

กระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
กรณีศึกษา การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล (สหสาขาวิชา)
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE DISMANTLING PROCESS OF FLOATING STRUCTURES FOR EXPLORATION AND
PRODUCTION OF PETROLEUM IN THE SEA : A CASE STUDY OF
DISMANTLING OF FPSO LEWEK ARUNOTHAI



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Maritime Administration

(Interdisciplinary Program)

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

กระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
กรณีศึกษา การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
ลิเวค อรุโณทัย

โดย

นายวิช สนนพัฒน์

สาขาวิชา

การบริหารกิจการทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ศาสตราจารย์ ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. ธรรมนุญ หนูจักร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ โศจิศุภกร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์)

.....กรรมการ

(นาวาเอก วชิรพร วงศ์นครสว่าง)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(นาย สุพัฒน์ นภานพรัตน์แก้ว)

วณิช สนธิพัฒน์ : กระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม กรณีศึกษา การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย (THE DISMANTLING PROCESS OF FLOATING STRUCTURES FOR EXPLORATION AND PRODUCTION OF PETROLEUM IN THE SEA : A CASE STUDY OF DISMANTLING OF FPSO LEWEK ARUNOTHAI) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ศ. ดร. เผด็จศักดิ์ จารยะพันธุ์, 115 หน้า.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับมาตรฐาน ระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมตลอดจนเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมต่อการรื้อถอนและการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยศึกษาจากกรณีศึกษาการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย โดยงานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมจำนวน 20 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาแสดงผลในรูปแบบอัตราร้อยละเพื่อทดสอบขั้นต้นและวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกับมาตรฐาน ระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ผลการศึกษาพบว่า (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเห็นด้วยกับรายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมและ (2) รายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม กรณีศึกษาการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสมและสอดคล้องตามกฎหมายภายในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง ทั้งนี้ผลการศึกษาสามารถนำมาจัดทำแนวทางการปฏิบัติในการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสมในอนาคตอันจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องสืบไป

สาขาวิชา การบริหารกิจการทางทะเล

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5887263220 : MAJOR MARITIME ADMINISTRATION

KEYWORDS: DECOMMISSIONING / PETROLEUM / FLOATING, PRODUCTION, STORAGE AND OFFLOADING DECOMMISSION

WANIT SONPIPAT: THE DISMANTLING PROCESS OF FLOATING STRUCTURES FOR EXPLORATION AND PRODUCTION OF PETROLEUM IN THE SEA : A CASE STUDY OF DISMANTLING OF FPSO LEWEK ARUNOTHAI. ADVISOR: PROF. PADERMSAK JARAYABHAND, Ph.D., 115 pp.

This research aims to study, analyze, and compare the expert opinions on environmental impact assessment reports to standard regulations and laws pertaining to the termination and FPSO decommission expert guidance appropriate for the FPSO decommission. The latest decommission of Lewek Arunothai Vessel was taken as the case study. Questionnaires were used as the tool of data collection from 20 petroleum storage and towage experts using descriptive statistics processing data in percentage to test the hypothesis and to analyze the data by comparison between the expert opinions and the standard, regulations and laws pertaining to FPSO decommissioning. The outcome of the study suggested: (1) the experts in FPSO decommissioning with the report on environmental impact assessment as a result of the termination and FPSO decommission; and (2) the report on environmental impact assessment as a result of the termination and FPSO decommission of in the case study of the Lewek Arunothai is a suitable method for FPSO decommission in accordance with domestic and international laws related to structure demolition. In addition, the results of this study can be compiled for guidance on future demolition of petroleum tankers potentially beneficial to several other related organizations under public and private sectors.

Field of Study: Maritime Administration Student's Signature

Academic Year: 2017

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากศาสตราจารย์ ดร. เผติมศักดิ์ จารยะพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาชี้แนะแนวทางและให้คำปรึกษาในการวิจัยครั้งนี้มาโดยตลอด

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ โศภิตศุภร ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธรรมศักดิ์ ยี่มิน นาวาเอก วชิรพร วงศ์นครสว่างและนายสุพัฒน์ นภานพรัตน์แก้ว กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ที่กรุณาให้คำแนะนำทางด้านสถิติและด้านการแปลระหว่างเรื่องที่ใช้ในการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านการแปลระหว่างเรื่องที่เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์เชิงลึกทุกท่าน ขอขอบคุณพี่วิทยา เข้มราช, น้องกระแต (นางสาวพิชชานันท์ แก้วบุญนำ) สำหรับการสนับสนุนข้อมูลเพื่อการวิจัย ขอขอบคุณน้องพอลล่า (นางสาวดวงพร), น้องแพร์ (นางสาวณัชชารีย์) และ น้องนิม (นางสาวปรัชณาพร) สำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือเกื้อกูลต่างๆ

และสุดท้ายผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัวสนธิพัฒน์ที่เป็นกำลังใจเสมอมาตลอดระยะเวลาของการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จในครั้งนี้ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	3
1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม.....	4
2.2 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม.....	20
2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	42
2.4 นิยามปฏิบัติการของตัวแปร.....	43
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	44
3.1 ประชากร.....	44
3.2 กลุ่มตัวอย่าง.....	44
3.3 การสุ่มตัวอย่าง.....	45
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	45

3.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	48
บทที่ 4 ผลการวิจัย	49
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์.....	50
4.2 ผลการวิเคราะห์เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำ ข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency)และหาค่าร้อยละ (Percentage).....	52
4.3 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเปรียบเทียบ เหตุการณ์ (EIA).....	58
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ	64
5.1 สรุปผลการศึกษา	64
5.2 ข้อเสนอแนะแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมต่อการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บ ปิโตรเลียม	76
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	79
รายการอ้างอิง	113
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	115

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 พิกัดของแท่นหลุมผลิตในโครงการอาทิตย์เหนือ (NAD).....	12
ตารางที่ 2.2 การเป็นเจ้าของและการเช่า	19
ตารางที่ 3.1 จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้วยเทคนิค เดสฟาย	44
ตารางที่ 3.2 การแปลผลคะแนนระดับความคิดเห็นปัจจัยการปลดระวางเรือเก็บกักและผลิต ปิโตรเลียม.....	47
ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์.....	50
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency)และหาค่าร้อยละ (Percentage).....	52
ตารางที่ 4.3 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเปรียบเทียบ เหตุการณ์ (EIA)	58

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 ระบบยึดโยงเรือแบบ Turret ของเรือกักเก็บปิโตรเลียมปทุมพาหะ	6
ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการยึดโยงเรือแบบ Turret	6
ภาพที่ 2.3 ตัวอย่าง Swivels Stack	7
ภาพที่ 2.4 เรือที่มีระบบยึดโยงแบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy.....	8
ภาพที่ 2.5 โครงสร้างระบบยึดโยงเรือแบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy	9
ภาพที่ 2.6 การยึดโยงเรือแบบ Spread Mooring System.....	10
ภาพที่ 2.7 การยึดโยงเรือแบบ Spread Mooring System.....	10
ภาพที่ 2.8 แผนที่แปลงสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทย.....	11
ภาพที่ 2.9 แผนที่โครงการอาทิตย์เหนือ (NAD)	12
ภาพที่ 2.10 เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม วีเว็ค อรุโณทัย.....	13
ภาพที่ 2.11 สิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เกี่ยวข้องกับเรือ (Turret).....	14
ภาพที่ 2.12 ปมใต้น้ำ (TCMS Guide Node).....	15
ภาพที่ 2.13 สิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เกี่ยวข้องกับเรือ	15
ภาพที่ 2.14 สิ่งติดตั้งใต้ทะเล	17
ภาพที่ 2.15 เรือบังคับอัตโนมัติ (Remotely Operated Vehicle; ROV).....	18
ภาพที่ 2.16 Under Water TCMS (Tri-Catenary System).....	18
ภาพที่ 2.17 ที่ตั้งเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุโณทัยในโครงการอาทิตย์เหนือ.....	21
ภาพที่ 2.18 ขอบเขตการศึกษาริเวณการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม.....	22

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากทะเลอ่าวไทยมีการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงานในการพัฒนาประเทศมาช้านาน ซึ่งกระบวนการผลิตมีความจำเป็นต้องนำเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมมาใช้เพื่อการผลิตและกักเก็บปิโตรเลียมก่อนที่จะส่งต่อขึ้นฝั่งไป โดยเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (Floating Processing Storage and Off-Loading, FPSO) เป็นเรือที่ประกอบด้วยอุปกรณ์การผลิตต่าง ๆ และสามารถทำการกักเก็บปิโตรเลียมได้ (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2554) ซึ่งรอบปีพ.ศ.2559 รายงานประเทศไทยมีสัมปทานที่มีการดำเนินการอยู่จำนวน 38 สัมปทาน 45 แปลงสำรวจ โดยสัมปทานปิโตรเลียมแบ่งออกเป็นสัมปทานปิโตรเลียมในทะเลอ่าวไทยจำนวน 20 สัมปทาน 24 แปลงสำรวจ แปลงสัมปทานปิโตรเลียมบนบกจำนวน 18 สัมปทานและ 21 แปลงสำรวจซึ่งสัมปทานปิโตรเลียมในทะเลอ่าวไทยจำนวน 20 สัมปทาน มีแท่นผลิตจำนวน 459 แท่น เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมจำนวน 1 ลำและเรือกักเก็บปิโตรเลียมจำนวน 11ลำ (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน, 2561)

เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมชื่อ ลีเวค อรุโณทัย (Lewek Arunothai) ที่ได้รับการติดตั้ง ณ แปลงสัมปทานอาทิตย์เหนือ พื้นที่ B14A ในอ่าวไทยตั้งแต่ พ.ศ. 2552 เพื่อผลิตปิโตรเลียมในขณะนั้น ทั้งนี้ได้ทำการปลดระวางเนื่องจาก บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียมจำกัด มหาชน (2554) พบว่าบริเวณพื้นที่แปลงสัมปทานอาทิตย์เหนือ B14A ในอ่าวไทยมีปริมาณการผลิตปิโตรเลียมลดน้อยลง ดังนั้นจึงได้ทำการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย (ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม, 2554) และประกอบกับกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงานกล่าวในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 มาตรา 74 และ 80 ว่าผู้รับสัมปทานในการประกอบกิจการปิโตรเลียมในทะเล ต้องกระทำการที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการบินเรือ การเดินอากาศ การอนุรักษ์ทรัพยากรมีชีวิตในทะเลหรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และต้องไม่กีดขวางต่อการวางสายเคเบิลหรือท่อใต้น้ำหรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่สายเคเบิลหรือท่อใต้น้ำ ทั้งนี้หากสัมปทานในการประกอบกิจการปิโตรเลียมสิ้นอายุแล้ว (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2514) ผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเลให้ถูกต้องตามหลักเทคนิคและวิธีการปฏิบัติงานทั้งนี้พระราชบัญญัติปิโตรเลียมฉบับแก้ไขเพิ่มเติมโดย ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2550 มาตรา 80/1 กล่าวว่าผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูก สร้าง วัสดุ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม โดยให้ผู้รับสัมปทานต้องยื่นแผนงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการ

รื้อถอนเพื่อขอรับความเห็นชอบจากอธิบดี ทั้งนี้ยังมีข้อกำหนดและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเล อาทิเช่น ดังนี้ กฎกระทรวงกำหนดแผนงาน ประมาณการค่าใช้จ่ายและหลักประกันในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งที่ใช้ในกิจการปิโตรเลียม พ.ศ. 2559, ร่างประกาศเรื่องหลักเกณฑ์วิธีการ และเงื่อนไขสำหรับการจัดทำรายงานและแผนตามกระบวนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมจากการรื้อถอน, ร่างคู่มือการจัดทำรายงานการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการรื้อถอน กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ พ.ศ. 2558, แนวทางการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในอุตสาหกรรมสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในประเทศไทย กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ พ.ศ. 2552, แนวทางการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการรื้อถอน โดยกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติและสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2554, พระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ พ.ศ. 2550 และพระราชกำหนดการประมงพ.ศ. 2558 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชกำหนดการประมง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2560 เป็นต้น จึงเป็นที่มาของการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัยเพื่อคืนสภาพพื้นที่อ่าวทะเลสู่สภาพเดิม

ผู้วิจัยมีความมุ่งหวังศึกษาเกณฑ์การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย เพื่อสอบถามและเป็นแนวทางในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่กำลังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์จากเกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของกระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย กับ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเลเพื่อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมและไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งสืบไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

- (1) เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจต่อกระบวนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างในกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมที่เคยปฏิบัติมา
- (2) เพื่อเสนอเป็นกรณีศึกษาด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลจากกระบวนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างในกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียมในอนาคต

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- (1) แนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนเรือผลิตและกักเก็บปิโตรเลียมที่เหมาะสม
- (2) กฎหมายที่สอดคล้องและเป็นแนวทางมาตรฐานที่เหมาะสมกับการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมในอนาคต

1.4 ขอบเขตการศึกษา

(1) ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยเรื่องนี้มุ่งศึกษาการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย โดยทำการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2560 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2561 ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการทบทวนงานวิจัยไว้ 2 หัวข้อ คือ (1) การรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม และ(2) มาตรฐานระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

(2) ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มประชากรที่เป็นเป้าหมายในงานวิจัยเรื่องนี้คือผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำกับดูแลเรือ ควบคุมการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ผู้เชี่ยวชาญการประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโครงสร้างเรือและผู้เชี่ยวชาญด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะปิโตรเลียมจำนวน 20 คน

1.5 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม หมายถึง เรือที่มีอุปกรณ์เพื่อทำการผลิตและกักเก็บปิโตรเลียมได้

การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม หมายถึง กระบวนการรื้อถอนซึ่งประกอบด้วย การรื้อถอนโครงสร้างแท่นหลุมผลิตทั้งหมด การทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ตั้งแท่นหลุมผลิตและการขนย้ายโครงสร้างทั้งหมดไปบนบกเพื่อเข้ากระบวนการทำลายหรือรีไซเคิล

แนวทางการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม หมายถึง แนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสม โดยได้จากการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับมาตรฐาน ระเบียบกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

ผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือ หมายถึง ผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการกำกับดูแลเรือ ควบคุมการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ผู้เชี่ยวชาญการประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโครงสร้างเรือและผู้เชี่ยวชาญด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะปิโตรเลียม

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “การวิจัยเรื่อง การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย” ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อดังนี้

- 1.แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
- 2.กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
- 4.ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
- 5.นิยามปฏิบัติการของตัวแปร

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

2.1.1 ความหมายการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม หมายถึง เรือที่มีอุปกรณ์เพื่อการผลิตและกักเก็บปิโตรเลียมได้ (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2554)

การรื้อถอน หมายถึง การจัดการสิ่งติดตั้งและพื้นที่ที่ใช้ในการประกอบกิจการปิโตรเลียมที่สิ้นสุดการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการดำเนินการก่อน ขณะหรือหลังกิจกรรมการรื้อถอนและให้หมายความรวมถึงการส่งมอบสิ่งติดตั้งให้แก่รัฐตามข้อกำหนดในสัมปทาน ปิโตรเลียมแทนกิจกรรมการรื้อถอนซึ่งกล่าวไว้ในกฎกระทรวงกำหนดแผนงาน ประมาณการค่าใช้จ่ายและหลักประกันในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งที่ใช้ในกิจการปิโตรเลียม พ.ศ.2559 (กระทรวงพลังงาน, 2559)

กิจกรรมการรื้อถอน หมายถึง การดำเนินการที่เกี่ยวกับปิดและสละหลุมอย่างถาวร การรื้อถอน ขนย้ายหรือทำลายสิ่งติดตั้งที่ไม่ใช่ประโยชน์แล้วและให้หมายความรวมถึงถมขุม หลุม ร่องหรือบ่อที่ขุดไว้ ปรับสภาพพื้นที่ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมหรือดำเนินการอื่นใดกับสิ่งติดตั้งตามแผนงานการรื้อถอนโดยละเอียดซึ่งกล่าวไว้ในกฎกระทรวงกำหนดแผนงาน ประมาณการค่าใช้จ่ายและหลักประกันในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งที่ใช้ในกิจการปิโตรเลียม พ.ศ. 2559 (กระทรวงพลังงาน, 2559)

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน กล่าวในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 มาตรา 80 ว่า การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมปิโตรเลียมจะสิ้นอายุ โดยผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักเทคนิคและการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล (สำนักงานพระราชบัญญัติกฤษฎีกา, 2514)

กระทรวงอุตสาหกรรม (2524) กล่าวใน “การปลดระวาง” หมายถึง การรื้อถอนสิ่งติดตั้งออกจากพื้นที่เมื่อเสร็จสิ้นการใช้งานหรือเมื่อสัมปทานสิ้นอายุ โดยผู้รับสัมปทานหรือผู้ซึ่งสัมปทานสิ้น

อายุต้องทำพื้นดินและพื้นน้ำให้กลับมาเป็นสภาพเหมือนเดิมเท่าที่สามารถจะกระทำได้อีกทั้งจะต้องขนย้ายหรือทำลายสิ่งกีดขวาง รบกวนที่เป็นอันตรายต่อการคมนาคมหรือทรัพย์สินของแผ่นดินหรือบุคคลอื่น เพื่อคืนสิทธิในการใช้ประโยชน์จากทะเลบริเวณนั้น (กระทรวงอุตสาหกรรม, 2524)

ผู้วิจัยสรุปว่าการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม หมายถึง กระบวนการรื้อถอนซึ่งประกอบด้วย การรื้อถอนโครงสร้างแทนหลุมผลิตทั้งหมด การทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ตั้งแทนหลุมผลิตและการขนย้ายโครงสร้างทั้งหมดไปบนบกเพื่อเข้ากระบวนการทำลายหรือรีไซเคิลและจะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

2.1.2. รูปแบบเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

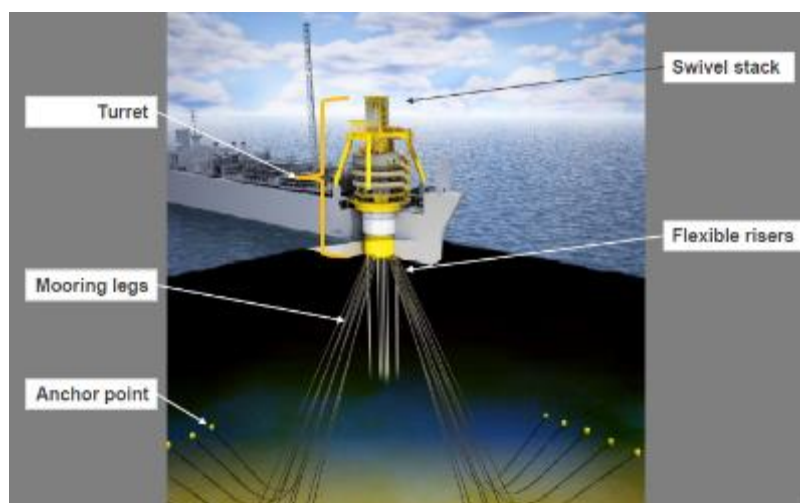
การดำเนินการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมเพื่อให้สามารถวางแผนการปลดระวางเรือได้อย่างเหมาะสมจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องระบบเรือว่ามีรูปแบบซึ่งการยึดโยงเรือ (Mooring System) ที่มีการใช้กับเรือกักเก็บปิโตรเลียมในอ่าวไทยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบคือ แบบ Turret, CALM Buoy และระบบผูกยึดแผ่ (Spread mooring system) ดังนี้

(1) แบบ Single Point Mooring (SPM) Turret

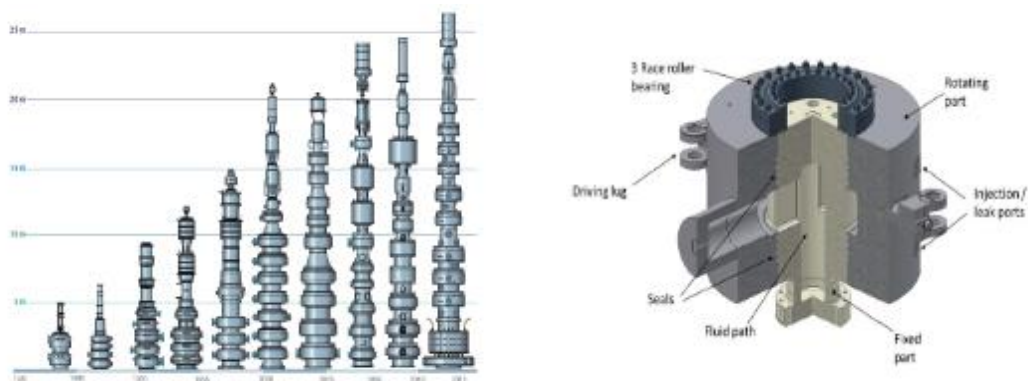
ระบบยึดโยงเรือแบบ turret ประกอบด้วยส่วนที่ยึดกับตัวเรือและส่วนที่ยึดกับพื้นทะเล โดยมีระบบ Swivel ที่ทำให้เรือสามารถหมุนได้รอบตามทิศทางของกระแสลมและกระแสน้ำ (Weathervaning) ดังภาพที่ 2.1 ระบบยึดโยงเรือแบบ Turret สามารถเชื่อมต่อกับเข้ากับระบบขนส่งปิโตรเลียมจากท่อใต้ทะเลเข้าไปในเรือได้ผ่านทาง Riser ซึ่งต่อมาจากชุมทางท่อใต้ทะเล (Pipeline End Manifold (PLEM)) เข้ากับ Geostatic part ทางด้านบนของ Turret ภายใน Turret จะมีข้อต่อหมุน (Swivels) ดังภาพที่ 2.3 ซึ่งทำให้ของไหลเคลื่อนที่ผ่านจาก Geostatic part เข้าไปยังเรือที่หมุนรอบ Turret ได้ทุกทิศทาง 360 องศา การยึดโยงเรือด้วยระบบ Turret สามารถติดตั้งได้ทั้งภายในเรือหรือภายนอกเรือ ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเรือและมีโซ่สมอหลายเส้นเชื่อมต่อกับสมอเรือทำหน้าที่ยึดเรือ (Turret) กับพื้นทะเล (Offshore magazine, 2014) ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1 ระบบยึดโยงเรือแบบ Turret ของเรือกักเก็บปิโตรเลียมพหุมพาหะ
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2560)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างการยึดโยงเรือแบบ Turret
ที่มา: Offshore magazine (2014)



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่าง Swivels Stack
ที่มา Offshore magazine (2014)

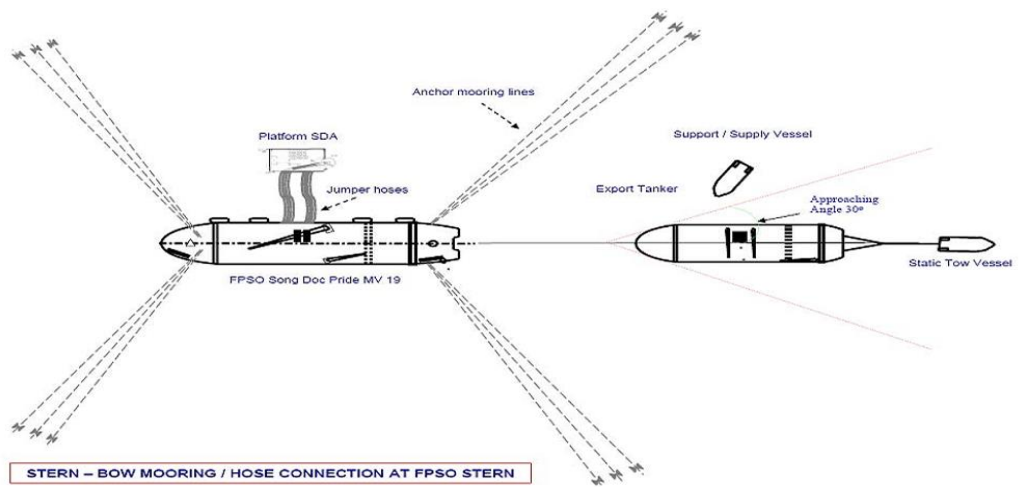
(2) แบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy

ระบบยึดโยงเรือแบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy ประกอบด้วยทุ่น (Buoy) ซึ่งถูกยึดโยงติดกับพื้นทะเลด้วยสมอ (Anchors), โซ่สมอ (Anchor Chains or legs) และ Chain Stoppers ที่ใช้ต่อระหว่างโซ่สมอและทุ่น เป็นต้นซึ่งทำให้ทุ่นถูกจำกัดการเคลื่อนที่แต่ยังสามารถเคลื่อนที่ได้เล็กน้อยตามทิศทางของกระแสลม, กระแสน้ำและสภาวะของเรือในขณะนั้นดังภาพที่ 2.4 ตัวทุ่นประกอบด้วยระบบแบริงซึ่งมีส่วนแกนที่ถูกยึดอยู่กับที่ (Geostatic part) และส่วนที่หมุนได้รอบแกน เมื่อยึดโยงเรือกับส่วนที่หมุนเรือก็จะสามารถหมุนได้รอบแกนของทุ่นตามทิศทางของกระแสลมและกระแสน้ำ โดยทั่วไปการยึดโยงเรือกับทุ่นจะใช้ Hawser ซึ่งประกอบด้วยมัดเชือกไนลอนหรือโพลีเอสเตอร์ผูกไว้ที่ทุ่นและปลายอีกด้านจะต่อเข้ากับ Chafe Chain ก่อนจะผูกเข้ากับเรือ เพื่อป้องกันการเสียดสีกับตัวเรือ โดยทุ่นที่นำมาใช้มีทั้งที่แบบที่เลือกตามที่บริษัทผู้ผลิตออกแบบไว้แล้วหรือออกแบบตามการใช้งานโดยเฉพาะ ส่วนเชือกหรือโซ่ที่ยึดทุ่นกับพื้นทะเลมักจะออกแบบเฉพาะกับการใช้งานนั้น ๆ โดยพิจารณาจากขนาดของเรือและสภาพแวดล้อมที่จะทำการติดตั้ง (Raunek, 2017)

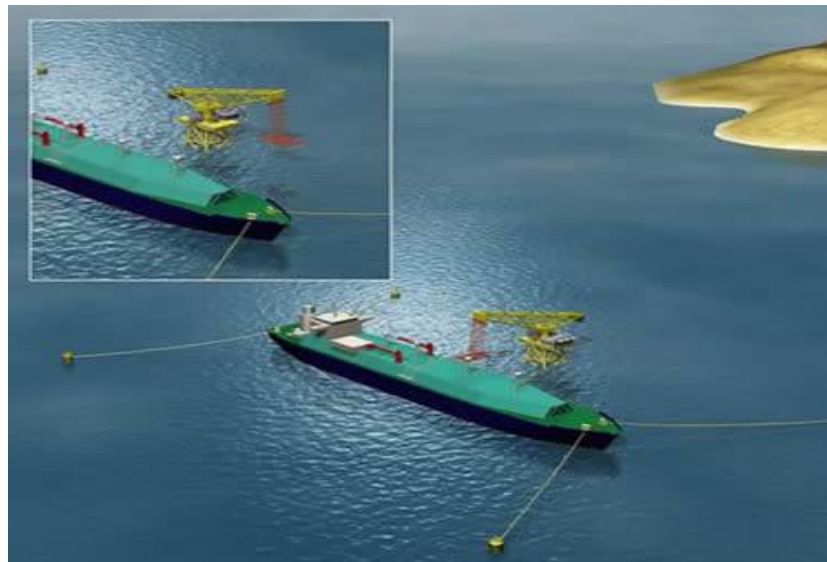


ภาพที่ 2.4 เรือที่มีระบบยึดโยงแบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy
ที่มา: Raunek (2017)

ระบบยึดโยงเรือชนิดนี้สามารถเชื่อมต่อกับระบบท่อใต้ทะเลเพื่อขนส่งปิโตรเลียมผ่านทางท่อ (Riser) ระหว่าง PLEM (Pipeline End Manifold) ไปยังทุ่นและท่อที่ต่อระหว่างทุ่นไปยังเรือ โดยท่อนี้จะมีการติดตั้งข้อต่อพิเศษเพื่อป้องกันปิโตรเลียมรั่วไหล (Breakaway Couplings) อยู่ด้วย โดยภายในทุ่นจะมีข้อต่อหมุน (Swivels) ที่ทำให้ของไหลสามารถเคลื่อนที่ผ่านจากส่วนที่ยึดอยู่กับที่ (Geostatic part) ไปยังส่วนที่หมุนรอบแกนได้ดังภาพที่ 2.5 ระบบยึดโยงเรือแบบ Single Point Mooring (SPM) Buoy แบบที่นิยมใช้มากที่สุดคือ แบบ CALM (Catenary Anchor Leg Mooring) ซึ่งเหมาะสำหรับนำไปใช้กับเรือขนาดใหญ่และใช้กับน้ำตื้น เนื่องจากความยาวและน้ำหนักของโซ่จะเพิ่มขึ้นมาก หากนำไปใช้กับน้ำลึก ตัวทุ่นจะมีโซ่สมอยึดกับพื้นทะเล 6 – 8 เส้นรอบทุ่น เชื่อมต่อกับสมอหรือเสาเข็มที่ตอกลงบนพื้นทะเล ระหว่างที่ทำการติดตั้ง โซ่สมอจะถูกทำให้ตึงก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าทุ่นถูกตรึงอยู่ในตำแหน่งเหนือ PLEM โดยการออกแบบทั้งหมดจะต้องรองรับการเคลื่อนที่ขึ้นลงตามการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำและกระแสนลม และการเคลื่อนที่แนวข้างจากแรงดึงของเรือ รวมถึงกรณีที่ความโค้งงอของทุ่นมีการเปลี่ยนแปลงด้วย



ภาพที่ 2.6 การยึดโยงเรือแบบ Spread Mooring System
ที่มา MM-Marine Consulting & Service Company (2014)



ภาพที่ 2.7 การยึดโยงเรือแบบ Spread Mooring System
ที่มา: Eagle One (2006)

การยึดโยงเรือแบบ Spread Mooring System มักจะส่งผลต่อการวางตำแหน่งของท่อใต้ทะเล เนื่องจากตำแหน่งของโซ่สมอที่ยึดเรือกับพื้นทะเลกระจายอยู่รอบตัวเรือ อาจมีโอกาสดกกลงไปและทำความเสียหายกับท่อใต้ทะเลได้ โดยทั่วไปจึงพยายามวางท่อห่างจากโซ่สมอและวางเข้าหาตัวเรือเพื่อต่อ Riser ในแนวตั้งฉากกับตำแหน่งที่ต่อ Riser เข้ากับตัวเรือ

2.1.2.1 แปลงสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทย



ภาพที่ 2.8 แผนที่แปลงสัมปทานปิโตรเลียมในประเทศไทย

ที่มา : กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ (2559)

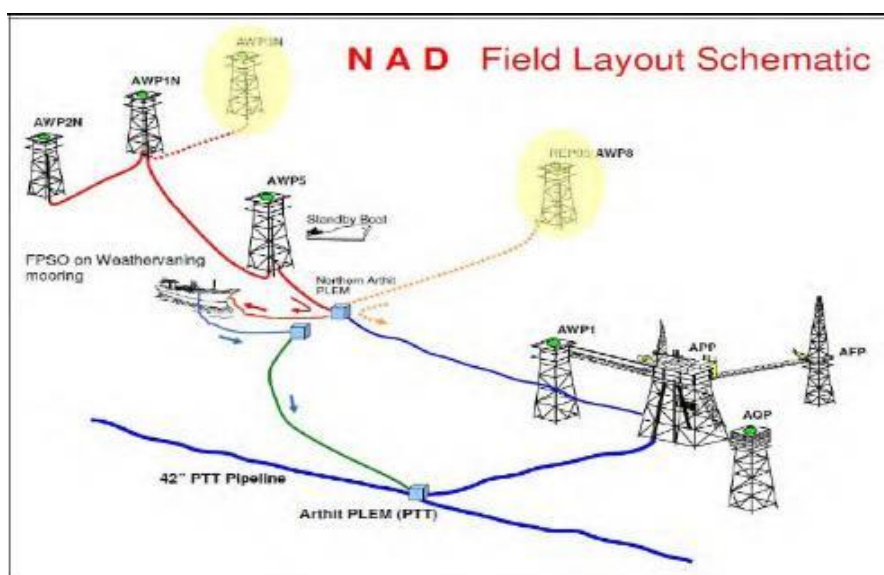
2.1.2.2 สิ่งติดตั้งของเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุโณทัย

เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุโณทัย ตั้งอยู่ในอ่าวไทย ในเขตพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม อาทิตย์เหนือ (NAD ; North Arthit Development) ห่างออกไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของ สงขลา ประมาณ 250 กม. พื้นที่ปฏิบัติงานคือแปลง B14A ประกอบด้วยสามแท่นหลุมผลิต (AWP-5, AWP-1N และ AWP-2N) มีโครงสร้างใต้ทะเลและ จุดเชื่อมต่อท่อขนส่ง (Pipe Line End Manifold; PLEM) และเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมต่อเข้าด้วยกัน

ตารางที่ 2.1 พิกัดของแท่นหลุมผลิตในโครงการอาทิตย์เหนือ (NAD)

Facility	Datum: INDIAN 1975 (47N)			
	Position		UTM	
	Longitude	Latitude	Northern	Eastern
AWP-5	10.2 22102E	7.5 27 8N	935807.4	871051.0
AWP-1N	17.218102E	1.5 33 8N	946635.2	8638257
AWP-2N	24.817102E	423 298N	940496.8	862273.9
FPSO	14.4 23102E	50.4 258N	933453.1	873037.1
Inlet PLEM	12.2 23102E	53.1 258N	933536	872969
Export PLEM	11.8 23102E	46.7 258N	933341	872958

ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)



ภาพที่ 2.9 แผนที่โครงการอาทิตย์เหนือ (NAD)

ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)

สิ่งติดตั้งของเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุโณทัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

- (1) สิ่งติดตั้งลอยน้ำประกอบด้วย เรือ Arunotahi FPSO และอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียมที่อยู่ด้านบนของเรือ Arunothai FPSO ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.10 เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุโณทัย
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)

ทั้งนี้สิ่งติดตั้งที่ลอยน้ำคือ เรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (FPSO : LEWEK ARUNOTHAI) และอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียมที่อยู่ด้านบนของเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยส่วนบนของเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเป็นอุปกรณ์การผลิตปิโตรเลียมซึ่งทำหน้าที่แยกสถานะของปิโตรเลียม ได้แก่ น้ำ มันดิบ ก๊าซ และน้ำจากกระบวนการผลิตออกจากกันซึ่งมีสิ่งติดตั้งดังนี้

จุดหมุนของเรือ (Turret) และระบบยึดโยงเรือเรียกว่าระบบ Tri Catenary Mooring System (TCMS) ประกอบไปด้วยจุดหมุนของเรือ (Turret) เป็นจุดที่รวมระบบโซ่ยึดโยงเรือเข้าด้วยกันที่บริเวณหัวเรือ ส่วนปลายโซ่อีกด้านหนึ่งจะถูกยึดไว้กับสมอ (Anchor) โดยอยู่ห่างออกไปประมาณ 850 เมตร

- (2) สิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เกี่ยวข้องกับเรือ ประกอบด้วยสิ่งติดตั้ง ดังนี้

ระบบ TCMS : Tri Catenary Mooring System คือ ระบบโซ่ยึดจุดเรือสามขาที่เว้นระยะเท่ากันซึ่งเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นปมใต้น้ำ มีความสูงประมาณ 35 เมตรเหนือพื้นทะเลและเชื่อมต่อขายึดทั้งสามข้างเข้ากับส่วนของโซ่ด้านบนซึ่งวิ่งขึ้นจาก Guide node ไปเชื่อมต่อกับหัวเรือ โดยโซ่ยึด

จอตเรือแต่ละเส้นมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มม. ขนาด 750 มม. เป็นโซ่แบบ R4 (grade stud less chain) โซ่จะเชื่อมต่อกับสมอที่มีแรงยึดเหนี่ยวสูง แบบ Strevpris ที่พื้นท้องทะเล สมอในแนวราบของแต่ละตัวจะวางแยกออกจากกันด้วยมุม 120 ° โดยวางไปในด้านทิศตะวันตก ทิศตะวันออกเฉียงใต้ และทิศตะวันออก นอกจากนี้ในส่วนข้อยึดในน้ำประกอบด้วยสิ่งติดตั้งดังนี้

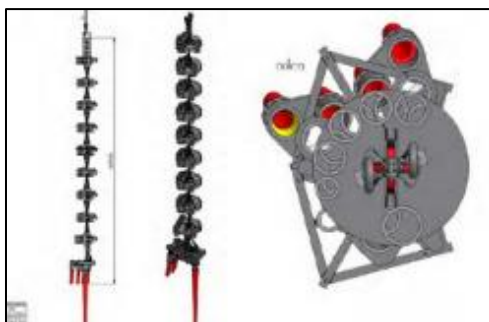
ปมใต้น้ำ (TCMS Node Frame) มีความสูงอยู่ที่ประมาณ 25 เมตรเหนือพื้นทะเลและเชื่อมต่อโซ่ที่เป็นขายึดทั้งสามข้างเข้ากับส่วนของโซ่ด้านบนซึ่งต่อขึ้นจากปมใต้น้ำ เพื่อไปเชื่อมต่อกับหัวเรือ (Turret) ของเรือ ลีเว็ค อรุณทัย

โซ่ยึดจอตเรือ (Anchor Chain) โซ่ยึดจอตเรือแต่ละเส้นมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มม. ขนาด 750 มม. ซึ่งโซ่เป็นชนิด R4 (Grade Stud less Chain) แบบไม่มีข้อต่อตรงกลาง ปลายของโซ่จะต่อเข้ากับสมอแบบแรงยึดเหนี่ยวสูง (Strevpris Anchor)

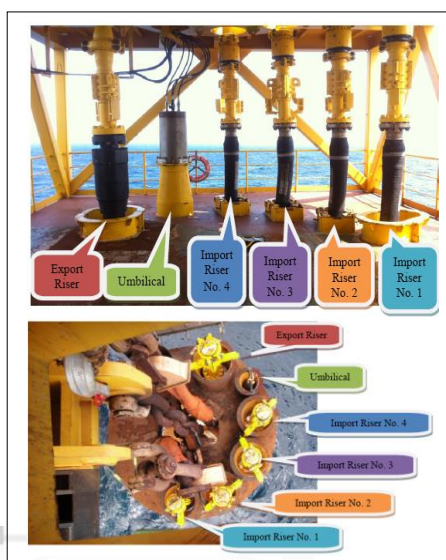
สมอแบบแรงยึดเหนี่ยวสูง (Strevpris Anchor) ประเภท 31te แนววางสมอบนท้องทะเลของแต่ละจุดจะวางแยกออกจากกันด้วยมุม 120 ° ไปในทิศตะวันตก (West) ทิศตะวันออกเฉียงใต้ (North East) และทิศตะวันออก (East) และระบบการยึดโยงลักษณะนี้ทำให้เรือสามารถหมุนได้รอบจุดหมุนของเรือที่ 270 องศา ดังภาพที่ 2.11-2.13



ภาพที่ 2.11 สิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เกี่ยวข้องกับเรือ (Turret)
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)



ภาพที่ 2.12 ปมใต้น้ำ (TCMS Guide Node)
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)



ภาพที่ 2.13 สิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่เกี่ยวข้องกับเรือ
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)

ตัวแบบระบบยึดโยงเรือ (TCMS ; Tri Catenary Mooring System) ซึ่งแนบอยู่ในภาคผนวก และประกอบด้วยอุปกรณ์ท่อขึ้น (Riser) จำนวน 5 เส้น, สายควบคุมสัญญาณใต้ทะเล (Umbilical) จำนวน 1 เส้น, โซ่ถ่วงน้ำหนัก (Chafe Chain) จำนวน 3 เส้น, โซ่สมอ (Moring Chain) จำนวน 3 เส้น, สมอแบบแรงยึดเหนี่ยวสูง (Strevpris Anchor) และระบบทุ่นยึดโยงกลางน้ำ (Mid water arches system) จำนวน 1 ชุดซึ่งประกอบด้วยทุ่นกลางน้ำ (Mid Water Arc Buoys), สายยึดโยง (Tethers), ฐานถ่วงน้ำหนัก (Gravity bases), สมอยึดโซ่ (Anchor) 3 ตัว, โดยมีจุดเชื่อมต่อกับระบบท่อขนส่งใต้ทะเล (Pipeline End Manifold หรือ PLEM) จำนวน 2 ตำแหน่งเข้ากับแท่นหลุมผลิต (Wellhead Platform) แท่นหลุมผลิตออกแบบ unmanned and remotely operated จาก FPSO

ผ่านระบบควบคุมไฟฟ้าไฮดรอลิกและต่อกับท่อใต้ทะเล (Subsea Pipelines) ซึ่งใช้ได้ทั้ง 60 หรือ 150 ของปริมาณก๊าซ MMSCFD; และอัตราการไหลของของเหลวสูงสุด 3,000 bpd

2.1.3 กระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

กระบวนการรื้อถอนประกอบด้วย การรื้อถอนโครงสร้างแท่นหลุมผลิตทั้งหมด การทำความสะอาดบริเวณพื้นน้ำที่ตั้งแท่นหลุมผลิต และการขนย้ายโครงสร้างทั้งหมดไปบนบกเพื่อเข้ากระบวนการทำลายหรือรีไซเคิล (กระทรวงพลังงาน, 2555) ซึ่งแนวทางการรื้อถอนอธิบายดังนี้

(1) การเตรียมแผนการรื้อถอน (Planning)

เริ่มต้นกระบวนการรื้อถอนด้วยการเลือกวิธีการรื้อถอนและเตรียมแผนงานการรื้อถอนของแท่นหลุมผลิตปิโตรเลียมที่กำลังจะหมดอายุสัมปทานหรือยกเลิกการผลิตแล้ว โดยจะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือบุคคลที่ 3 ที่น่าเชื่อถือเพื่อลงความเห็นในแผนงานการรื้อถอน ทั้งนี้ผู้รับสัมปทานจำเป็นต้องจองปั้นจั่นและเรือโป๊ะที่ขนาดเหมาะสมเพื่อใช้ในการรื้อถอนตามแผนงาน เนื่องจากปั้นจั่น (Derrick Barge) มีจำนวนจำกัด

(2) การตรวจสอบและขออนุญาต (Regulatory compliance)

การตรวจสอบและขออนุญาตเป็นขั้นตอนที่จะต้องขออนุญาตจากอธิบดีกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ

(3) การอุดปากหลุม (Well plugging and abandonment)

การอุดปากหลุมประกอบด้วยท่อชุดลงไปถึงบ่อน้ำมัน โดย Conductor Pipes เป็นท่อที่อยู่บนสุดและใหญ่ที่สุด หลังจากนั้นท่อจะเล็กลงไปเรื่อย ๆ จนถึง Perforated interval ซึ่งเป็นท่อสุดท้าย เพื่อนำปิโตรเลียมขึ้นมายังพื้นผิวเพื่อเข้าสู่ขบวนการผลิตและการปิดปากหลุมด้วยซีเมนต์

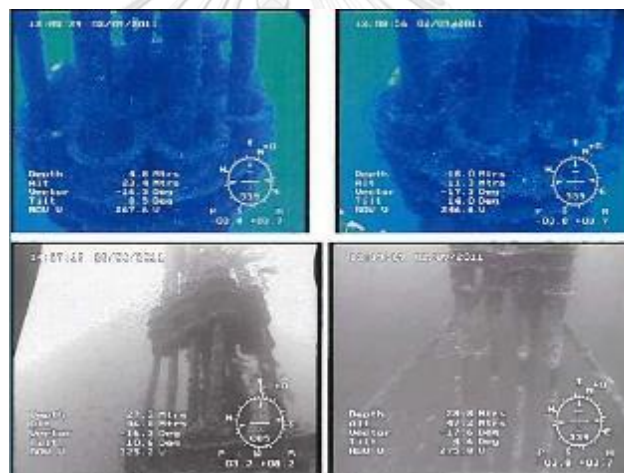
(4) การเตรียมการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (FPSO Preparation)

การทำความสะอาด โดยก่อนการปลดติดตั้งใต้ทะเลออกจากเรือจะต้องมีการทำความสะอาดเพื่อล้างไฮโดรคาร์บอน ตะกอนน้ำมันและสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ที่อยู่ภายในท่อยืน (Riser) สายควบคุมสัญญาณใต้ทะเล (Umbilical) และจุดเชื่อมต่อระบบท่อขนส่งใต้ทะเล (PLEM) โดยใช้น้ำทะเลผสมสารทำความสะอาดล้างและไล่น้ำ (Flushing) จนได้น้ำที่สะอาดตามมาตรฐานที่กำหนดหรืออาจใช้กระสวย (Pigging) ร่วมในการทำความสะอาดด้วย โดยน้ำเสียจากกิจกรรมการล้างทำความสะอาดติดตั้งใต้ทะเลจะถูกรวบรวมและเก็บไว้ชั่วคราวในถังกักเก็บบนเรือก่อนนำไปอัดกลับลงหลุมหรือส่งไปกำจัดบนฝั่งผ่านทางเรือ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการปิดวาล์วของจุดเชื่อมต่อระบบท่อขนส่งใต้ทะเล เพื่อตัดแยกระบบจากท่อยืน(Riser) และสายควบคุมสัญญาณใต้ทะเล (Umbilical)



ภาพที่ 2.15 เรือบังคับอัตโนมัติ (Remotely Operated Vehicle; ROV)

ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)



ภาพที่ 2.16 Under Water TCMS (Tri-Catenary System)

ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม (2554)

2.1.4 หน้าที่ความรับผิดชอบต่อการรื้อถอน (Liability)

หน้าที่ความรับผิดชอบต่อการรื้อถอน (Liability) และค่าใช้จ่ายนั้น ขึ้นอยู่กับข้อตกลงและสัญญาของผู้ได้รับสัมปทานกับเจ้าของเรือที่ได้ตกลงกันไว้ในครั้งแรก ซึ่งส่วนใหญ่ทำเป็น 2 แบบ ดังนี้

- (1) เจ้าของเรือหรือผู้รับช่วงสัมปทาน (Contractor) เป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนและกำจัดของเสียทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว
- (2) ผู้ได้รับสัมปทาน เป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนและกำจัดของเสียทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว

2.1.5 การเป็นเจ้าของและการเช่า

การเป็นเจ้าของและการเช่า FPSO นั้นผู้ประกอบการจะคำนึงถึงภาวะตลาด โดยทำการวิเคราะห์ผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและความรับผิดชอบต่อสินทรัพย์นั้นๆ ที่อาจเกิดตามมา ในปัจจุบันนี้การเช่าซื้อ F(P)SO เป็นทางเลือกหนึ่งในการจัดหาแหล่งเงินทุนโดยการจำนอง F(P)SO ซึ่งวิธีการนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจัดการเงินทุนที่ต้องตามกฎหมายและเชิงพาณิชย์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ มีการให้บริการเช่าและซื้อ F(P)SO ซึ่งปัจจุบันในอ่าวไทยนั้นจึงมีทั้งแบบสัญญาซื้อ F(P)SO และสัญญาเช่าซื้อ F(P)SO

ตารางที่ 2.2 การเป็นเจ้าของและการเช่า

Owning	Leasing
Impacts debt capacity ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการชำระหนี้	Minimum debt capacity impact – conservation of liquidity ความสามารถในการชำระหนี้ขั้นต่ำ- การรักษาสภาพคล่องด้านการเงิน
High capital up-front ต้นทุนสูงในการลงทุน	Hire payment obligation for a charter period การเช่าเป็นการชำระเงินในช่วงเวลาเช่า
Asset depreciation มีค่าเสื่อมราคาสินทรัพย์	Monthly hire payment as an operating expense (OPEX) ค่าเช่ารายเดือนคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (OPEX)
Residual value benefit ได้ประโยชน์จาก FSO ที่เหลืออยู่	No residual value benefits ไม่ได้ประโยชน์จาก FSO ที่เหลืออยู่
Exposure to asset liability รับทราบถึงความรับผิดชอบต่อสินทรัพย์	Limited liability exposure, fill gaps with insurance จำกัดความรับผิดชอบเงิน จัดการปิดช่องว่างที่มีโดยใช้ประกันภัย
Complete control of operation & maintenance ควบคุมการดำเนินงานและบำรุงรักษาได้อย่างสมบูรณ์	Commercial control with oversight of operations & maintenance. การควบคุมค่าใช้จ่ายเชิงพาณิชย์การดำเนินงานและการบำรุงรักษาอาจผิดพลาด
Decommissioning cumbersome มีความยุ่งยากในการรื้อถอน	Redelivery to owners / off-hire ส่งมอบให้กับเจ้าของเรือเมื่อเลิกจ้าง

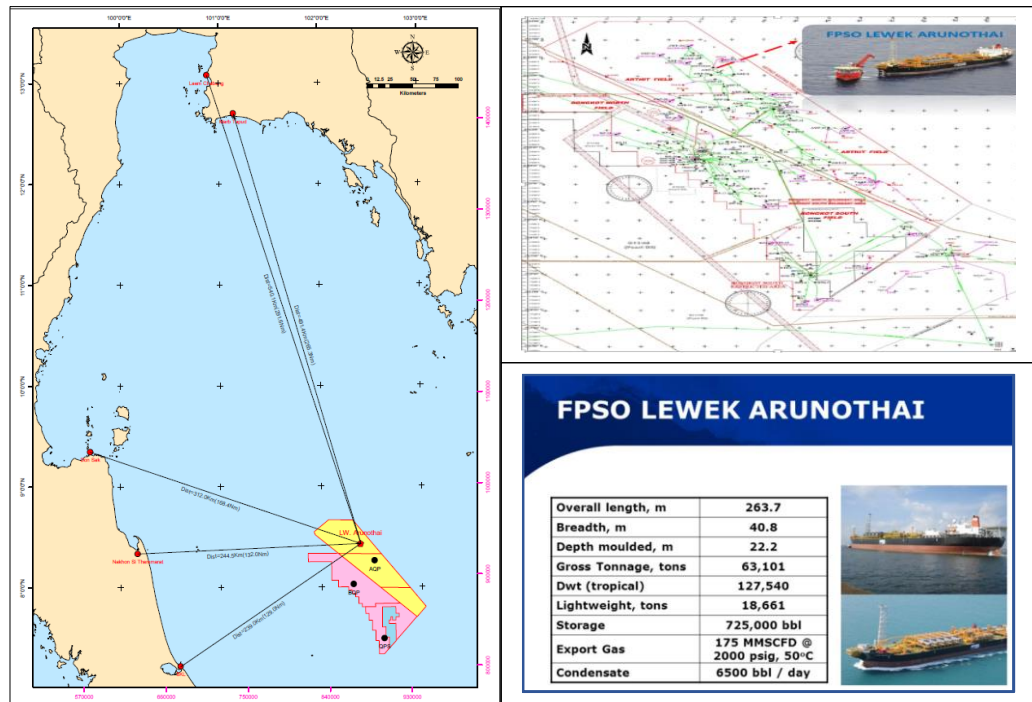
2.2 กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

2.2.1 รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม, 2554)

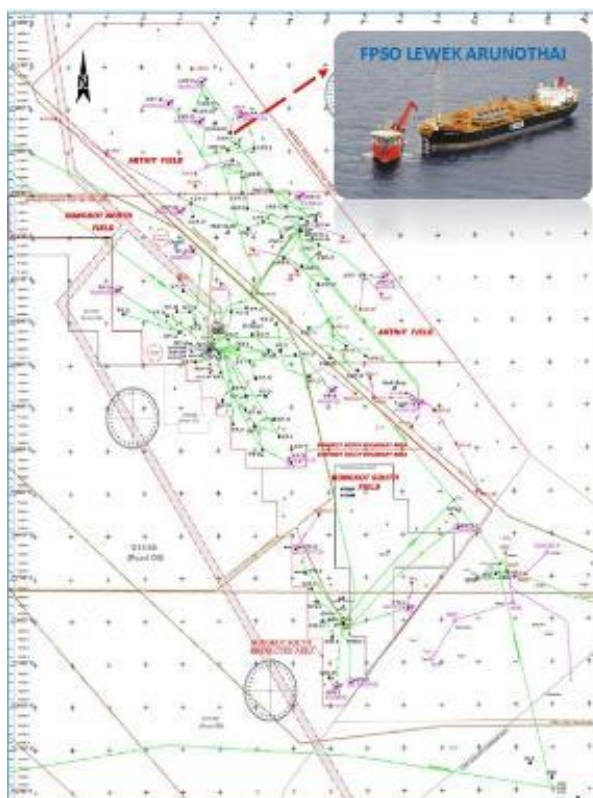
รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมจัดทำขึ้นเพื่อการประเมินความเสี่ยงด้านต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการปลดระวางเรือ โดยมีองค์ประกอบหลักดังนี้ สิ่งติดตั้งในทะเล ได้แก่ เรือ FPSO และสิ่งติดตั้งใต้อะไหล่ที่เกี่ยวข้องกับเรือ ได้แก่ ท่อยึดระบบสายควบคุมสัญญาณใต้อะไหล่ ระบบทุ่นยึดโยงกลางน้ำ (ทุ่นกลางน้ำ สายยึดโยง และฐานถ่วงน้ำหนัก) ระบบยึดโยงเรือ และจุดเชื่อมต่อระบบท่อขนส่งใต้อะไหล่ ซึ่งเป็นเป้าหมายในการดำเนินกิจกรรมการรื้อถอน และอาจส่งผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ โดยกำหนดขอบเขตการศึกษาและรายการประเมินผล ดังนี้

ขอบเขตการศึกษา

รายงานฉบับนี้มีขอบเขตการศึกษาในพื้นที่โครงการอาทิตย์เหนืออยู่ในแปลงสัมปทาน B14 ซึ่งแปลงสัมปทานนี้อยู่ห่างจากตัวเมืองจังหวัดนครศรีธรรมราช 226 กิโลเมตร ห่างจากแหล่งผลิตบงกช 35 กม. ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และห่างจากแท่นผลิตอาทิตย์ประมาณ 20 กิโลเมตร ความลึกของน้ำมีตั้งแต่ 60 ถึง 80 เมตร โดยพื้นที่ภายในและรอบ ๆ โครงการไม่ถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหว เนื่องจากไม่มีแหล่งรับเลี้ยงปลาที่มีความละเอียดอ่อน เช่น หล้าทะเลป่าโกงกาง ปะการัง ปะการังเทียม พื้นที่วางไข่หรือพื้นที่ให้อาหาร พื้นที่ชุ่มน้ำหรือพื้นที่คุ้มครองและไม่มีชาวประมงที่จับปลาในพื้นที่นี้ แสดงขอบเขตดังภาพที่ 2.17-2.18



ภาพที่ 2.17 ที่ตั้งเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเว็ค อรุณทัยในโครงการอาทิตย์เหนือ
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียมจำกัด มหาชน (2554)



ภาพที่ 2.18 ขอบเขตการศึกษาบริเวณการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
จากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
ที่มา: ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียมจำกัด มหาชน (2554)

ภูมิอากาศของคลื่นทะเลในบริเวณพื้นที่โครงการ จากการรวบรวมข้อมูลครอบคลุมบริเวณ
อ่าวไทยพบว่าสภาพทะเลโดยทั่วไปมีความสงบตลอดทั้งปี (คลื่นสูง 0 ถึง 1.25 เมตร) โดยพื้นที่ส่วน
ใหญ่บริเวณกลางอ่าวไทยตอนกลาง มีความสูงของคลื่นเฉลี่ยไม่ถึง 2 เมตร ในช่วงมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือ (North East Monsoon) และมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (South West Monsoon)
ในช่วงที่เกิดมรสุมหรือพายุพัดผ่าน พบว่ามีคลื่นสูงถึง 7 เมตร ซึ่งเกิดขึ้นไม่เกินหนึ่งครั้งต่อปี และ
ในขณะที่ช่วงที่เกิดพายุไต้ฝุ่นจะมีคลื่นสูงถึง 12 เมตร ภูมิประเทศส่วนใหญ่ที่ก้นทะเลมีลักษณะเป็นพื้น
ราบเป็นหลัก แต่จะมีรูปแบบท้องทะเลที่แตกต่างออกไปบ้างเป็นแบบ pockmarks แยก นอกจากนี้ยังมี
มีหลักฐานของเศษซากบนพื้นทะเลในพื้นที่อีกด้วย

การประเมินความเสี่ยงจากการปลดระวางเรือ FPSO และเรือถอนสิ่งติดตั้งใต้ทะเล
การประเมินความเสี่ยงจะต้องคำนึงถึงหลักเกณฑ์การประเมินความเสี่ยงเพื่อให้ครอบคลุมทุกมิติที่อาจ
เกิดขึ้นจากแผนงานที่วางไว้หรืออาจเกิดขึ้นเนื่องจากไม่มีการวางแผน ดังนั้นการประเมินความเสี่ยง
ขณะปฏิบัติงานได้พิจารณาถึงด้านต่าง ๆ 3 ด้าน ดังนี้ (ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม, 2554)

ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)

- (1) การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมควรพิจารณาและประเมินผล ด้านมลพิษทางอากาศ, ด้านคุณภาพน้ำทะเล,ด้านการจัดการของเสีย, ด้านผลกระทบต่อชุมชน, ด้านเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผน, ด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล
- (2) การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการคาดการณ์ถึงความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง, ระดับความรุนแรง,ขอบเขตทางภูมิศาสตร์, ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีกและความน่าจะเป็นของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น
- (3) การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล หากมีการทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชื่อมและการวาง TCMS & Riser ลงสู่ก้นทะเลก่อนเก็บกู้, การจัดแผ่นกันกระแทก (Mattress) และการเก็บกู้สมอและโซ่ยึดเรือจะต้องมีการคำนึงและประเมิน
- (4) การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล หากมีการรื้อถอนสมอยึดเรือบนพื้นท้องทะเล จะต้องรื้อถอนให้เกิดหลุมน้อยที่สุดจะต้องมีการคำนึงและประเมินผลกระทบรอบ ๆ บริเวณ
- (5) การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล หากมีการปล่อยไฮโดรคาร์บอนในระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมันและการวาง TCMS Riser ไว้ชั่วคราวที่ท้องทะเลมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำขณะปลดและวางลงสู่พื้นทะเลจะต้องมีการคำนึงและประเมินผลกระทบ
- (6) ไม่ต้องมีมาตรการบรรเทา หากพบว่าการทิ้ง TCMS & Risers ชั่วคราวสู่ท้องทะเลมีผลการตรวจสอบค่าน้ำมีค่าไม่เกิน 5 ppm และ 10 ppb Hg (World Health Organization: WHO) ตระหนักถึงความเป็นพิษและอันตรายของสารเหล่านี้จึงตั้งข้อกำหนดคุณภาพของน้ำไว้ว่า ห้ามมีสารอนินทรีย์ที่มีความเป็นพิษต่อไปนี้ปนเปื้อนในระดับที่เกินกว่า 50 ส่วนในพันล้านส่วน หรือ ppb (part per billion) ได้แก่ แคดเมียม (cadmium, Cd) ตะกั่ว (Lead, Pb) โครเมียม (VI) (chromium (VI), Cr(VI)) ปรอท (mercury, Hg) ซีลีเนียม (selenium, Se) และสารหนู (arsenic, As) ก่อนการตัดการเชื่อมต่อ, ระดับไอของสารปรอทที่วัดจากการกู้คืน risers ใน TCMS ต่ำกว่ากฎข้อบังคับที่ 0.05 mg/m³ และของเสียที่มีปรอท 0% LEL (Of low explosion limit) ซึ่งมาตรฐานการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ ปรอทต้องไม่เกิน 0.05 mg/m³ ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากเตาเผามูลฝอยติดเชื้อ

- (7) การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้ตะกอนแขวนลอยเกิดฝุ่นกระจายเหนือพื้นทะเล เกิดความขุ่นของน้ำและการตกตะกอนจะกลับสู่สภาพเดิมเร็วไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพน้ำ จึงไม่ต้องมีมาตรการบรรเทา
- (8) การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่าง ๆ ที่ทิ้งไว้ก้นทะเล, การกู้สมอและโซ่ยึดจอดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลในระยะเวลานั้นๆ และเป็นบริเวณพื้นที่แคบ ๆ
- (9) การปล่อยไฮโดรคาร์บอนไม่มีความรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเล ผู้ดำเนินการไม่จำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาแต่ต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดบางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย
- (10) การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้เกิดความขุ่นเพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและสาหร่ายใต้ทะเลในระยะเวลานั้นๆและเป็นบริเวณพื้นที่แคบ ๆ
- (11) การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่าง ๆ ที่ทิ้งไว้ก้นทะเล, การกู้สมอและโซ่ยึดจอดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลในระยะเวลานั้นๆและเป็นพื้นที่แคบ ๆ
- (12) การปล่อยไฮโดรคาร์บอนไม่มีความรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเล ผู้ดำเนินการไม่จำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาแต่ต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดบางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย
- (13) การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้เกิดความขุ่นเพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและสาหร่ายใต้ทะเล
- (14) ประเด็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลยังมีส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการรื้อถอน ถึงแม้ว่าภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายสิ่งแวดล้อมและแรงงานของประเทศไทยว่าด้วยการเดินเรือระบุและประเมินผลว่าผลกระทบทั้งหมดได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง

ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (Technical FPSO Commissioning)

- (1) หลังจากระบบการผลิตถูกตัดการเชื่อมต่อออกจาก Risers และ Subsea facilities ได้ทะเล ระบบการผลิตจะถูกล้างด้วยน้ำ โดยน้ำจากการชะล้างจะถูกส่งกลับไป Slop tank เพื่อรับการบำบัดแล้วอัดกลับในหลุมที่ไม่มีการผลิต ส่วนของเสียอันตรายที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่ง เมื่อได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูกปลดระวางจากระบบจอดยึดและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างใต้น้ำ
- (2) ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิตด้วยน้ำ (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออก โดยล้าง PLEM/Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำในการลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจาก PLEM ถอด Riser จากท่อทางส่งคอนเดนเสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเล (5) ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่นปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัด
- (3) สิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg เป็นต้น จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บ ส่วน PLEM, Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคต
- (4) การขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อน เช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยการใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่งและจะต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม
- (5) ถึงแม้ว่าการรื้อถอนแบบ Partial ซึ่งแยกส่วน Top side และ Sub sea ออกจากกันได้ถูกพิจารณาว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่แท่งปูนขนาดใหญ่ (Gravity Base) หากเก็บกู้ขึ้นมาจะทำให้เกิดหลุมขนาดใหญ่บนท้องทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล

ด้านสังคมและเศรษฐกิจ (Social and Economy)

- (1) ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสมตามกฎหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม มิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาแต่เพียงฝ่ายเดียว
- (2) ต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตรการควบคุมหรือบรรเทาอันเกี่ยวข้องกับบุคลากร เช่น (1) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตรายจะต้องใช้อุปกรณ์

ป้องกันอันตราย เช่น แว่นตา รองเท้า ทุกมือ (2) มีการควบคุมการปิดและเก็บบรรจุของเสีย ในภาชนะที่ปิดสนิท (3) ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงานของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและ กำจัดของเสียอันตรายทุกประเภท และ (4) ตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนด ทางกฎหมายของผู้รับเหมา

- (3) เหตุการณ์ใดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแล้วส่งผลกระทบต่ออาการทางทะเลเพิ่มขึ้นในพื้นที่โครงการ เช่น เรือโดนกัน, วัตถุ อุปกรณ์ตกลงระหว่างขนถ่ายหรือการรั่วไหลของน้ำมันระหว่างขนถ่าย เพื่อเป็นการลดความเสี่ยง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด จำเป็นจะต้องปฏิบัติตามระบบการจัดการ ความมั่นคง ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม SSHE (Safety Security Health Environment)
- (4) หากแม้ว่ามีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทกที่เหลื่ออยู่บนพื้นทะเล ซึ่งอาจก่อให้เกิด อันตรายต่อการทำประมงและการเดินเรือ แต่ในส่วนนี้ถือว่าอยู่ในระดับที่มีความสำคัญน้อย จึงยังไม่มีควมจำเป็นที่จะต้องมีการใดมาบรรเทาในส่วนนี้

2.2.2 กฎหมายภายในประเทศเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

ผู้วิจัยศึกษากฎหมายภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้วยการจัดหมวดหมู่ตามประเด็นที่สำคัญดังนี้

- (1) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการประกอบกิจการปิโตรเลียม

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในการประกอบกิจการปิโตรเลียมซึ่งประกอบด้วย พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และกฎกระทรวงที่ออกตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514

กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514

มาตรา 73 กล่าวว่า ผู้รับสัมปทานต้องรายงานให้กรมทรัพยากรธรณีภายในสามสิบวันนับแต่วัน พบ หากพบโบราณวัตถุ ซาก ดึกดำบรรพ์ หรือแร่ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ หรือทางการศึกษาในด้าน ธรณีวิทยา

มาตรา 74 กล่าวว่า ในการประกอบกิจการปิโตรเลียมในทะเลนั้น ผู้รับสัมปทานต้องไม่ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการเดินทาง การเดินอากาศ การอนุรักษ์ทรัพยากรมีชีวิตในทะเล หรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และต้องไม่ทำการอันเป็นการกีดขวางต่อการวางสายเคเบิลหรือท่อใต้น้ำ หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่สายเคเบิลหรือท่อใต้น้ำ ในการประกอบกิจการปิโตรเลียมและผู้รับ สัมปทานต้องป้องกันโดยมาตรการอันเหมาะสมตามวิธีการปฏิบัติงานปิโตรเลียมที่ดีเพื่อมิให้พื้นที่

โศโครกด้วยน้ำมัน โคลน หรือสิ่งอื่นในกรณีที่เกิดความโศโครกด้วยน้ำมัน โคลนหรือสิ่งอื่นใด เนื่องจาก การประกอบกิจการปิโตรเลียมโดยผู้รับสัมปทาน ผู้รับสัมปทานต้องบำบัดป้องกันความโศโครกนั้นโดยเร็วที่สุด

มาตรา 80 กล่าวว่า ในการประกอบกิจการปิโตรเลียม ไม่ว่าสิทธิสำรวจหรือผลิตปิโตรเลียมตามสัมปทานจะสิ้นอายุแล้วหรือไม่ ผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักเทคนิคและวิธีการปฏิบัติงานปิโตรเลียมที่ดี สำหรับการประกอบกิจการปิโตรเลียมและการอนุรักษ์ทรัพยากรปิโตรเลียม

มาตรา 80/1 เพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม โดยให้ผู้รับสัมปทานยื่นแผนงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน เพื่อขอรับความเห็นชอบจากอธิบดี ทั้งนี้ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง

ในกรณีที่มีสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียมที่ต้องรื้อถอนเพิ่มขึ้น หรือเทคโนโลยีด้านการรื้อถอนเปลี่ยนแปลงไป หรือประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนคลาดเคลื่อน ให้อธิบดีมีอำนาจสั่งให้ผู้รับสัมปทานแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแผนงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนที่ได้รับความเห็นชอบตามวรรคหนึ่ง หรือผู้รับสัมปทานอาจยื่นขอเสนอแก้ไขเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงแผนงานหรือประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนที่ได้รับความเห็นชอบตามวรรคหนึ่งเองก็ได้ โดยเสนอต่ออธิบดีเพื่อให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง เมื่ออธิบดีให้ความเห็นชอบแล้วให้ถือเป็นแผนงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนสำหรับพื้นที่ผลิตปิโตรเลียม

ผู้รับสัมปทานต้องทำการรื้อถอนให้แล้วเสร็จตามแผนงานที่ได้รับความเห็นชอบตามวรรคหนึ่งหรือวรรคสอง หากผู้รับสัมปทานไม่ดำเนินการรื้อถอน หรือดำเนินการล่าช้าอันอาจก่อให้เกิดความเสียหายอธิบดีมีอำนาจมอบหมายให้บุคคลอื่นดำเนินการรื้อถอนแทนหรือร่วมกับผู้รับสัมปทาน โดยใช้จ่ายจากหลักประกันตามมาตรา 80/2

นอกจากนี้ยังมีกฎกระทรวงที่ออกตามความในมาตรา 14 กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ (2514) ประกาศกฎกระทรวงตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 (กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ, 2514)

กฎกระทรวงฉบับที่ 7 ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกำหนดวิธีการให้ความคุ้มครองแก่คนงานและความปลอดภัยแก่บุคคลภายนอก ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ในการประกอบกิจการปิโตรเลียม นายจ้างต้อง

- (1) จัดให้มีทะเบียนและประวัติคนงานที่ทำงานอยู่ในเขตปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการปิโตรเลียมแต่ละหน่วย ตามแบบพิมพ์ที่กรมทรัพยากรธรณีกำหนด และเก็บรักษาไว้ที่หน่วยนั้นเพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ และส่งสำเนาให้กรมทรัพยากรธรณีหนึ่งชุดภายในสิบห้าวันนับแต่วันที่เริ่มประกอบกิจการปิโตรเลียม
- (2) ลงทะเบียนคนงานทันทีเมื่อมีคนงานเข้าทำงานหรือออกจากงานและรายงานให้กรมทรัพยากรธรณีทราบพร้อมกับส่งประวัติคนงานที่เข้าทำงานหรือออกจากงานภายในวันที่ 5 ของเดือนปฏิทินถัดไป
- (3) จัดให้มียารักษาโรคและเครื่องมือแพทย์สำหรับปฐมพยาบาลไว้ ณ หน่วยปฏิบัติการที่ทำการสำรวจหรือผลิตปิโตรเลียมทุกแห่ง เพื่อช่วยเหลือคนงานได้ทัน่วงทีเมื่อประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยโดยไม่คิดมูลค่า
- (4) รายงานให้กรมทรัพยากรธรณีทราบภายในเจ็ดสิบสองชั่วโมง เมื่อคนงานได้รับอันตรายเกี่ยวกับกายหรือจิตใจ เนื่องจากการปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับกิจการปิโตรเลียม
- (5) จัดให้มีที่พัก น้ำดื่ม น้ำใช้ แสงสว่าง และส้วมที่ถูกสุขลักษณะสำหรับคนงานในเขตปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการปิโตรเลียม
- (6) จัดให้มีเจ้าหน้าที่ทำการตรวจตราเพื่อความปลอดภัยและป้องกันอุบัติเหตุเป็นประจำ ณ หน่วยปฏิบัติการที่ทำการสำรวจหรือผลิตปิโตรเลียมที่มีคนงานตั้งแต่ยี่สิบคนขึ้นไปและบันทึกผลการตรวจไว้เป็นหลักฐานเพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่
- (7) อบรมเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการปฐมพยาบาลหรือการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการปฏิบัติงานและให้ความร่วมมือกับกรมทรัพยากรธรณีในการจัดการอบรม
- (8) ดูแลรักษาบริเวณหน่วยปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการปิโตรเลียมให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย และให้มีผู้รับผิดชอบทำการควบคุมดูแลโดยใกล้ชิดตลอดเวลาปฏิบัติการ
- (9) จัดให้มีเครื่องมือและอุปกรณ์ดับเพลิงตามที่กฎหมายกำหนด ประจำไว้ ณ ที่ต่าง ๆ ในบริเวณที่มีการดำเนินกิจการปิโตรเลียม
- (10) จัดให้มีเครื่องให้ความปลอดภัยแก่คนงานตามความเหมาะสมกับสภาพและลักษณะของการปฏิบัติงานและสถานที่ ประจำไว้ ณ หน่วยปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการปิโตรเลียม

ข้อ 2 ในการใช้เครื่องจักรสำหรับการประกอบกิจการปิโตรเลียม นายจ้างต้อง

- (1) ควบคุมมิให้ผู้อื่นซึ่งไม่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเข้าไปปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร
- (2) ควบคุมให้คนงานซึ่งปฏิบัติงานใกล้ส่วนที่เคลื่อนไหวของเครื่องจักรสวมเสื้อผ้าที่เหมาะสมและรัดกุมกับสภาพของงาน
- (3) ปิดกั้นเครื่องจักร สายพาน ฟันเฟือง ข้อเหวี่ยงหรือเฟืองเฟือง ที่อาจเป็นอันตรายแก่บุคคลให้เป็นที่ปลอดภัย
- (4) ปิดกั้น पुलเลที่อยู๋ในระยะสูงจากพื้นอาคารหรือทางเดินไม่เกิน ๒.๕ เมตรให้เป็นที่ปลอดภัย
- (5) ควบคุมมิให้ผู้ใดเริ่มเดินเครื่องจักร จนกว่าจะแน่ใจว่าไม่มีผู้อยู่ในระยะที่อาจได้รับอันตรายจากเครื่องจักรนั้น
- (6) จัดทางเดินให้ห่างจากเครื่องจักรพอสมควร และถ้าทางเดินแคบ ต้องปิดกั้นเครื่องจักรด้านที่อยู่ชิดทางเดินให้เป็นที่ปลอดภัย
- (7) ควบคุมมิให้ผู้ใช้เครื่องหินลับที่หมุนด้วยจักรกลสวมแว่นตาป้องกันภัย
- (8) จัดให้เครื่องจักรที่เคลื่อนที่ได้ด้วยจักรกล มีเครื่องห้ามล้อ เครื่องให้สัญญาณและไฟที่ใช้การได้ดี

ข้อ 3 ในการใช้หม้อน้ำของเครื่องจักรไอน้ำสำหรับการประกอบกิจการปิโตรเลียม นายจ้างต้อง

- (1) จัดให้มีการตรวจสอบภายในหม้อน้ำไม่น้อยกว่าปีละหนึ่งครั้ง
- (2) จัดให้มีการตรวจสอบลิ้นป้องกันภัยเป็นประจำ
- (3) รักษาเครื่องวัดระดับน้ำ เครื่องวัดความดันไอน้ำและส่วนประกอบของเครื่องวัด ให้สะอาดและอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี
- (4) ควบคุมมิให้ผู้ใดซ่อมแซมหม้อน้ำหรือส่วนประกอบที่ต่อจากหม้อน้ำในขณะที่มีความดันไอน้ำอยู่
- (5) จัดให้มีทางออกไม่น้อยกว่าสองทางสำหรับห้องที่ติดตั้งหม้อน้ำ ถ้าทางออกมีบานประตูต้องใช้บานประตูที่เปิดออกทางด้านนอก

ข้อ 4 ในการใช้ไฟฟ้าสำหรับการประกอบกิจการปิโตรเลียม นายจ้างต้อง

- (1) จัดให้สายไฟแรงสูงอยู่สูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 5 เมตร และถ้าจำเป็นต้องวางสายผ่านอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างอื่นต้องอยู่สูงกว่าส่วนบนของอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- (2) จัดให้มีเครื่องป้องกันฟ้าผ่าสำหรับอุปกรณ์และวงจรไฟฟ้าแรงสูง
- (3) จัดให้มีป้ายข้อความว่า "อันตราย-ไฟฟ้าแรงสูง" แสดงให้เห็นโดยชัดเจนโดยใช้ป้ายพื้นสีขาวตัวอักษรสีแดงไว้ที่ติดตั้งหม้อแปลงและแผงไฟแรงสูง

- (4) จัดให้มีสายดินสำหรับโครงโลหะ เปลือกหรือสิ่งปกคลุมมอเตอร์หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แผงไฟหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นใด ที่ไฟฟ้าอาจรั่วไหลได้
- (5) จัดให้มีการตรวจสอบวงจรสายดินให้ใช้การได้ดีอยู่เสมอ
- (6) จัดให้ที่ตั้งแผงไฟมี
- (7) จัดให้มีเครื่องหมายแสดงหน้าที่ของสวิทช์ไฟฟ้าแต่ละตัวให้ชัดเจนไว้ที่สวิทช์นั้น
- (8) ควบคุมมิให้มีการปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในขณะที่มีกระแสไฟฟ้า

ผ่าน เว้นแต่ในกรณีจำเป็น

(9) ผูกหรือใส่กุญแจสวิทช์ไฟฟ้าแรงสูงเมื่อปลดสวิทช์นั้นออกจากวงจร และจัดให้มีป้ายข้อความว่า "อันตราย-อย่าสับสวิทช์" แสดงให้เห็นโดยชัดเจน

(10) ควบคุมมิให้ผู้ใดสับสวิทช์ไฟฟ้าในวงจรจนกว่าจะทราบแน่นอนว่าไม่มีผู้อื่นกำลังปฏิบัติงานเกี่ยวกับวงจรนั้นอยู่

(11) ควบคุมมิให้ผู้ใดพันสายเคเบิลขณะที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน

(12) ไม่ใช่สายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้มต่อแยกเข้าหรือ ต่อภายในอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้างอื่น

ข้อ 5 ในการใช้วัตถุระเบิดสำหรับการประกอบกิจการปิโตรเลียม นายจ้างต้อง

(1) จัดให้มีสถานที่เก็บวัตถุระเบิดประกอบด้วยลักษณะดังนี้

(ก) ตัวอาคารต้องทำด้วยวัตถุทนไฟ มีสภาพป้องกันน้ำและกระสุนปืนได้ และพื้นอาคารต้องประกอบด้วยวัตถุที่ไม่เกิดประกายไฟ

(ข) ห่างจากอาคารอื่นไม่น้อยกว่า 75 เมตร และห่างจากปล่องอุโมงค์หรือ

ช่องทางเข้าไปยังที่ทำงานใต้ดินไม่น้อยกว่า 100 เมตร

(ค) มีกุญแจใส่ไว้โดยแข็งแรง

(ง) มีป้ายข้อความว่า "อันตราย-วัตถุระเบิด" แสดงให้เห็นโดยชัดเจน โดยใช้ป้าย

พื้นสีขาว ตัวอักษรสีแดง ไว้รอบอาคาร

(จ) มีการระบายอากาศได้ดี

(2) ไม่นำวัตถุอื่นมารวมเก็บไว้ในสถานที่เก็บวัตถุระเบิด

(3) ดูแลมิให้มีหญ้าแห้งหรือวัตถุเชื้อเพลิงอื่นใดในระยะ 8 เมตรโดยรอบ

สถานที่เก็บวัตถุระเบิด

(4) แยกเก็บดินระเบิด เชื้อปะทุหรือสายชนวนไว้ในสถานที่เก็บวัตถุระเบิด

คนละแห่ง โดยแต่ละแห่งต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 30 เมตร

(5) จัดให้มีบัญชีแสดงยอดคงเหลือของดินระเบิด เชื้อปะทุ และสายชนวนพร้อมที่จะแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ได้เสมอ

- (6) ไม่เก็บหรือใช้วัตถุระเบิดที่เสื่อมคุณภาพ
- (7) ควบคุมมิให้มีการนำเชื้อปะทุรวมไปกับดินระเบิด
- (8) ควบคุมมิให้มีการบรรจุทุกโลหะ เครื่องมือประกอบด้วยโลหะ น้ำมันไม้ขีดไฟ กรด หรือวัตถุที่ติดไฟง่ายหรือที่เกิดประกายไฟ ไปกับยานพาหนะที่บรรจุวัตถุระเบิด
- (9) ควบคุมมิให้ผู้อื่นซึ่งไม่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงเข้าไปปฏิบัติงานเกี่ยวกับการประจุนระเบิด
- (10) ควบคุมมิให้ใช้วัตถุอื่นนอกจากไม้ในการประจุนระเบิด
- (11) จัดให้นำเปลวไฟทุกชนิดออกจากกรุนระเบิดในระยะที่ปลอดภัยในขณะที่ทำการประจุนระเบิด
- (12) ควบคุมมิให้ผู้ใดสูบบุหรี่ จุดไม้ขีดไฟหรือก่อให้เกิดประกายไฟหรือเปลวไฟในขณะที่ปฏิบัติการเกี่ยวกับวัตถุระเบิด
- (13) นำวัตถุระเบิดที่เหลือใช้จากการระเบิดของแต่ละวันกลับสถานที่เก็บวัตถุระเบิดโดยพลัน
- (14) ดูแลให้ผู้จุดระเบิดให้สัญญาณอันเป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปก่อนทำการระเบิดและจะให้สัญญาณปลอดภัยเพื่อให้คนงานเข้าไปทำงานได้ เมื่อบริเวณที่จุดระเบิดไม่มีผู้คนคว้นหรือวัตถุระเบิดที่ด้าน ทั้งนี้ต้องหลังการระเบิดไม่น้อยกว่าสิบห้านาที
- (15) ดูแลให้แก้ไขวัตถุระเบิดที่ด้าน โดยทำการระเบิดในกรุนระเบิดใหม่ที่เจาะในแนวขนานกับรูเดิมห่างออกไปไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร
- (16) ใช้สายชนวนธรรมดาที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- (17) ควบคุมมิให้มีการขบหลอดเชื้อปะทุติดกับสายชนวนโดยวิธีอื่นนอกจากวิธีใช้คีมที่ใช้เฉพาะในการนั้น
- (18) ควบคุมมิให้มีการใช้วัตถุอื่นนอกจากทองแดงหรือไม้ในการแทงรูที่แทงดินระเบิดเพื่อใส่เชื้อปะทุและสายชนวน
- (19) จุดระเบิดด้วยไฟฟ้า ดังนี้
- (ก) ต่อลัดวงจรสายทั้งสองของเชื้อปะทุไฟฟ้าไว้จนกว่าพร้อมที่จะทำการระเบิด
 - (ข) ต่อลัดวงจรสายทั้งสองของสายไฟที่จะนำกระแสไฟฟ้าเข้าเชื้อปะทุไว้จนกว่าพร้อมที่จะทำการระเบิด
 - (ค) เมื่อทำการจุดระเบิดจากวงจรไฟฟ้า ให้ใช้สวิทซ์ไฟฟ้าสองทอง และวางให้ห่างจากสถานที่ทำการระเบิดในระยะที่ปลอดภัย และให้ต่อลัดวงจรสายไฟทั้งสองข้างไว้จนกว่าพร้อมที่จะทำการระเบิด
- (20) จัดให้มีป้ายข้อความว่า “อันตราย-บริเวณทำการระเบิด” แสดงให้เห็นโดยชัดเจน โดยใช้ป้ายพื้นสีขาว ตัวอักษรสีแดง ไว้ในระยะรัศมี 100 เมตร โดยรอบที่ทำการระเบิด

กระทรวงพลังงาน (2555) ประกาศกฎกระทรวงกำหนดเขตปลอดภัยและเครื่องหมายในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 ดังนี้ (กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ, 2555)

ข้อ 4 ในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะหลุมและทดสอบหลุมปิโตรเลียมในทะเล ผู้รับสัมปทานต้องกำหนดเขตปลอดภัยและจัดให้มีเครื่องหมายตามหลักเกณฑ์และวิธีการดังต่อไปนี้

(1) กำหนดเขตปลอดภัยให้มีระยะไม่เกิน 500 เมตร จากส่วนนอกสุดของสิ่งติดตั้ง หรือกลอุปกรณ์ และให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใดเข้าใกล้เขตปลอดภัย

(2) โคมไฟแสงสีแดงที่ให้แสงสม่ำเสมอคงที่ไม่กระพริบ มองเห็นได้รอบทิศทางโดย ติดตั้งไว้บนยอดของสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ และเปิดไว้ตลอดเวลา เพื่อให้มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า

3 ไมล์ทะเล

(3) อุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้ เพื่อเปิดใช้งานในกรณีที่ทัศนวิสัยทางอุตุนิยมวิทยา มองเห็นได้ในระยะน้อยกว่า 2 ไมล์ทะเล

(ก) เตรหมอกอย่างน้อยหนึ่งตัว ติดตั้งไว้บนสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ ในระดับ ความสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร แต่ไม่เกิน 30 เมตร เหนือระดับน้ำขึ้นเต็มที่ปานกลางหน้าน้ำเกิด (mean high water springs) ซึ่งสามารถได้ยินได้รอบทิศทาง และให้สัญญาณเป็นจังหวะเดียวกันตามรหัสมอสอักษร U ทุก 30 วินาที

(ข) โคมไฟที่แสงผ่านหมอกได้ โดยติดตั้งไว้บนยอดของสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ เพื่อให้มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 2 ไมล์ทะเล

(ค) เครื่องส่งคลื่นวิทยุ

ข้อ 5 ในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตปิโตรเลียมในทะเล ผู้รับสัมปทานต้อง กำหนดเขตปลอดภัยและจัดให้มีเครื่องหมายตามหลักเกณฑ์และวิธีการ ดังต่อไปนี้

(1) กำหนดเขตปลอดภัยให้มีระยะไม่เกิน 500 เมตร จากส่วนนอกสุดของสิ่งติดตั้ง หรือกลอุปกรณ์ และให้มีการแจ้งเตือนเมื่อมีผู้ใดเข้าใกล้เขตปลอดภัย โดยจัดให้มีแผนที่แสดงเขตปลอดภัย และตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ และเก็บรักษาไว้ ณ ที่นั้นเพื่อแสดงแก่พนักงานเจ้าหน้าที่

(2) โคมไฟแสงสีขาวอย่างน้อยหนึ่งดวง ติดตั้งไว้บนสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ใน ตำแหน่งที่สามารถมองเห็นได้รอบทิศทางเมื่อเข้าใกล้ และอยู่ในระดับความสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร แต่ไม่เกิน 30 เมตร เหนือระดับน้ำขึ้นเต็มที่ปานกลางหน้าน้ำเกิด (mean high water springs) โดยมีกำลังส่องสว่างของแสงไฟอย่างน้อย 1,400 แรงเทียน และโคมไฟจะต้องให้สัญญาณปิด-เปิด เป็นจังหวะเดียวกันตามรหัสมอส อักษร U ทุก 15 วินาที โดยจะต้องเปิดในเวลากลางคืนหรือในเวลาที่มีอากาศมืดครึ้มหรือฝนตก เพื่อให้มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 3 ไมล์ทะเล

(3) โคมไฟแสงสีแดงที่ให้แสงสม่ำเสมอคงที่ไม่กระพริบ มองเห็นได้รอบทิศทางโดยติดตั้ง ไว้บนยอดของสิ่งติดตั้งและกลอุปรกรณ์ และเปิดไว้ตลอดเวลา เพื่อให้มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 3 ไมล์ทะเล

(4) อุปรกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้ เพื่อเปิดใช้งานในกรณีที่ทัศนวิสัยทางอุตุนิยมวิทยามอง เห็นได้ในระยะน้อยกว่า 2 ไมล์ทะเล

(ก) แตรหมอกอย่างน้อยหนึ่งตัว ติดตั้งไว้บนสิ่งติดตั้งและกลอุปรกรณ์ ในระดับ ความสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร แต่ไม่เกิน 30 เมตร เหนือระดับน้ำขึ้นเต็มที่ปานกลางหน้าน้ำเกิด (mean high water springs) ซึ่งสามารถได้ยินได้รอบทิศทาง และให้สัญญาณเป็นจังหวะเดียวกันตามรหัสมอสอักษร U ทุก 30 วินาที

(ข) โคมไฟที่แสงผ่านหมอกได้ โดยติดตั้งไว้บนยอดของสิ่งติดตั้งและกลอุปรกรณ์ เพื่อให้มองเห็นได้ในระยะไม่น้อยกว่า 2 ไมล์ทะเล

(ค) เครื่องส่งคลื่นวิทยุ

(5) ป้ายแสดงชื่อและประเภทของสิ่งติดตั้งและกลอุปรกรณ์อย่างน้อยหนึ่งป้าย โดยใช้ตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลืองสะท้อนแสง และติดตั้งไว้ในบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ง่าย

กระทรวงพลังงาน (2555) ประกาศกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการสำรวจ ผลิต และอนุรักษ์ปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 โดยมีการกำหนดไว้ในข้อ 24 การเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานในที่ใด เว้นแต่อธิบดีจะสั่งเป็นอย่างอื่น ผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) พื้นดินและพื้นน้ำให้กลับมีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่สามารถจะกระทำได้
- (2) ทำกำแพงหรือรั้วล้อมรอบขุม หลุม ร่อง และบ่อที่ผู้รับสัมปทานขุดไว้ และที่ยังใช้ประโยชน์อยู่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่บุคคลหรือสัตว์
- (3) ถมขุม หลุม ร่อง และบ่อที่ผู้รับสัมปทานขุดไว้ แต่ไม่ใช้ประโยชน์ต่อไป ให้กลับมามีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่สามารถจะกระทำได้ เว้นแต่ผู้รับสัมปทานตกลงกับเจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินนั้น
- (4) รื้อถอนฐานคอนกรีต โครงก่อสร้าง และอาคารที่อยู่อาศัย นำเครื่องจักร อุปรกรณ์และวัสดุอื่นใดที่ไม่ใช้ประโยชน์ต่อไปแล้วออกจากบริเวณหลุมเพื่อการสำรวจหรือหลุมเพื่อการผลิตและจัดการเศษปิโตรเลียม ของเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุหรือสารเคมีที่ไม่ใช้แล้วในบริเวณนั้นให้หมด
- (5) ขนย้ายหรือทำลายสิ่งกีดขวาง รบกวาน หรือเป็นอันตรายต่อการคมนาคม การประมงหรือทรัพย์สินของแผ่นดิน หรือบุคคลอื่นผู้รับสัมปทานต้องกระทำการตามวรรคหนึ่งให้แล้วเสร็จภายในสามเดือนนับแต่วันที่เสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

กระทรวงพลังงาน (2555) ประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ พ.ศ. 2555 เรื่องกำหนดมาตรการการจัดการของเสีย จากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม โดยกำหนดให้ผู้รับสัมปทานใช้มาตรการที่

จำเป็นเพื่อควบคุมการจัดการของเสีย สิ่งปฏิภูล หรือวัสดุสารเคมีที่ไม่ใช่แล้วจากสถานประกอบกิจการ ปีโตรเลียม ดังนี้

ข้อ 3 ให้ผู้รับสัมปทานส่ง “แผนการจัดการของเสีย” ต่ออธิบดีเพื่อขออนุมัติไม่น้อยกว่าสามสิบวันก่อน ดำเนินการและเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงสามารถเริ่มดำเนินการได้ซึ่งมีข้อมูลอย่างน้อยประกอบด้วย

- (1) การจัดการของเสียตามลำดับขั้นในการจัดการของเสีย
- (2) รายการและปริมาณของเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการและการจำแนกประเภทของเสียเบื้องต้น
- (3) วิธีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละประเภท
- (4) สถานที่จัดเก็บของเสีย
- (5) มาตรการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งแผนตอบสนองในกรณีเกิดการรั่วไหลหรือภาวะฉุกเฉิน
- (6) รายนามและตำแหน่งของผู้ควบคุมดูแลการจัดการของเสีย

ข้อ 4 การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดใด ในการดำเนินการที่แตกต่างในสาระสำคัญจากที่ระบุในแผนการจัดการของเสียในข้อ 3 ผู้รับสัมปทานต้องแจ้งรายละเอียดและเหตุผลเป็นหนังสือต่ออธิบดีล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วันเพื่อขออนุมัติ เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงสามารถดำเนินการได้

ข้อ 5 ให้ผู้รับสัมปทานจัดทำ “รายงานการจัดการของเสียรายเดือน” ยื่นต่ออธิบดีภายใน 45 วันหลังจากสิ้นสุดเดือนที่ดำเนินการเป็นประจำทุกเดือนตามแบบรายงานท้ายประกาศซึ่งมีข้อมูลอย่างน้อยประกอบด้วย

- (1) บัญชีรายการของเสีย โดยระบุปริมาณ และประเภทของเสียที่เกิดขึ้น ทั้งที่นำไปบำบัดและกำจัดในพื้นที่ หรือส่งออกไปกำจัดนอกพื้นที่สถานประกอบกิจการปีโตรเลียม
- (2) วิธีการจัดการของเสียที่ได้ดำเนินการตามรายชื่อของเสีย
- (3) สรุปรายการของเสียอันตรายที่ได้ส่งไปกำจัดนอกพื้นที่สถานประกอบกิจการปีโตรเลียม
- (4) รายนามและตำแหน่งของผู้ควบคุมดูแลการจัดการของเสีย พร้อมลายมือชื่อ

ข้อ 6 ให้ผู้รับสัมปทานจัดทำ “รายงานสรุปรายการการจัดการของเสียรายปี” ยื่นต่ออธิบดีภายในเดือนมีนาคมของปีถัดไปซึ่งมีข้อมูลอย่างน้อยประกอบด้วย

- (1) บัญชีรายการของเสีย โดยระบุปริมาณ และประเภทของเสียที่เกิดขึ้น ทั้งที่นำไปบำบัดและกำจัดในพื้นที่ หรือส่งออกไปกำจัดนอกพื้นที่สถานประกอบกิจการปีโตรเลียม
- (2) วิธีการจัดการของเสียที่ได้ดำเนินการตามรายชื่อของเสีย
- (3) สรุปรายการของเสียทั้งหมดที่ได้ส่งไปกำจัดนอกพื้นที่สถานประกอบกิจการปีโตรเลียม
- (4) ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการของเสียโดยสรุปผลการดำเนินการจัดการของเสียแสดงถึงปัญหาและอุปสรรค รวมถึงการแก้ไขในรอบปีที่ผ่านมา

(5) รายนามและตำแหน่งของผู้ควบคุมดูแลการจัดการของเสีย พร้อมลายมือชื่อ

ข้อ 7 อธิบดีอาจให้ผู้รับสัมปทานดำเนินการเพิ่มเติมจากที่กำหนดในมาตรการการจัดการของเสียจากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียมได้เพื่อประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม หรือความปลอดภัยและสุขอนามัยของประชาชนหรือให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล

ข้อ 8 ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบรับผิดชอบ ตั้งแต่การก่อกำเนิดของเสียจนถึงสิ้นสุดกระบวนการกำจัดหรือบำบัด ถึงแม้ว่าผู้รับสัมปทานจะว่าจ้างบริษัทผู้รับกำจัดหรือบำบัดของเสียมาดำเนินการให้ผู้รับสัมปทานก็ยังคงไว้ซึ่งความรับผิดชอบโดยหลีกเลี่ยงไม่ได้

(2) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด พื้นที่ที่มีการควบคุมมลพิษและการควบคุมมลพิษทางอากาศและเสียง มลพิษทางน้ำ และมลพิษอื่น ๆ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 กล่าวสรุปว่ากฎหมายฉบับนี้เกี่ยวข้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานการควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด พื้นที่ที่มีการควบคุมมลพิษและการควบคุมมลพิษทางอากาศและเสียง มลพิษทางน้ำ และมลพิษอื่น ๆ การควบคุมของเสียอันตราย

(3) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จับสัตว์น้ำ

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา (2558) (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2558)ประกาศพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558 กล่าวสรุปว่ากฎหมายฉบับนี้เกี่ยวข้องกับการป้องกันสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จับสัตว์น้ำซึ่งสอดคล้องกับกฎหมายระหว่างประเทศ โดยห้ามดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อและเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและห้ามทิ้งวัตถุอันตรายลงสู่พื้นที่จับสัตว์น้ำ

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา (2558) ประกาศพระราชกำหนดการประมง พ.ศ.2558 แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชกำหนดการประมง (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2560 กล่าวสรุปว่าห้ามไม่ให้มีการเททิ้ง ระบาย หรือทํา ให้อัตมูมิพิษลงไปในพื้นที่จับสัตว์น้ำ หรือทําการใดที่เป็นการกระทบกระเทือน เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำและห้ามมิให้ผู้ใดใช้กระแสไฟฟ้าทําการประมงหรือใช้วัตถุระเบิดในพื้นที่จับสัตว์น้ำเว้นแต่เป็นการกระทำเพื่อประโยชน์ของทางราชการและได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมาย

(4) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเดินเรือและการก่อสร้างใด ๆ ในเขตน่านน้ำไทย

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา (2535) ประกาศพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 14 พ.ศ. 2535 กล่าวสรุปว่าการเดินเรือและการก่อสร้างใดในเขตน่านน้ำไทย โดยมีข้อกำหนดคือ ห้ามทิ้งหิน กรวด ทราย ดิน โคลน อับเฉา สิ่งของหรือสิ่งปฏิกูลใดๆ ลงในแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำหรือทะเลสาบที่ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรร่วมกัน หรือทะเลภายใน น่านน้ำไทย อันเป็นเหตุให้เกิดการตื้นเขิน ตกตะกอนหรือสกปรก เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2535)

ห้ามทิ้งหรือกระทำกิจกรรมที่เป็นสาเหตุให้มีน้ำมันและเคมีภัณฑ์หรือสิ่งใด ๆ ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำหรือทะเลสาบที่ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย อันเป็นเหตุให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตหรือต่อสิ่งแวดล้อมหรือเป็นอันตรายต่อการเดินเรือในพื้นที่ดังกล่าว

หมายเหตุ : น่านน้ำไทย หมายถึง บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตย ของราชอาณาจักรไทย ซึ่งมีระยะทาง 12 ไมล์ทะเลจากเส้นฐาน

(5) การป้องกันสุขภาพของคนและสัตว์ในทะเลจากมลพิษที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งทางเรือ และกิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม

กรมเจ้าท่า (2550) ประกาศพระราชบัญญัติเรือไทย แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 7 พ.ศ. 2550 กล่าวสรุปว่ากฎหมายฉบับนี้เกี่ยวข้องกับเรื่องการป้องกันสุขภาพของคนและสัตว์ในทะเลจากมลพิษที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการขนส่งทางเรือและกิจกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม โดยมีข้อกำหนด คือ ห้ามมิให้ผู้ควบคุมเรือหรือเจ้าของเรือไทยปล่อยทิ้งหรือทำให้สารที่เป็นอันตรายหรือสิ่งใด ๆ ที่มีสารที่เป็นอันตรายปนอยู่ พ้นจากเรือลงสู่ทะเลไม่ว่าบริเวณใด ๆ เกินความมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ไม่ว่าด้วยเหตุใด เว้นแต่เป็นการปล่อยทิ้งจากการสำรวจ การแสวงหาประโยชน์ หรือจากกระบวนการเกี่ยวกับทรัพยากรบนพื้นท้องทะเลนอกชายฝั่ง หรือเป็นการปล่อยทิ้งเพื่อวัตถุประสงค์ในการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ อันชอบด้วยกฎหมายเกี่ยวกับการลดหรือ การควบคุมมลพิษ การปล่อยทิ้งสารอันตรายดังกล่าว รวมถึงการรั่ว การกำจัด การหก การซึม การสูบ การแพร่กระจาย หรือการเทสารที่เป็นอันตรายหรือสิ่งใด ๆ ที่มีสารที่เป็น อันตรายปนอยู่ด้วย กฎหมายนี้ใช้บังคับแก่ผู้ควบคุมหรือเจ้าของสิ่งก่อสร้างในทะเลทั้งที่ติดตั้งอยู่กับที่หรือที่ลอยน้ำได้ ซึ่งก่อสร้างขึ้นเพื่อการสำรวจหรือผลิตปิโตรเลียมหรือสนับสนุนการสำรวจหรือผลิตปิโตรเลียมหรือการสำรวจและแสวงหาประโยชน์ จากทรัพยากรในทะเลด้วย (กรมเจ้าท่า, 2550)

ทั้งนี้ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) ประกาศกฎกระทรวงกำหนดให้ สัตว์ป่าบางชนิดเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง พ.ศ. 2546 โดยได้กำหนดสัตว์ป่าคุ้มครอง 7 ประเภทตามบัญชี ซึ่งได้แก่ (1) สัตว์ป่าจำพวกสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (2) สัตว์ป่าจำพวกนก (3) สัตว์ป่าจำพวก สัตว์เลื้อยคลาน (4) สัตว์ป่าจำพวกสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (5) สัตว์ป่าไม่มีกระดูกสันหลัง คือ แมลง (6) สัตว์ป่าจำพวกปลาและ (7) สัตว์ป่าไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ ทั้งนี้ สัตว์ป่าประเภทไม่มีกระดูกสันหลังอื่นๆ ที่อาจสามารถพบได้ตามสิ่งติดตั้งนอกชายฝั่งที่ต้องพิจารณา ได้แก่ กัลปังหาทุกชนิดใน อันดับ (Order) Gorgonacea, กัลปังหาตา ทุกชนิดในอันดับ (Order) Antipatharia, ดอกไม้ทะเลทุก ชนิดในอันดับ (Order) Actinaria, ปะการังแข็งทุกชนิดในอันดับ (Order) Scleractinia และในอันดับ (Order) Stylasterina, ปะการังไฟทุกชนิดในสกุล (Genus) Milleporina, ปะการังสีฟ้าทุกชนิดใน

อันดับ (Order) Helioporacea, ปะการังอ่อนทุกชนิดในอันดับ (Order) Alcyonacea และหอยมือเสือทุกชนิดในวงศ์ (Family) Tridacnidae หากมีกิจกรรมการรื้อถอนอันส่งผลกระทบต่อสัตว์ป่า ไม่มีกระดูกสันหลังและสิ่งมีชีวิตเกาะติดกับสิ่งติดตั้งใต้ทะเลที่กล่าวมาข้างต้นที่จะทำการรื้อถอน จะต้องจัดการกับสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายกระทรวง (กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546) โดยสิ่งมีชีวิตที่เกาะติดอยู่กับสิ่งติดตั้งใต้ทะเลจะถูกจัดการย้ายจากสิ่งติดตั้ง มีแนวทางในการจัดการ 3 แนวทาง ได้แก่ (1) จัดการก่อนทำการรื้อถอน โดยมีนักประดาน้ำหรือเรือบังคับอัตโนมัติ (Remotely Operated Vehicle; ROV) ดังภาพที่ 2.13 และ (2) จัดการบนเรือภายหลังยกขึ้นจากพื้นท้องทะเล หรือ (3) จัดการที่สถานที่แยกชิ้นส่วน

(6) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวัตถุอันตราย

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา (2535) ประกาศพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 กล่าวสรุปว่ากฎหมายฉบับนี้มีการแบ่งวัตถุอันตรายออกเป็น 4 ชนิด ตามความจำเป็นในการควบคุมด้านการส่งออก ผลิตและการครอบครอง (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2535) ดังนี้

วัตถุอันตรายชนิดที่ 1 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีที่กำหนด

วัตถุอันตรายชนิดที่ 2 ได้แก่ วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบก่อนและต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดด้วย

วัตถุอันตรายชนิดที่ 3 วัตถุอันตรายที่การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง ต้องรับใบอนุญาต

วัตถุอันตรายชนิดที่ 4 วัตถุอันตรายที่ห้ามมีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง

(7) กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งของเสียอันตราย

กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 กล่าวสรุปว่าผู้ผลิตของเสียอันตรายมากกว่า 100 กิโลกรัมต่อเดือน ผู้ขนส่งของเสียอันตรายและผู้เก็บรวบรวม บำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจะต้องจดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมและต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการครอบครอง การขนส่งและปฏิบัติตามข้อกำหนดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงส่งรายงานสถานะการจัดการของเสียอันตรายประจำปีมาที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายในวันที่ 1 มีนาคมของทุกปี (การกระทรวงอุตสาหกรรม, 2547)

2.2.3 มาตรฐานภายในประเทศเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

(1) มาตรฐานด้านความปลอดภัยในการทำงาน

กฎกระทรวงแรงงาน (2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 เรื่องกำหนดมาตรฐานในการบริหาร และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2549

กฎกระทรวงแรงงาน (2541) ออกตามความในพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541 เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

กระทรวงอุตสาหกรรม (2542) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2542 ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่องมาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการดำเนินงาน

กระทรวงมหาดไทย (2519) ประกาศกระทรวงมหาดไทย พ.ศ. 2519 เรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร

(2) มาตรฐานด้านมลพิษทางอากาศที่ปล่อยจากอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2549) เรื่องกำหนดให้โรงงานอุตสาหกรรม เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่ถูกรับควบคุมการปล่อยทั้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2549) เรื่องกำหนดค่าปริมาณสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงาน

(3) มาตรฐานการระบายของเสียจากอุตสาหกรรม

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (2539) ประกาศตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เรื่องกำหนดคุณลักษณะของเสียที่ระบายออกจากโรงงาน

(4) มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2549) ประกาศ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

2.2.4 กฎหมายระหว่างประเทศและสนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

กฎหมายระหว่างประเทศและสนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง ดังนี้

- (1) อนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางทะเลเนื่องจากการทิ้งวัสดุเหลือใช้และวัสดุอย่างอื่น หรือเรียกว่า อนุสัญญาลอนดอน (1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter หรือ Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter 1972 หรือ London Convention) คือ สนธิสัญญาเพื่อการควบคุม

มลพิษทางทะเลที่เกิดจากการทิ้งของเสียหรือขยะ โดยการสนับสนุนข้อตกลงระดับภูมิภาคในการเพิ่มเติมอนุสัญญาหลัก สำคัญของสนธิสัญญาครอบคลุมการจางใจทิ้งขยะโดยเรือ เครื่องบิน และแท่นเจาะน้ำมันกลางทะเล และไม่ครอบคลุมสิ่งที่ทิ้งลงทะเลจากสิ่งที่ตั้งอยู่บนแผ่นดิน เช่น จากท่อ หรือของเสียอันเกิดจากการเดินเรือ หรือ การตั้งสิ่งของในทะเลโดยวัตถุประสงค์อื่นที่ไม่ใช่เพื่อการทิ้ง ที่ไม่ขัดกับจุดประสงค์ของอนุสัญญา

- (2) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลภาวะจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 (International Convention for the Prevention of Marine Pollution from Ships) หรือ “อนุสัญญา MARPOL 73/78” เป็นอนุสัญญาระหว่างประเทศที่กำหนดขึ้นภายใต้โตงค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (International Maritime Organization) มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2526 มีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันมลพิษทางทะเลที่เกิดจากเรือ ทั้งที่เกิดจากการเดินเรือและจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับเรือ และครอบคลุมสิ่งที่ก่อมลพิษแก่สิ่งแวดล้อมทางทะเล ซึ่งอนุสัญญานี้จะวางกฎระเบียบให้รัฐภาคีต้องดำเนินการเพื่อลด และป้องกันมลพิษจากเรือ โดยจะต้องมีมาตรการลงโทษเรือที่ซ้กรงของตนที่ละเมิดกฎเกณฑ์ ซึ่งหมายถึงรัฐภาคีจะต้องออกกฎเกณฑ์ข้อบังคับเรือของตนให้ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศเกี่ยวกับมลพิษทางทะเล อนุสัญญา MARPOL 73/78 ประกอบด้วย 6 ภาคผนวก ดังนี้
- ภาคผนวกที่ 1 ข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำมัน
 - ภาคผนวกที่ 2 ข้อบังคับว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากของเหลวที่มีพิษในปริมาณรวม
 - ภาคผนวกที่ 3 ข้อบังคับสำหรับการป้องกันมลพิษจากสารอันตรายที่ขนส่งทางทะเลในรูปแบบหีบห่อ
 - ภาคผนวกที่ 4 ข้อบังคับเกี่ยวกับการป้องกันมลพิษอันเกิดจากการขจัดสิ่งปฏิกูลจากเรือ
 - ภาคผนวกที่ 5 ข้อบังคับเกี่ยวกับการป้องกันมลพิษจากขยะบนเรือ
 - ภาคผนวกที่ 6 ข้อบังคับเกี่ยวกับการป้องกันมลพิษทางอากาศจากเรือ

โดยประเทศไทยได้ลงนามในภาคยานุวัติสารเข้าเป็นภาคีอนุสัญญา MARPOL 73/78 ต่อดงค์การทางทะเลระหว่างประเทศเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2550 และมีผลบังคับใช้กับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 2 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 โดยครอบคลุมเฉพาะข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันและลดมลพิษจากเรือ ภาคผนวกที่ 1 และ 2

(3) อนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ค.ศ. 1982 (United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982 : UNCLOS) เป็นอนุสัญญาที่เป็นผลของการประชุมสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทะเล ปัจจุบัน UNCLOS ถือว่าเป็นหลักกฎหมายที่ครอบคลุมการกำกับดูแลการใช้ทะเลและทรัพยากรทางทะเล และประกอบด้วยบทบัญญัติว่าด้วยเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากทะเลมากถึง 320 ข้อบท (Article) กับอีก 9 ภาคผนวก (Annex) อนุสัญญาฯ มีผลบังคับใช้ เมื่อ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2537 สำหรับประเทศไทยได้ลงนามรับรองในอนุสัญญาฯ ดังกล่าวเมื่อวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ปัจจุบันมีจำนวน 166 ประเทศที่ได้ให้สัตยาบันแล้ว ประเทศไทยได้ให้สัตยาบัน UNCLOS เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2554 โดยได้ทำคำประกาศตามข้อ 310 ของ UNCLOS ว่าประเทศไทยจะทบทวนกฎหมายและข้อบังคับภายในของตนเพื่อให้สอดคล้องกับบทบัญญัติของ UNCLOS อย่างค่อยเป็นค่อยไป และได้แสดงท่าทีเพื่อรักษาสีทธิเกี่ยวกับเรื่องอื่น ๆ และตามข้อ 298 ของ UNCLOS ว่าประเทศไทยไม่ยอมรับวิธิดำเนินการภาคบังคับที่มีผลบังคับเกี่ยวกับข้อพิพาทบางเรื่อง เช่น ข้อพิพาทเกี่ยวกับการตีความ UNCLOS การกำหนดขอบเขตทางทะเล ข้อพิพาทเกี่ยวกับกิจกรรมทางทหาร เป็นต้น ทั้งนี้ ประเทศไทยเข้าเป็นภาคีสมาชิกลำดับที่ 162 และ UNCLOS มีผลบังคับกับไทยตั้งแต่วันที่ 14 มิถุนายน 2555 เป็นต้นไป

(4) อนุสัญญาบาเซล หรือ อนุสัญญาบาเซลว่าด้วยการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามแดนและการกำจัดซึ่งของเสียอันตราย (Basel Convention หรือ Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and Their Disposal) เป็นสนธิสัญญาระดับนานาชาติว่าด้วยการจำกัดการเคลื่อนย้ายของเสียอันตรายระหว่างประเทศ เพื่อควบคุมการนำเข้า ส่งออกและนำผ่านของเสียอันตรายให้เกิดความปลอดภัย ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย รวมทั้งป้องกันการขนส่งที่ผิดกฎหมาย โดยมีการควบคุมการเคลื่อนย้ายข้ามเขตแดนของเสียอันตรายประเภทต่าง ๆ ทั้งจากแหล่งที่มา ส่วนผสม และคุณสมบัติของของเสียอันตราย รวมถึงของเสียจากครัวเรือนและถ้าจากการเผา ให้ดำเนินการอย่างปลอดภัยและรัดกุม อาทิ จะต้องมีการระบุรายละเอียดของผู้ผลิต ผู้รับ และลักษณะของเสียที่ชัดเจนและห้ามนำเข้าหรือส่งออกโดยไม่ได้รับอนุญาตจากประเทศที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมทั้งมีบทลงโทษสำหรับประเทศผู้ฝ่าฝืนข้อบังคับของอนุสัญญาด้วย อนุสัญญาบาเซล เริ่มลงนามเมื่อวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2532 (ค.ศ. 1989) และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2535 (ค.ศ. 1992) โดยประเทศไทยมีการลงนามในอนุสัญญาฯ ในวันที่ 22 มีนาคม พ.ศ. 2533 และให้สัตยาบันเป็นภาคีอนุสัญญาฯ เมื่อวันที่

24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2540 มีผลบังคับใช้กับประเทศไทยตั้งแต่วันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541 เป็นต้นไป

(5) ข้อตกลง OSPAR (Decision 98/3 on the Disposal of Disused Offshore Installations) OSPAR เป็นองค์การทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ ที่มีสมาชิกทั้งหมด 15 ประเทศ มาทำข้อตกลงด้านสิ่งแวดล้อมในบริเวณ North-East Atlantic (รวมถึงทะเลเหนือ) ซึ่งการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเลต้องเป็นไปตามข้อตกลงนี้ โดยการทิ้งสิ่งปลูกสร้างไม่ว่าจะทั้งหมดหรือบางส่วนใน North-East Atlantic (รวมถึงทะเลเหนือ) เป็นสิ่งต้องห้าม แต่ก็ได้มีการกำหนดข้อยกเว้นไว้ในบางกรณี เช่น ส่วนของโครงสร้างเหล็กใต้น้ำไม่ว่าจะเป็นทั้งหมดหรือบางส่วนที่มีน้ำหนักมากกว่า 10,000 ตัน และติดตั้งก่อนวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 1999 สามารถที่จะทิ้งไว้กลางทะเลได้ ส่วนของโครงสร้างคอนกรีตสามารถที่จะพิจารณาทิ้งไว้กลางทะเลได้ไม่ว่าจะเป็นทั้งโครงสร้างหรือบางส่วน ส่วน ของ Offshore Facilities ที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ไม่ว่าจะเป็นอะไรสามารถที่จะทิ้งไว้ในทะเลได้ ถ้ามีการพิสูจน์ให้เห็นว่าไม่มีผลกระทบเนื่องจากความเสียหายของโครงสร้าง เช่น จากการเสื่อมสภาพ เป็นต้น

(6) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยความปลอดภัยแห่งชีวิตในทะเล ค.ศ. 1974 (The International Convention for the Safety of Life at Sea of 1974 (SOLAS 1974) มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสำหรับการต่อเรือ ตลอดจนอุปกรณ์และการปฏิบัติการของเรือ ซึ่งจะต้องมีความปลอดภัย รัฐเจ้าของธงจะต้องรับผิดชอบในการควบคุมให้เรือของตนปฏิบัติตามข้อกำหนดของอนุสัญญา โดยการออกใบรับรองให้แก่เรือที่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานที่วางไว้

(7) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการเตรียมการปฏิบัติการและความร่วมมือในการป้องกันและขจัดมลพิษน้ำมัน ค.ศ. 1990 (International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Cooperation 1990 (OPRC 1990) มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างประเทศในการขจัดคราบน้ำมันและมลพิษที่เกิดจากคราบน้ำมัน โดยการจัดทำมาตรการระดับประเทศหรือมาตรการระหว่างประเทศ โดยประเทศไทยให้สัตยาบันเป็นภาคีอนุสัญญาฯ แล้ว ซึ่งจะต้องให้ความร่วมมือกับประเทศสมาชิกอื่น ๆ ในการป้องกันและขจัดมลพิษน้ำมัน ซึ่งผู้ประกอบการปิโตรเลียมในเขตน่านน้ำไทยจะต้องเตรียมแผนรองรับสถานการณ์ฉุกเฉินจากมลพิษน้ำมัน โดยร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และมีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอ

(8) อนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยกฎข้อบังคับระหว่างประเทศเพื่อป้องกันเรือชนกันบนทะเล ค.ศ. 1972 (The International Regulations for Preventing Collisions at Sea of 1972 (COLREG 1972) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้วางกฎ ข้อบังคับระหว่างประเทศที่ใช้ในการ

เดินเรือในทะเลเพื่อป้องกันเรือโดนกัน โดยอนุสัญญาประกอบด้วย 38 ข้อ แบ่งเป็น 5 หมวด ดังนี้

หมวด ก ทั่วไป

หมวด ข การถือท้ายและการเดินเรือ

หมวด ค โคมไฟและทวนเครื่องหมาย

หมวด ง สัญญาณเสียงและสัญญาณแสง

หมวด จ ซ้อยกเว้น

รวมทั้งมีภาคผนวกซึ่งประกอบด้วย กระบวนการทางเทคนิคที่เกี่ยวกับโคมไฟ ทวน ตำแหน่งที่ติดตั้ง อุปกรณ์สัญญาณเสียง สัญญาณที่เพิ่มเข้ามาเพื่อเรือประมงที่ทำการในบริเวณใกล้เคียงและในเขตที่ใช้สัญญาณอันตรายระหว่างประเทศ

2.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวแปรเพื่อการศึกษาเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.3.1 ตัวแปรตาม

(1) แนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสม

2.3.2 ตัวแปรอิสระ

(1) รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

(2) กฎหมายภายในประเทศเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

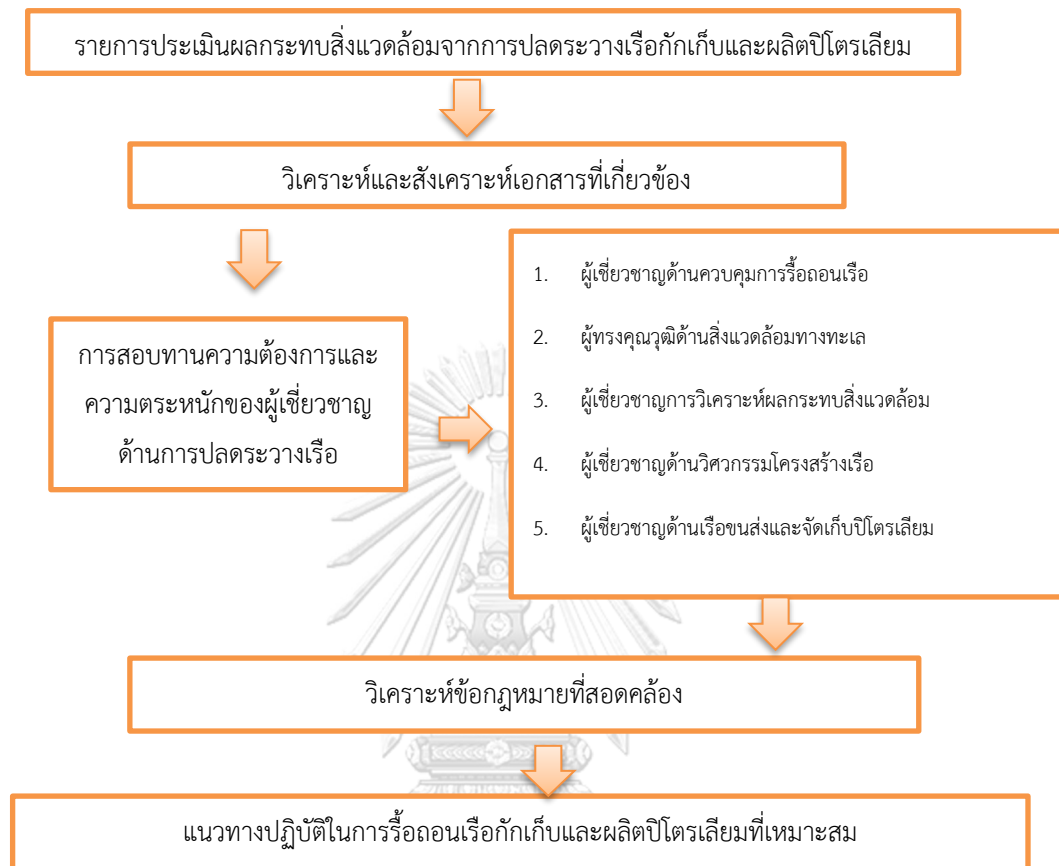
(3) มาตรฐานภายในประเทศเกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

(4) กฎหมายระหว่างประเทศและสนธิสัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้ง

2.3.3 ตัวแปรทางประชากรศาสตร์

ปัจจัยประชากรศาสตร์ ได้แก่ เพศ, ระดับการศึกษา, ตำแหน่งงาน, คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในสายงานด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

2.4 นิยามปฏิบัติการของตัวแปร



บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือผู้มีประสบการณ์เกี่ยวกับการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านควบคุมการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ผู้เชี่ยวชาญการประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโครงสร้างเรือและผู้เชี่ยวชาญด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะน้ำมัน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากจำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ไม่มีหลักฐานปรากฏจำนวนแน่ชัด ผู้วิจัยจึงนำเทคนิคเดลฟายมาใช้ในงานวิจัยนี้และกำหนดจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 คนและซึ่งจำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนที่เหมาะสมในการทำวิจัยเทคนิคเดลฟาย ความคลาดเคลื่อนจะลดลงน้อยมากและจะลดลงอย่างคงที่ประมาณ 0.02 (Macmillan,1971:52 อ้างถึง เสรี, 2531:101) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้วยเทคนิคเดลฟาย

จำนวนผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ช่วงของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนลดลง
1-5	1.02-0.70	0.50
5-9	0.70-0.58	0.12
9-13	0.58-0.54	0.04
13-17	0.54-0.50	0.04
17-21**	0.50-0.48	0.02
21-25	0.48-0.46	0.02
25-28	0.46-0.44	0.02

** จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

3.3 การสุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญด้านควบคุมการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ผู้เชี่ยวชาญการประเมินผลด้านสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมโครงสร้างเรือและผู้เชี่ยวชาญด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะน้ำมัน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.4.1 การสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้กระบวนการวิจัยตามเทคนิคเดลฟาย (Delphi Techniques) แบ่งการเก็บข้อมูล 3 รอบซึ่งประกอบด้วยแบบสอบถามแบบต่าง ๆ ดังนี้

รอบที่ 1 แบบสอบถามปลายเปิด

แบบสอบถามรอบที่ 1 สร้างแบบสอบถามแบบปลายเปิด โดยการถามอย่างกว้างครอบคลุมประเด็นปัญหาการวิจัยด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม เพื่อเก็บรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

รอบที่ 2 แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า

แบบสอบถามรอบที่ 2 พัฒนาจากคำตอบของแบบสอบถามในรอบที่ 1 โดยการรวบรวมความคิดเห็นที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ตัดข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันออกและสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 นี้จะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญออกความคิดเห็นการจัดระดับความสำคัญในคำถามแต่ละข้อและเขียนแนะนำเพิ่มเติม (วิเคราะห์โดยหาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.)

รอบที่ 3 แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า

แบบสอบถามรอบที่ 3 พัฒนาคำตอบจากแบบสอบถามรอบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่า S.D. มีค่า $S.D < 1$ ทุกข้อซึ่งแสดงว่าความคิดเห็นที่ได้จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม มีความคิดเห็นเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

3.4.2 รูปแบบของแบบสอบถาม

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษาเรื่องการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย โดยแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยแบบสอบถามเป็นคำถามแบบปลายปิด เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญเลือกตอบเพียง 1 คำตอบซึ่งประกอบด้วยคำถาม 6 คำถาม ได้แก่ เพศ, ระดับการศึกษา, ตำแหน่งงาน, คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในสายงานด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

ตอนที่ 2 ปัจจัยการปลดระวางเรือเก็บกักปิโตรเลียม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามวัดปัจจัยความสำคัญต่อการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ด้านเทคนิคการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้านเศรษฐกิจและด้านสังคม โดยแบบสอบถามเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความคิดเห็นเป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนทั้ง 4 ปัจจัยดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= (\text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด}) / \text{จำนวนชั้น} \\ &= (3-1) / 3 \\ &= 0.67 \end{aligned}$$

และแสดงช่วงคะแนนเฉลี่ยปัจจัยการปลดระวางเรือเก็บกักปิโตรเลียมดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การแปลผลคะแนนระดับความคิดเห็นปัจจัยการปลดระวางเรือเก็บกักและผลิตปิโตรเลียม

ปัจจัยการปลดระวางเรือเก็บกักปิโตรเลียม	ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับความสำคัญ
1. ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล	2.34 - 3.00	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมมากที่สุด
	1.67 - 2.33	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมปานกลาง
	1.00 - 1.66	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ไม่เหมาะสม
2. ด้านเทคนิคการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	2.34 - 3.00	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมมากที่สุด
	1.67 - 2.33	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมปานกลาง
	1.00 - 1.66	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ไม่เหมาะสม
3. ด้านสังคมและเศรษฐกิจ	2.34 - 3.00	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมมากที่สุด
	1.67 - 2.33	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเหมาะสมปานกลาง
	1.00 - 1.66	เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ไม่เหมาะสม

3.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

- (1) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้จากการสร้างแบบสอบถามด้วยเทคนิคเดลฟายเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยผู้วิจัยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญดังนี้ (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม จำนวน 2 ท่าน (2) อาจารย์ในระดับอุดมศึกษาที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับการวิจัยด้านสังคมศาสตร์จำนวน 1 ท่าน

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากตัวอย่างจะถูกนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2558)

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน โดยใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 3 วิเคราะห์การสัมภาษณ์เชิงลึกปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยจำแนกตามเหตุผล (Typological Analysis) และแสดงค่าร้อยละ (Percentage)

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมฉบับล่าสุด (Constant Comparison) (สุภางค์ จันทวานิช, 2553)

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่องกระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่ได้จากการสำรวจและผลิตในทะเลรวมทั้งอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลี เวค อรุโณทัย มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อศึกษากระบวนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างในกิจการสำรวจปิโตรเลียม เพื่อศึกษาผลกระทบจากกระบวนการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างในกิจการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน โดยผลการวิจัยที่ได้จากแบบสอบถาม ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างสามารถแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency) และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 3 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยจำแนกตามเหตุผล (Typological Analysis) และแสดงค่าร้อยละ (Percentage)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมฉบับล่าสุด (Constant Comparison) และแสดงเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

และได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ได้แก่ เพศ, ระดับการศึกษา, ตำแหน่งงาน, คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญและประสบการณ์ในสายงานด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามปัจจัยด้านประชากรศาสตร์

ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์		จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	19	95.00
	หญิง	1	5.00
	รวม	20	100.00
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตร	0	00.00
	ปริญญาตรี	7	35.00
	ปริญญาโท	11	55.00
	ปริญญาเอก	2	10.00
	รวม	20	100.00
ตำแหน่งงาน	ระดับปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล	9	45.00
	ระดับผู้จัดการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล	4	20.00
	ระดับผู้บริหารระดับสูงเกี่ยวกับกิจการทางทะเล	2	10.00
	อื่นๆ	5	25.00
	รวม	20	100.00
คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล	2	10.00
	ด้านโครงสร้างเรือ	4	20.00
	ด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะ	4	20.00
	ด้านการรื้อถอนเรือ	9	45.00
	ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	1	5.00
	รวม	20	100.00
อายุงานด้านการปลดระวางเรือ	น้อยกว่า 20 ปี	6	30.00
	มากกว่า 20 ปี	14	70.00
	รวม	20	100.00

เพศ

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 95.00 และเป็นเพศหญิงจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

ระดับการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 55.00 รองลงมาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 และส่วนน้อยคือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

ตำแหน่งงาน

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่ทำงานในระดับปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00 รองลงมาคือตำแหน่งอื่น ๆ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ระดับผู้จัดการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ระดับผู้บริหารระดับสูงเกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00

คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่มีความชำนาญด้านการรื้อถอนเรือ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00 รองลงมาด้านโครงสร้างเรือและด้านเรือขนส่งจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะ จำนวนด้านละ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00

ด้านการปลดระวางเรือ

กลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่มีอายุงานด้านการปลดระวางเรือมากกว่า 20 ปี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมามีอายุงานด้านการปลดระวางเรือน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00

4.2 ผลการวิเคราะห์เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำข้อมูล มาแจกแจงความถี่ (Frequency)และหาค่าร้อยละ (Percentage)

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม โดยนำ
ข้อมูลมาแจกแจงความถี่ (Frequency)และหาค่าร้อยละ (Percentage)

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บ และผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)						
1.1 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมควรพิจารณาและประเมินผลในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพน้ำทะเล, ด้านการจัดการของเสียและด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล	14 (70.00)	6 (30.00)	0 (0.00)	2.70	0.47	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการคาดการณ์ถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง, ระดับความรุนแรง, ขอบเขตทางภูมิศาสตร์, ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีกและความน่าจะเป็นของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น	18 (90.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	2.80	0.62	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ต้องจัดให้มีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลในกรณีที่มีการทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชื่อมและการวาง TCMS & Riser ลงสู่ก้นทะเลก่อนการเก็บกู้และการจัดแผนกันกระแทกและการเก็บกู้สมอและโซ่ยึดเรือ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 การรื้อถอนสมอยึดเรือบนพื้นท้องทะเลจะต้องรื้อถอนให้เกิดหลุมน้อยที่สุด	17 (85.00)	3 (15.00)	0 (0.00)	2.85	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
1.5 การปล่อยไฮโดรคาร์บอนในระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมันและการวางท่อขึ้น (Riser) ไว้ชั่วคราวที่ท้องทะเลย่อมมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ	19 (95.00)	0 (00.00)	1 (5.00)	2.90	0.45	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บ และผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)						
1.6 ในการทิ้ง TCMS & Riser ชั่วคราวสู่ท้องทะเลจะต้องมีการตรวจสอบค่าน้ำมันปนเปื้อนในน้ำไม่เกิน 15 ppm และค่าปรอทปนเปื้อนไม่เกิน 0.025 ไมโครกรัม/ลิตร เพื่อให้อยู่ในระดับมาตรฐาน จึงไม่จำเป็นต้องมีมาตรการใดในการบรรเทา	18 (90.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	2.80	0.62	เหมาะสมมากที่สุด
1.7 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้ตะกอนแขวนลอยเกิดฝุ่นกระจายเหนือพื้นทะเล เกิดความขุ่นของน้ำ และการตกตะกอนจะกลับสู่สภาพเดิมเร็วจึงไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพน้ำ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.8 การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่างๆที่ทิ้งไว้ก้นทะเล,การกู้สมอและโซ่ยึดจอดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลจึงต้องการจัดการ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิต ปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่า เฉลี่ย	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ ความ สำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)						
1.9 การปล่อยสารปนเปื้อน เช่น ไฮโดรคาร์บอน นอกจากจะต้องควบคุมเรื่องปริมาณที่ เหมาะสมแล้ว จะต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติด บางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายด้วย	15 (75.00)	2 (20.00)	1 (5.00)	2.70	0.57	เหมาะ สม มาก ที่สุด
1.10 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้ เกิดความชื้นเพิ่มขึ้นส่งผลต่อระบบนิเวศทาง ทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำ ส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและ สาหร่ายใต้ทะเล	0 (0.00)	0 (0.00)	20 (100.00)	1.00	0.00	ไม่ เหมาะ สม
1.11 ข้อกำหนดกฎหมายสิ่งแวดล้อมและ แรงงานของประเทศไทยว่าด้วยการเดินเรือระบุ และประเมินผลว่าผลกระทบทั้งหมดได้รับการ จัดการอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามจะต้องจัดทำ รายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะ สม มาก ที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (Technical FPSO Decommissioning)						
2.1 หลังจากทำการล้างระบบการผลิตด้วยวิธีการ Flushing ของเสียอันตรายต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่งและเมื่อได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูกปลดระวางได้	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิตด้วยน้ำ (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออก โดยล้าง PLEM/Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำเพื่อการลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจากPLEM ถอด Riser จากท่อส่งคอนเดนสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเลเพื่อคำนึงถึงผลกระทบต่อพื้นท้องทะเล (5)ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่นปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัด	16 (80.00)	0 (0.00)	4 (20.00)	2.60	0.82	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม (Technical FPSO Decommissioning)						
2.3 สิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg เป็นต้น จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บ ส่วน PLEM, Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคต	17 (85.00)	0 (0.00)	3 (0.00)	2.70	0.73	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 การขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อน เช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยการใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่งและต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมที่สุด
2.5 ถึงแม้ว่าการรื้อถอนแบบ Partial ซึ่งแยกส่วน Top side และ Sub sea ออกจากกันได้ถูกพิจารณาว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมแต่แท่งปูนขนาดใหญ่ (Gravity Base) หากเก็บกู้ขึ้นมาจะทำให้เกิดหลุมขนาดใหญ่บนท้องทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล	18 (90.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	2.80	0.62	เหมาะสมที่สุด
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ						
3.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสมตามกฎหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม มิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาแต่เพียงฝ่ายเดียว	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความสำคัญ
	เห็นด้วย	ไม่เห็นใจ	ไม่เห็นด้วย			
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ						
3.2 ต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตรการควบคุมหรือบรรเทาอันเกี่ยวข้องกับบุคลากร เช่น บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตรายจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แวนตา รองเท้าทุกมือ, มีการควบคุมการปิดและเก็บบรรจุของเสียในภาชนะที่ปิดสนิท, ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงานของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภท และตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายในผู้รับเหมารายเฉพาะที่จัดการปรอท	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 เหตุการณ์ใดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแล้วส่งผลการจรรยาทางทะเล เพิ่มขึ้นในพื้นที่โครงการ เช่น เรือชนกัน, วัตถุ อุปกรณ์ตกระหว่างขนถ่ายหรือการรั่วไหล น้ำมันหล่อลื่นระหว่างขนถ่าย เพื่อลดความเสี่ยงผู้ดำเนินโครงการจะต้องปฏิบัติตามระบบการ จัดการในเรื่องของความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม SSHE (Safety Security Health Environment)	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3.00	0.00	เหมาะสมที่สุด
3.4 หากมีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทก (Mattress) ที่เหลืออยู่บนพื้นทะเลซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อการทำประมงและการเดินเรือ การใช้มาตรการบรรเทาเพื่อลดผลกระทบขึ้นอยู่กับผลการประเมินระดับความสำคัญเทียบกับขนาดพื้นที่ในอ่าวไทย	15 (75.00)	0 (0.00)	5 (25.00)	2.50	0.89	เหมาะสมมากที่สุด

4.3 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเปรียบเทียบเหตุการณ์ (EIA)

ตารางที่ 4.3 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมเปรียบเทียบ เหตุการณ์ (EIA)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะมาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.1 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมควรพิจารณาและประเมินผลในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพน้ำทะเล, ด้านการจัดการของเสียและด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล	14 (70.00)	6 (30.00)	0 (0.00)	ผู้ตอบไม่แน่ใจให้เหตุผลว่า: 1.ด้านมลพิษทางอากาศควรศึกษาเฉพาะขั้นตอนการทำ Screening 2.ควรพิจารณาและประเมินผลด้านการจัดการโครงสร้างหลังการรื้อถอน 3. โดยปกติชุมชนอยู่ห่างพื้นที่ปลดระวาง จึงไม่เห็นด้วยในกับการประเมินมลพิษทางอากาศ /ชุมชน
1.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการคาดการณ์ถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง, ระดับความรุนแรง, ขอบเขตทางภูมิศาสตร์, ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีกและความน่าจะเป็นของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น	18 (90.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	ผู้ตอบไม่เห็นด้วยให้เหตุผลว่า: 1.ไม่เห็นด้วยกับการประเมินถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้นของขอบเขตทางภูมิศาสตร์และ การกระจาย; ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีก/ ไม่เห็นด้วยกับMagnitude จึงอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงที่
1.3 ต้องจัดให้มีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลในกรณีที่มีการทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชื่อมและการวาง TCMS &Riser ลงสู่ก้นทะเล ก่อนการเก็บกู้และการจัดแผนกันกระแทกและการเก็บกู้สมอและโซ่ยึดเรือ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
1.4 การรื้อถอนสมอยึดเรือบนพื้นท้องทะเลจะต้องรื้อถอนให้เกิดหลุมน้อยที่สุด	18 (90.00)	2 (10.00)	0 (0.00)	ไม่เห็นด้วยเพราะพื้นดิน Seabed ในอ่าวไทยส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวอ่อน Slot Clay ในชั้นแรกจึงสามารถคืนตัวได้ ทำให้หลุมที่เกิดไม่มีขนาดใหญ่นัก/ ควรจะนำทางเลือกการรื้อถอนที่ดีที่สุดมาพิจารณาด้วย/

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ มาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.5 การปล่อยไฮโดรคาร์บอนในระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมันและการวางท่อขึ้น (Riser) ไว้ชั่วคราวที่ท้องทะเลย่อมมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ	19 (95.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	ไม่เห็นด้วยเพราะ 250 บาร์เรล ไม่น่าถึง หาก riser มีขนาด 6 นิ้ว ยาว 150 เมตร จะมีความจุแค่ ประมาณ 10,000 ลิตร (60 bbls) หากมีการ drain หรือ ล้าง เพื่อไล่ไฮโดรคาร์บอนที่ค้างในท่อออก ด้วยน้ำแล้ว และกระบวนการปลด riser จะมีการปรับให้ความดันในท่อต่ำกว่าความดันน้ำภายนอกเล็กน้อย จะทำให้เวลาถอด riser น้ำข้างนอกจะไหลเข้าไปใน riser โอกาสที่น้ำปนเปื้อนข้างในท่อจะไหลออกมามีน้อยมาก
1.6 ในการทิ้ง TCMS & Riser ชั่วคราวสู่ท้องทะเล จะต้องมีการตรวจสอบค่าน้ำมันปนเปื้อนในน้ำไม่เกิน 15 ppm และค่าปรอทปนเปื้อนไม่เกิน 0.025 ไมโครกรัม/ลิตร เพื่อให้อยู่ในระดับมาตรฐาน จึงไม่จำเป็นต้องมีมาตรการใดในการบรรเทา	18 (80.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	ไม่เห็นด้วย เพราะระดับ Hg=10ppb ระดับ oil In water ในข้อกำหนดของ Marpol น่าจะ 15 ppm ที่เทียบเคียง ส่วน Practice ของกรมเชื้อเพลิง ในเวลานั้นให้ 40 ppm ผลการพิสูจน์น้ำจะต้องนำเชื้อถือด้วย โดยมาตรฐานการล้างยังอยู่ในการพิจารณาของกรมเชื้อเพลิง นอกจากตรวจวัดในน้ำที่ล้างแล้ว ตัวสารปนเปื้อนที่เหลืออยู่ใน riser ควรนำมาพิจารณาด้วย
1.7 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจุดเรือทำให้ตะกอนแขวนลอยเกิดฝุ่นกระจายเหนือพื้นทะเล เกิดความขุ่นของน้ำและการตกตะกอนจะกลับสู่สภาพเดิมเร็วจึงไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพน้ำ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
1.8 การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่างๆที่ทิ้งไว้ก้นทะเล, การกู้สมอและโซ่ยึดจุดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลจึงต้องมีการจัดการ	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ มาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.9 การปล่อยสารปนเปื้อน เช่น ไฮโดรคาร์บอน นอกจากจะต้องควบคุมเรื่องปริมาณที่เหมาะสมแล้ว จะต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดบางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายด้วย	15 (75.00)	4 (20.00)	1 (5.00)	ไม่แน่ใจและไม่เห็นด้วยเพราะตอนนี้ยังไม่รู้จะอย่างไรกับสัตว์คุ้มครองที่ขาดแทน/ผลการประเมินต้องนำเชื้อถื้อและพิสูจน์ได้ / กฎหมายคุ้มครองสัตว์พวงปะการังอ่อนไม่ครอบคลุมพื้นที่นอก 12 ไมล์ทะเล การเคลื่อนย้ายปะการังอ่อนก่อนทำการรื้อถอนอาจจะกระทำได้ยากในทางปฏิบัติ
1.10 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้เกิดความขุ่นเพิ่มขึ้นส่งผลต่อระบบนิเวศทางทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและสาหร่ายใต้ทะเล	0 (0.00)	0 (0.00)	20 (100.00)	ไม่เห็นด้วยเพราะเหตุการณ์นี้เป็นผลกระทบที่เกิดขึ้นชั่วคราว
1.11 ข้อกำหนดกฎหมายสิ่งแวดล้อมและแรงงานของประเทศไทยว่าด้วยการเดินเรือระบุและประเมินผลว่าผลกระทบทั้งหมดได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามจะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	เห็นด้วยแต่ควรเพิ่มเติมการรายงานผลการปฏิบัติตามกิจกรรมการรื้อถอน (Closeout Report) โดยระบุกิจกรรมที่ต้องถูกตรวจสอบรับรองโดยหน่วยงานที่เป็นองค์อิสระ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ มาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม(Technical FPSO Decommissioning)				
2.1 หลังจากทำการล้างระบบการผลิตด้วยวิธีการ Flushing ของเสียอันตรายต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่งและเมื่อได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูกปลดระวางได้	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
2.2 ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิตด้วยน้ำ (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออก โดยล้าง PLEM/Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำในการลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจากPLEM ถอด Riser จากท่อทางส่งคอนเดนเสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเล (5)ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่นปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัด	16 (80.00)	0 (0.00)	4 (20.00)	ไม่เห็นด้วยเพราะ PLEM เป็นโครงสร้างเหล็กที่ไม่มีการปนเปื้อน สิ่งด้านล่างคือถังที่อยู่ใน PLEM/ ถ้าRiser สามารถล้างให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ก็สามารถ Leave in place ตัว Riser พร้อมกับสิ่งเกาะติดได้ /ไม่เห็นด้วยกับขั้นตอนการสำรวจ Riser ที่ทอดยาว

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ มาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่ เกี่ยวข้อง
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บปิโตรเลียม (Technical FPSO Decommissioning)				
2.3 สิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg เป็นต้น จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บ ส่วน PLEM, Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคต	17 (85.00)	0 (0.00)	3 (15.00)	PLEM และ Pipe ที่ถูกทิ้งไว้ไม่ได้ใช้งานควรมีการทำ preservation อย่างเหมาะสม การทิ้งอะไรลงไปเพิ่มเติม จะเพิ่มความกังวลให้คนที่รับรู้มากขึ้น การพิจารณาจะ leave in place สิ่งติดตั้งใดควรมีการพิจารณาทางเลือกการรื้อถอนที่ดีที่สุด (BPEO) และนำเสนอกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ เพื่ออนุมัติ เราไม่ควรสรุปว่าอะไรควรทิ้งไว้
2.4 การขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อน เช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยการใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่งและจะต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
2.5 ถึงแม้ว่าการรื้อถอนแบบ Partial ซึ่งแยกส่วน Top side และ Sub sea ออกจากกันได้ถูกพิจารณาว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่แท่งปูนขนาดใหญ่ (Gravity Base) หากเก็บกู้ขึ้นมาจะทำให้เกิดหลุมขนาดใหญ่บนท้องทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล	18.00 (90.00)	0 (0.00)	2 (10.00)	ไม่เห็นด้วยเพราะการมีอะไรหลงเหลืออยู่หลังการรื้อถอนเป็นข้อกังวลของประมงและคนทั่วไป ประเด็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล พบว่ายังมีส่วนที่เป็นผลกระทบเหลืออยู่จากการรื้อถอนครั้งนี้ จึงไม่เห็นด้วยกับผลพิจารณา
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ				
3.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสมตามกฎหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม มิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาแต่เพียงฝ่ายเดียว	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ปัจจัยการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ มาตรการ ระเบียบ กฎหมายที่ เกี่ยวข้อง
	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็นด้วย	
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ				
3.2 ต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตราควบคุมหรือบรรเทาอันเกี่ยวข้องกับบุคลากร เช่น บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตราย จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แวนตา รองเท้า ทุกมือ, มีการควบคุมการปิดและเก็บบรรจุของเสียในภาชนะที่ปิดสนิท, ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงานของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภท และตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายในผู้รับเหมารายเฉพาะที่จัดการปรอท	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
3.3 เหตุการณ์ใดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแล้วส่งผลกระทบต่อจรรยาทางทะเล เพิ่มขึ้นในพื้นที่โครงการ เช่น เรือชนกัน, วัตถุ อุปกรณ์ตก ระหว่างขนถ่ายหรือการรั่วไหลน้ำมันหล่อลื่นระหว่างขนถ่าย เพื่อลดความเสี่ยงผู้ดำเนินโครงการจะต้องปฏิบัติตามระบบการจัดการในเรื่องของความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม SSHE (Safety Security Health Environment)	20 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	/
3.4 หากมีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทก (Mattress) ที่เหลืออยู่บนพื้นทะเล ซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อการทำประมงและการเดินเรือ การใช้มาตรการบรรเทาเพื่อลดผลกระทบขึ้นอยู่กับผลการประเมินระดับความสำคัญเทียบกับขนาดพื้นที่ในอ่าวไทย	15 (75.00)	0 (0.00)	5 (25.00)	/

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาเกณฑ์การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ รายงานการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับมาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเล และการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย
3. เพื่อเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสมต่อการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในทะเลและการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ในอนาคต

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสอบถามประกอบการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้คือผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย จำนวน 20 คน โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย เพื่ออธิบายลักษณะทางประชากรศาสตร์และปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย ได้แก่ ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้านสังคมและด้านเศรษฐกิจ

5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ข้อมูลด้านประชากรศาสตร์

ผลการศึกษาข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัยจำนวน 20 คนพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 19 คน และเป็นเพศหญิงจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละซึ่งระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมส่วนใหญ่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทจำนวน 11 คน รองลงมาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 7 คน และส่วนน้อยคือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก จำนวน 2 คน ตำแหน่งงานของกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมส่วนใหญ่ทำงานในระดับปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 9 คน รองลงมาคือตำแหน่งอื่น ๆ จำนวน 5 คน ระดับผู้จัดการ

เกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 4 คน ระดับผู้บริหารระดับสูงเกี่ยวกับกิจการทางทะเล จำนวน 2 คน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความชำนาญด้านการรื้อถอนเรือ จำนวน 6 คน รองลงมาด้านโครงสร้างเรือและด้านเรือขนส่ง จัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะ จำนวนด้านละ 4 คน ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล จำนวน 2 คน ด้านอื่น ๆ จำนวน 3 คนและด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 คน และมีกลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมส่วนใหญ่มีอายุงานด้านการปลดระวางเรือมากกว่า 20 ปี จำนวน 14 คน รองลงมามีอายุงานด้านการปลดระวางเรือน้อยกว่า 20 ปี จำนวน 6 คน

5.1.2 รายงานการประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย

ผลการศึกษารายงานการประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าเกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ด้านเทคนิคการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ด้านสังคมและเศรษฐกิจ เป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสม

5.1.3 อภิปรายผลการวิจัย

(1) เพื่อศึกษาเกณฑ์การประเมินที่มีผลต่อการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย อภิปรายผลการวิจัยดังนี้

เกณฑ์การประเมินด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล

เกณฑ์การประเมินด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลเป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสม ค่าเฉลี่ย = 2.72 โดยการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่เกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมควรพิจารณาและประเมินผลกระทบต่อด้านมลพิษทางอากาศ, ด้านคุณภาพน้ำทะเล, ด้านการจัดการของเสีย, ด้านผลกระทบต่อชุมชน, ด้านเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผนและด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเล ทั้งนี้จะต้องมีการคาดการณ์ถึงความรุนแรงที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลในกระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมเช่น การทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชื่อมและการวาง TCMS & Riser ลงสู่ก้นทะเลก่อนการเก็บกู้, การจัดการแผ่นกันกระแทกและการเก็บกู้สมอและโซ่ยึดเรือ, การปล่อยไฮโดรคาร์บอนในระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมันและการวาง TCMS & Risers ไว้ชั่วคราวที่ท้องทะเล, การทิ้ง TCMS & Risers ชั่วคราวสู่ท้องทะเลจะต้องมีผลการตรวจสอบค่าน้ำมันมีค่าไม่เกิน 15 ppmและวัดค่าปรอทไม่เกิน 10 ppb Hg ก่อนการตัดการเชื่อมต่อ, ระดับไอของสารปรอทที่วัดจากการกู้คืน risers ในTCMS ต่ำกว่ากฎข้อบังคับที่ 0.05 mg/m³ และของเสียที่มีปรอท 0% LEL (Of low explosion limit) การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจุดเรือต้องประเมินว่าการเกิดตะกอนแขวนลอย การเกิดความขุ่นของน้ำและการตกตะกอนมีผลต่อคุณภาพน้ำหรือไม่และการปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่าง ๆ

ที่ทิ้งไว้ก้นทะเลซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะต้องมีการประเมินว่าส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลและมีความรุนแรงต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลในระดับใด ทั้งนี้หากกระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมดังกล่าวส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเล ผู้ดำเนินการจำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาต่อกระบวนการ การปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลด้วย

เกณฑ์การประเมินด้านเทคนิคการปลดระวาง

เกณฑ์การประเมินด้านเทคนิคการปลดระวางเป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมที่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ย = 2.82 โดยเทคนิคการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมมีกระบวนการดังนี้ หลังระบบการผลิตถูกตัดการเชื่อมต่อออกจาก Risers และ Subsea facilities ใต้ทะเล ระบบการผลิตจะถูกล้างสารปนเปื้อนด้วยน้ำทะเลและน้ำทะเลที่ได้จากการชะล้างจะถูกส่งกลับไป Slop tank เพื่อรับการบำบัดแล้วอัดกลับในหลุมที่ไม่มีการผลิต, สำหรับของเสียอันตรายที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่งและหากได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูกปลดระวางจากระบบจอดยึดและเรือถอนสิ่งก่อสร้างใต้น้ำ ทั้งนี้ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากระบบการผลิตด้วยน้ำทะเล (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออกโดยล้าง Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำทะเลเพื่อลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจาก PLEM ถอด Riser จากท่อทางส่งคอนเดนเสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเล (5) ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติดเช่น ปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัดซึ่งสิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บและส่วน PLEM และ Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคต ทั้งนี้ต้องคำนึงการลำเลียงการขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อนเช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่งและจะต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

เกณฑ์การประเมินด้านสังคมและเศรษฐกิจ

เกณฑ์การประเมินด้านสังคมเป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมที่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ย = 3.00 โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสม ตามกฎของกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งการจัดการขยะอันตรายมิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมา แต่เพียงฝ่ายเดียวแต่จะต้องเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของผู้ดำเนินการ ทั้งนี้หากผลการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเรือถอนพบผลการประเมินมีความสำคัญว่า “ไม่สำคัญ” ก็จะต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตรการควบคุมหรือบรรเทาเช่น (1) บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตรายจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายเช่น แวนตา

รองเท้า ถุงมือ (2) ปิดและเก็บบรรจุของเสียในภาชนะที่ปิดสนิท (3) ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงานของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภทและ(4) ตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมาย ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงของผู้ดำเนินโครงการ ผู้ดำเนินการจะต้องปฏิบัติตามระบบการจัดการ ด้านความปลอดภัย สุขภาพอนามัย และสิ่งแวดล้อม SSHE (Safety Security Health Environment) และหากมีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทก (Mattress) ที่เหลืออยู่บนพื้นทะเลซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อการทำประมงและการเดินเรือ การใช้มาตรการบรรเทาเพื่อลดผลกระทบ ขึ้นอยู่กับผลการประเมินระดับความสำคัญเทียบกับขนาดพื้นที่ในอ่าวไทยถือว่าเป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมที่ถูกต้อง ค่าเฉลี่ย = 2.50

- (1) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับมาตรฐาน ระเบียบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียม สีเวค อรุโณทัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าเกณฑ์การประเมินด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลเป็นแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมที่ถูกต้อง อภิปรายผลการศึกษาดังนี้

ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล

- 1.1 การปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมจะต้องประเมินผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล ประเมินผลกระทบต่อด้านมลพิษทางอากาศ, ด้านคุณภาพน้ำทะเล, ด้านการจัดการของเสีย, ด้านผลกระทบต่อชุมชน, ด้านเหตุการณ์ที่ไม่ได้วางแผนและด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลซึ่งหากพิจารณาผลกระทบต่อด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเลอันเกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียม สอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80, มาตรา 80/1, ประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ พ.ศ. 2555 เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสีย จากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม โดยกำหนดให้ผู้รับสัมปทานใช้มาตรการที่จำเป็นเพื่อควบคุมการจัดการของเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุสารเคมีที่ไม่ใช่แล้วจากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, องค์การสหประชาชาติ (2525) ประกาศในอนุสัญญาว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางทะเลเนื่องจากการทิ้งวัสดุเหลือใช้และวัสดุอย่างอื่น, องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2532) มติองค์การทางทะเลระหว่าง

ประเทศ A.672 (16) ว่าด้วยแนวทางและมาตรฐานสำหรับการรื้อถอนโครงสร้างสิ่งติดตั้งนอกชายฝั่งและบริเวณไหล่ทวีปและในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ ค.ศ. 1989, องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2516) ประกาศในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ.1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 และ กรมเจ้าท่า (2535) ประกาศพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทยพุทธศักราช 2456 และพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทยฉบับแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทยฉบับที่ 14 พ.ศ. 2535 กล่าวโดยสรุปว่า การปลดระวางเรือก็เก็บและผลิติปิโตรเลียม ผู้ดำเนินกิจกรรมจะต้องพิจารณาและจัดทำรายงานประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่อการเดินเรือ การเดินอากาศและจะต้องอนุรักษ์ทรัพยากรมีชีวิตในทะเล

- 1.2 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการคาดการณ์ถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง, ระดับความรุนแรง,ขอบเขตทางภูมิศาสตร์, ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีกและความน่าจะเป็นของผลกระทบที่จะเกิดขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ ประกาศกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ พ.ศ. 2555 เรื่อง กำหนดมาตรการการจัดการของเสีย จากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม โดยกำหนดให้ผู้รับสัมปทานใช้มาตรการที่จำเป็นเพื่อควบคุมการจัดการของเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุสารเคมีที่ไม่ใช้แล้ว จากสถานประกอบกิจการปิโตรเลียม, กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535, องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2532) ประกาศในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ. 1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 กล่าวว่า อนุสัญญานี้เป็นอนุสัญญาหลักที่ครอบคลุมการป้องกันการปล่อยมลพิษจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของเรือ รวมถึงอุบัติเหตุจากการเดินเรือ การรายงานอุบัติเหตุอันเนื่องมาจากน้ำมันและวัตถุอันตราย และการระงับข้อพิพาทต่าง ๆ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) ข้อบทของอนุสัญญาหลัก 2) พิธีสารของอนุสัญญา จำนวน 4 ฉบับ และ 3) ภาคผนวกจำนวน 6 ฉบับ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ภาคผนวก 1 กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากน้ำมัน ภาคผนวก 2 กฎข้อบังคับว่าด้วยการควบคุมมลพิษจากสารเหลวมีพิษในระวางเป็นปริมาตรรวม ภาคผนวก 3 กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากการขนส่ง สสารอันตรายทางทะเลที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ภาคผนวก 4 กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากของโสโครกจากเรือ ภาคผนวก 5 กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษขยะจากเรือภาคผนวก 6 กฎข้อบังคับว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางอากาศจากเรือ

- 1.3 ต้องมีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล หากมีการทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชือกและการวาง TCMS & Riser ลงสู่ก้นทะเลก่อนเก็บกู้, การจัดแผนกันกระแทกและการเก็บกู้สมอและโซ่ยึดเรือซึ่งสอดคล้องกับ องค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2532) มติองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ A.672 (16) ว่าด้วยแนวทางและมาตรฐานสำหรับการรื้อถอนโครงสร้างสิ่งติดตั้งนอกชายฝั่งและบริเวณไหล่ทวีปและในเขตเศรษฐกิจจำเพาะ ค.ศ. 1989 และกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และกรมเจ้าท่า (2535) ประกาศพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทยพุทธศักราช 2456
- 1.4 การรื้อถอนสมอยึดเรือบนพื้นที่องทะเลจะต้องรื้อถอนให้เกิดหลุมน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิง (2541) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 และที่แก้ไขเพิ่มเติมที่ออกตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียมภายใต้มาตรา 14 และกฎกระทรวงฉบับที่ 7 กล่าวสรุปว่า ผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการทำพื้นดินและพื้นน้ำให้กลับมีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่สามารถจะกระทำได้ ทำกำแพงหรือรั้วล้อมรอบหลุม ร่อง และบ่อที่ผู้รับสัมปทานขุดไว้ และที่ยังใช้ประโยชน์อยู่ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายแก่บุคคลหรือสัตว์ ถมขุม หลุม ร่อง และบ่อที่ผู้รับสัมปทานขุดไว้ แต่ไม่ใช่ประโยชน์ต่อไป ให้กลับมามีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่สามารถจะกระทำได้ เว้นแต่ผู้รับสัมปทานตกลงกับเจ้าของหรือผู้ครอบครองที่ดินนั้น รื้อถอนฐานคอนกรีต โครงก่อสร้าง และอาคารที่อยู่อาศัย นำเครื่องจักร อุปกรณ์และวัสดุอื่นใดที่ไม่ใช่ประโยชน์ต่อไปแล้วออกจากบริเวณหลุมเพื่อการสำรวจหรือหลุมเพื่อการผลิตและจัดการเศษปิโตรเลียม ของเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุหรือสารเคมีที่ไม่ใช่แล้วในบริเวณนั้นให้หมด ขนย้ายหรือทำลายสิ่งกีดขวาง รบกววน หรือเป็นอันตรายต่อการคมนาคม การประมงหรือทรัพย์สินของแผ่นดิน หรือบุคคลอื่นผู้รับสัมปทานต้องกระทำการตามวรรคหนึ่งให้แล้วเสร็จภายในสามเดือนนับแต่วันที่เสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน
- 1.5 การปล่อยสารปนเปื้อนและไฮโดรคาร์บอนในระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมันและการวางท่อเย็น (Riser) ไว้ชั่วคราวที่ท้องทะเลมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำขณะปลดวางจึงต้องจัดทำประเมินผลกระทบซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล กล่าวสรุปว่าการวางท่อขนถ่ายน้ำมันและท่อเย็นไว้ในทะเลชั่วคราวนั้น ซึ่งพบว่าในรายงานการประเมินผลกระทบ

ด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวว่ากิจกรรมดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลในบริเวณนั้น ในขณะที่กฎหมายข้างต้นกำหนดว่าจะต้องห้ามปล่อยสารปนเปื้อนใด ๆ ลงสู่ทะเล

- 1.6 ในการทิ้ง TCMS & Riser ชั่วคราวสู่ท้องทะเลจะต้องมีการตรวจสอบค่าน้ำมันปนเปื้อนในน้ำไม่เกิน 15 ppm และค่าปรอทปนเปื้อนไม่เกิน 0.025 ไมโครกรัม/ลิตร เพื่อให้อยู่ในระดับมาตรฐาน จึงไม่จำเป็นต้องมีมาตรการใดในการบรรเทา ซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียมมาตรา 74, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล และองค์การสหประชาชาติ (2556) อนุสัญญามินามาตะว่าด้วยปรอท (Minamata Convention on Mercury) กล่าวสรุปว่าการวางท่อขนถ่ายน้ำมันและท่ออื่นไว้ในทะเลชั่วคราวนั้น ซึ่งพบว่าในรายงานการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวว่ากิจกรรมดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลในบริเวณนั้น ในขณะที่กฎหมายข้างต้นกำหนดว่าจะต้องห้ามปล่อยสารปนเปื้อนใด ๆ ลงสู่ทะเลและอนุสัญญามินามาตะ กล่าวสรุปว่าของเสียปรอท หมายถึง สารหรือวัตถุที่ประกอบด้วยปรอทหรือสารประกอบปรอท มีการเติมปรอทหรือสารประกอบปรอท หรือปนเปื้อนปรอท โดยดำเนินการที่เหมาะสมเพื่อให้ของเสียหรือปรอทได้รับการจัดการอย่างเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- 1.7 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้ตะกอนแขวนลอยเกิดฝุ่นกระจายเหนือพื้นทะเลเกิดความขุ่นของน้ำและการตกตะกอนจะกลับสู่สภาพเดิมเร็วจึงไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพน้ำซึ่งสอดคล้องกับ กรมควบคุมมลพิษ (2549) ประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล กล่าวสรุปว่ากำหนดให้เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกแตกต่างกันแล้วจึงนำมาตรวจคุณภาพน้ำ
- 1.8 การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่าง ๆ ที่ทิ้งไว้ก้นทะเล, การกู้สมอและโซ่ยึดจอดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบบต่อระบบนิเวศทางทะเลซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียมมาตรา 74, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศ

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล กล่าวสรุปว่าการวางท่อขนถ่ายน้ำมันและท่ออื่นไว้ในทะเลชั่วคราวนั้น ซึ่งพบว่าในรายงานการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวว่ากิจกรรมข้างไม่มีผลกระทบรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเลในบริเวณนั้น ในขณะที่กฎหมายข้างต้นกำหนดว่าจะต้องห้ามปล่อยสารปนเปื้อนใด ๆ ลงสู่ทะเล

- 1.9 การปล่อยไฮโดรคาร์บอนไม่มีความรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเล ผู้ดำเนินการไม่จำเป็นต้องมีมาตรการบรรเทาแต่ต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดบางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล กล่าวสรุปว่าการวางท่อขนถ่ายน้ำมันและท่ออื่นไว้ในทะเลชั่วคราวนั้น ซึ่งพบว่าในรายงานการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวว่ากิจกรรมข้างไม่มีผลกระทบรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเลในบริเวณนั้น ในขณะที่กฎหมายข้างต้นกำหนดว่าจะต้องห้ามปล่อยสารปนเปื้อนใด ๆ ลงสู่ทะเล
- 1.10 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้เกิดความขุ่นเพิ่มขึ้นส่งผลต่อระบบนิเวศทางทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและสาหร่ายใต้ทะเลซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555) ประกาศในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 และประกาศ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 27 พ.ศ. 2549 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล กล่าวสรุปว่าการวางท่อขนถ่ายน้ำมันและท่ออื่นไว้ในทะเลชั่วคราวนั้น ซึ่งพบว่าในรายงานการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมกล่าวว่ากิจกรรมข้างไม่มีผลกระทบรุนแรงต่อระบบนิเวศทางทะเลในบริเวณนั้น ในขณะที่กฎหมายข้างต้นกำหนดว่าจะต้องห้ามปล่อยสารปนเปื้อนใด ๆ ลงสู่ทะเล
- 1.11 ประเด็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลยังมีส่วนที่ได้รับผลกระทบจากการรื้อถอน ถึงแม้ว่ากิจกรรมการปลดระวางเรือนี้ได้กระทำภายใต้ข้อกำหนดของกฎหมายสิ่งแวดล้อม กฎหมายแรงงานของประเทศไทยและพรบ.การเดินเรือในน่านน้ำไทยระบุว่าจะ

ผลกระทบทั้งหมดจากการปลดระวางเรือได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตาม จะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิง กระทรวงพลังงาน (2559) ประกาศในกฎกระทรวงกำหนดแผนงานประมาณการค่าใช้จ่ายและหลักประกันในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งที่ใช้ในกิจการปิโตรเลียม พ.ศ. 2559 กล่าวสรุปว่า เพื่อให้การส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและครอบคลุมถึงการศึกษผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นให้ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่จัดทำรายงานการประเมินด้านสิ่งแวดล้อมจากการรื้อถอนและปฏิบัติตามกระบวนการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บปิโตรเลียม (Technical FPSO Commissioning)

2.1 หลังจากระบบการผลิตถูกตัดการเชื่อมต่อออกจาก Risers และ Subsea facilities ได้ ทะเล ระบบการผลิตจะถูกล้างด้วยน้ำ โดยน้ำจากการชะล้างจะถูกส่งกลับไป Slop tank เพื่อรับการบำบัดแล้วอัดกลับในหลุมที่ไม่มีการผลิต ส่วนของเสียอันตรายที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่ง เมื่อได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูปลดระวางและรื้อถอนสิ่งก่อสร้างใต้น้ำซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และมาตรา 80/1 กล่าวสรุปว่าเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม

2.2 ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิตด้วยน้ำ (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออก โดยล้าง PLEM/Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำในการลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจากPLEM ถอด Riser จากท่อทางส่งคอนเดนเสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเล (5) ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่นปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัดซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และมาตรา 80/1 กล่าวสรุปว่าเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม

2.3 สิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg เป็นต้น จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บ ส่วน PLEM, Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคตซึ่งสอดคล้องกับ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และมาตรา 80/1 กล่าวสรุปว่าเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม

2.4 การขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อน เช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยการใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่งและจะต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสมซึ่งสอดคล้องกับ การกระทรวงอุตสาหกรรม (2547) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 กล่าวสรุปว่าผู้ผลิตของเสียอันตรายมากกว่า 100 กิโลกรัมต่อเดือน ผู้ขนส่งของเสียอันตรายและผู้เก็บรวบรวมบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจะต้องจดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม และต้องปฏิบัติข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการครอบครอง การขนส่งและปฏิบัติตามข้อกำหนดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินรวมถึงส่งรายงานสถานะการจัดการของเสียอันตรายประจำปี มาที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายในวันที่ 1 มีนาคมของทุกปี

2.5 ถึงแม้ว่าการรื้อถอนแบบ Partial ซึ่งแยกส่วน Top side และ Sub sea ออกจากกันได้ ถูกพิจารณาว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่แท่งปูนขนาดใหญ่ หากเก็บกู้ขึ้นมาจะทำให้เกิดหลุมขนาดใหญ่บนท้องทะเลส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และมาตรา 80/1 กล่าวสรุปว่าเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม

ด้านสังคมและเศรษฐกิจ

3.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสมตามกฎหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม มิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาแต่เพียงฝ่ายเดียวซึ่งสอดคล้องกับการกระทรวงอุตสาหกรรม (2547) ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องของเสียอันตราย พ.ศ. 2547 และประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2558 และ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2560 กล่าวสรุปว่าผู้ผลิตของเสียอันตรายมากกว่า 100 กิโลกรัมต่อเดือน ผู้ขนส่งของเสียอันตรายและผู้เก็บรวบรวมบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายจะต้องจดทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมและต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการครอบครอง การขนส่งและปฏิบัติตามข้อกำหนดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินรวมถึงส่งรายงานสถานะการจัดการของเสียอันตรายประจำปีมาที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมภายในวันที่ 1 มีนาคมของทุกปี

3.2 ถึงแม้ว่าความเสี่ยงต่อสุขภาพของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการรื้อถอนพบผลการประเมินมีค่าความสำคัญ “ไม่สำคัญ” แต่ก็ยังจะต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตรการควบคุมหรือบรรเทา เช่น บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตรายจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แวนตา รองเท้า ทุกมือ (2) ปิดและเก็บบรรจุของเสียในภาชนะที่ปิดสนิท (3) ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงานของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภท และ(4) ตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายในผู้รับเหมารายเฉพาะที่จัดการปรอทกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ (2514) ประกาศกฎกระทรวงตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 ฉบับที่ 7 กล่าวว่า นายจ้างจะต้องกำหนดวิธีการให้ความคุ้มครองแก่คนงาน

3.3 เหตุการณ์ใดที่คาดว่าหากเกิดขึ้นแล้วส่งผลต่อการจราจรทางทะเลเพิ่มขึ้นในพื้นที่โครงการ เช่น เรือชนกัน, วัตถุ อุปกรณ์ตกลงระหว่างขนถ่ายหรือการรั่วไหลน้ำมันหล่อลื่นระหว่างขนถ่ายเพื่อลดความเสี่ยงผู้ดำเนินโครงการจะต้องปฏิบัติตามระบบการจัดการ SSHE (Safety Security Health Environment) ซึ่งสอดคล้องกับ กรมเจ้าท่า (2535) ประกาศในพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 14 พ.ศ. 2535 และองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2516) ประกาศในอนุสัญญาาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ.1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 กล่าวสรุปว่า กฎหมายฉบับนี้ เกี่ยวข้องกับ การเดินเรือและการก่อสร้างใด ๆในเขตน่านน้ำ ห้าม

ทั้งหิน กรวด ทราย ดิน โคลน อับเฉา สิ่งของหรือสิ่งปฏิกูลใด ๆ ลงในแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ หรือทะเลสาบที่ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทยอันเป็นเหตุให้เกิดการ ตื่นเขิน ตกตะกอนหรือสกปรก เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ห้ามทิ้ง หรือกระทำการกิจกรรมที่เป็น สาเหตุให้มีน้ำมันและเคมีภัณฑ์หรือสิ่งใด ๆ ลงในแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำหรือทะเลสาบที่ ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย อันเป็นเหตุให้เกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิต หรือต่อสิ่งแวดล้อมหรือเป็นอันตรายต่อการเดินเรือในพื้นที่ดังกล่าว

3.4 หากมีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทก (Mattress) ที่เหลืออยู่บนพื้นทะเลซึ่งก่อให้เกิด อันตรายต่อการทำประมงและเรือ การใช้มาตรการบรรเทาจะต้องขึ้นอยู่กับผลการประเมินระดับ ความสำคัญ ขนาดพื้นที่เมื่อเทียบกับอ่าวไทยซึ่งสอดคล้องกับ กระทรวงพลังงาน (2514) ประกาศใน พระราชบัญญัติปิโตรเลียม มาตรา 74, มาตรา 80 และมาตรา 80/1 กล่าวสรุปว่าเพื่อประโยชน์ในการ ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ผู้รับสัมปทานมีหน้าที่รับผิดชอบในการรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสำรวจ ผลิต เก็บรักษาหรือขนส่งปิโตรเลียม และ สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา (2558) ประกาศพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558 กล่าว สรุปว่ากฎหมายฉบับนี้เกี่ยวข้องกับการป้องกันสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จับสัตว์น้ำซึ่งสอดคล้องกับกฎหมาย ระหว่างประเทศ โดยห้ามดำเนินกิจกรรมที่ส่งผลกระทบต่อและเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและห้ามทิ้งวัตถุ อันตรายลงสู่พื้นที่จับสัตว์น้ำ และสอดคล้องกับกรมเจ้าท่า (2535) ประกาศในพระราชบัญญัติการ เดินเรือในน่านน้ำไทย แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 14 พ.ศ. 2535 และองค์การทางทะเลระหว่างประเทศ (2516) ประกาศในอนุสัญญาระหว่างประเทศว่าด้วยการป้องกันมลพิษจากเรือ ค.ศ.1973 และพิธีสาร ค.ศ. 1978 กล่าวสรุปว่า กฎหมายฉบับนี้ เกี่ยวข้องกับ การเดินเรือและการก่อสร้างใด ๆ ในเขตน่านน้ำ ห้ามทิ้งหิน กรวด ทราย ดิน โคลน อับเฉา สิ่งของหรือสิ่งปฏิกูลใด ๆ ลงในแม่น้ำลำคลอง บึง อ่างเก็บ น้ำหรือทะเลสาบที่ประชาชนใช้เป็นทางสัญจรร่วมกันหรือทะเลภายในน่านน้ำไทยอันเป็นเหตุให้เกิด การตื่นเขิน

5.2 ข้อเสนอแนะแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมต่อการรื้อถอนการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียม

- (1) เนื่องจากการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมและการรื้อถอนสิ่งติดตั้งใต้ทะเล ย่อมเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล สัตว์ในทะเล เศรษฐกิจและสังคม กรณีต้องรื้อถอนแบบทั้งหมด จึงต้องกำหนดพื้นที่ที่เหมาะสม โดยในวิธีการรื้อถอนควรพิจารณาให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด และควรมีหน่วยงานช่วยเหลือและควบคุมการรื้อถอน เช่น กรมเจ้าท่า กรมควบคุมมลพิษ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง องค์การพัฒนาเอกชนและประชาชน เป็นต้น
- (2) การใช้วิธีวัดค่าความหนาแน่นเทียบของสารปนเปื้อนที่ไหลลงสู่ทะเลกับพื้นที่นั้น ๆ (Magnitude) ยังเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม จึงควรมีวิธีการอื่น ๆ เพื่อป้องกันสารปนเปื้อนต่าง ๆ ไม่ให้ไหลลงสู่ทะเล เช่น ปิดปลายทั้งสองด้านของท่อยื่น (Riser) ก่อนที่จะวางไว้ในท้องทะเลชั่วคราว โดยหน่วยงานผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจและกำกับดูแลตั้งแต่ต้น เช่น 1.กรมเจ้าท่า 2. กรมประมง 3. กองทัพเรือ 4. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง 5. กรมควบคุมมลพิษ 6.กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 7.กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติรวมถึงเอกชนและประชาชน
- (3) เนื่องจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศใต้ทะเล เช่น ปะการังอ่อนถูกทำลาย โดยในปัจจุบันได้มีกฎหมายที่ครอบคลุมถึงเขตเศรษฐกิจจำเพาะ ดังนั้น ในการรื้อถอนฯครั้งต่อไป จึงควรพิจารณาในข้อกฎหมายนั้นๆด้วย เนื่องจากที่ผ่านมายังไม่ได้มีกฎหมายเข้ามาครอบคลุมในส่วนนี้
- (4) รายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมควรมีการตรวจสอบโดยหน่วยงานอิสระที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสียกับกิจกรรมการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม และควรระบุให้ชัดเจนเรื่องหน่วยงานรัฐที่จะมากำกับ ดูแล และตรวจสอบ บริเวณที่ถูกรื้อถอน หลังจากการรื้อถอนเสร็จสิ้นแล้ว
- (5) การทิ้งสิ่งติดตั้งไว้ที่เดิม (partial removal) เช่น ฐานถ่วงน้ำหนัก (Gravity Base) ในประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายรองรับหรือยกเว้นว่าให้สามารถทิ้งสิ่งติดตั้งไว้ที่เดิมได้ ดังนั้นหน่วยงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง กำกับดูแลและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่าง ๆ จึงควรร่างกฎหมายเพื่อยกเว้นในกรณีที่ไม่สามารถรื้อถอนได้ แต่สิ่งที่รัฐบาลต้องคำนึงถึงคือประโยชน์ที่แท้จริงที่ประเทศควรจะได้รับจากแนวทางการรื้อถอนต่าง ๆ โดยมีควรเป็นภาระต่อประเทศในอนาคต และผู้รับสัมปทานต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรื้อถอนทั้งหมด
- (6) เนื่องจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ มีบุคลากรที่จำกัดและเป็นหน่วยงานรัฐที่กำกับดูแลการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมและรื้อถอนสิ่งติดตั้งใต้ทะเลโดยตรง เพื่อประโยชน์สูงสุดของ

ประเทศและเพื่อให้ครอบคลุมผลกระทบที่อาจตามมาจากการรื้อถอน ควรตั้งเป็น คณะกรรมการร่วมระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชนและประชาชนเพื่อแสดงความเห็นและให้ คำปรึกษาในปัจจุบันด้านต่าง ๆ เรื่องการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมและรื้อถอนสิ่งติดตั้ง ได้ทะเล

- (7) การใช้ประโยชน์โดยการเปลี่ยนเรือกักเก็บปิโตรเลียมเป็นโรงแรม ฐานทัพกลางทะเล ฐานวิจัยกลางทะเล หรือฐานเพื่อผลิตพลังงานทดแทนกลางทะเล อาจเป็นแนวทางที่น่าสนใจ และจะก่อให้เกิด ประโยชน์ต่อประเทศเป็นอย่างมาก เนื่องจากงานวิจัยในเรื่องดังกล่าวนี้ไม่ เป็นที่พบเห็นในงานวิจัยในต่างประเทศ จึงทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถ วิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อเสีย รวมถึงต้นทุนต่างๆได้ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อประเทศไทยในอนาคต
- (8) ในประเทศไทยผู้มีความรู้และผู้มีประสบการณ์เรื่องการปลดระวางเรือกักเก็บปิโตรเลียมและ รื้อถอนสิ่งติดตั้งได้ทะเลมีน้อย รัฐควรเพิ่มความรู้และความเข้าใจให้ประชาชนมากยิ่งขึ้น โดย การเพิ่มแหล่งความรู้ ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ให้ประชาชน หน่วยงานภาครัฐ และเอกชน สามารถเข้าถึงได้ เพื่อเวลาต้องตัดสินใจในการรื้อถอน ประเทศไทยจะไม่เสียเปรียบบริษัท ต่างชาติที่เข้ามาแสวงหาผลประโยชน์จากแหล่งพลังงานในประเทศไทย
- (9) จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทราบว่า การปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมและรื้อถอน สิ่งติดตั้งได้ทะเลในประเทศไทยมีความยุ่งยากซับซ้อน มีกฎหมายและหน่วยงานเข้ามา เกี่ยวข้องจำนวนมากจึงขาดความคล่องตัวเพื่อลดปัญหาความไม่คล่องตัวหรือความล่าช้าใน การเสนอแผนการรื้อถอนของผู้รับสัมปทานและการสร้างการทำงานแบบบูรณาการทั้งระบบ ควรมีหน่วยงานที่เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการปลดระวางเรือที่รับผิดชอบเพียงหน่วยงานเดียว เพื่อรวบรวมดำเนินการและประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางเรือกัก เก็บและผลิตปิโตรเลียมในอนาคต



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



เลขที่

แบบสอบถาม

กระบวนการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

กรณีศึกษาการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม ลีเวค อรุโณทัย

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามฉบับนี้ใช้สำหรับสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
2. แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
3. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้ไม่มีชื่อผู้กักเก็บใด ๆ และไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแบบสอบถามแต่อย่างใด แต่จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาแนวทางการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมที่เหมาะสมต่อไป
4. ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะถือเป็นความลับและใช้เฉพาะในงานวิจัยเท่านั้น

คำชี้แจง: โปรดตอบแบบสอบถามแต่ละตอนให้ครบทุกข้อด้วยความตั้งใจและตรงตามความเป็นจริง

แบบสอบถามชุดนี้มีทั้งหมด 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่ต้องศึกษาในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

ตอนที่ 3 สัมภาษณ์หรือกรอกข้อมูล

ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถามไว้ ณ โอกาสนี้

นายวนิช สนพิพัฒน์

นิสิตปริญญาโท

สหสาขาวิชาการบริหารกิจการทางทะเล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความเป็นจริงของท่านมากที่สุด

1. เพศ

- () ชาย
() หญิง

2. ระดับการศึกษา

- () ประกาศนียบัตร
() ปริญญาตรี
() ปริญญาโท
() ปริญญาเอก

3. ตำแหน่งงาน

- () ระดับปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล
() ระดับผู้จัดการเกี่ยวกับกิจการทางทะเล
() ระดับผู้บริหารเกี่ยวกับกิจการทางทะเล
() อื่น ๆ

4. คุณสมบัติผู้เชี่ยวชาญด้านการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

- () ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล
() ด้านโครงสร้างเรือ
() ด้านเรือขนส่งและจัดเก็บน้ำมันดิบสำหรับแท่นขุดเจาะ
() ด้านการรื้อถอนเรือ
() ด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
() อื่น ๆ

5. อายุงานด้านการปลดระวางเรือ

- () น้อยกว่า 20 ปี () มากกว่า 20 ปี

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.1 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมควรพิจารณาและประเมินผลในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านคุณภาพน้ำทะเล, ด้านการจัดการของเสียและด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเล				
1.2 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมจะต้องมีการคาดการณ์ถึงความรุนแรงที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนแปลง, ระดับความรุนแรง, ขอบเขตทางภูมิศาสตร์, ระยะเวลา, ความถี่, การกลับมาเกิดขึ้นอีกและความน่าจะเป็นของผลกระทบที่จะเกิดขึ้น				
1.3 ต้องจัดให้มีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเลในกรณีที่มีการทิ้งสมอเรือที่เข้ามาทำการเก็บกู้, การตัดเชือกและการวาง TCMS & Riser ลงสู่ก้นทะเล				

ก่อนการเก็บกู้และการจัดแผนกัน กระแทกและการเก็บกู้สมอและโซ่ ยึดเรือ				
1.4 การรื้อถอนสมอยึดเรือบนพื้น ท้องทะเลจะต้องรื้อถอนให้เกิด หลุมน้อยที่สุด				
1.5 การปล่อยไฮโดรคาร์บอนใน ระหว่างการกู้คืนท่อขนถ่ายน้ำมัน และการวางท่อขึ้น (Riser) ไว้ ชั่วคราวที่ท้องทะเลย่อมมี ผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ				

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.6 ในการทิ้ง TCMS & Riser ชั่วคราวสู่ท้องทะเลจะต้องมีการตรวจสอบค่าน้ำมันปนเปื้อนในน้ำไม่เกิน 15 ppm และค่าปรอทปนเปื้อนไม่เกิน 0.025 ไมโครกรัม/ลิตร เพื่อให้อยู่ในระดับมาตรฐาน จึงไม่จำเป็นต้องมีมาตรการใดในการบรรเทา				
1.7 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้ตะกอนแขวนลอยเกิดฝุ่นกระจายเหนือพื้นทะเลเกิดความขุ่นของน้ำและการตกตะกอนจะกลับสู่สภาพเดิมเร็ว จึงไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อคุณภาพน้ำ				
1.8 การปล่อยน้ำปนเปื้อนระหว่างการกู้คืนอุปกรณ์และท่อต่างๆที่ทิ้งไว้ก้นทะเล, การกู้สมอและโซ่ยึดจอดเรือ กิจกรรมเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลจึงต้องมีการจัดการ				



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านสิ่งแวดล้อมทางทะเล (Marine Environment)				
1.9 การปล่อยสารปนเปื้อน เช่น ไฮโดรคาร์บอนนอกจากจะต้องควบคุมเรื่องปริมาณที่เหมาะสมแล้ว จะต้องคำนึงถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดบางชนิดที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายด้วย				
1.10 การรื้อถอนสมอและโซ่ยึดจอดเรือทำให้เกิดความชุ่มเพิ่มขึ้นส่งผลต่อระบบนิเวศทางทะเล เช่น ลดการส่องผ่านของแสงลงในน้ำส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงในพืชและสาหร่ายใต้ทะเล				
1.11 ข้อกำหนดกฎหมายสิ่งแวดล้อมและแรงงานของประเทศไทยว่าด้วยการเดินเรือระบุและประเมินผลว่าผลกระทบทั้งหมดได้รับการจัดการอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามจะต้องจัดทำรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม				

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บปิโตรเลียม (Technical FPSO Commissioning)				
2.1 หลังจากทำการล้างระบบการผลิตด้วยวิธีการ Flushing ของเสียอันตรายต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอัดกลับได้จะถูกนำไปทิ้งเพื่อกำจัดบนฝั่งและเมื่อได้รับการยืนยันว่าไม่มีสารอันตรายตกค้าง เรือจะถูกปลดระวางได้				
2.2 ขั้นตอนการปลดทำความสะอาดและเก็บกู้ Risers ต้องคำนึงขั้นตอนดังนี้ (1) ขั้นตอนการทำความสะอาด Riser และการกำจัดสารปนเปื้อนจากกระบวนการผลิตด้วยน้ำ (2) ขั้นตอนการกำจัดสารปรอทและการดูดซับออก โดยล้าง PLEM/Riser ด้วยสารเคมีผสมน้ำเพื่อการลดความเข้มข้นของสารปรอท (3) ขั้นตอนการปลด Riser ออกจาก PLEM ถอด Riser จากท่อส่งคอนเดนเสทแล้ววางลงสู่ท้องทะเลพร้อมกับ TCMS (4) ขั้นตอนการสำรวจ				

<p>ความยาวของ Riser ที่จะทอดลงสู่ทะเลเพื่อค้ำนึ่งถึงผลกระทบต่อน้ำมันที่องทะเล (5)ขั้นตอนการย้ายสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่นปะการังอ่อน (6) ขั้นตอนการยก Riser จากท้องทะเลและนำไปกำจัด</p>				
--	--	--	--	--



ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)			ข้อเสนอแนะ
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	
ด้านเทคนิคการรื้อถอนเรือกักเก็บปิโตรเลียม (Technical FPSO Commissioning)				
2.3 สิ่งติดตั้งทั้งระบบของ TCMS เช่น Riser, Umbilical, Mid water arch, Mooring chain leg เป็นต้น จะถูกทิ้งลงในท้องทะเลเพื่อรอการกลับมาเก็บ ส่วน PLEM, Pipe line จะทิ้งไว้ในตำแหน่งเดิมเพื่อรอการใช้ในอนาคต				
2.4 การขนส่งท่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีสารปนเปื้อน เช่น umbilical, Riser, Mid water arch ควรลำเลียงโดยการใช้เรือลำเลียงผ่านท่าเรือสงขลาเพื่อนำไปกำจัดบนฝั่ง และจะต้องมีใบอนุญาตกำจัดของเสียถือว่าเป็นทางเลือกที่เหมาะสม				
2.5 ถึงแม้ว่าการรื้อถอนแบบ Partial ซึ่งแยกส่วน Top side และ Sub sea ออกจากกันได้ถูกพิจารณาว่าไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่แท่งปูนขนาดใหญ่ (Gravity Base) หากเก็บกู้ขึ้นมาจะทำให้เกิดหลุมขนาดใหญ่บนท้องทะเลส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล				
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ				

3.1 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องมีการจัดการกับขยะอันตรายหรือของเสียอย่างเหมาะสมตามกฎหมายของกระทรวงอุตสาหกรรม มิใช่เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาแต่เพียงฝ่ายเดียว				
--	--	--	--	--



ตอนที่ 2 แบบสอบถามปัจจัยในการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมินการปลดระวางเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียม	ระดับความคิดเห็น (ร้อยละ)		
	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย
ด้านสังคมและเศรษฐกิจ			
3.2 ต้องมีมาตรการรองรับในกรณีฉุกเฉิน มาตรการควบคุมหรือบรรเทาอันเกี่ยวข้องกับบุคลากร เช่น บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งและการจัดการของเสียอันตราย จะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตราย เช่น แวนตา รองเท้า ทุกมือ, มีการควบคุมการปิดและเก็บบรรจุของเสียในภาชนะที่ปิดสนิท, ดำเนินการตามคู่มือการปฏิบัติงาน ของเกี่ยวกับการจัดการขนถ่ายและกำจัดของเสียอันตรายทุกประเภท และตรวจสอบให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมายในผู้รับเหมารายเฉพาะที่จัดการปรอท			
3.3 เหตุการณ์ใดที่คาดว่าจะเกิดขึ้นแล้ว ส่งผลต่อการจราจรทางทะเล เพิ่มขึ้นในพื้นที่โครงการ เช่น เรือชนกัน, วัตถุ อุปกรณ์ตกระหว่างขนถ่ายหรือการรั่วไหล น้ำมันหล่อลื่นระหว่างขนถ่าย เพื่อลดความเสี่ยงผู้ดำเนินโครงการจะต้องปฏิบัติตามระบบการ จัดการในเรื่องของความปลอดภัย สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม SSHE			

(Safety Security Health Environment)				
3.4 หากมีการลอยขึ้นมาของแผ่นกันกระแทก (Mattress) ที่เหลืออยู่บนพื้นทะเลซึ่งก่อให้เกิดอันตรายต่อการทำประมงและการเดินเรือ การใช้มาตรการบรรเทาเพื่อลดผลกระทบขึ้นอยู่กับผลการประเมินระดับความสำคัญเทียบกับขนาดพื้นที่ในอ่าวไทย				

ภาคผนวกรูปแบบ

Marine Spread ที่ใช้ในการปฏิบัติการเก็บกู้ อุปกรณ์ต่างๆจากทะเล

Construction barge "Lewek Conqueror"



DSV "Lewek Kea"



AHTS "Lewek Scarlet"



AHTS "Ena Phoenix"



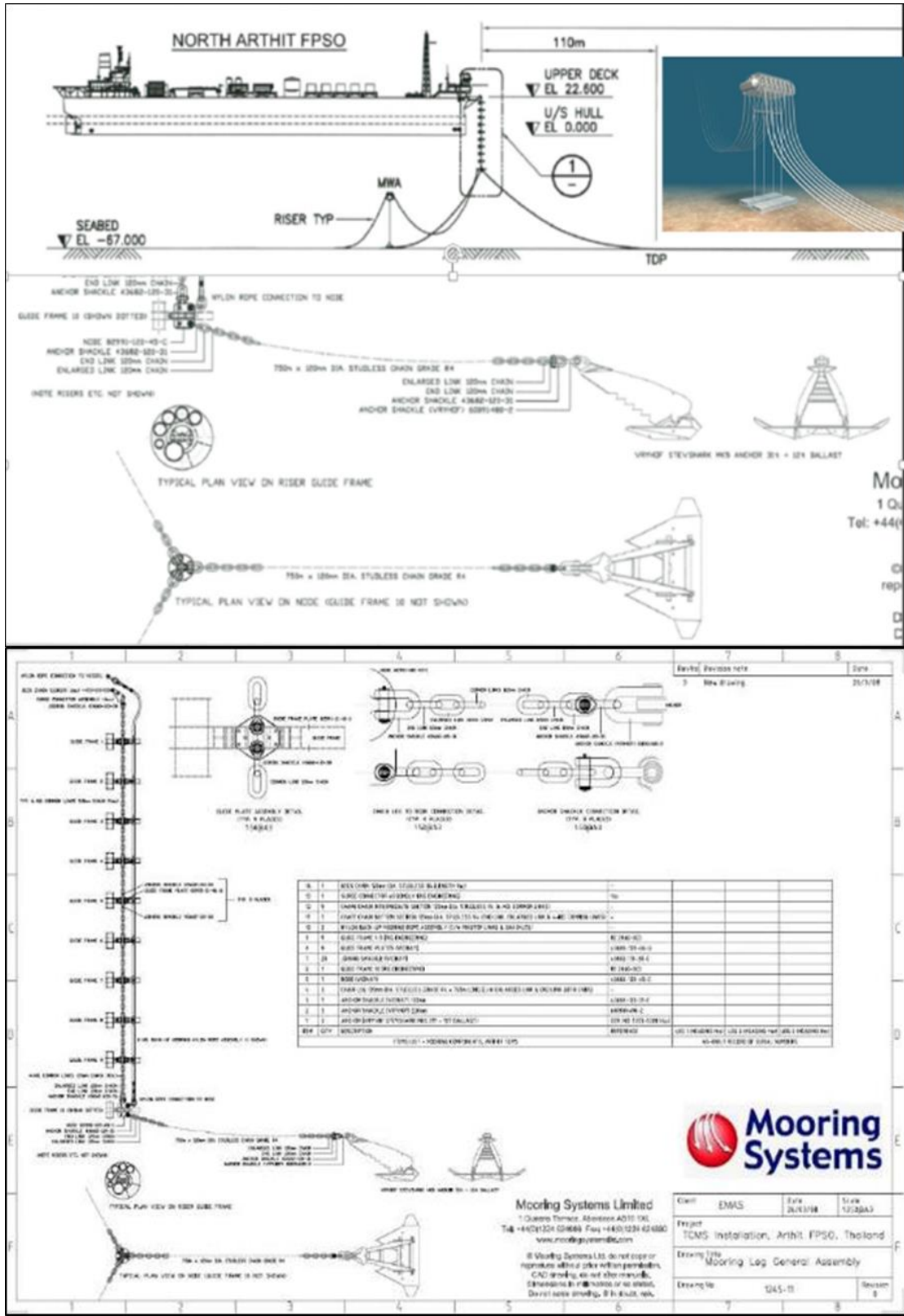
AHTS "Lewek Merlin"



Material Barge

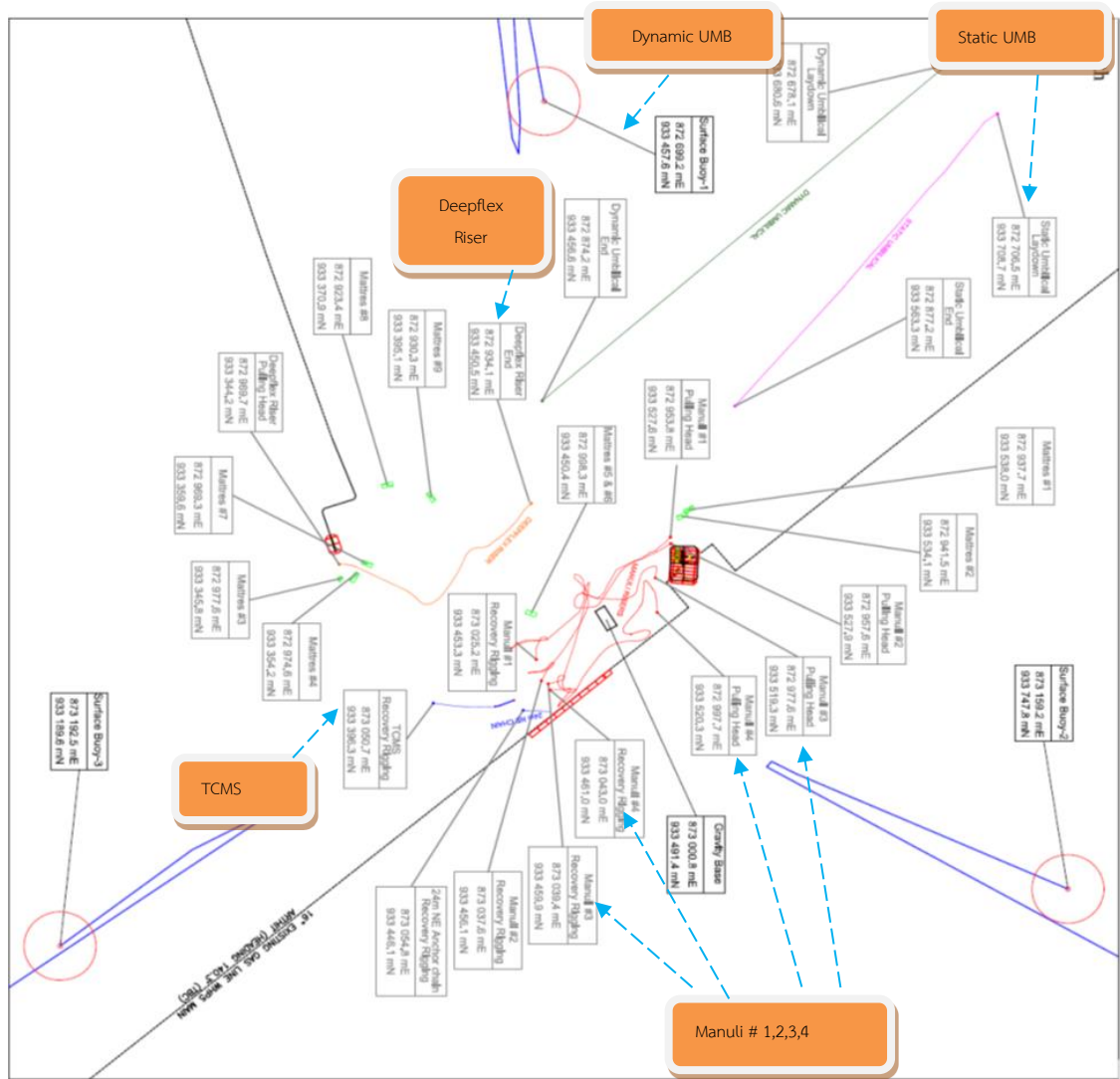


ภาพแบบระบบยึดโยงเรือ (TCMS)



Items that will be removed

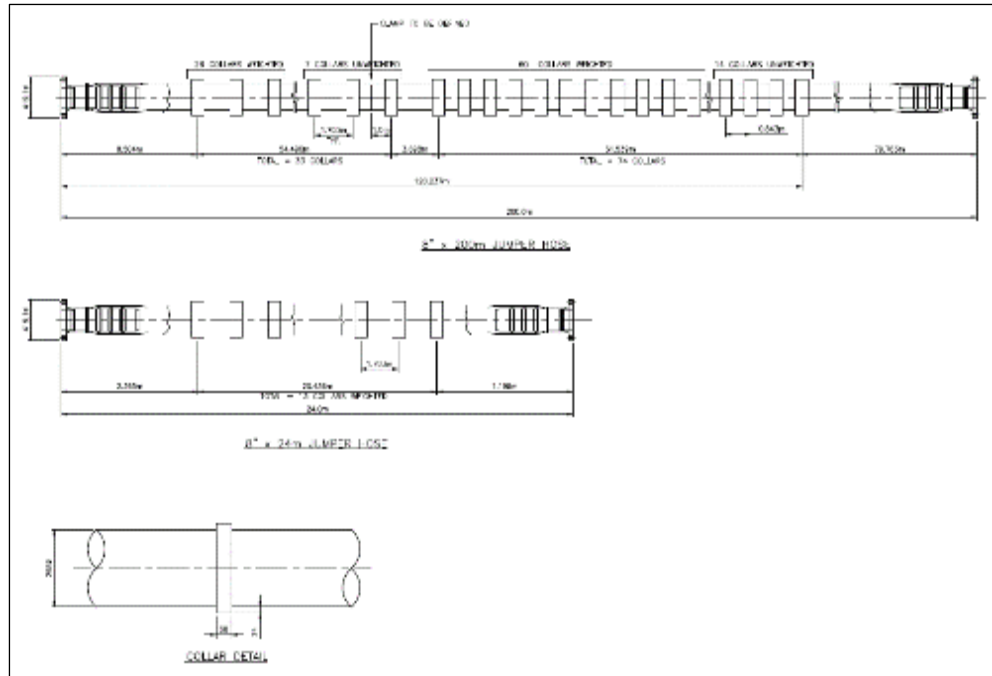
ตำแหน่งอุปกรณ์ ต่างๆที่ต้องเก็บกู้ (Data Survey for all Subsea Prior recovery)



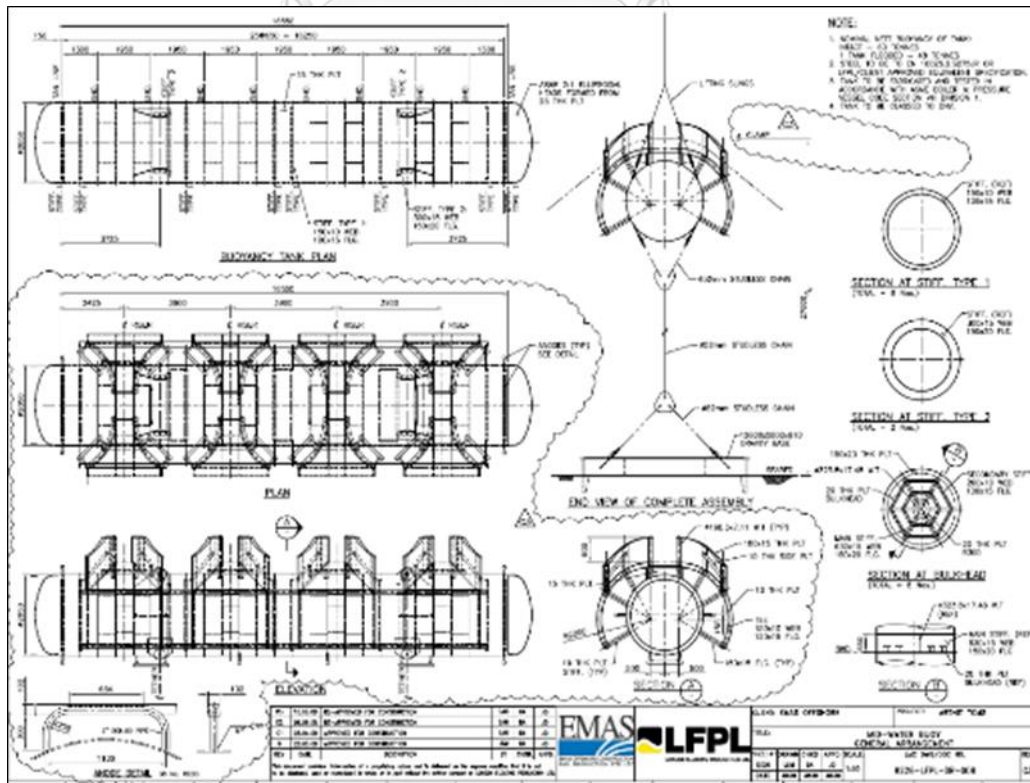
<p>KEYMAP</p>	
<p>LEGEND</p> <ul style="list-style-type: none"> Manuli Riser Mooring Chain Existing Pipeline Static Umbilical Dynamic Umbilical Moatress 	
<p>Not to Scaled</p>	
<p>GEODETTIC PARAMETERS</p> <p>DATUM : INDIAN1975 SPHEROID : EVEREST1830 PROJECTION : UTM CENTRAL MERIDIAN : 47N Scale : 0.9996 on CM</p> <p>DATUM SHIFT FROM WGS84 TO NAHRWAN1967: GX = -204.64m TX = 0 GY = -834.74m TY = 0 GZ = -293.80m TZ = 0 Scale Factor(ppm) = 0</p>	
<p>As left Arunothai FPSO Decommissioning</p> <p>EMAS seascoper</p>	
<p>Survey Date : 25/01/2012</p> <p>Drawing Date : 25/01/2012</p> <p>Drawing Name : SSS-1183-02</p>	

DRAWINGS OF ITEMS THAT WILL BE REMOVED

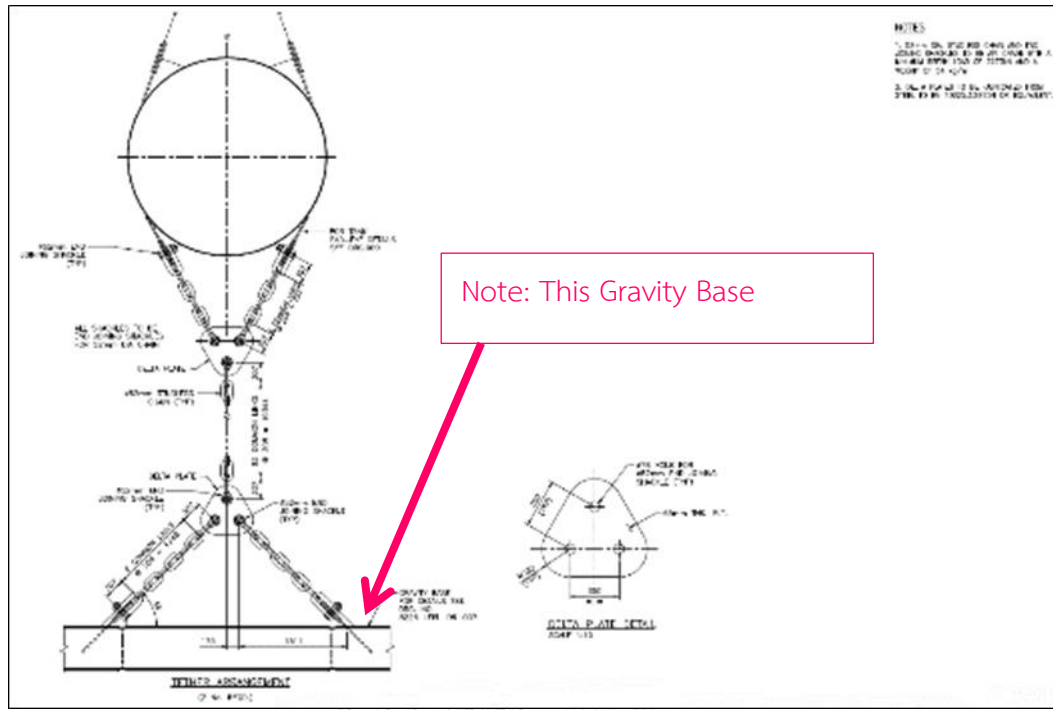
Appendix 1 - Flexible Riser --- Manuli Jumper Hoses - (8226-LFPL-DR-036)



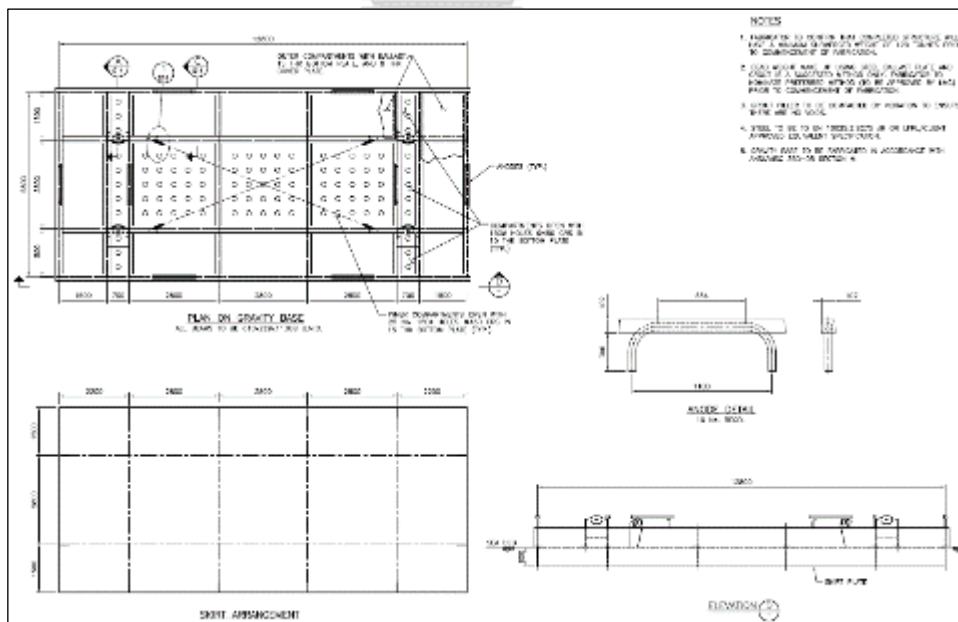
Appendix 2A - Midwater Arch - 8226-LFPL-DR-008 (C3)



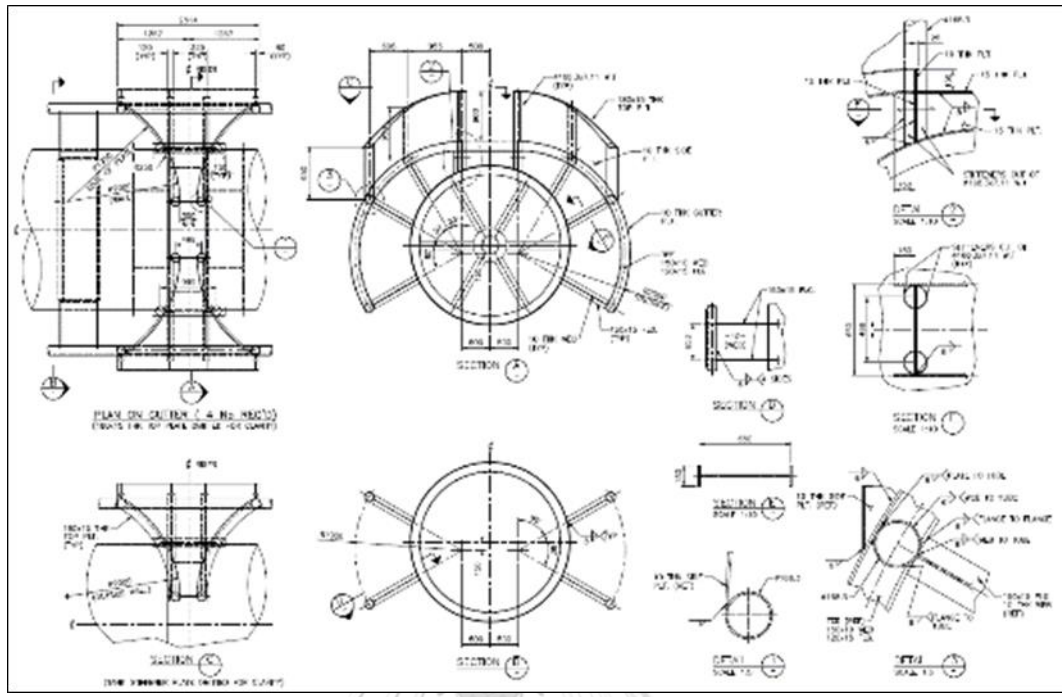
Appendix 2B - Midwater Arch – 8226-LFPL-DR-010 (C1)



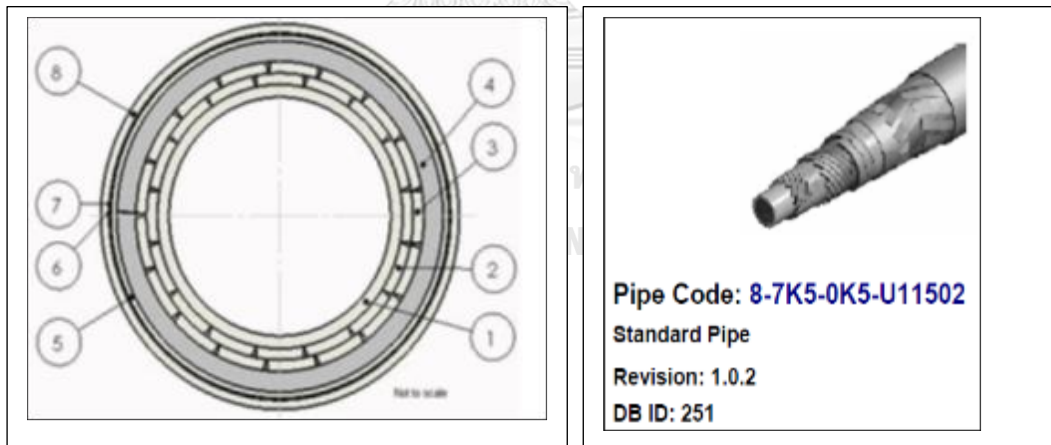
Gravity Base Details 8226-LFP:-DR-007 (Rev C2)



Appendix 2C - Midwater Arch – 8226-LFPL-DR-011 (C)

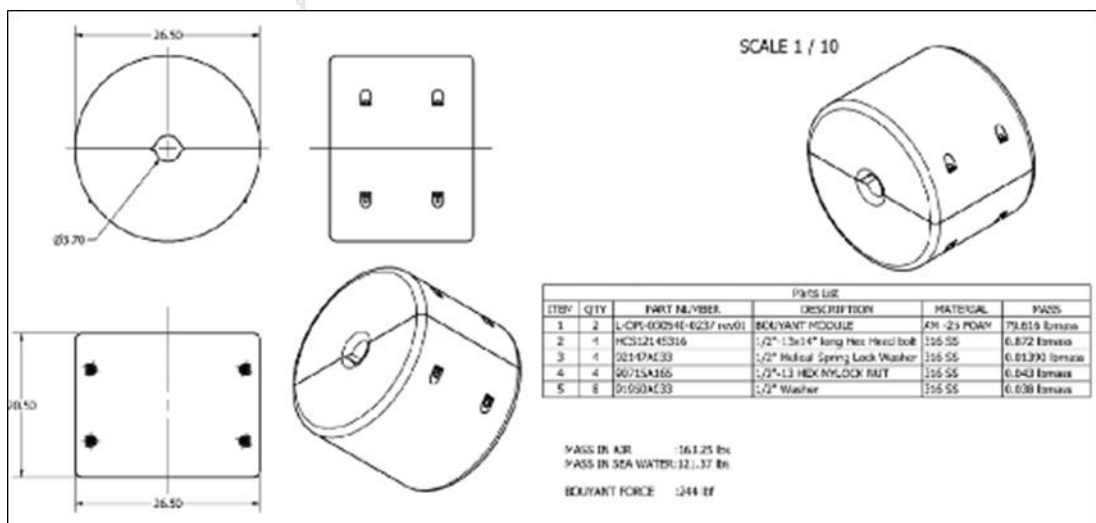


Appendix 3 - Flexible Riser – Deepflex Export Riser Specification (8-7K5-0K5-U11502
1.0.2 Pipe Specification)

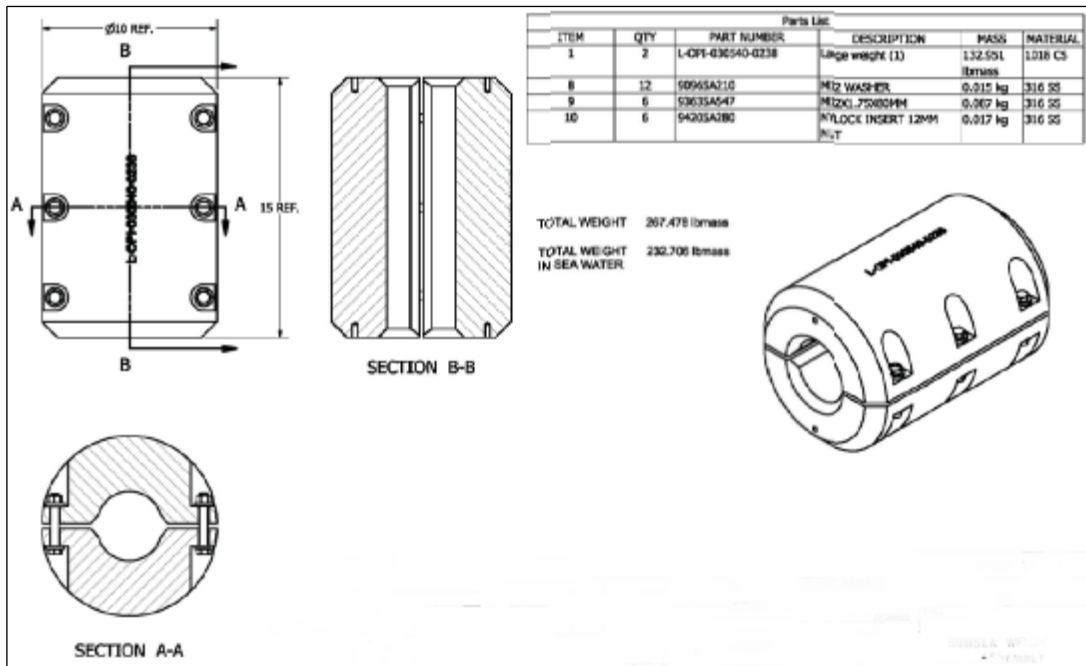


Property	Metric	Imperial
DIAMETER (bore)	198.45 mm	7.81 in.
DIAMETER (outside)	325.53 mm	12.82 in.
PRESSURE (operating)	172.4 barg	2,500 psig
PRESSURE (minimum burst)	571.1 barg	7,500 psig
PRESSURE (minimum collapse)	34.5 barg	500 psig
PRESSURE (FAT)	258.6 barg	3,750 psig
BEND STIFFNESS (EI)	128.9 KN.m ²	312.0 kip.ft ²
AXIAL STIFFNESS (EA)	161.4 MN	36,289.7 kips
TORSIONAL STIFFNESS (JG)	86.0 KN.m ²	208.0 kip.ft ²
TENSILE STRENGTH (straight)	3,860.4KN	867,289.7 kips
STORAGE RADIUS (minimum)	2,670 mm	105 in.
OPERATING RADIUS (minimum)	4,000 mm	157 in.
SPECIFIC GRAVITY (in sea full of seawater)	1.239	1.239
MASS (in air empty)	74.04 kg/m	49.75 lb/ft
MASS (in air full of seawater)	105.76 kg/m	71.07 lb/ft
MASS (in seawater empty)	-11.00 kg/m	-7.39 lb/ft
MASS (in seawater full of seawater)	20.72 kg/m	13.92 lb/ft
MASS (in seawater full of oil)	15.29 kg/m	10.28 lb/ft
VOLUME (internal bore)	0.50 m ³ /m	0.33 ft ³ /ft
VOLUME (external)	1.33 m ³ /m	0.90 ft ³ /ft
OHTC at ID	5.04 W/m ² K	0.89 Btu/h ft ² F
OHTC at OD	3.07 W/m ² K	0.54 Btu/h ft ² F

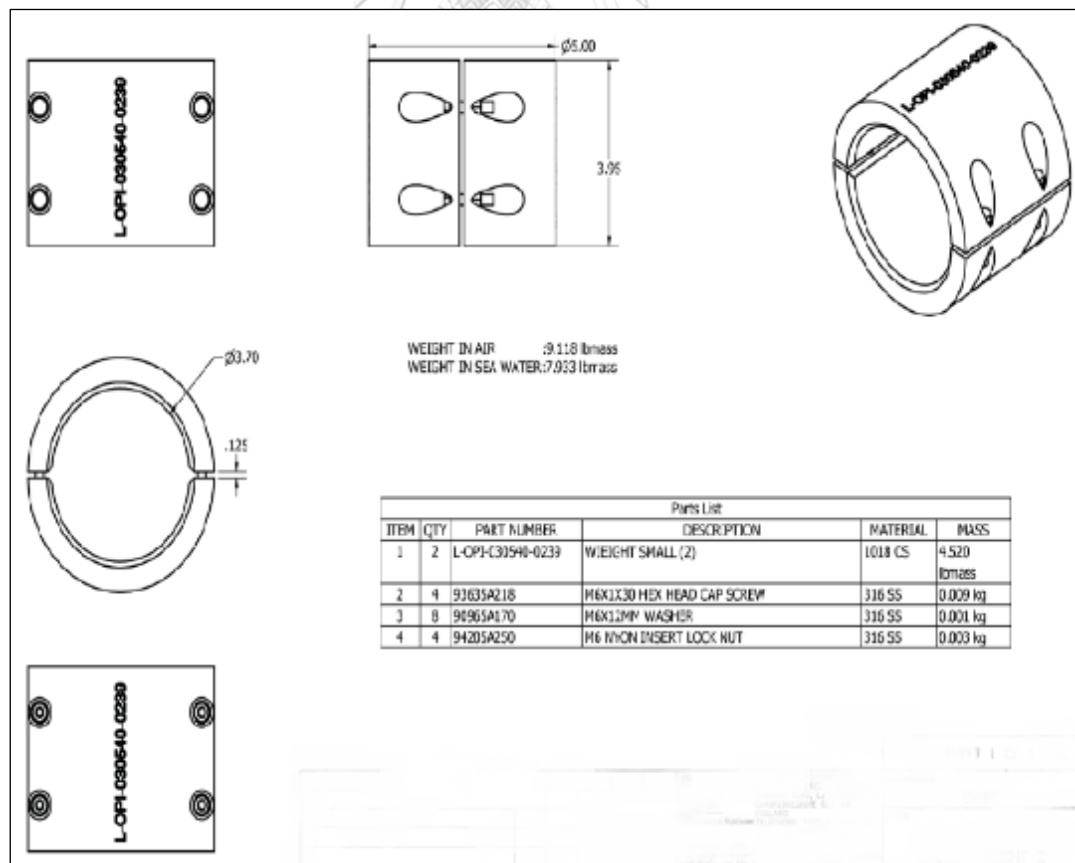
Appendix 4 - Umbilical Buoyancy Module - Buoyancy (L-OSY-030540-0237)



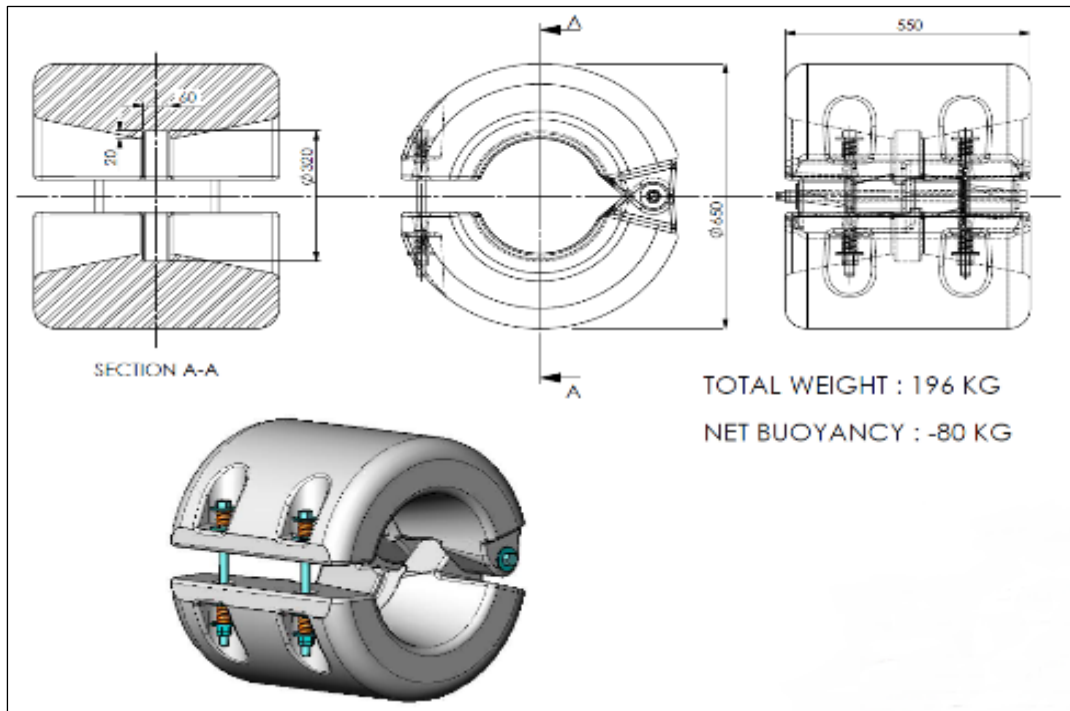
Appendix 5 - Umbilical Ballast Module – Type 1 (L-OSY-030540-0238)



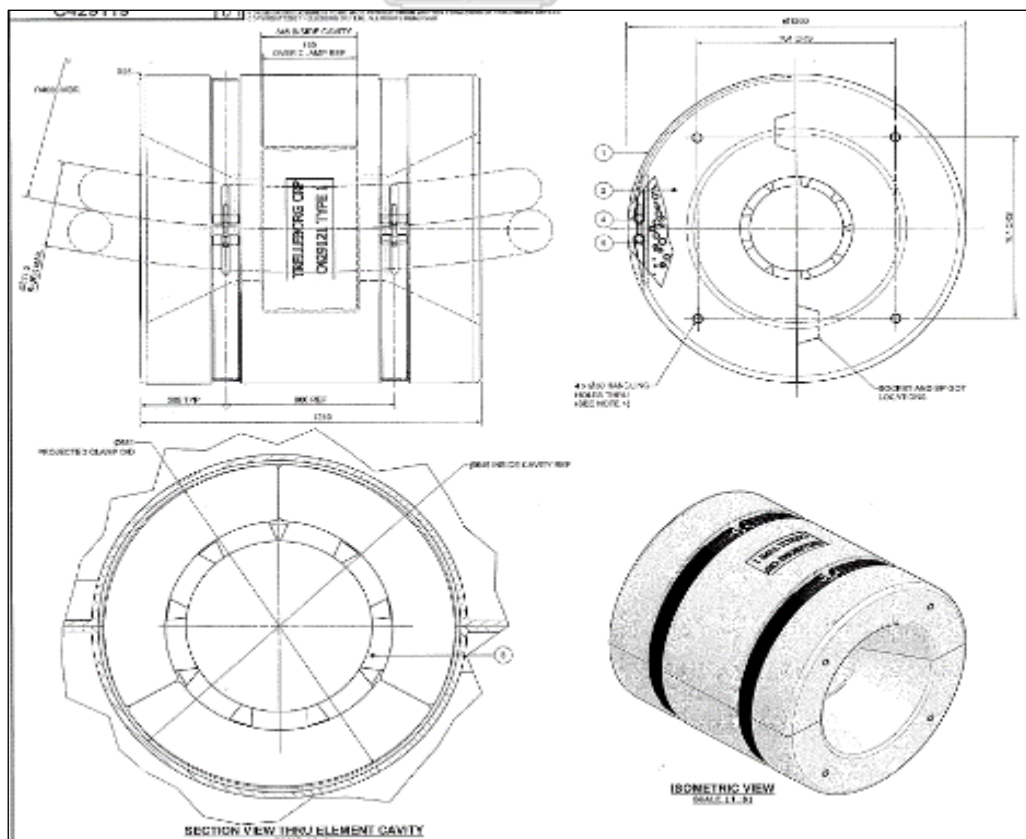
Appendix 6 - Umbilical Ballast Module – Type 2 (L-OSY-030540-0239)



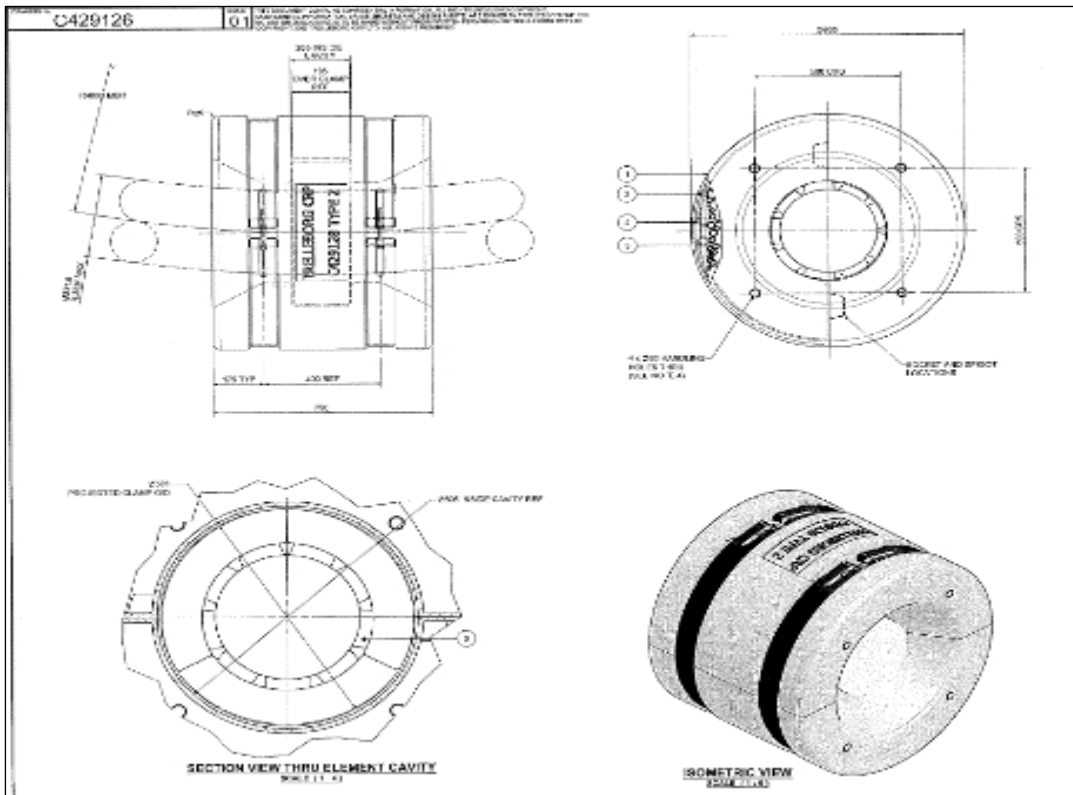
Appendix 7 - Manuli ballast modules (GALL-8-Manuli)



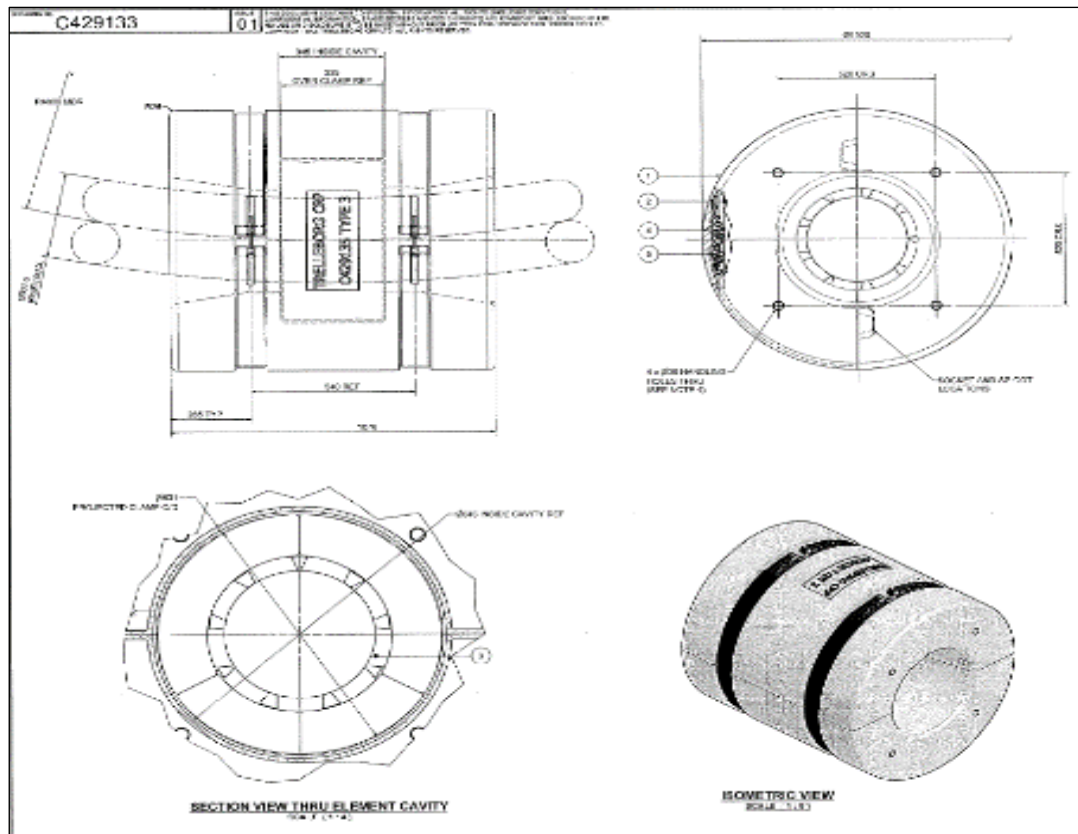
Appendix 8 - Deepflex Buoyancy Module (C429119)



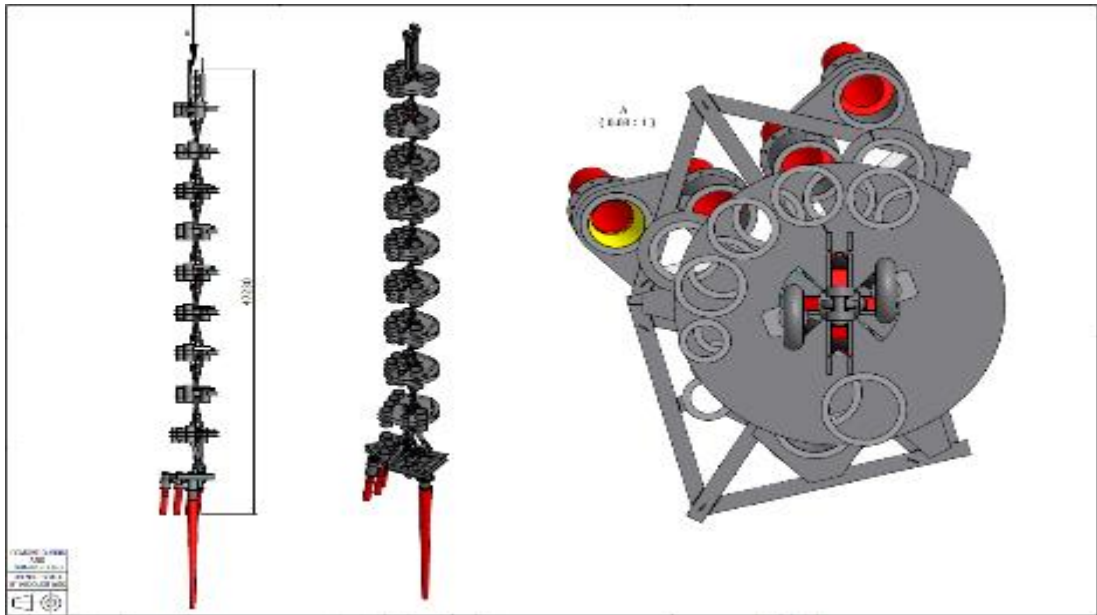
Appendix 9 - Deepflex Ballast Module 1 (C429126)



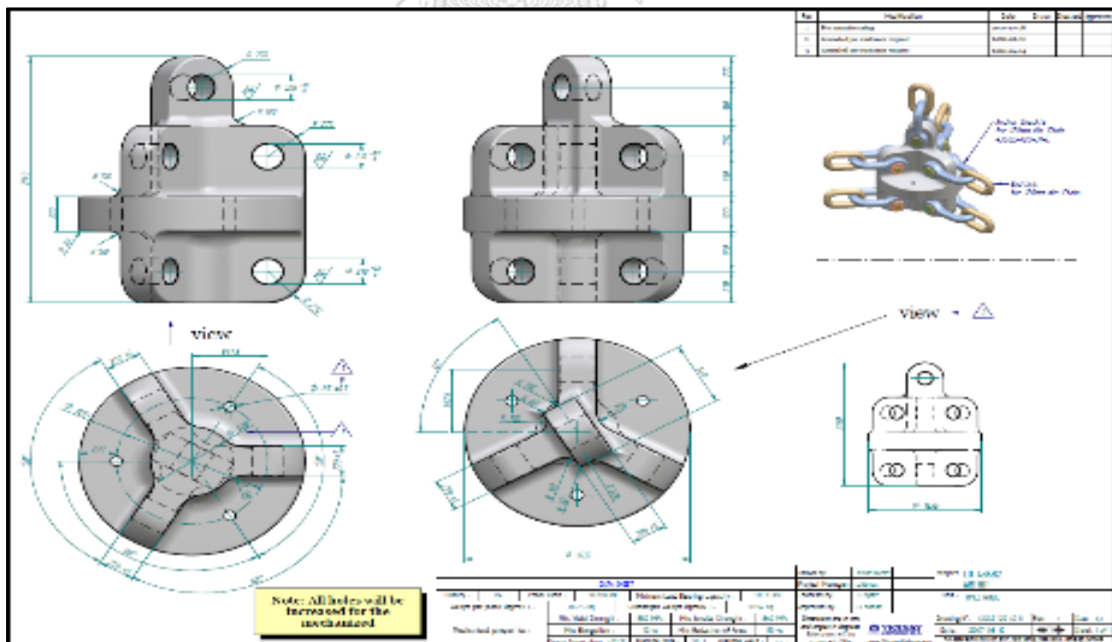
Appendix 10 - Deepflex Ballast Module 2 (C429133)



Appendix 11A - TCMS Guideframe Assembly (AEL-RIT-000)

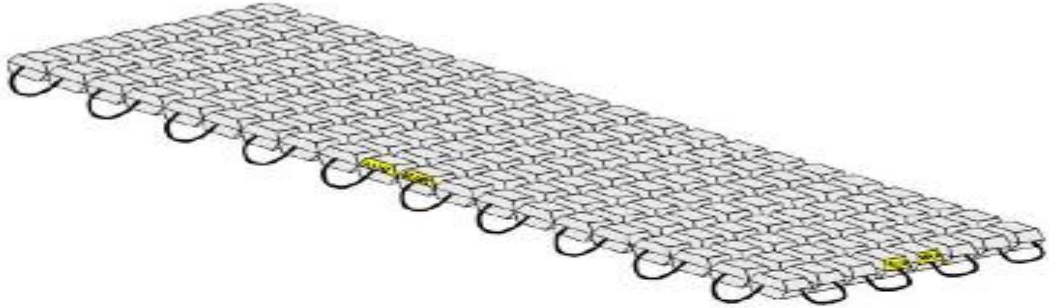


Appendix 12C - Anchor Chains - (43682-120-45-U)

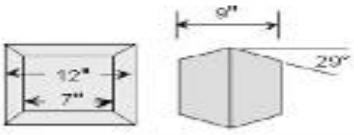


Appendix 13A - Anchor Chains – (43682-120-45-U)

SUBMAR, INC.
CONSTRUCTION MATTRESS



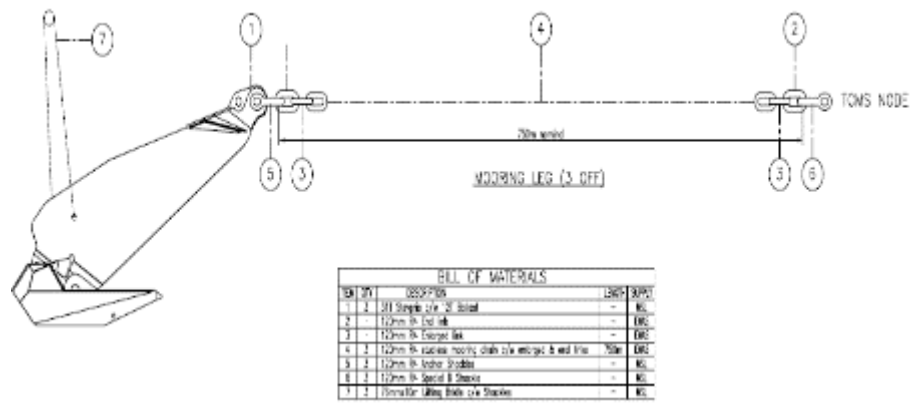
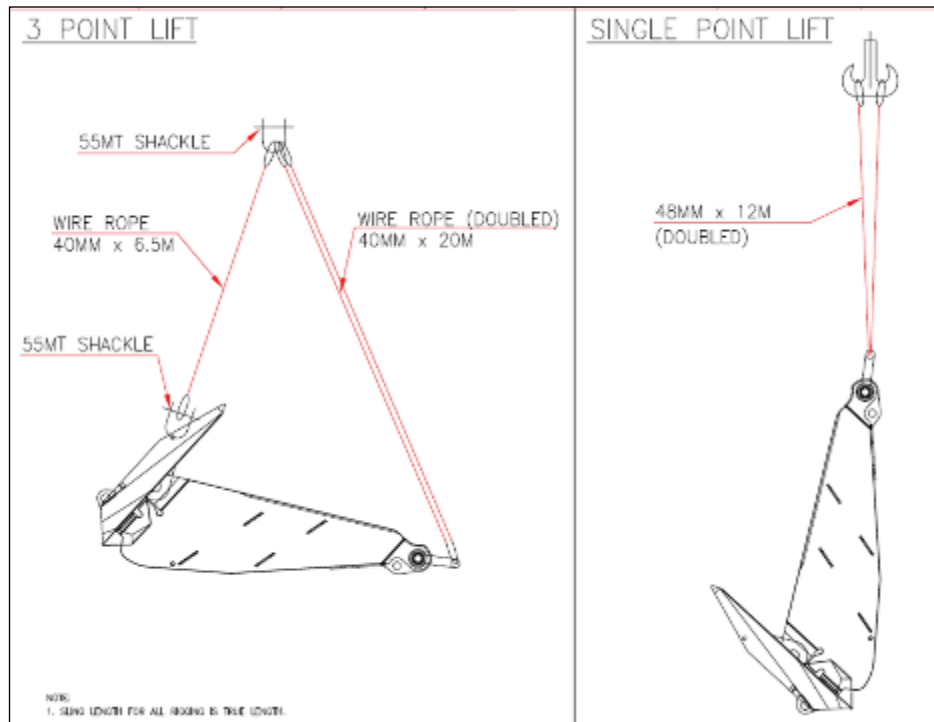
Element Dimensions



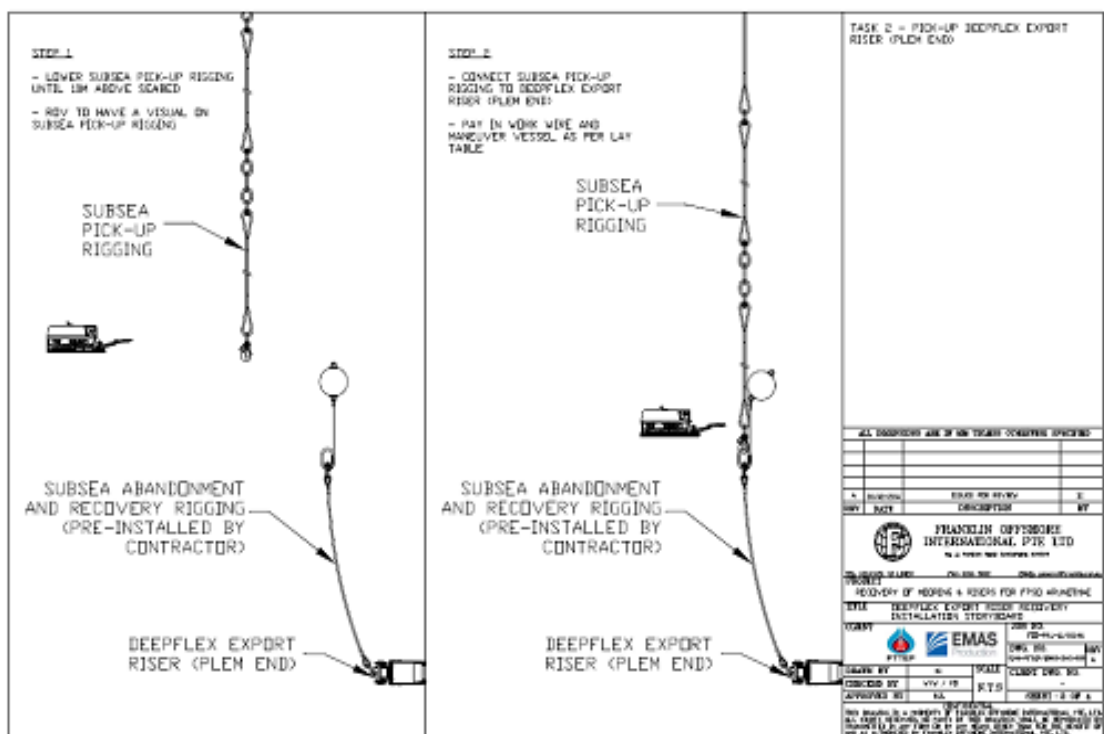
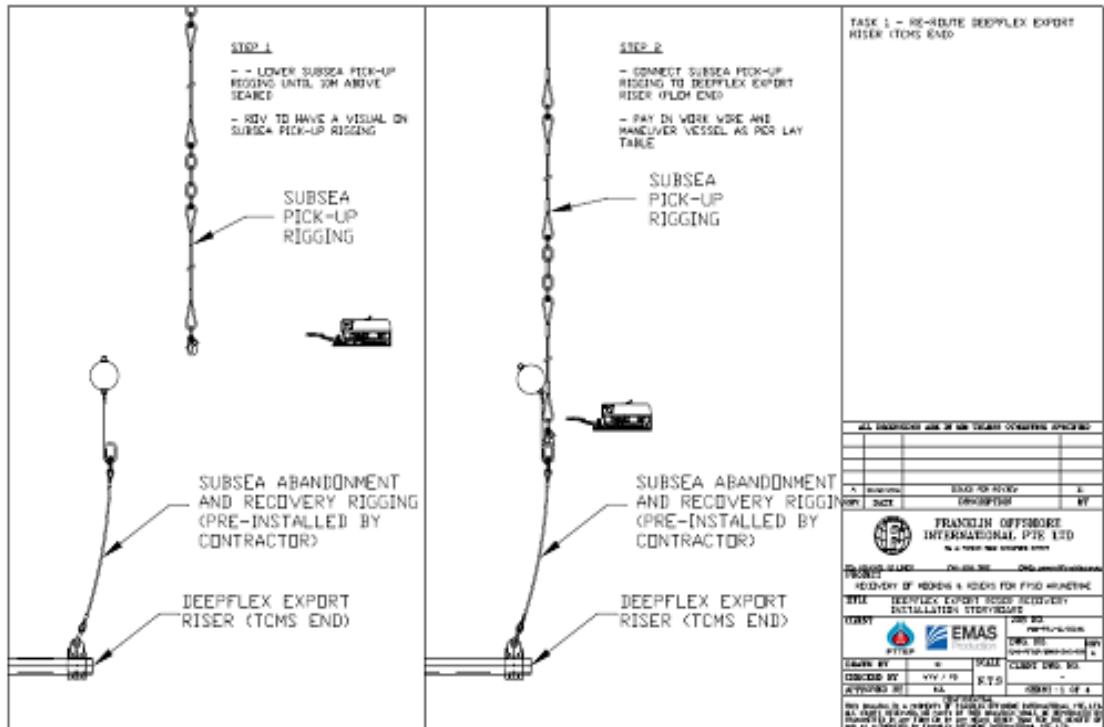
SPECIFICATIONS

MATTRESS TYPE: CONSTRUCTION
 MATTRESS DIMENSIONS: 8' X 20' X 9"
 MATTRESS WEIGHT: AIR 10,500 POUNDS
 MATTRESS WEIGHT SUBMERGED: 6,000 POUNDS (APPROX.)
 CONCRETE DENSITY: 145 LBS. PER CU. FT., 4,000 PSI
 160 ELEMENTS: 5/8" ULTRA VIOLET STABILIZED COPOLYMER
 EXTRUDED FIBER ROPE, MINIMUM TENSILE
 STRENGTH 9,500 POUNDS

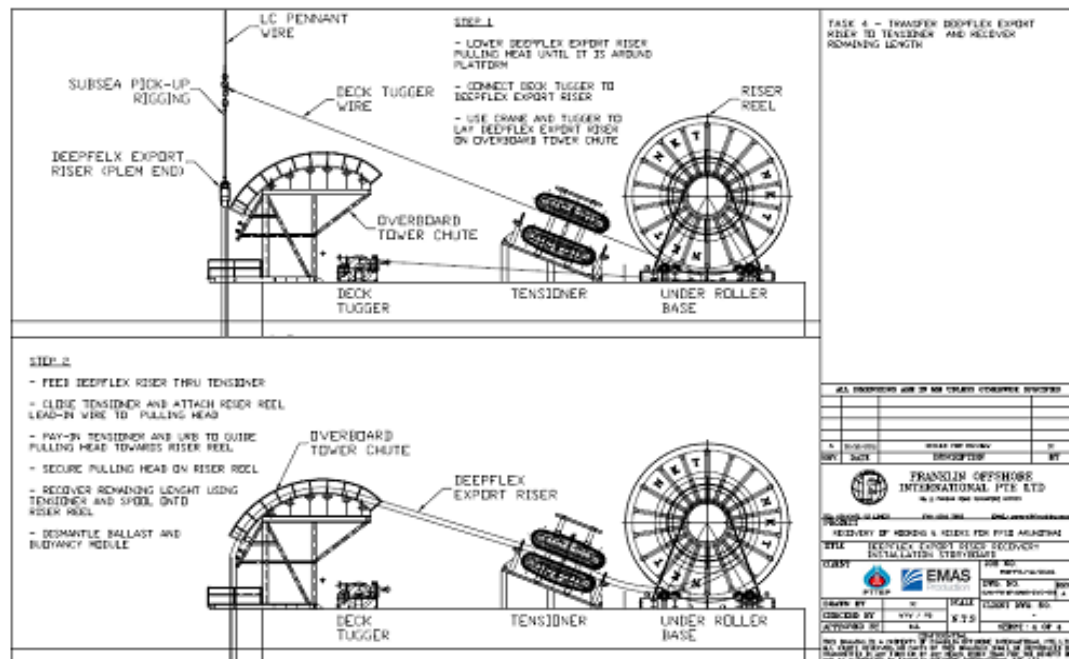
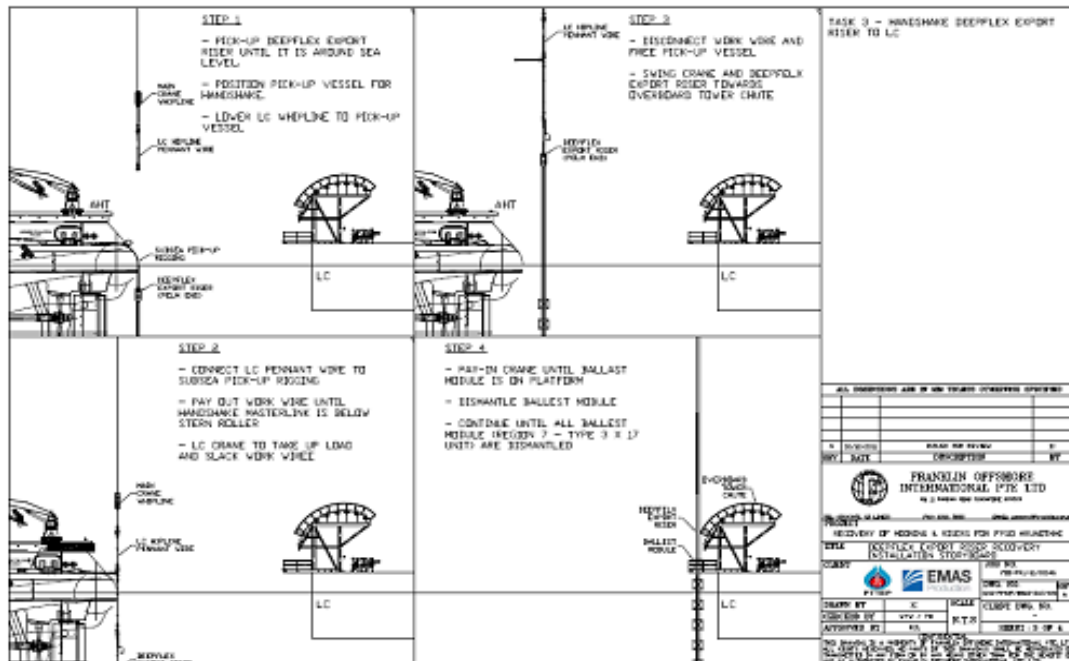
Appendix 14: Anchor

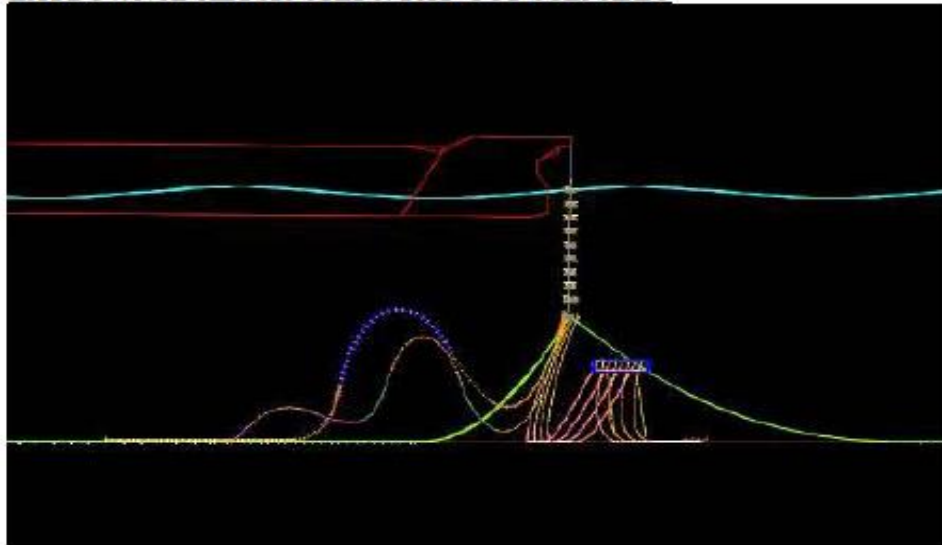


วิธีการเก็บกู้อุปกรณ์ที่ปล่อยลงไปในทะเลชั่วคราว (Deeflex Export Riser)

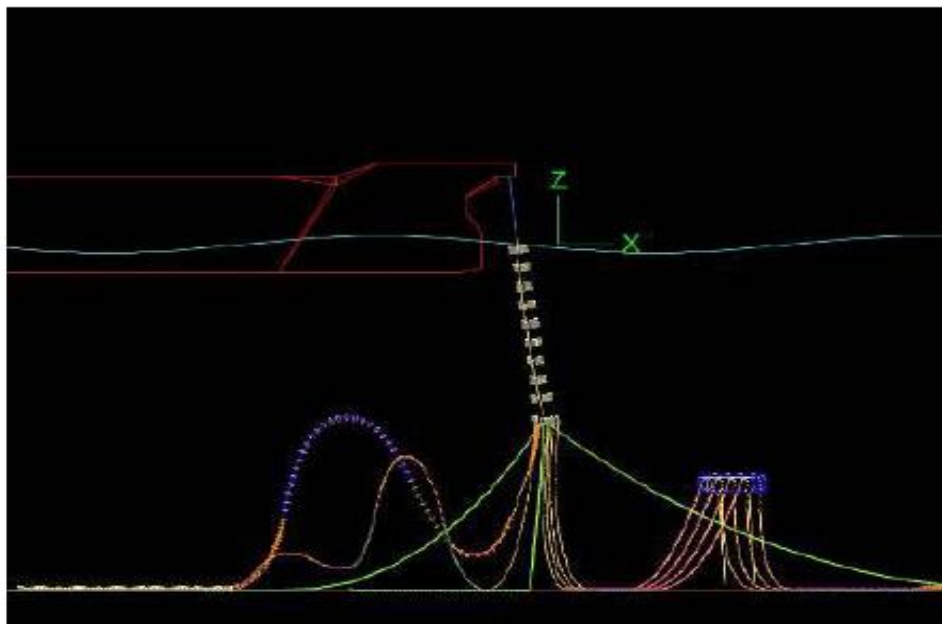


วิธีการเก็บกู้อุปกรณ์ที่ปล่อยลงไปในทะเลชั่วคราว (Deeflex Export Riser-PLEM End)



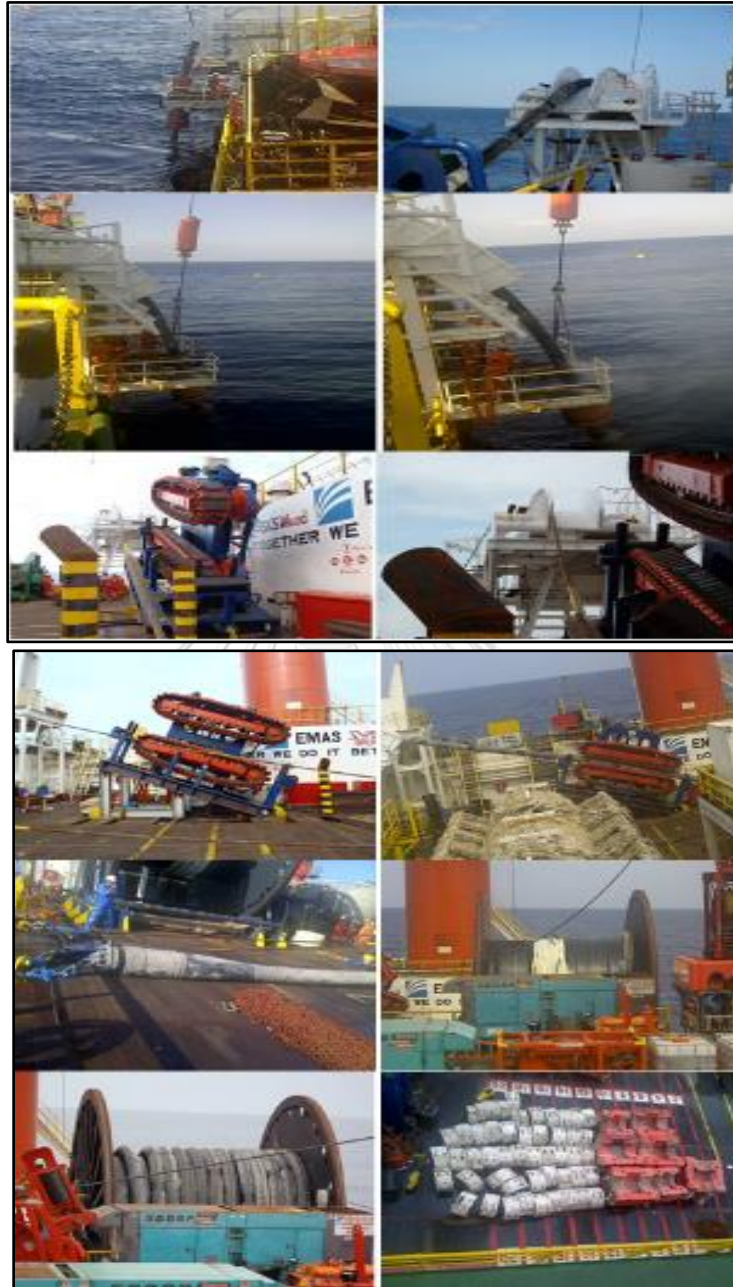
LAYDOWN ANALYSIS STEPS: PAY-OUT SCENARIO

Step 1: FPSO Laydown Winch Lowered by 10m (Total: Payout 10m, Location 0m)

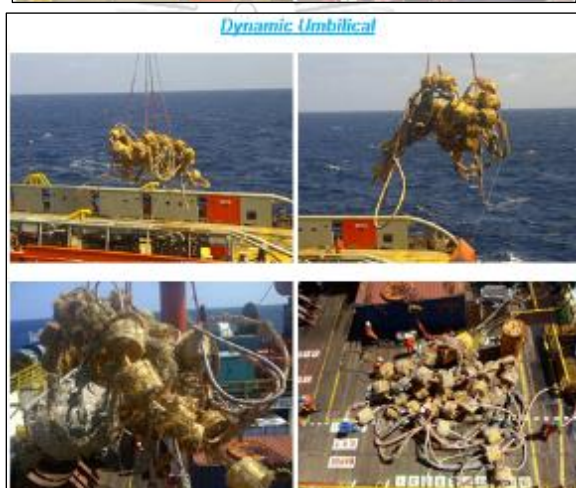


Step 2: Vessel Moved due South by 10m (Total: Payout 10m, Location 10m)

ภาพการกู้คืน TCMS และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ปล่อยลงไปในทะเลชั่วคราว



ภาพการกู้คืน TCMS และอุปกรณ์ต่างๆที่ปล่อยลงไปในทะเลชั่วคราว (Anchor, MWA, Riser)



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายการอ้างอิง

- Offshore magazine. (2014). SBM Offshore gaining ground in FPSO market Retrieved 26 January 2017 <https://www.offshore-mag.com/articles/print/volume-74/issue-5/productions-operations/sbm-offshore-gaining-ground-in-fps0-market.html>
- Raunek. (2017). How Single Point Mooring (SPM) Offshore Operation Works? Retrieved 26 January 2017 <https://www.marineinsight.com/offshore/how-single-point-mooring-spm-offshore-operation-works/>
- กรมเจ้าท่า. (2550). ประกาศพระราชบัญญัติเรือไทย Retrieved 31 มกราคม 2560 http://library2.parliament.go.th/giventake/content_law/law060650-1.pdf
- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. (2514). พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 ควบคุมกิจการปิโตรเลียมซึ่งอาจอยู่ในเขตไหล่ทวีป. Retrieved 25 มกราคม 2560 http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=178&lang=th
- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. (2554). แทนอุปกรณ์การผลิต Retrieved 1 เมษายน 2560 <http://www.dmf.go.th/index.php?act=petroleum&sec=platform>
- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ. (2555). กฎกระทรวงกำหนดเขตปลอดภัยและเครื่องหมายในบริเวณที่มีสิ่งติดตั้งและกลอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม พ.ศ. 2555. Retrieved 26 มกราคม 2560 <http://law.dmf.go.th/public/law/index/detail/id/186>
- กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน. (2561). ปริมาณการขนถ่ายก๊าซธรรมชาติเหลวและน้ำมันดิบในอ่าวไทย / ปริมาณกักเก็บคงเหลือ ณ วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ.2561 Retrieved 5 มีนาคม 2561 <http://www.dmf.go.th/index.php?act=petroleum&sec=sale2>
- กระทรวงพลังงาน. (2555). ประกาศกฎกระทรวงกำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการสำรวจ ผลิต และอนุรักษ์ปิโตรเลียม พ.ศ. 2555 ข้อ 24 การเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน Retrieved 26 มกราคม 2560 <http://www.thethailaw.com/law2/lawpdf/law25512560/8225.PDF>
- กระทรวงพลังงาน. (2559). ความหมายการรื้อถอนและกิจกรรมการรื้อถอนกฎกระทรวงกแผนงานประมาณการค่าใช้จ่ายและหลักประกันในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งที่ใช้ในกิจการปิโตรเลียม พ.ศ. 2559 Retrieved 26 มกราคม 2560 <http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2559/A/014/1.PDF>
- กระทรวงพัฒนาการแห่งชาติ. (2514). กฎกระทรวงตามความในพระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 ฉบับที่ 7. Retrieved 26 มกราคม 2560 <http://dl.parliament.go.th/backoffice/viewer/viewer.php>

- การกระทรวงอุตสาหกรรม. (2547). ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมเรื่องของเสียอันตราย พ.ศ. 2547. Retrieved 2 เมษายน 2560
http://www2.diw.go.th/Haz_o/hazard/lawsnew/33.pdf
- ปตท. สํารวจและผลิตปิโตรเลียม. (2554). คู่มือการรื้อถอนเรือกักเก็บและผลิตปิโตรเลียมและระบบ ยืดโยงเรือ ชื่อชุด801-FP-MAN-U-0085 (Vol. 11). กรุงเทพมหานคร: บริษัท ปตท.สํารวจ และผลิตปิโตรเลียมจำกัด มหาชน.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2558). การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2535). ประกาศพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535. Retrieved 1 เมษายน 2560 [http://www.fda.moph.go.th/sites/Hazardous/Law/พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายพ.ศ.2535%20\(ฉบับรวบรวมการแก้ไขในปีพ.ศ.2544%20และ%20พ.ศ.2551\).pdf](http://www.fda.moph.go.th/sites/Hazardous/Law/พระราชบัญญัติวัตถุอันตรายพ.ศ.2535%20(ฉบับรวบรวมการแก้ไขในปีพ.ศ.2544%20และ%20พ.ศ.2551).pdf)
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2558). ประกาศพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558. Retrieved 30 มกราคม 2560
http://www.sme.go.th/upload/mod_download/a125-20-2558-a0002.pdf
- สำนักงานพระราชบัญญัติกฤษฎีกา. (2514). พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 Retrieved 26 มกราคม 2560 http://www.supremecourt.or.th/file/Environmental/Data/1_7.pdf
- สุภางค์ จันทวานิช. (2553). การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวิช สนพิพัฒน์ เกิดเมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ.2516 ที่จังหวัดระนอง สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการเดินเรือ ศูนย์ฝึกพาณิชย์นาวี ปีการศึกษา 2542 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารกิจการทางทะเล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคต้น ปีการศึกษา 2558 ปัจจุบัน ทำงานด้านอุตสาหกรรมการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม ณ บริษัท ปตท.สำรวจผลิตปิโตรเลียม จำกัด มหาชน





จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY