ลิตร	เป็นหลอดไฟทุกชนิดที่ผ่านการใช้งานแล้ว	มาจากแผนกเครื่องมือวัด/ไฟฟ้า ซึ่งมีหน้าที่ดูแลระบบอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด	หลอดไฟที่ไม่สามารถใช้งานได้จะนำไปทิ้งลงถัง โดยมีการปั่นให้แตกเพื่อเป็นการลดปริมาตรในการจัดเก็บ การขนส่งและมีการระบุสัญลักษณ์ข้างถังว่า Lamp Disposal	ร้านรับซื้อกากของเสียจะนำไปคัดแยกเอาเฉพาะส่วนที่เป็นอะลูมิเนียมบริเวณปลายหลอดเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป
9.ขวดบรรจุสารเคมี	H	Non[1]	ขวดหรือเครื่องแก้วที่บรรจุสารเคมีหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางเคมีที่ผ่านการใช้งานหรือมีสภาพชำรุดแล้ว	มาจากห้องปฏิบัติการทางเคมี (Chemical Lab)	ทิ้งลงตะกร้าที่มีสัญลักษณ์ระบุว่าเป็นขวดสารเคมีซึ่งจะถูกแยกไว้ต่างหาก	ภาชนะบางส่วนจะส่งขึ้นฝั่งเพื่อนำไปบรรจุสารเคมีอีกครั้งแต่บางส่วนจะผ่านการล้างทำความสะอาดและถูกนำไปกำจัดทิ้ง
10.ขวดบรรจุอาหาร	N/R	172.8 กก./เดือน	ขวดที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ	มาจากแผนกครัว	แยกทิ้งในตะกร้าที่อยู่ในห้องครัว	ส่งขึ้นฝั่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสียเพื่อนำไปรีไซเคิลต่อไป

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
11. ไม้	N/R/C*	Non[1]	ส่วนใหญ่เป็นส่วนประกอบของลัง กล่องไม้และฐานไม้รองถัง (Pallet)	มาจากงานในแผนกพัสดุ (Store)	ถูกเก็บรวบรวมไว้ในตะกร้าหรือตั้งกองทิ้งไว้หากอยู่ในสภาพที่สามารถนำมาใช้งานได้อีก	เศษไม้บางส่วนจะถูกรวบรวมเพื่อนำไปกำจัดโดยร้านรับซื้อกากของเสีย และไม้บางส่วนที่เป็นฐานรองถัง (Pallet) จะนำกลับมาใช้ใหม่โดยหากชำรุดจะทำการซ่อมแซมและจำหน่ายต่อไป
12. กระดาษ	N/R/C	Non[1]	เป็นกระดาษเอกสารที่ใช้ในสำนักงาน กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษลัง กล่อง และทิชชู	มาจากงานในสำนักงานและกระดาษลังบางส่วนมาจากการบรรจุอาหารในแผนกครัว และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ จากแผนกวัสดุและการดำเนินชีวิตประจำวันของพนักงาน	มีภาชนะแยกกระดาษในแต่ละแผนกโดยแยกเป็นกระดาษหน้าเดียวและกระดาษสองหน้า	กระดาษบางส่วนจะถูกนำไป Burn Basket ซึ่งเผาบนฐานปฏิบัติการและบางส่วนถูกรวบรวมปะปนไปกับของเสียอื่นเพื่อส่งขึ้นฝั่งโดยร้านรับซื้อกากของเสียจะนำไปจำหน่ายเพื่อรีไซเคิลต่อไปแต่หากอยู่ในสภาพไม่ดีก็จะกำจัดทิ้งโดยการฝังกลบ

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
13.พลาสติกปนเปื้อนสารเคมี	H/R/C	Non[1]	ส่วนใหญ่เป็นภาชนะพลาสติก แกลลอน ที่ผ่านการบรรจุสารเคมีซึ่งมีหลายขนาด	มาจากงานในหลายแผนก เช่น เครื่องจักรกล เครื่องมือวัดไฟฟ้า และงานซ่อมบำรุง	ถูกแยกให้เป็นมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้ยกเว้นถังพลาสติกหรือภาชนะพลาสติกขนาดใหญ่แยกไว้ต่างหาก	พลาสติกขนาดเล็กจะทำการเผาบนฐานปฏิบัติการ แต่ถ้าเป็นพลาสติกขนาดใหญ่จะบรรจุรวมลงในคอนเทนเนอร์ของมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาได้เพื่อส่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสีย
14.พลาสติกบรรจุอาหาร	N/R/C	Non[1]	ขวดหรือภาชนะที่ใช้บรรจุอาหารต่างๆ เช่น ถุงพลาสติก กระป๋อง	มาจากแผนกครัว	ถูกแยกให้เป็นมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้ยกเว้นถังพลาสติกหรือภาชนะพลาสติกขนาดใหญ่แยกไว้ต่างหาก	พลาสติกขนาดเล็กจะทำการเผาบนฐานปฏิบัติการ แต่ถ้าเป็นพลาสติกขนาดใหญ่จะบรรจุรวมลงในคอนเทนเนอร์ของมูลฝอยที่ไม่สามารถเผาได้เพื่อส่งไปยังร้านรับซื้อกากของเสีย
15.Copper Slag	H	4,100 กก.[2]	เป็นเม็ดโลหะที่ใช้ในการพ่นขัดสีและสนิมออกจากพื้นผิวของโลหะต่างๆ เมื่อต้องการซ่อมแซมหรือเมื่อต้องการพ่นสีใหม่ โดยจะมีลักษณะเป็นเม็ดเล็กมันวาว มีส่วนประกอบของ แคดเมี่ยม, ตะกั่ว, ปรอท, นิกเกิล, สังกะสี และทองแดง	มาจากแผนกช่างสี	หลังจากมีการใช้ซ้ำมาแล้ว 2 รอบ แล้วจะรวบรวมใส่ถังขนาด 200 ลิตร ที่มีสัญลักษณ์ระบุข้างถังว่า Copper Slag Disposal ให้ได้น้ำหนักถังละ 320 ก.ก. หรือประมาณ 2/3 ของถังแล้วรวบรวมไว้เพื่อรอส่งขึ้นฝั่ง	ส่งขึ้นฝั่งโดยเก็บไว้ที่โกดังของบริษัทยูโนแคลฯ บริเวณ ต.พะวง เพื่อการนำไปกำจัดต่อไป

ตาราง 11 (ต่อ)

ชนิดของกากของเสีย	ประเภท	ปริมาณ	ลักษณะและองค์ประกอบ	แหล่งที่มาของกากของเสีย	การคัดแยกและการเก็บรวบรวม	การกำจัด
16. เศษอาหาร	N	4,590 กก./เดือน	เศษอาหาร ไขมัน น้ำมัน ที่เหลือจากการปรุงและการรับประทานอาหารซึ่งจะมีน้ำปนอยู่จำนวนมาก	มาจากแผนกครัวและจากห้องรับประทานอาหารของพนักงาน	มีถังแยกและระบุข้างถังว่าขยะอันตราย	กรณีที่เป็นเศษอาหารล้วนๆ จะนำไปบดและทิ้งลงทะเลโดยมีสัตว์น้ำมากินเศษอาหารดังกล่าวแต่หากเป็นมูลฝอยเปียกและแห้งที่รวมกันในถุงดำจะถูกนำไปเผาในฐานปฏิบัติการ
17. มูลฝอยติดเชื้อ	H/C	16.8 กก./เดือน	เป็นมูลฝอยจากห้องพยาบาลที่ผ่านการใช้งานในการรักษาพยาบาล ประกอบด้วย สำลี ผ้าพันแผล กล่องยา หลอดยา และเข็มฉีดยา เป็นต้น	มาจากแผนกพยาบาล	กรณีที่เป็นเศษอาหารล้วนๆ จะถูกรวบรวมในถัง แต่ถ้าเป็นเศษอาหารที่ปนกับมูลฝอยแห้งอื่นจะเก็บรวบรวมใส่ถุงดำ	ทำการเผารวมกับมูลฝอยอื่นๆ ที่สามารถกำจัดทิ้งโดยการเผาบนฐานปฏิบัติการ

หมายเหตุ H – Hazardous Waste N – Non Hazardous Waste C – Combustible Waste R - Recycle Waste

(1) – ไม่สามารถระบุปริมาณได้แน่ชัดเนื่องจากไม่มีการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิไว้ และการคัดแยกไม่ชัดเจน

(2) – รวบรวมจากข้อมูลทุติยภูมิที่บันทึกไว้ระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 15 กรกฎาคม 2542

ศึกษาเพิ่มเติมพร้อมทั้งอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานบนฐานผลิตกลางปลาทองให้มีความเข้าใจที่ถูกต้อง การกำจัดกากของเสียบางชนิดยังไม่ถูกวิธี และมีปัจจัยภายนอกที่เข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ไม่สามารถกำจัดกากของเสียได้เต็มประสิทธิภาพ เช่น ฤดูกาล ขาดแคลนสถานที่รับบำบัดและกำจัดกากของเสียตามหลักสุขาภิบาล ในส่วนของนโยบายและแผนของทางบริษัทยังขาดแผนงานด้านการหาพื้นที่รองรับในระยะยาวและการประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจยังมีไม่เพียงพอ

ทั้งนี้ การจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด ยังมีข้อดีที่สามารถเป็นแบบอย่างให้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น การรณรงค์ให้มีการคัดแยกและลดปริมาณกากของเสียในบริษัท การหาวิธีการลดปริมาตรกากของเสียมาใช้ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ดี

กากจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด มีทั้งข้อดีและข้อบกพร่องในบางประการและมีปัญหาอุปสรรคที่ส่งผลให้การจัดการขาดความต่อเนื่องในบางจุด ทั้งนี้เพราะข้อจำกัดหลายด้านทั้งการปฏิบัติงานในสภาวะแวดล้อมกลางทะเล และการขาดแคลนพื้นที่รองรับกากของเสีย ดังนั้นหากจะให้การจัดการมีประสิทธิภาพจึงต้องมองทั้งระบบตั้งแต่การเกิดกากของเสียจนถึงขั้นตอนการกำจัดอย่างละเอียด การสร้างจิตสำนึกให้แก่เจ่าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานและร่วมดูแลในทุกๆ กระบวนการ จึงจะเกิดความสมบูรณ์ยิ่งในระบบการจัดการกากของเสีย

2. ข้อเสนอแนะ

- **ข้อเสนอแนะต่อบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด**

1. ด้านการคัดแยกกากของเสีย

1.1 การคัดแยกกากของเสียของทางบริษัทค่อนข้างจะมีประสิทธิภาพแต่ยังมีบางส่วนที่มีการปะปนอาจจะก่อให้เกิดการปนเปื้อน เช่น ภาชนะแก้วที่บรรจุสารเคมีถูกนำมาทิ้งรวมกับภาชนะแก้วธรรมดา หากมีการล้างคราบสารเคมีออกแล้วแต่ไม่มีการตรวจสอบอาจไม่ทราบว่าภาชนะดังกล่าได้ผ่านการล้างอย่างถูกวิธี ดังนั้นควรแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิงเพื่อป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนและป้องกันการปนเปื้อนในกรณีที่มีภาชนะที่ไม่ได้รับการล้างปะปนมาด้วย

1.2 การคัดแยกมูลฝอยติดเชื้อควรบรรจุในถุงที่มีความแตกต่างจากถุงกากของเสียอื่น ๆ และเป็นที่สังเกตได้ง่าย เช่น การใช้ถุงสีแดงและระบุสัญลักษณ์อย่างชัดเจน

1.3 มูลฝอยประเภทที่เผาไหม้ไม่ได้ไม่ควรเก็บรวบรวมไว้ในคอนเทนเนอร์เดียวกับมูลฝอยอันตรายประเภทถังสี กระป๋องทินเนอร์หรือตัวทำละลายต่างๆ เพราะอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อมูลฝอยประเภทอื่นและต่อสภาวะแวดล้อมได้เมื่อผู้ซื้อกากของเสียนำไปเทกองเพื่อคัดแยกอีกครั้ง

1.4 ภาชะบรรจุสารเคมี เช่น ถังขนาด 200 ลิตรที่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ โดยร้านรับซื้อของเก่าจะนำไปจำหน่ายต่อ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ก่อนการคัดแยกจะต้องล้างให้สะอาดไม่มีคราบสารเคมีตกค้างบริเวณก้นถังเพื่อป้องกันการชะล้างสู่สิ่งแวดล้อมและเมื่อมีการนำถังไปจำหน่ายต่อโดยร้านรับซื้อกากของเสียหรือเมื่อมีการตัดถังออกจะไม่ก่อให้เกิดกลิ่นของ สารเคมีฟุ้งกระจายซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติหน้าที่และผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

2. ด้านการขนส่งกากของเสีย

2.1 การจัดทำใบกำกับ (Manifest) ควรแยกเฉพาะของเสียไว้ต่างหากไม่ปะปนกับกากของวัสดุอื่น ๆ เพื่อง่ายต่อการสังเกต เมื่อมีการตรวจสอบใบกำกับและเก็บรวบรวมไว้เป็นข้อมูลเฉพาะในส่วนของของเสียซึ่งจะมีความเป็นระเบียบไม่ปนกับรายละเอียดของวัสดุอื่น ๆ ที่ส่งขึ้นมา และควรนำใบกำกับดังกล่าวมาใช้ทุกขั้นตอนของการรับส่งกากของเสีย จนถึงผู้รับกากของเสียรายสุดท้าย ซึ่งหากเกิดอุบัติเหตุขึ้นระหว่างการขนส่งสามารถจัดหาผู้รับผิดชอบและทำให้ทราบชนิดและปริมาณเพื่อหาวิธีการแก้ไขได้ทันท่วงที

2.2 การส่งต่อของใบกำกับของของเสียอันตรายที่ส่งไปยังร้านรับซื้อของเก่าเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบว่ามีของเสียอันตรายประเภทใดบ้างที่ร้านได้รับซื้อไว้ เช่น แบตเตอรี่ น้ำมันและน้ำมันเครื่องที่ผ่านการใช้งานแล้ว เมื่อเกิดการรั่วไหลสามารถทราบชนิดและปริมาณได้พร้อมกันนี้ยังสามารถหาวิธีเก็บรักษากากของเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ก่อให้เกิดการฟุ้งกระจายหรือปนเปื้อนออกสู่สิ่งแวดล้อม และเมื่อนำกากของเสียดังกล่าวมาใช้งานหรือจำหน่ายต่อก็สามารถระมัดระวังการเกิดความเสียหายได้

3. การกำจัดกากของเสีย

3.1 การกำจัดของเสียโดยการเผาในระบบเปิดมีความเสี่ยงค่อนข้างสูงต่อระบบการทำงานของเครื่องจักรและวัตถุไวไฟ หากสามารถพัฒนาเป็นการเผาในระบบปิดได้จะเป็นการช่วยลดความเสี่ยงและสามารถเผากากของเสียได้ทุกวันโดยไม่ต้องคำนึงถึงฤดูกาล โดยสามารถศึกษาระดับความเหมาะสมเพื่อตัดสินใจในการนำเตาเผามาใช้งานแต่หากไม่สามารถทำการเผาในเตาเผาได้และยังต้องเผาในระบบเปิดก็ควรทำการคัดแยกกากของเสียอย่างละเอียดและกำหนดให้มีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบอย่างละเอียดทุกครั้งก่อนการเผา

3.2 กากของเสียประเภทมูลฝอยติดเชื้อซึ่งมีข้อจำกัดของการจัดเก็บที่ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามมาตรฐาน ดังนั้นหากสามารถกระทำได้ควรดำเนินการเผาทุกวันจะเป็นการลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ หรือทำการเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 15 องศาเซลเซียส ตามข้อกำหนดของกรมควบคุมมลพิษ (2537)

4. ด้านแผนงานและนโยบาย

4.1 ในกรณีที่ผู้รับซื้อกากของเสียได้เก็บรวบรวมของเสียอันตรายไว้ในสถานประกอบการของตน ทางบริษัทยูโนแคล ควรจัดให้มีการฝึกอบรมพนักงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ถึงอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการปฐมพยาบาลเบื้องต้นหากมีการรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย หรือทำการจัดทำคู่มือ เอกสารให้ผู้ประกอบการเก็บไว้ศึกษา ณ สถานประกอบการของตน เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นหรือถ้าหากเกิดอุบัติเหตุผู้ประกอบการก็สามารถแก้ไขได้ทันที

4.2 บริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัด เป็นบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเลียมขนาดใหญ่ในประเทศไทย ดังนั้นการวางแผนด้านการจัดการมลพิษจากมูลฝอยจึงเป็นสิ่งสำคัญและเป็นเสมือนตัวแทนของบริษัทอื่นๆ ในอุตสาหกรรมประเภทเดียวกัน จึงควรประสานงานด้านการวางแผนการจัดการมูลฝอยของทางบริษัทร่วมกับหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่นที่บริษัทมีฐานปฏิบัติการตั้งอยู่เพื่อร่วมติดตามตรวจสอบกับภาครัฐอย่างต่อเนื่องอันเป็นประสานเข้าใจระหว่างภาครัฐและบริษัทได้เป็นอย่างดี

4.3 ทางบริษัทควรมีการประชาสัมพันธ์ให้คนในท้องถิ่นที่เป็นที่ตั้งของฐานปฏิบัติการหรือเป็นจุดรับซื้อกากของเสียทราบถึงชนิดและปริมาณกากของเสียที่ทางบริษัทได้กำจัดหรือจำหน่ายแก่ร้านรับซื้อกากของเสีย โดยผ่านผู้นำชุมชน ผู้นำศาสนาและองค์กรเอกชนต่างๆ เพื่อเป็นการลดความตื่นตระหนกของประชาชนหรือเป็นการป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน โดยให้ข้อเท็จจริง ความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการจัดการคุณภาพ สิ่งแวดล้อมที่ผู้ประกอบการได้ดำเนินการอยู่ ทั้งนี้อาจอยู่ในรูปของการประชุมร่วมกันเพื่อรับฟังปัญหาและช่วยหาแนวทางแก้ไขหรือจัดตั้งศูนย์รับร้องเรียนปัญหาในบริษัทและทำการประชาสัมพันธ์ให้ทราบอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะก่อให้เกิดความโปร่งใสและความเข้าใจอันดีระหว่างผู้ประกอบการกับชุมชน

- **ข้อเสนอแนะต่อร้านรับซื้อกากของเสีย**

1. ร้านรับซื้อกากของเสียควรระมัดระวังอย่างยิ่งต่อการตัดย่อยกากของเสียเพื่อจำหน่ายต่อไป ทั้งนี้กากของเสียบางประเภทอาจมีการปนเปื้อนหรืออาจมีการล้างทำความสะอาดไม่หมด เช่น ถังบรรจุสารเคมี ดังนั้นจึงควรปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง

2. การล้างหรือทำความสะอาดภาชนะบรรจุของเสียควรจัดระบบการระบายน้ำโดยป้องกันการชะล้างของน้ำที่ผ่านการใช้งานแล้วปนเปื้อนสู่ภายนอก และระมัดระวังเรื่องปัญหาของ

กลิ่นสารเคมี ดังนั้นจึงควรปฏิบัติงานในส่วนดังกล่าวในบริเวณที่ห่างไกลชุมชนเพื่อป้องกันปัญหามลพิษที่จะเกิดขึ้น

3. เมื่อพบกากของเสียที่ไม่ทราบชนิดหรือมีการรั่วไหลของกากของเสียควรรีบประสานขอทราบข้อมูลและแนวทางแก้ไขกับทางบริษัททันที ไม่ควรกระทำการเองโดยพลการ

4. ควรศึกษาชนิดและปริมาณกากของเสียอย่างสม่ำเสมอและควรเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกอบรมด้านการกำจัดของเสียเมื่อบริษัทจัดขึ้น หรือเมื่อมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดฝึกอบรมให้ความรู้ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยจากการปฏิบัติงานภายในร้าน

- **ข้อเสนอแนะต่อภาครัฐและหน่วยจากที่เกี่ยวข้อง**

1. ในระยะสั้น (1 - 2 ปี) ภาครัฐควรทำการศึกษาชนิด ปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้นจากภาคอุตสาหกรรมทุกประเภท โดยเฉพาะชนิด ปริมาณและการจัดการกากของเสียอันตรายเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลในการดำเนินการหาวิธีจัดการที่เหมาะสม ทั้งนี้จะต้องขอรับความร่วมมือจาก ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมทุกราย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงซึ่งต้องใช้การรณรงค์ให้มีการให้ข้อมูลโดยสมัครใจและใช้กฎหมายเข้ามากำกับควบคู่ด้วยเพื่อให้ผู้ประกอบการทราบว่าการให้ข้อมูลในส่วนของชนิด ปริมาณและการจัดการกากของเสียที่ตนเองครอบครองอยู่เป็นหน้าที่ต้องกระทำและต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

2. ในระยะกลาง (3 – 5 ปี)

2.1 ภาครัฐหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบในการกำหนดแนวทางการจัดการของเสียระดับประเทศ ควรจัดให้มีการประสานงานด้านการจัดการกากของเสียและการจัดการสิ่งแวดล้อมในด้านอื่น ๆ ระหว่างภาครัฐและผู้ประกอบการอุตสาหกรรมโดยใช้ฐานข้อมูลที่มีอยู่เป็นตัวกำหนดแนวทางและความเร่งด่วนของปัญหาที่ต้องดำเนินการแก้ไข โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมเข้าไปมีส่วนร่วมโดยตรงในการแสดงปัญหา การกำหนดนโยบาย/แผนงาน หรือแนวทางแก้ไขที่จะนำมาใช้ในการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้จะได้เป็นการรับทราบปัญหาและข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นอีกทั้งเป็นการระดมความคิดและสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.2 ภาครัฐควรให้ความสำคัญต่อการจัดหาพื้นที่หรือจัดตั้งศูนย์กำจัดกากของเสียโดยเฉพาะกากของเสียอันตรายเพื่อเป็นการลดและป้องกันปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นทั้งนี้อาจจะกระทำโดยให้ภาครัฐบริหารจัดการหรือเปิดโอกาสให้ภาคเอกชนเข้ามาลงทุน ซึ่งควรเร่งให้เกิดการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากปริมาณกากของเสียอันตรายมีอัตราการเกิดเพิ่มมากขึ้น

โดยภาครัฐอาจเป็นตัวแทนในการจัดหาพื้นที่ในการดำเนินการจัดตั้งเพื่อให้กระจายไปยังจุดที่เป็นที่ตั้งของอุตสาหกรรมและเป็นแหล่งกำเนิดกากของเสีย โดยเฉพาะพื้นที่ที่คาดว่าจะมีการเติบโตทางอุตสาหกรรมเพิ่มขึ้น

2.3 หน่วยงานของรัฐควรจัดให้มีการตรวจสอบระบบการจัดการกากของเสียของภาคเอกชนและควบคุมหรือให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการอย่างต่อเนื่องทั้งความรู้ในด้านวิธีการจัดการและกฎหมายข้อบังคับต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมประเภทใดรวมถึงร้านรับซื้อกากของเสีย ตลอดจนผู้รับกากของเสียไปกำจัด โดยการฝึกอบรม และจัดเจ้าหน้าที่ตรวจสอบในพื้นที่จริงพร้อมสุ่มตรวจเป็นระยะๆ

3. ในระยะยาว (5 – 10 ปี)

3.1 ภาครัฐควรเร่งมีการนำหลักการของ"ผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย"(Polluter Pay Principle = PPP) มาใช้อย่างเป็นรูปธรรมซึ่งอาจอยู่ในรูปของการจัดเก็บภาษีสิ่งแวดล้อม ซึ่งงบประมาณส่วนที่ได้สามารถนำไปใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมทุก ๆ ด้าน เช่น การก่อสร้างพื้นที่ฝังกลบ, ศูนย์กำจัดกากของเสียหรือระบบการบำบัดและกำจัดของเสียประเภทต่าง ๆ

3.2 ภาครัฐควรเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนและผู้นำท้องถิ่นโดยให้ความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของการเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพื่อให้คนในท้องถิ่นสามารถดูแลท้องถิ่นของตนและช่วยกันตรวจสอบหรือแจ้งให้ภาครัฐทราบทันทีหากมีการกระทำอันก่อให้เกิดมลพิษเกิดขึ้น

สำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรเข้ามามีบทบาทในการสอดส่องดูแลควบคุมมิให้มีการเกิดปัญหาอันเนื่องมาจากการจัดการกากของเสียในท้องถิ่นของตน พร้อมให้คำแนะนำและใช้อำนาจอย่างถูกต้องในการตัดสินใจดำเนินการตรวจสอบควบคุมและเฝ้าระวังป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องซึ่งหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง และในปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ในการกำหนดแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่นให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด และเสนอต่อผู้ว่าราชการจังหวัดเพื่อเป็นผู้อนุมัติ เมื่อผ่านการอนุมัติโดยผู้ว่าราชการจังหวัดแล้วจะนำไปรวมไว้ในแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัดเพื่อจะได้ขอรับความช่วยเหลือเงินจัดสรรจากงบประมาณแผ่นดิน สำหรับจังหวัดที่เป็นเขตควบคุมมลพิษ เช่น จังหวัดสงขลา ก็มีแผนปฏิบัติการเพื่อลดและขจัดมลพิษเป็นส่วนหนึ่งของแผนปฏิบัติการระดับจังหวัดด้วย (วันชัย บุณยสุรัตน์, 2543) ดังนั้นเมื่อทางท้องถิ่นมีโอกาสที่จะกำหนดทิศทางการจัดการสิ่งแวดล้อมของตนเองแล้วจึงควรใช้สิทธิดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยเริ่มจากศึกษาปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นในพื้นที่ และจัดลำดับ

ความสำคัญเร่งด่วนของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อกำหนดลำดับของแผนงาน/นโยบายที่จะดำเนินการจึงจะทำให้การเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นมีประสิทธิภาพ

การศึกษาการจัดการกากของเสียของบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์ จำกัดสามารถสะท้อนให้เห็นภาพของการจัดการกากของเสียของตัวแทนอุตสาหกรรมปิโตรเลียมขนาดใหญ่ในประเทศไทย การจัดการกากของเสียที่ปรากฏมีทั้งปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการจัดการภายในฐานผลิตกลางปลาทองและปัญหาอุปสรรคจากปัจจัยภายนอกเข้ามามีส่วนทำให้การจัดการประสบปัญหาและขาดความต่อเนื่องในการจัดการ อย่างไรก็ตามกรณีศึกษาของบริบริษัทยูโนแคล ไทยแลนด์-จำกัด เป็นกรณีศึกษาที่สะท้อนให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมหลายรายหันกลับมามองวิธีการจัดการกากของเสียในองค์กรของตน โดยการนำข้อเสียมาปรับปรุงและการนำข้อดีมาเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติ พร้อมทั้งร่วมมือกันระหว่างภาคอุตสาหกรรมด้วยกันในการให้ความร่วมมือกับภาครัฐหรือผลักดันให้ภาครัฐเข้ามาดูแลหรือให้บริการในการจัดการกากของเสียตั้งแต่การคัดแยกจนถึงการกำจัด เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยให้มีมาตรฐานเทียบเท่าระดับสากลต่อไป

บรรณานุกรม

เกรียงไกร ไตรสาร. 2537. "การป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย", ข่าวสารการธรณี 39(2), 11-26.

ควบคุมมลพิษ, กรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2536. การศึกษาการสำรวจการใช้ประโยชน์ของเสียและการลดปริมาณของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ควบคุมมลพิษ, กรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2536. รายงานฉบับสมบูรณ์การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย. กรุงเทพฯ : บริษัทแมคโคร คอนซัลแตนท์ จำกัด.

ควบคุมมลพิษ, กรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2537. แนวทางการจัดการมูลฝอยอันตราย. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.

ควบคุมมลพิษ, กรม. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2540. รายงานสรุปสำหรับผู้บริหาร การกำหนดกฎระเบียบการจัดการของเสียอันตรายในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, สำนักงาน. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2544. รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมปี 2543. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วิฑูรย์การปก.

วิชัย บุณยสุรัตน์. 2543. บทบาทของเทศบาลในการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โครงการกองทุนสิ่งแวดล้อม.

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กระทรวง. คู่มือเสริมสร้างประสิทธิภาพการดำเนินงานจัดการสิ่งแวดล้อม (องค์การบริหารส่วนตำบลในภาคใต้). สงขลา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12.

สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์. 2542. "การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย", เอกสารประกอบการบรรยายสำหรับ การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย ระหว่างวันที่ 29-30 มีนาคม 2542.สงขลา : คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

สิ่งแวดล้อมภาคที่ 12, สำนักงาน. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. รายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมภาคใต้ตอนล่างปี 2542. สงขลา : สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 12.

สุวรรณ สงประชา. 2539. เอกสารประกอบการฝึกอบรม เรื่อง การจัดการมูลฝอยและกากของเสียอันตราย ระหว่างวันที่ 8-12 กรกฎาคม 2539 ณ อาคารสำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อุตสาหกรรม, กระทรวง. 2541. "ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่6 (พ.ศ. 2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว", เอกสารประกอบการบรรยายสำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย ระหว่างวันที่ 29-30 มีนาคม 2542 . สงขลา : คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Canadian Petroleum Association.1990. Production Waste Management Handbook for the Alberta Petroleum Industry. Canada : Canadian Petroleum Association.

Environment Canada. 1990. Environmental Code of Practice for Treatment and Disposal of Waste Discharge from Offshore Oil and Gas Operation. Canada : Beauregard Printers Limited.

Feroze, Ahmed.M. 1995 "Hazardous waste : A Review of Treatment and Disposal Option", Resource Volume for Tirtiary Level Education and Training in the Management of Toxic Chemicals and Hazardous Waste. 1(12), 181-184.

Health and Environmental Affairs Department. 1991. Waste Minimization in the Petroleum Industry : A Compendium of Practices. United State of America : American Petroleum Institute Compendium of Waste Minimization Practice.

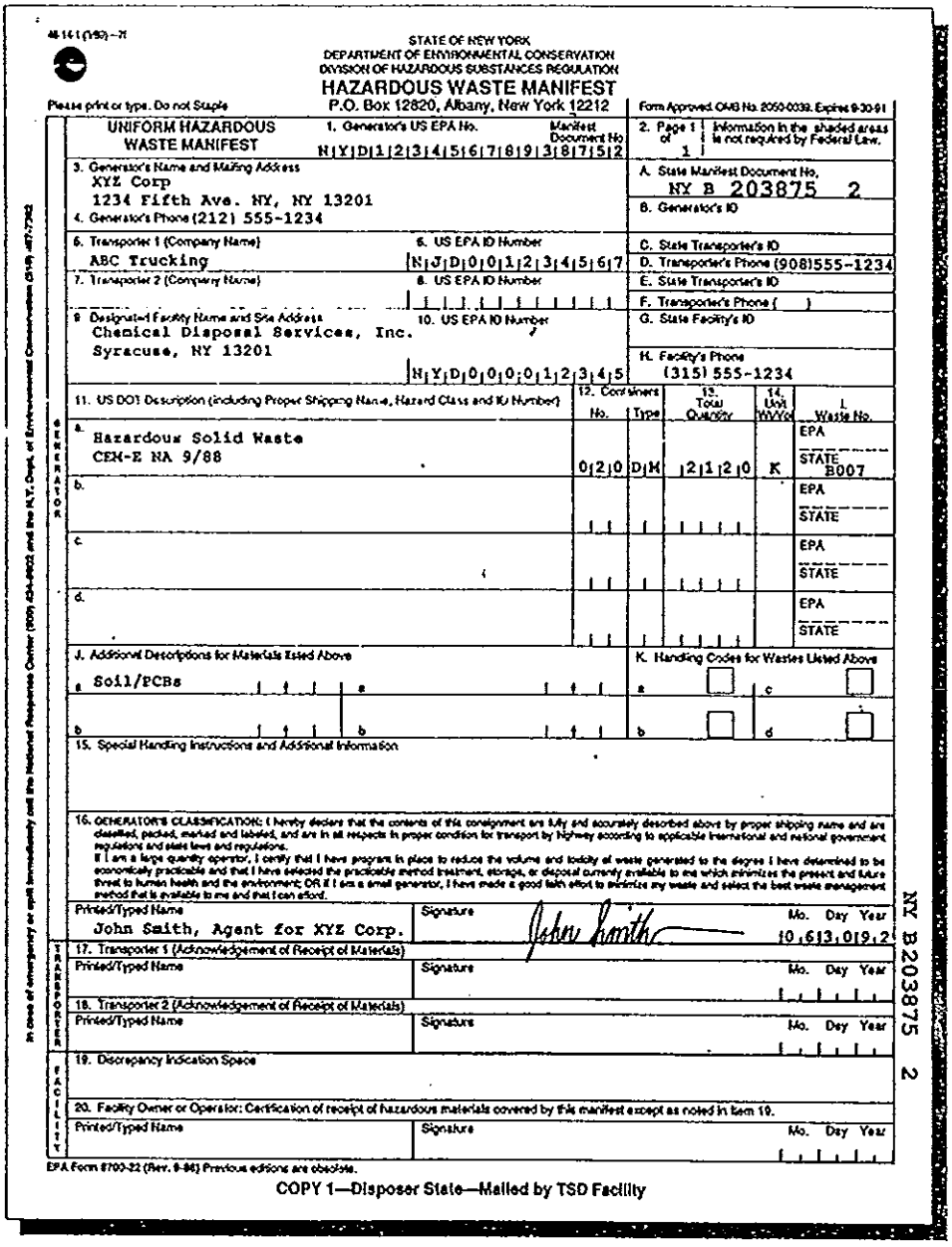
LaGrege, Michael. D. and The Environmental Resource Management Group. 1994. Hazardous Waste Management. .United State of America : McGraw-Hill Inc.

Nomerow, N.L. and Avijit, D. 1991 Industrial and Hazardous Waste Treatment . New York : Van Nostand Reinhold.

Tchobanoglous, George and Group. 1997. Solid Waste Engineering Principle and Management Issue. Tokyo : McGraw-Hill Kogakusha Ltd.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ใบกำกับรายละเอียดของของเสียอันตราย



STATE OF NEW YORK
DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL CONSERVATION
DIVISION OF HAZARDOUS SUBSTANCES REGULATION

HAZARDOUS WASTE MANIFEST

P.O. Box 12820, Albany, New York 12212

Please print or type. Do not Staple

Form Approved. OMB No. 2050-0039. Expires 9-30-91

UNIFORM HAZARDOUS WASTE MANIFEST	1. Generator's US EPA No. N Y D 1 2 3 4 5 6 7 8 9 3 8 7 5 2 — Manifest Document No.
2. Page 1 of 1	Information in the shaded areas is not required by Federal Law.
3. Generator's Name and Mailing Address: XYZ Corp, 1234 Fifth Ave. NY, NY 13201	A. State Manifest Document No. NY B 203875 2
4. Generator's Phone (212) 555-1234	B. Generator's ID
5. Transporter 1 (Company Name): ABC Trucking	6. US EPA ID Number: N J D 0 0 1 2 3 4 5 6 7 — C. State Transporter's ID
7. Transporter 2 (Company Name)	8. US EPA ID Number — D. Transporter's Phone (908)555-1234
9. Designated Facility Name and Site Address: Chemical Disposal Services, Inc. Syracuse, NY 13201	10. US EPA ID Number: N Y D 0 0 0 0 1 2 3 4 5 — E. State Transporter's ID; F. Transporter's Phone ( ); G. State Facility's ID
	H. Facility's Phone (315) 555-1234

11. US DOT Description (including Proper Shipping Name, Hazard Class and ID Number)	12. Containers No.	Type	13. Total Quantity	14. Unit Wt./Vol.	I. Waste No.
a. Hazardous Solid Waste, CEM-E NA 9/88	020	DM	2120	K	EPA / STATE B007
b.					EPA / STATE
c.					EPA / STATE
d.					EPA / STATE

J. Additional Descriptions for Materials Listed Above: a. Soil/PCBs

K. Handling Codes for Wastes Listed Above: a. c. b. d.

15. Special Handling Instructions and Additional Information

16. GENERATOR'S CERTIFICATION: I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by proper shipping name and are classified, packed, marked and labeled, and are in all respects in proper condition for transport by highway according to applicable international and national government regulations and state laws and regulations.
If I am a large quantity generator, I certify that I have programs in place to reduce the volume and toxicity of waste generated to the degree I have determined to be economically practicable and that I have selected the practicable method treatment, storage, or disposal currently available to me which minimizes the present and future threat to human health and the environment; OR if I am a small generator, I have made a good faith effort to minimize my waste and select the best waste management method that is available to me and that I can afford.

Printed/Typed Name	Signature	Mo. Day Year
John Smith, Agent for XYZ Corp.	John Smith	10 13 09 2

17. Transporter 1 (Acknowledgement of Receipt of Materials)

Printed/Typed Name	Signature	Mo. Day Year

18. Transporter 2 (Acknowledgement of Receipt of Materials)

Printed/Typed Name	Signature	Mo. Day Year

19. Discrepancy Indication Space

20. Facility Owner or Operator: Certification of receipt of hazardous materials covered by this manifest except as noted in Item 19.

Printed/Typed Name	Signature	Mo. Day Year

EPA Form 8700-22 (Rev. 9-88) Previous editions are obsolete.

COPY 1—Disposer State—Mailed by TSD Facility

NY B 203875 2

(LaGrege, 1994)

ภาคผนวก ข

รูปแบบของ Hazardous Waste Manifest Form

Waste Profile Form

Generator Name _____
Address _____
_____
City, State, Zip _____
Technical Contact _____ (Name) _____ (Title)
Area Code ( ) Telephone # _____
Facility EPA ID # _____

Billing Address _____
_____
City, State, Zip _____
Technical Contact _____ (Name) _____ (Title)
Area Code ( ) Telephone # _____
Business SIC Code _____
Duns # _____

Common Name of Waste _____

Generating Process _____

Chemical Composition (Totals must add up to 100%)

_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %
_____ _____ %

EPA Haz Waste # _____ (Quan) _____ (Units) P E R _____ (Time Interval)
Rate of Generation _____ (Quan) _____ (Units) I N _____ (Container)
Volume in Storage _____
Is Waste DOT Hazardous ☐ (Yes) ☐ (No)
Proper DOT Shipping Name _____
Hazard Class _____ ID # _____
Transportation Equipment _____
Placarding _____

Metals (mg/l or ppm)

	Total	Leachate		Total	Leachate
Arsenic (As)			Selenium (Se)		
Barium (Ba)			Silver (Ag)		
Cadmium (Cd)			Copper (Cu)		
Chromium (Cr)			Nickel (Ni)		
Chromium, Hex			Zinc (Zn)		
Lead (Pb)					
Mercury (Hg)					

Inorganics (mg/l or ppm)

Total CN		Bromide	
Free CN		Iodide	
Sulfide		Asbestos	
Bisulfite			
Sulfite			
Sulfate			
Phosphate			
Fluoride			
Chloride			

Organics (mg/l or ppm)

Endrin		BOD	
Lindane		COD	
Methoxychlor		Organohalide	
Toxaphene		Organo-sulfur	
2,4-D		Mercaptans	
2,4,5-T			
Phenol (tot)			
PCB			
TOC			

Physical Description
Physical State ☐ Liquid ☐ Semi Solid ☐ Solid
Phases/Layering ☐ None ☐ Bilayered ☐ Multilayered
Total Solids (wt %) _____ Suspended Solids (wt %) _____
Type of Solids ☐ Organic ☐ Inorganic ☐ Mixed
Specific Gravity _____
Viscosity ☐ High ☐ Medium ☐ Low
Flash Point (°F) _____ Type _____
Boiling Point (°C) _____ Freezing Point (°C) _____
Vapor Pressure (mm Hg @ 25°C) _____
BTU/lb _____ % Ash Content _____
pH (Avg) _____ (Range) _____ To _____
Total Alkalinity/Acidity (%) _____
Odor _____
Color _____

Hazardous Properties ☐ None

☐ Ignitable	☐ Corrodes Steel	☐ Toxic Vapor
☐ Reactive	☐ Pyrophoric	☐ Shock Sensitive
☐ Explosive	☐ Water Reactive	☐ Radioactive
☐ Biological	☐ Pathogen	☐ Ecological
☐ Pesticide Residuals		☐ Other _____

NFPA Hazard Identification — Toxicity: Oral _____ Dermal _____ Inhalation _____

Please attach all material safety data sheets, handling precautions, additional hazard information, support data & comments.

I believe that the above information is true, accurate and complete to the best of my knowledge and, that all known and suspected hazards have been disclosed.

_____ By _____ _____ _____
Date Name Title Signature

(LaGrege, 1994)

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกปริมาณและลักษณะของกากของเสีย ณ ฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง

วัน / เดือน / ปี ที่บันทึก_____

จุดที่	ถังที่	ประเภท H/N/C* อื่นๆ	ปริมาณ/ปริมาตร		ขนาดถัง/ลักษณะการเก็บกักและการคัดแยก	องค์ประกอบของกากของเสีย	แหล่งกำเนิด	ข้อสังเกตุอื่นๆ
			จำนวน	หน่วย				

หมายเหตุ* H=Hazardous Waste

N=NonHazardous Waste

C=Combustible Waste

ภาคผนวก ง
แบบบันทึกปริมาณมูลฝอยที่สามารถเผาได้บนฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง

วัน เดือน ปี ที่ทำการเผา	น้ำหนัก (กิโลกรัม)		ผู้บันทึก
	ก่อนเผา	เศษที่เหลือหลังการเผา	

ภาคผนวก จ
แบบบันทึกข้อมูลกากของเสียจากฐานปฏิบัติการขุดเจาะปลาทอง ที่มีการนำขึ้นมากำจัดบนฝั่ง

รายการของกากของเสีย	ปริมาณ (กิโลกรัม)	ประเภท (N/H/C)*,การคัดแยก, การเก็บกัก, การทำสัญลักษณ์	Note

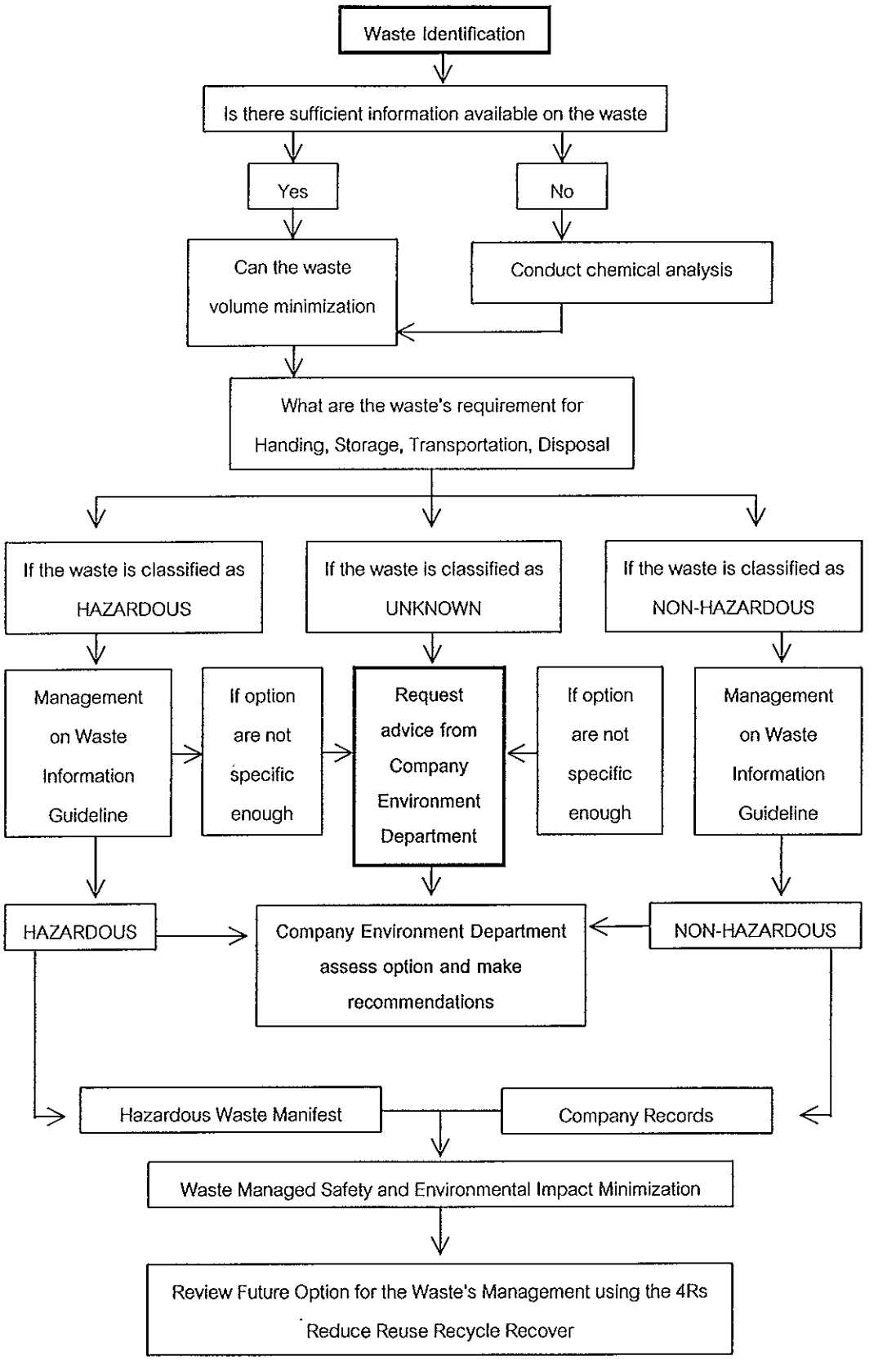
หมายเหตุ* H=Hazardous Waste

N=NonHazardous Waste

C=Combustible Waste

ภาคผนวก ฉ

กลไกการจำแนกประเภทกากของเสียของ Canada Petroleum Association



(Canada Petroleum Association, 1990)