

บทที่ 2 กฎเกณฑ์และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

เมื่อกระบวนการผลิตปิโตรเลียมสิ้นสุดลง เนื่องจากการหมดอายุสัมปทานหรือปริมาณสำรองของแหล่งกักเก็บหมดก่อนเวลาสัมปทาน สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงคือการ ปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียมออกจากพื้นที่สัมปทาน แต่เนื่องจาก กระบวนการ ปลดระวาง แท่นผลิตปิโตรเลียมยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับประเทศไทย จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาและพิจารณาข้อมูลหลายด้านด้วยกัน ทั้งด้านกฎหมาย หลักการ วิธีการ ขั้นตอนและค่าใช้จ่ายการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม โดยจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลและข้อกำหนดต่างๆจากต่างประเทศซึ่งเคย มีการปลดระวาง แท่นผลิตปิโตรเลียม มาก่อน เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับ การเตรียมความพร้อมในการ ปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียมที่มีอยู่ภายในประเทศต่อไปในอนาคต

2.1 สนธิสัญญาและกฎหมายเกี่ยวกับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

2.1.1 สนธิสัญญาและหลักปฏิบัติสากลที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวาง

สนธิสัญญาสากลที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม อนุสัญญากรุงเจนีวาว่าด้วยไหล่ทวีป ค.ศ. 1958 (Geneva Convention on the Continental Shelf 1958) ถือเป็นกฎหมายฉบับแรกที่ออกมาเพื่อกำหนดบังคับบริษัทที่ผลิตปิโตรเลียมทำการ ปลดระวางแท่นทั้งหมดที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว ออกจากทะเล แต่ขั้นตอนการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียมก่อให้เกิดขยะระหว่างการรื้อถอน ดังนั้น อนุสัญญากรุงลอนดอนว่าด้วยการป้องกันมลพิษทางทะเล ค.ศ. 1972 (London Convention 1972) จึงกำหนดอนุญาตให้มีการทิ้ง ขยะลงในทะเล โดยที่ขยะนั้นต้องไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกัมมันตรังสี แต่ปัจจุบันข้อกำหนดอนุสัญญากรุงลอนดอน ค.ศ. 1996 (Protocol to the London Convention 1996) กำหนดเพิ่มเติมจากอนุสัญญากรุงลอนดอน ว่าห้ามทิ้งขยะทุกชนิดลงในทะเล ยกเว้นจำพวกขยะที่ย่อยสลายได้และไม่มีพิษต่อสิ่งแวดล้อม ที่อนุญาตให้ทิ้งกลางทะเลได้ อย่างไรก็ตามเมื่อการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียมมีมากขึ้น ทำให้ยากต่อการควบคุมและได้ส่งผลกระทบต่อบริษัทเดินเรือและชาวประมงทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงก่อให้เกิดอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยกฎหมายทางทะเล ค.ศ. 1982 (UN Convention on the Law of the Seas 1982, UNCLOS) ที่กำหนดให้รื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียมที่ไม่ใช้ประโยชน์ เพื่อความปลอดภัยต่อการประมง การเดินเรือ และป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมทางทะเล แต่อย่างไรก็ตาม การรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียมในทะเลที่มีความลึกมากและต้องการรื้อถอนเพียงบางส่วน ทำให้เกิด มาตรฐานขององค์กร การเดินเรือระหว่างประเทศ ค.ศ. 1989 (International Maritime Organization guidelines 1989, IMO) เพื่อกำหนดให้มีการรื้อถอนเพียงบางส่วน โดยมีเงื่อนไขว่าระดับของแท่นผลิตปิโตรเลียมหลังการรื้อถอนจะต้องอยู่ต่ำ

กว่าผิวทะเลไม่น้อยกว่า 55 เมตร และมาตรฐาน ยังอนุญาตให้ใช้แท่นผลิตปิโตรเลียม ที่รื้อถอน นำไป
ทำแหล่งปะการังเทียมได้ อย่างไรก็ตาม กรณีแท่นผลิต ปิโตรเลียม ในทะเล ติดตั้ง หลังจาก วันที่ 1
มกราคม พ.ศ. 2541 และอยู่ในทะเลที่มีความลึกน้อยกว่า 100 เมตร และมีน้ำหนักน้อยกว่า 4,000 ตัน
จะต้องทำการรื้อถอนทั้งหมด

2.1.2 กฎหมายไทยที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

จากการศึกษา กฎหมายและข้อกำหนดต่างๆของประเทศไทย ที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางแท่นผลิต
ปิโตรเลียม พบว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ .ศ. 2514 [15], กฎกระทรวง
ฉบับที่ 12 ข้อ 40 และ ฉบับที่ 5 ข้อ 15 [16] ซึ่งได้กำหนดให้ผู้รับสัมปทาน มีภาระหน้าที่รับผิดชอบ
การปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514

มาตรา 74 บัญญัติว่า “ในการประกอบกิจการปิโตรเลียม ในทะเล ผู้รับสัมปทานต้อง ไม่ก่อให้เกิดผล
กระทบกระเทือน โดยปราศจากเหตุผลอัน สมควรต่อการเดินเรือ การเดินอากาศการอนุรักษ์ทรัพยากร
มีชีวิตในทะเล หรือการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และต้องไม่ทำการอันเป็นการกีดขวางต่อ การวางสาย
เคเบิล หรือท่อใต้น้ำ หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ สายเคเบิลหรือท่อใต้น้ำ”

มาตรา 75 บัญญัติว่า “ในการประกอบกิจการปิโตรเลียม ผู้รับสัมปทานต้องป้องกัน โดยมาตรการอัน
เหมาะสมตามวิธีการปฏิบัติงานปิโตรเลียมที่ดี เพื่อมิให้ที่ใดใด ไสโครกด้วยน้ำมัน โคลน หรือสิ่งอื่นใด
ในกรณีที่เกิดความ ไสโครกด้วยน้ำมัน โคลน หรือสิ่งอื่นใดเนื่องจากการประกอบกิจการปิโตรเลียม
โดยผู้รับ สัมปทาน ผู้รับสัมปทานต้องบำบัดปิดป้อง ความ ไสโครกนั้น โดยเร็วที่สุด”

มาตรา 80 บัญญัติว่า “ในการประกอบกิจการปิโตรเลียม ไม่ว่าจะสิทธิสำรวจ หรือผลิตปิโตรเลียมตาม
สัมปทานจะสิ้นสุดแล้วหรือไม่ ผู้รับสัมปทานต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลัก เทคนิคและวิธีการ
ปฏิบัติงานปิโตรเลียมที่ดี สำหรับ การประกอบกิจการปิโตรเลียม และการอนุรักษ์ทรัพยากร
ปิโตรเลียม”

จากพระราชบัญญัติ ปิโตรเลียม พ.ศ. 2514 มาตรา 80 กล่าวถึงภาพรวมการปลดระวาง โดยไม่มีการ
ระบุแนวทางหรือวิธีการ ปลดระวาง ที่ชัดเจนและข้อกำหนดบางประการปฏิบัติได้ยาก ดังนั้นทางกรม
เชื้อเพลิงธรรมชาติจึงได้นำเสนอร่าง พระราชบัญญัติ ปิโตรเลียม ฉบับเพิ่มเติม คือ มาตรา 80/1 และ
มาตรา 80/2 แก่คณะรัฐมนตรีซึ่งรัฐสภาได้พิจารณาและอนุมัติร่างพระราชบัญญัติปิโตรเลียมดังกล่าว
เรียบร้อยแล้ว

มาตรา 80/1 กำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับสัมปทานในการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียมดังต่อไปนี้

- ผู้รับสัมปทานยื่นแผนงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการ เงื่อนไข และระยะเวลาที่กำหนดในกฎกระทรวง
- ผู้รับสัมปทานต้องเสนอแผนการรื้อถอนหรือค่าใช้จ่าย ฉบับปรับปรุงล่าสุด ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้เทคโนโลยี อุปกรณ์ หรือ วัสดุ เป็นต้น
- ผู้รับสัมปทานต้องรื้อถอนตามที่ได้วางแผนไว้ หากผู้รับสัมปทานไม่สามารถดำเนินการรื้อถอนได้ทันตามกำหนด ซึ่งนำไปสู่ผลกระทบต่อผู้อื่น จะต้องทำการวางค้ำประกันตามข้อบังคับ ในมาตรา 80/2

มาตรา 80/2 กำหนดให้ผู้รับสัมปทานวางหลักประกันสำหรับการรื้อถอน สิ่งปลูกสร้าง วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งอำนวยความสะดวก ภายใต้เงื่อนไขของกฎกระทรวง มาตรา 80/1 การวางหลักประกันสามารถใช้เงินสด พันธบัตรของรัฐบาลไทย สัญญาค้ำประกันของธนาคาร หรือหลักประกันอื่นใดก็ได้ หากไม่สามารถวางค้ำประกันได้ จะเสียค่าปรับต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 2 ของเงินทั้งหมด หากผู้รับสัมปทานยังไม่มีวางหลักประกันและเงินเพิ่มค่าเบี้ยปรับ สัญญาสัมปทานจะถูกยกเลิก

2. กฎกระทรวง ฉบับที่ 12 ข้อ 40 ออกตาม พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514

กล่าวว่า “เมื่อเสร็จสิ้น การปฏิบัติงาน ในที่ใด หรือเมื่อสัมปทานสิ้นอายุ หรือถูกเพิกถอน ผู้รับสัมปทานหรือผู้ซึ่งสัมปทานสิ้นอายุ หรือถูกเพิกถอนต้อง ทำพื้นดินและพื้นน้ำให้กลับมีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่จะสามารถจะกระทำได้ และให้ขนย้ายหรือทำลายสิ่งกีดขวาง รบกวน หรือเป็นอันตรายต่อการคมนาคม การประมง หรือทรัพย์สินของแผ่นดิน หรือบุคคลอื่น เว้นแต่อธิบดีจะสั่งเป็นอย่างอื่น

3. กฎกระทรวง ฉบับที่ 5 ข้อ 15 ออกตาม พระราชบัญญัติปิโตรเลียม พ.ศ. 2514

กล่าวว่า “ผู้รับสัมปทานหรือผู้ซึ่งสัมปทานสิ้นอายุ หรือถูกเพิกถอนต้องทำพื้นดินและพื้นน้ำให้กลับมีสภาพเหมือนเดิมเท่าที่จะสามารถจะกระทำได้ ผู้รับสัมปทาน ต้องทำแนวกันและปิด หลุมหรือร่องที่เกิดจากการขุด เพื่อป้องกันอันตรายต่อคนหรือสัตว์ ผู้รับสัมปทาน ต้องขนย้ายหรือทำลายสิ่งกีดขวาง รบกวน หรือเป็นอันตรายต่อการคมนาคม การประมง หรือทรัพย์สินของ แผ่นดิน หรือบุคคลอื่น เว้นแต่อธิบดีจะสั่งเป็นอย่างอื่น

2.2 กระบวนการสำหรับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

จากรายงาน ร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม (Draft Thailand Decommissioning Guidelines for Upstream Installation) [14] ที่กำลังดำเนินการ โดย กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ กระทรวงพลังงาน ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เป็นกฎกระทรวงออกมา ใช้กับผู้ดำเนินการที่ได้รับสัมปทานการผลิตปิโตรเลียมทั้งบนฝั่งและนอกฝั่ง ซึ่งร่างแนวทางฉบับนี้ได้กำหนดขั้นตอนในการ ปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม ไว้ 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงก่อนการ ปลดระวาง ช่วงระหว่างการ ปลดระวาง และช่วงหลังการปลดระวาง

2.2.1 ช่วงก่อนการปลดระวาง

ในช่วงของการดำเนินงาน ก่อนการปลดระวางจะต้องเตรียมแผนงาน โดยศึกษาข้อมูลต่างๆ ของแท่นผลิตปิโตรเลียม เพื่อจะนำไปใช้หาทางเลือกในการ ปลดระวาง ที่เหมาะสม ตลอดจนจัดทำแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งข้อมูลสำหรับการเตรียมงานก่อนการปลดระวางอ้างอิงตามสารสนเทศของ [14] มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์

การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับ ที่ตั้งและส่วน ประกอบ ของแท่นผลิตปิโตรเลียม ที่จะทำการ ปลดระวาง ได้แก่ แท่นผลิต (Topside) ขาตั้งแท่นผลิต (Jacket) ท่อส่งลำเลียง (Riser) ท่อขนส่งปิโตรเลียม (Pipeline) เสาเข็ม (Pile) ตะกอนขุดเจาะ (Drill cuttings) และเศษวัสดุอื่นๆ

2. บัญชีวัสดุ

การทำบัญชีข้อมูลวัสดุเกี่ยวกับจำนวน ขนาด และน้ำหนักของชิ้นส่วนต่างๆ ของแท่นผลิตปิโตรเลียม ที่จะปลดระวาง เช่น ข้อมูลน้ำหนักของ โลหะแต่ละชนิดที่เป็นส่วนประกอบ ของแท่นผลิต ข้อมูลลักษณะ มิติและน้ำหนักของ ขาแท่นผลิต ข้อมูลประเภท และความยาว ของท่อส่งลำเลียง ท่อขนส่งปิโตรเลียม ความยาวของเสาเข็ม ปริมาณตะกอนขุดเจาะรอบแท่นผลิตปิโตรเลียม

3. ผลการประชุมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ผลการประชุมของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ในการ ปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม เพื่อหาแนวทางในการจัดการผลกระทบ ต่อสิ่งแวดล้อม ที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการ ปลดระวาง โดยมี 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ กลุ่มภาครัฐ กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากทะเล และกลุ่มสิ่งแวดล้อม

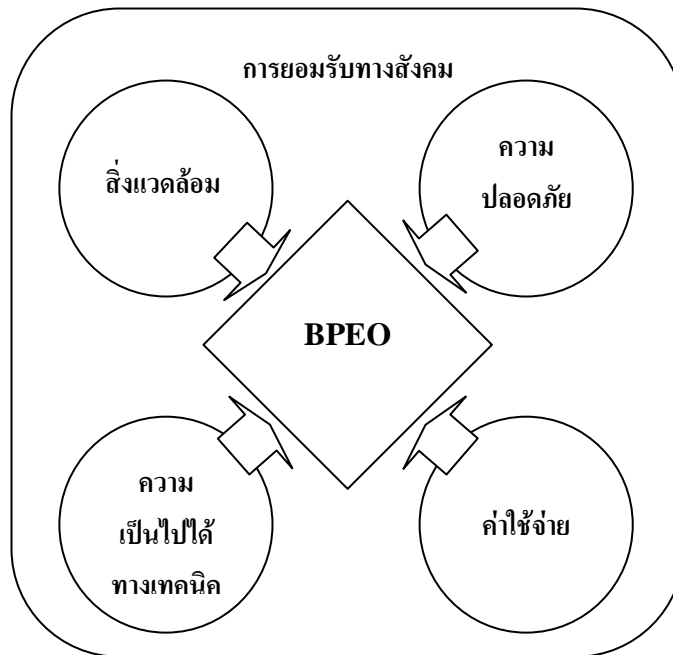
- กลุ่มภาครัฐ ได้แก่ กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง สถาบันการศึกษา และนักวิชาการ ฯลฯ
- กลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากทะเล ได้แก่ ผู้ประกอบการสำรวจและผลิตปิโตรเลียม บริษัท ประกันภัย ผู้ถือหุ้น ฯลฯ
- กลุ่มด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เช่น บริษัทที่ปรึกษาผู้จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบ สิ่งแวดล้อม สถาบันต่างๆ และองค์กรเอกชน (Non-Government Organization, NGO) ฯลฯ

4. การประเมินทางเลือก

การประเมินทางเลือกที่เหมาะสม สำหรับการปลดระวาง แท่นผลิตปิโตรเลียม แนวทางหลักในการเลือกมี 3 ทาง คือ การรื้อถอนทั้งหมด (Complete Removal) การรื้อถอนเพียงบางส่วน (Partial Removal) และการคงสภาพเดิมไว้ (Leave in situ) โดยทางเลือกทั้งหมดจะถูกประเมินด้วย ความเหมาะสมของทางเลือกที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และ /หรือ เป็นผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ภายใต้งบประมาณที่ยอมรับได้ (Best Practical Environmental Options, BPEO) เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุด สำหรับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม ทั้งนี้จะมีเกณฑ์การพิจารณาต่างๆ ดังนี้

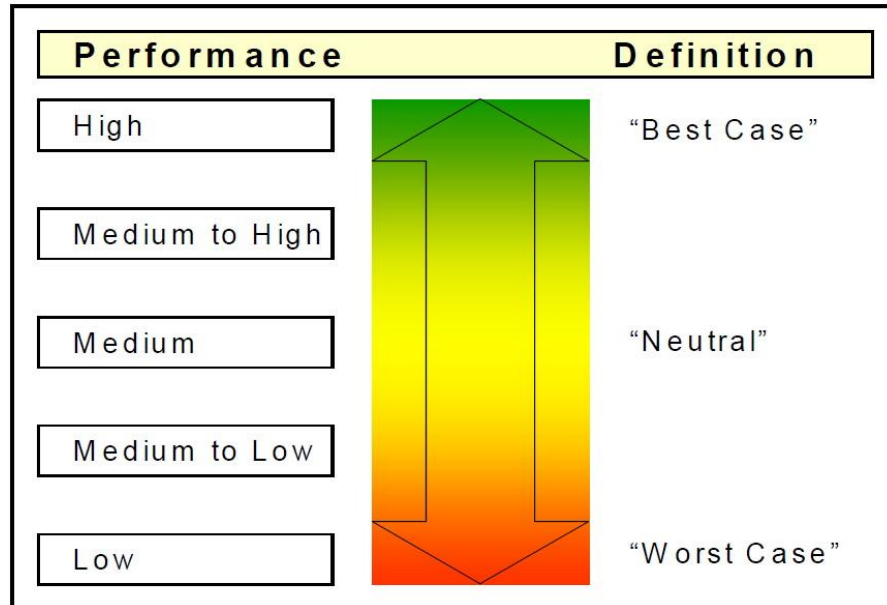
1. ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical Feasibility) เป็นการประเมินทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด ทั้งนี้จะพิจารณาจากความซับซ้อน ยากง่ายในการ ปลดระวาง กระทบความสะดวกในการขนย้ายแท่นผลิตปิโตรเลียม
2. สุขภาพและความปลอดภัย (Health and safety) เป็นการประเมินทางเลือกที่คำนึงถึงความปลอดภัยและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้ปฏิบัติงาน ปลดระวาง หรือแม้แต่อุบัติเหตุที่อาจก่อให้เกิดขึ้นกับกลุ่มประมง หรือการเดินเรือ
3. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environmental impacts) เป็นการประเมิน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการ ปลดระวาง ได้แก่ คุณภาพ ก๊าซที่ปล่อยออก คุณภาพน้ำทิ้ง คุณภาพตะกอนท้องทะเล ระบบนิเวศในทะเลและชายฝั่ง ฯลฯ และรวมถึงการประเมินด้านการจัดการขยะ พิจารณาการนำวัสดุรื้อถอนกลับมาใช้ซ้ำหรือรีไซเคิล ตลอดจนประเมินการจัดการขยะปนเปื้อนวัตถุมีพิษที่อาจเกิดขึ้นระหว่างรื้อถอน
4. ค่าใช้จ่าย (Costs) เป็นการประเมินทางเลือก โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่าย ในการรื้อถอน คำนึงถึงตั้งแต่ระหว่างการรื้อถอน กระทบการ ติดตามตรวจสอบหลังการรื้อถอน

5. การยอมรับจากสังคม (Public acceptance) เป็นการประเมินทางเลือกโดยการรับฟังความคิดเห็นจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ กลุ่มภาครัฐ กลุ่มผู้รับสัมปทาน กลุ่มค้ำานสังคมและสิ่งแวดล้อม และผู้ใช้ประโยชน์ทางทะเล



รูปที่ 2.1 ภาพรวมของกระบวนการประเมินทางเลือกที่ดีที่สุดภายใต้งบประมาณที่เหมาะสม (BPEO) [17]

จากรายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] ได้กำหนดมาตรฐานการให้ความเหมาะสมของทางเลือกต่างๆ ซึ่งพิจารณาจากความยากง่ายของการปฏิบัติ ค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้น และระดับความปลอดภัย เป็นต้น โดยให้เป็นคะแนนในการประเมินตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยเรียงลำดับจากทางเลือกที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดไปทางเลือกที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ดังรูปที่ 2.2 และตารางที่ 2.1-2.5



รูปที่ 2.2 เกณฑ์สำหรับการประเมินปัจจัยทั้ง 5 ด้าน [17]

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การให้คะแนนด้านความเป็นไปได้ทางเทคนิค [18]

เกณฑ์	คะแนน	ความเป็นไปได้ทางเทคนิค
สูง (High)	5	เป็นวิธีที่ง่าย และเคยปฏิบัติในประเทศมาแล้ว
ปานกลางถึงสูง (Medium to High)	4	เริ่มมีความซับซ้อน เคยปฏิบัติในประเทศมาแล้ว
ปานกลาง (Medium)	3	เริ่มมีความซับซ้อน ไม่เคยปฏิบัติในประเทศ แต่เคยปฏิบัติมาแล้วในภูมิภาค
ต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium)	2	มีความซับซ้อน และไม่เคยปฏิบัติในภูมิภาค แต่เคยปฏิบัติมาแล้ว
ต่ำ (Low)	1	มีความซับซ้อนมาก และไม่เคยปฏิบัติที่ใดมาก่อน

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การให้คะแนนด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม [18]

เกณฑ์	คะแนน	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
สูง (High)	5	ค่าพลังงานที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมา ระดับต่ำที่สุดหรือไม่เกินร้อยละ 25 ของระดับต่ำสุด*
ปานกลางถึงสูง (Medium to High)	4	ค่าพลังงานที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมามีค่าเกินกว่าร้อยละ 25-50 ของระดับต่ำสุด*
ปานกลาง (Medium)	3	ค่าพลังงานที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมามีค่าเกินกว่าร้อยละ 50-100 ของระดับต่ำสุด*
ต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium)	2	ค่าพลังงานที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมามีค่าเกินกว่าร้อยละ 100-300 ของระดับต่ำสุด*
ต่ำ (Low)	1	ค่าพลังงานที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมามีค่าเกินกว่าร้อยละ 300 ของระดับต่ำสุด*

*ระดับต่ำสุด หมายถึง เป็นค่าพลังงาน ที่ใช้หรือปริมาณก๊าซที่ปล่อยออกมา น้อยที่สุด ของทางเลือกทั้งหมดในการพิจารณาให้คะแนน

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การให้คะแนนด้าน สุขภาพและความปลอดภัย [18]

เกณฑ์	คะแนน	สุขภาพและความปลอดภัย
สูง (High)	5	เป็นวิธีที่ไม่มีความเสี่ยงเลย
ปานกลางถึงสูง (Medium to High)	4	เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงเพียงชั่วคราว
ปานกลาง (Medium)	3	เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงต่ำ
ต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium)	2	เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงปานกลาง
ต่ำ (Low)	1	เป็นวิธีที่มีความเสี่ยงสูง

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การให้คะแนนด้านค่าใช้จ่าย [18]

เกณฑ์	คะแนน	ต้นทุน
สูง (High)	5	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังการรื้อถอน ระดับต่ำที่สุดหรือไม่เกินร้อยละ 25 ของระดับต่ำสุด**
ปานกลางถึงสูง (Medium to High)	4	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังการรื้อถอน มีค่าเกินกว่าร้อยละ 25-50 ของระดับต่ำสุด**
ปานกลาง (Medium)	3	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังการรื้อถอน มีค่าเกินกว่าร้อยละ 50-100 ของระดับต่ำสุด**
ต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium)	2	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังการรื้อถอน มีค่าเกินกว่าร้อยละ 100-300 ของระดับต่ำสุด**
ต่ำ (Low)	1	ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังการรื้อถอน มีค่าเกินกว่าร้อยละ 300 ของระดับต่ำสุด**

**ระดับต่ำสุด หมายถึง เป็นค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นน้อยที่สุดของทางเลือกทั้งหมดในการพิจารณาให้คะแนน

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การให้คะแนนด้านการยอมรับทางสังคม [18]

เกณฑ์	คะแนน	การยอมรับทางสังคม
สูง (High)	5	ทุกฝ่ายเห็นชอบ
ปานกลางถึงสูง (Medium to High)	4	บางฝ่ายเริ่มไม่เห็นด้วย แต่ไม่มีประเด็นต้องแก้ไข
ปานกลาง (Medium)	3	บางฝ่ายเริ่มไม่เห็นด้วย แต่มีประเด็นต้องแก้ไข
ต่ำถึงปานกลาง (Low to Medium)	2	หลายฝ่ายไม่เห็นด้วย และมีประเด็นต้องแก้ไข
ต่ำ (Low)	1	ทุกฝ่ายส่วนใหญ่ไม่เห็นชอบ

5. แผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

แผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับการปลดระวาง แท่นผลิตปิโตรเลียม เป็นแผนป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากวิธีการ ปลดระวาง ที่เลือกไว้ โดยแผนนี้จะคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการปลดระวางทุกขั้นตอน ตั้งแต่การรื้อถอนแท่นผลิต ขาแท่นผลิต ท่อขนส่ง

ปิโตรเลียม และการจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเล ตลอดจนการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น จากคำแนะนำของ BMT Cordah [19] เสนอแผนการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม มีดังต่อไปนี้

1. มาตรการด้านการวางแผน

- ต้องแจ้งล่วงหน้าแก่บริษัทเดินเรือทางทะเลหรือชาวประมงอย่างน้อย 48 ชั่วโมง ก่อนการรื้อถอนแท่นผลิต
- ต้องกำหนดเขตพื้นที่การรื้อถอนรอบรัศมี 500 เมตร
- ต้องสำรวจและวางแผนแนวทางการทอดสมอของเรือที่ช่วยแท่นผลิต เพื่อไม่ให้รบกวนต่อสิ่งทับถมบนพื้นทะเล
- ต้องระมัดระวังไม่ให้สมอเรือทำความเสียหายแก่ ท่อขนส่งปิโตรเลียม บนพื้นทะเล ซึ่งอาจทำให้เกิดการรั่วไหลของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนสู่ทะเล

2. มาตรการการทิ้งของเสียลงสู่ทะเล

- ต้องดูแลการปล่อยของเสียจากเรือ ได้แก่ น้ำทิ้งต้องผ่านตะแกรงกรองสิ่งปฏิกูลเพื่อลดธาตุอาหารชีวมวลในทะเล
- น้ำทิ้งที่ปนเปื้อนน้ำมันต้องไม่เกิน 15 ส่วนในล้านส่วน
- ขยะของแข็งที่มีขนาดเล็กและไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สามารถทิ้งลงสู่ทะเลได้ หากเรืออยู่ห่างจากฝั่งมากกว่า 22 กิโลเมตร
- หลังการรื้อถอนจะต้องเก็บกวาดเศษชิ้นส่วนโลหะที่ อาจจะตกหล่นระหว่างการรื้อถอน
- ต้องพยายามเก็บรวบรวมแผ่นสีที่มีส่วนผสมของสารเคมีพอลิคลอริเนตไบฟีนีล (Polychlorinated biphenyl, PCB) ซึ่งหลุดออกมาระหว่างการรื้อถอน ให้บรรจุลงในภาชนะที่มีฝาปิดเรียบร้อย
- ต้องกำจัดเพรียง (Marine growth) ที่เกาะติดอยู่กับขาแท่นด้วยยานใต้น้ำควบคุมระยะไกล (ROV) ก่อนทำการตัดขาแท่นผลิต

3. มาตรการด้านมลพิษทางอากาศ

- ต้องดูแลเครื่องปั่นกระแสไฟฟ้าและเครื่องยนต์ทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีตามมาตรฐาน เพื่อลดก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากการใช้น้ำมันดีเซล

4. มาตรการด้านเสียงรบกวน

- ต้องพยายามลดจำนวนรอบการเดินเรือหรือให้เรือจอดเพื่อการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ

- ต้องเลี่ยงการเดินทางไปยังแหล่งที่ชุมนุมของสัตว์ทะเล หรือลดความเร็วของการเดินทาง

5. มาตรการเหตุการณ์ฉุกเฉิน

- ต้องพร้อมรับมือกรณีมีเหตุการณ์ฉุกเฉิน น้ำมันรั่วไหล โดยมีเจ้าหน้าที่พร้อมปฏิบัติการ มีช่องทางในการติดต่อสื่อสารกันได้สะดวก และมีลำดับขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้อง เพื่อลดระดับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
- เรือที่ใช้ในการปฏิบัติงานทุกลำต้องติดตั้งเครื่องนำทางและอุปกรณ์ผ่านดาวเทียมเพื่อแสดงตำแหน่งและเส้นทางการเดินทาง
- ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันไฟไหม้ระหว่างงานตัดที่ใช้ความร้อน
- ต้องระวังมิให้โมดูลตกหล่นลงทะเลทั้งระหว่างการยกขึ้นเรือบรรทุกหรือการขนส่ง โมดูลเข้าสู่บ่นฝั่ง
- ต้องทำความสะอาดระบบภายในท่อทั้งหมด หากจำเป็นต้องอุดปิดท่อให้กระทำก่อน ยกแท่นผลิตออกจากขาแท่นผลิต
- การเตรียมแผนสำรองไว้สำหรับกรณีการตัดขาแท่นผลิตไม่เสร็จสมบูรณ์
- ต้องตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ยกขาแท่นผลิตก่อนการใช้งาน
- ต้องปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยตลอดเวลา

6. มาตรการการจัดเก็บ การรั่ว และการกำจัดเศษวัสดุ

- ต้องทำคัดแยกประเภทวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ออกจากเศษวัสดุจากการรั่ว ถอนทั้งหมดก่อนนำไปกำจัดบนฝั่ง
- ต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างการขนส่งเพื่อลดความเสี่ยงการรั่วไหลของ น้ำมันลงสู่ทะเล
- ต้องมีระบบการจัดการของเสียอันตรายอย่างมีประสิทธิภาพ หากต้องนำไปฝังกลบ โดยป้องกันการรั่วไหลลงสู่บ่นฝั่ง
- กรณีจำเป็นสามารถเผาทำลายทิ้งได้ แต่หากเป็นไปได้ ควรหาวิธีการกักเก็บเพื่อลดมลภาวะทางอากาศ

7. มาตรการด้านการทิ้งไว้คงสภาพเดิม

- ปัจจุบันกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติได้กำหนดข้อบังคับไม่ให้ผู้รับสัมปทานทิ้งขยะหรือเศษ วัสดุใดๆ จากกระบวนการผลิตปิโตรเลียมลงในทะเล

6. รายงานวิธีการประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment Methodology Report)

การปลดระวาง แท่นผลิต ปิโตรเลียมจะต้องประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและส่งต่อผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปฏิบัติ เริ่มตั้งแต่ การรื้อถอนตัวแท่นผลิต ขาแท่นผลิต ท่อขนส่งปิโตรเลียม และการจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเล โดยมีวิธีการพิจารณาดังต่อไปนี้

- การรื้อถอนตัวแท่นผลิต แบบวิธีติดตั้งย้อนกลับ (Reverse installation process) ต้องมีการตรวจสอบความพร้อมของตัวแท่นผลิต เช่น ระบบไฟฟ้าต้องปิดหมด หูหิ้ว (Padeye) มีความสมบูรณ์ เป็นต้น
- การรื้อถอนขาแท่นผลิต โดยใช้แรงดันน้ำ ต้องมีการตรวจสอบว่าขาแท่นผลิตได้ถูกตัดขาดออกจากกันทั้งหมด
- การรื้อถอน ท่อขนส่งปิโตรเลียม จะใช้ PIG ทำความสะอาด และสำรวจความสมบูรณ์ ภายในท่อขนส่งปิโตรเลียม ก่อนรื้อถอนหรือทิ้งไว้คงสภาพเดิม หากทิ้งคงสภาพเดิมไว้ต้องมีการเฝ้าสังเกตเป็นระยะๆ
- การจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเล โดยทิ้งไว้คงสภาพเดิม ต้องเฝ้าสังเกตเป็นระยะๆ

2.2.2 ช่วงระหว่างการปลดระวาง

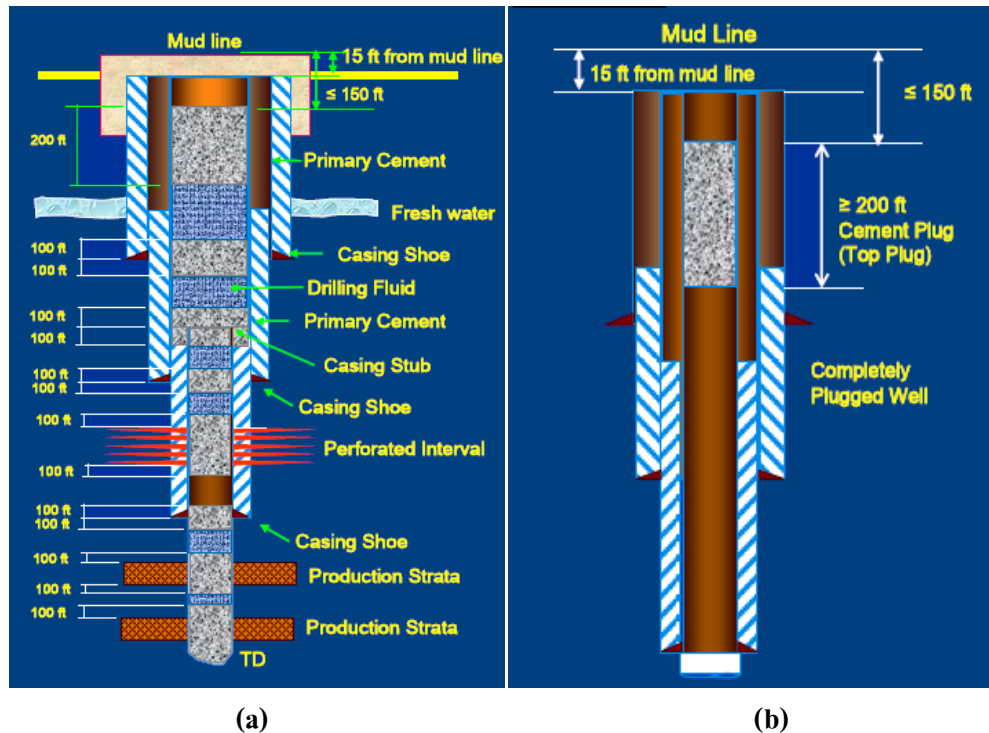
ช่วงระหว่างการ ปลดระวาง เป็นการ นำแผนงาน ที่ศึกษา ไว้ในช่วงก่อน การปลดระวาง ไปปฏิบัติ สำหรับช่วงระหว่างการ ปลดระวาง นี้มีข้อกำหนดต่างๆ ตั้งแต่การปิดและสละหลุมผลิตปิโตรเลียม การจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเล การรื้อถอนท่อขนส่งปิโตรเลียม การรื้อถอนโครงสร้างแท่นผลิตปิโตรเลียม ตลอดจนการเก็บกวาดพื้นที่เพื่อคืนให้แก่รัฐ โดยมี 4 กิจกรรมหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. การปิดและสละหลุมผลิตปิโตรเลียม

การปิดและสละหลุมผลิตปิโตรเลียม เป็น กิจกรรมหนึ่ง ของกระบวนการปลดระวาง แท่นผลิตปิโตรเลียม โดยผู้รับสัมปทานต้องทำการปิดหลุมทุกชนิด ได้แก่ หลุมผลิตน้ำมัน หลุมผลิต ก๊าซ หลุมฉีดน้ำ เป็นต้น สำหรับวัสดุที่ใช้ในการปิดหลุมนั้น คือการนำผงซีเมนต์ผสมน้ำเพื่อใช้เป็นตัวประสานปิดช่องว่างภายในหลุม และป้องกัน ให้น้ำมันหรือ ก๊าซของหลุมผลิต ไหลผ่านไปยังหลุมผลิตอื่นที่อยู่ใกล้เคียงหรือซึมเข้าไปยังชั้นน้ำใต้ดิน จนอาจก่อให้เกิดการพุ่งใต้ดินของปิโตรเลียม ได้ (Underground Blowout) จากรายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] ได้ให้ข้อกำหนดสำหรับการปิดและสละหลุม ดังต่อไปนี้

- ก่อนเริ่มทำการปิดหลุมนั้น หลุมผลิตต้องมีเสถียรภาพ (Wellbore stabilization) โดยการใช้ น้ำโคลนควบคุมความดันภายในหลุมไม่ให้เกิดการพุ่งของปิโตรเลียม (Blowout)

- วัสดุและอุปกรณ์ปิดหลุมต้องผ่านมาตรฐาน API Specific 10A [20] ว่าด้วยคุณสมบัติของซีเมนต์และวัสดุใช้สำหรับหลุมผลิตและก่อนนำมาใช้ต้องได้รับการอนุมัติจากกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
- การหล่อซีเมนต์ปิดภายในหลุม ต้องปิดจุดสำคัญต่างๆ เช่น บริเวณรอยต่อระหว่างท่อกรูท่อนบนและล่าง (Casing shoe or casing stub) บริเวณชั้นท่อกรูผลิตปิโตรเลียม (Perforation interval) และบริเวณชั้นหินปิโตรเลียม (Production strata) เป็นต้น โดยจะหล่อซีเมนต์ความยาวไม่น้อยกว่า 100 ฟุต ปิดด้านบนและล่างของช่วงบริเวณดังกล่าว
- หลุมที่หล่อปิดแล้ว จะทดสอบ ให้รับความดัน 17.2 MPa นาน 15 นาที โดยขณะทดสอบแรงดันต้องไม่ลดลงเกินกว่าร้อยละ 10
- ระดับของปากหลุมผลิตต้องต่ำกว่าพื้นทะเล 5 เมตร



รูปที่ 2.3 การปิดหลุมผลิตด้วยซีเมนต์ทุกรอยต่อและเฉพาะด้านบนหลุมผลิต [20]

สำหรับงานวิจัยนี้ได้ศึกษาทางเลือกในการปิดและสละหลุมผลิตปิโตรเลียมไว้ 2 วิธีคือ การปิดด้วยซีเมนต์ทุกจุดที่เป็นรอยต่อ (รูปที่ 2.3a) ซึ่งเป็นข้อกำหนดตามรายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] และการปิดซีเมนต์เฉพาะด้านบนของหลุมผลิต (รูปที่ 2.3b) เพราะเป็นทางเลือกที่มีค่าใช้จ่ายน้อยและสามารถใช้กับหลุมผลิตที่ปิโตรเลียมหมดแล้ว

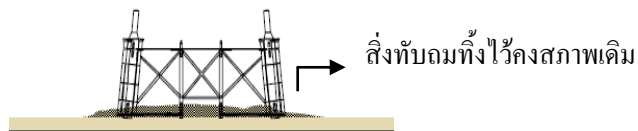
2. การจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเล

การขุดเจาะหลุมผลิตปิโตรเลียม ในอดีตนั้น ยังไม่มีกฎหมายบังคับห้ามทิ้งวัสดุจากการขุดเจาะลงทะเล ทำให้ผู้รับสัมปทานได้ทิ้ง เศษดินเศษหิน (Drill cuttings) ที่เกิดจาก ถูกตัดด้วยหัวเจาะ และน้ำโคลน (Mud chemicals) ซึ่งเป็นตัวนำพาเศษดินเศษหินขึ้นมา ทำให้รอบขาแท่นผลิต เกิดการสะสมตัว เป็นเวลานานจนเป็นสิ่งทับถมบนพื้นทะเล จากรายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] ให้มีข้อกำหนดการจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเลมีหลักการดังต่อไปนี้

- การเก็บข้อมูลที่ต้องทราบ ได้แก่ พิกัด ระยะห่างจากฝั่ง และความลึกของทะเล ปริมาณการสะสมเฉลี่ยของเศษดินเศษหินที่ถูกเจาะหรือตัด ปริมาณการสะสมเฉลี่ยของน้ำทิ้ง การสะสมปริมาณโลหะหนักในสิ่งมีชีวิต การสะสมปริมาณไฮโดรคาร์บอน และองค์ประกอบทางเคมีในสิ่งทับถมบนพื้นทะเล
- การประเมิน หาปริมาณไฮโดรคาร์บอน ของสิ่งทับถมบนพื้นทะเลและระดับความเสี่ยงจากชนิดของน้ำโคลนที่มีน้ำมันเป็นองค์ประกอบ (Oil based mud, OBM) หรือ น้ำโคลนที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบ (Water based mud, WBM)
- การศึกษาลักษณะทางกายภาพของสิ่งทับถมบนพื้นทะเล ได้แก่ รูปร่าง ความหนาแน่น กำลังรับแรงเฉือน
- การศึกษาลักษณะทางชีวภาพของสิ่งทับถมบนพื้นทะเล ได้แก่ การจำแนกชนิดของสัตว์ทะเล และสัตว์หน้าดิน
- การเฝ้าสังเกต และติดตาม ผล ทั้งก่อนและหลังการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียม (Pre-decommissioning Monitoring and Post-decommissioning Monitoring) เพื่อศึกษาผลกระทบการปนเปื้อนของสิ่งทับถมบนพื้นทะเลจากการรื้อถอนที่มีต่อสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล

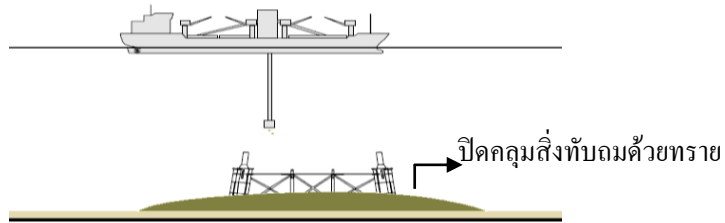
ทางเลือกในการจัดการสิ่งทับถมบนพื้นทะเลมีแบ่งออกเป็นดัง ต่อไปนี้

- การทิ้งไว้คงสภาพเดิม (Leave in Place) (รูปที่ 2.4) เพื่อไม่เป็นการรบกวนต่อสารไฮโดรคาร์บอนหรือ โลหะหนัก ที่ถูกทับถมกลายเป็นตะกอน



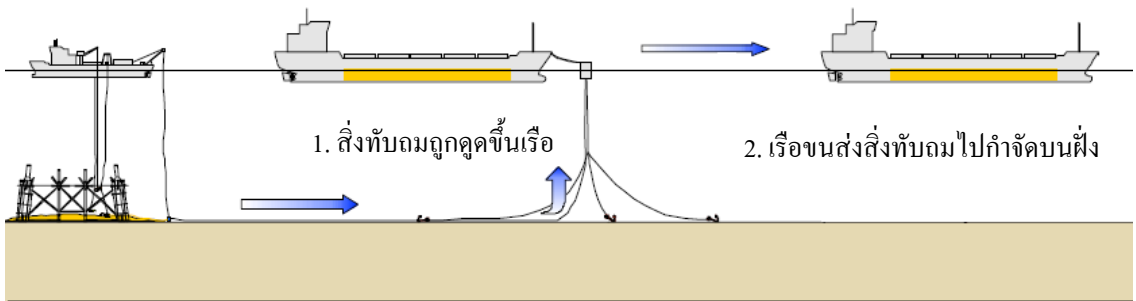
รูปที่ 2.4 การทิ้งไว้คงสภาพเดิม [21]

- การปิดคลุมในที่ (Cover in Situ) (รูปที่ 2.5) เหมาะเป็นทางเลือกสำหรับกรณี que ที่พิจารณาแล้วว่า สิ่งทับถมบนพื้นทะเลอาจจะมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล โดยวัสดุที่เลือกใช้ ได้แก่ ทราย กรวด หรือส่วนผสมของ ซีเมนต์ เป็นต้น

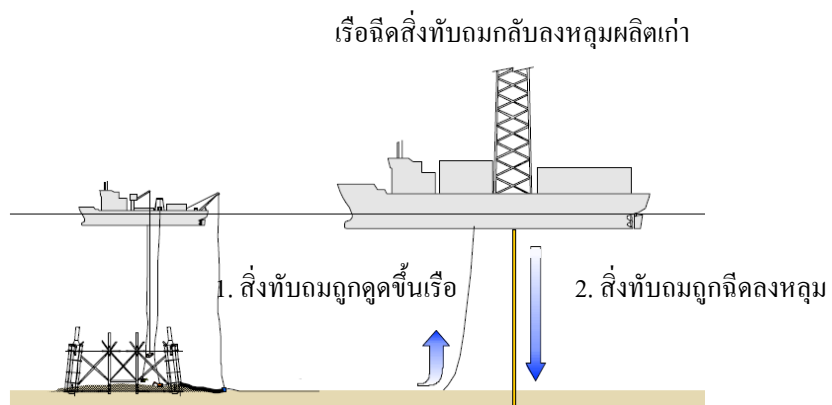


รูปที่ 2.5 การปิดคลุมในที่ [21]

- การกำจัด (Remove) เป็นทางเลือกสำหรับกรณี que ที่พิจารณาแล้วว่า สิ่งทับถมบนพื้นทะเลส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตใต้ทะเล การกำจัดมีวิธีการ 2 วิธี ได้แก่ การดูดสิ่งทับถมขึ้นเรือ แล้วนำไปกำจัดบนฝั่ง (Onshore disposal) (รูปที่ 2.6) และการดูดแล้วฉีดกลับลงหลุมเจาะที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว (Re-injection) (รูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.6 การดูดสิ่งทับถมขึ้นเรือแล้วนำไปกำจัดบนฝั่ง [21]



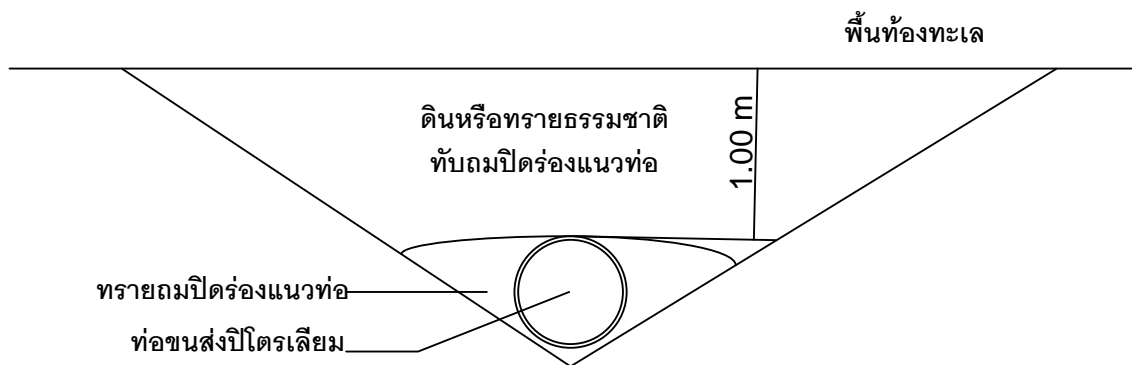
รูปที่ 2.7 การดูดสิ่งทับถมขึ้นเรือแล้วฉีดกลับลงหลุม [21]

3. การรื้อถอนท่อขนส่งปิโตรเลียม (Pipeline Removal)

การพิจารณาการรื้อถอนท่อขนส่งปิโตรเลียม นั้นต้องมีข้อมูลสำคัญหลายอย่าง ได้แก่ คุณลักษณะและชนิดของท่อขนส่งปิโตรเลียม เช่น ความยาว ขนาด ความหนา ชนิด อายุการใช้งาน วัสดุการกัดกร่อน (Cathodic protection) น้ำหนักวัตถุเคลือบท่อ (Weight Coating) ระดับน้ำทะเล แนววางท่อจริง และลักษณะการวางท่อแบบขุดร่องหรือวางพื้นทะเล (Trenched or Seafloor) ทั้งนี้เมื่อการผลิตปิโตรเลียมสิ้นสุดลง จะต้องทำความสะอาด (flushing) 2 ครั้งสำหรับ ท่อก๊าซ และ 4 ครั้งสำหรับท่อน้ำมัน [22] และตรวจสภาพความสมบูรณ์ท่อขนส่งปิโตรเลียม กรณีตรวจพบท่อชำรุดให้ทำการซ่อมแซม เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้น

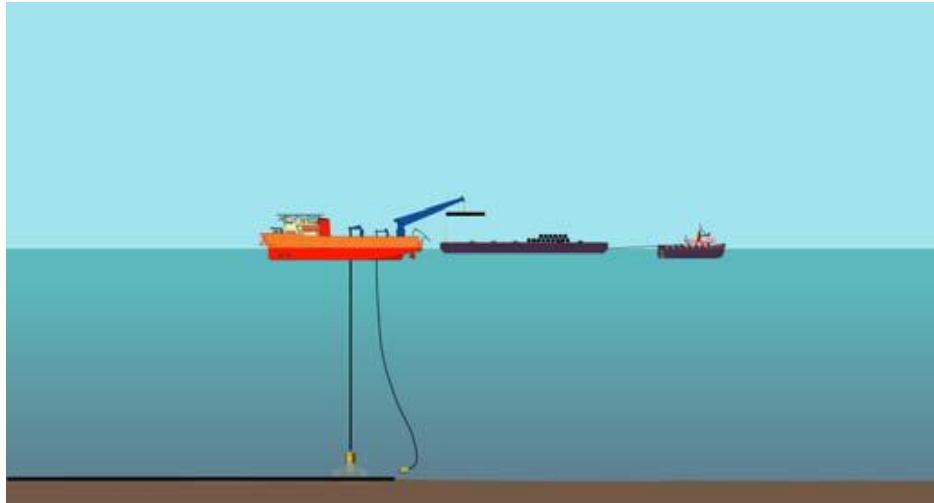
จากรายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่ง ติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] กำหนดให้มีข้อกำหนดทางเลือกในการรื้อถอน ท่อขนส่งปิโตรเลียม ไว้ดังต่อไปนี้

- การใช้ซ้ำ (Reuse) ท่อขนส่งปิโตรเลียมต้องมีสภาพสมบูรณ์และสะอาด ปราศจากสิ่งปนเปื้อน ตามกฎกระทรวงของกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ
- การทิ้งไว้คงสภาพเดิม (Leave in situ) ท่อขนส่งปิโตรเลียม ต้องผ่านการทำความสะอาด เพื่อกำจัดสิ่งปนเปื้อน อย่างไรก็ตามแนวท่อจะไม่กีดขวางต่อการเดินเรือและการทำประมง
- การขุดแนวร่องและฝัง (Trenched and Burial) (รูปที่ 2.8) การฝังหลังท่อต้องลึกไม่น้อยกว่า 1.00 เมตรจากพื้นทะเล เพื่อไม่ให้กีดขวางต่อการเดินเรือและการทำประมง และระหว่างการฝังท่อต้องไม่ทำให้ตะกอนบริเวณท่อปนเปื้อน



รูปที่ 2.8 การขุดร่องและฝังท่อขนส่งปิโตรเลียม [22]

- การย้ายท่อขนส่งปิโตรเลียม ออก (Removal) (รูปที่ 2.9) เทคนิคการตัดจะใช้นักประดาน้ำตัดเป็นท่อน ความยาวท่อนละ 12-24 เมตร แล้วจึงยกขึ้นสู่ผิวน้ำ และวางเรียงบนเรือบรรทุก



รูปที่ 2.9 การรื้อถอนท่อขนส่งปิโตรเลียม [21]

4. การรื้อถอนโครงสร้าง

โครงสร้างแท่นผลิตปิโตรเลียม สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ โครงสร้างส่วนบน (Topside) และโครงสร้างส่วนล่าง (Substructure) โดยมีทางเลือกในการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียม ดังต่อไปนี้

- โครงสร้างส่วนบน (Topside) ประกอบด้วย อุปกรณ์การผลิต (Process equipment) ระบบท่อ (Piping) ตัวแท่นผลิตปิโตรเลียม (Platform) ส่วนที่พักอาศัย (Living quarters) อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเครื่องตรวจวัด (Electrical and instrument equipment) เป็นต้น ก่อนการรื้อถอนโครงสร้าง ส่วนบน ต้องทำความสะอาดและกำจัดคาร์บอนเป็นอันอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ ทางเลือกสำหรับการกำจัดโครงสร้างส่วนบน มี 2 ทางเลือกคือ การรื้อถอนแล้วนำไปกำจัดบนฝั่ง และการรื้อถอนแล้วนำไปใช้ซ้ำ
- ส่วนล่างของโครงสร้าง (Substructure) ประกอบด้วย เสาเข็ม (Piles) และขาตั้งแท่นผลิต (Jacket) จากรายงานร่างแนวทางการปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในการประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] กำหนดให้ต้องรื้อถอนตัดเสาเข็มที่อยู่ในขาแท่นผลิต ที่ระดับลึกจากพื้นทะเล 5 เมตรและ โครงสร้างส่วนอื่นที่เหลือต้องไม่กีดขวางต่อการประมง สำหรับวิธีการตัดเสาเข็มและขาแท่นผลิตที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน มีดังนี้คือ

1. การตัดด้วย ระบบแบริสฟวอเตอร์เจ็ต (Abrasive Water Jet cutting, AWJ) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมเนื่องจากส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าวิธีอื่นๆ การตัดด้วยแรงดันน้ำนี้

สามารถตัดเสาเข็มได้ทั้งภายในและภายนอก โดยหัวตัดจะสามารถหมุนรอบ 360 องศา ดังรูปที่ 2.10 อุปกรณ์ชนิดนี้เหมาะสำหรับตัดเสาเข็มที่ปิดยึดด้วยซีเมนต์ (Grouted pile)



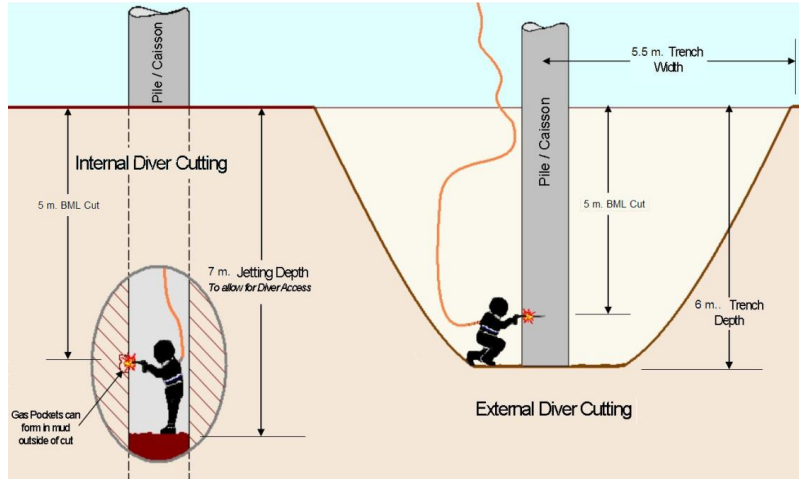
รูปที่ 2.10 อุปกรณ์ตัดเสาเข็มผลิตด้วยแรงแอบริฟวอเตอร์เจ็ท [23]

2. การตัดด้วยเลื่อยวงลาวคากเพชร (Diamond Wire Cutting, DWC) โดยตัดจากด้านบนของเสาเข็ม โดยใช้นักประดาน้ำ (Diver) หรือเครื่องบังคับใต้น้ำระยะไกล (ROVs) ติดตั้งวงเลื่อยให้รัศรอบเสาเข็ม และมอเตอร์ไฟฟ้าจะขับเคลื่อนใบเลื่อยตัดเสาเข็มให้ขาดออกจากกัน (รูปที่ 2.11) อย่างไรก็ตาม อุปกรณ์ชนิดนี้เหมาะสำหรับการตัดที่ระดับต่ำกว่าพื้นทะเลเพียง 1 เมตรเท่านั้น แต่ข้อกำหนดระบุไว้ให้ระดับการตัดเสาเข็มอยู่ต่ำกว่าพื้นทะเล 5 เมตร ดังนั้นการเลือกวิธีนี้จำเป็นต้องขุดพื้นทะเลลึกลงไป และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก



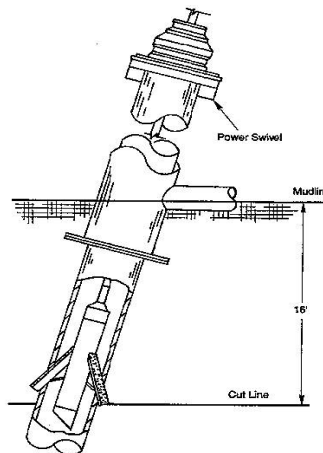
รูปที่ 2.11 อุปกรณ์ตัดเลื่อยวงลาวคากเพชร [23]

3. การตัดโดยอาศัยนักประดาน้ำ (Diver Cutting) เป็นวิธีการตัดด้วยใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้า กระแสตรงต่อเข้ากับสายออกซิเจน ดังรูปที่ 2.12 วิธีนี้สามารถตัดได้ทั้งภายในและภายนอกของเสาเข็ม แต่การตัดภายในเสาเข็มจัดว่ามีความเสี่ยงอันตรายระดับสูงมาก เนื่องจากอาจเกิดการระเบิดของออกซิเจน



รูปที่ 2.12 การตัดภายในและภายนอกด้วยนักประดาน้ำ [23]

4. การตัดด้วยเครื่องตัด เมคคานิกัล (Mechanical Cutters) เป็นการตัดด้วยระบบไฮดรอลิก 3 ไบมีดทำด้วยทั้งสแตนตีปลายด้วยคาร์ไบด์ (รูปที่ 2.13) เครื่องหัวตัดจะถูกหย่อนลงภายในเสาเข็มหรือท่อกรุดตามระดับที่ต้องการ แล้วเปิดระบบความดันไฮดรอลิก เพื่อดันปลายมีดให้กางออกแล้วเริ่มตัด การตัดด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับใช้น้ำตื้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็ก แต่การตัดใช้เวลานาน ทำให้ต้นทุนสูง จึงไม่เป็นที่นิยมมากนัก



รูปที่ 2.13 เครื่องตัดเมคคานิกัล (Mechanical Cutter) [23]

5. การใช้ระเบิด (Explosives Cutting) เป็นวิธีการตัดเสาเข็มที่นิยมมากในอ่าวเม็กซิโก คิดเป็นประมาณร้อยละ 60 ของการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียม ที่มีกว่า 1000 ครั้ง เนื่องจากมีความเชื่อว่าเป็นวิธีที่ปลอดภัย ปฏิบัติงานง่าย และมั่นใจว่าเสาเข็มจะถูกตัดขาดออกจากกัน (รูปที่ 2.14) อย่างไรก็ตามการใช้ระเบิดส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสัตว์ทะเล



รูปที่ 2.14 การใช้ระเบิดตัด (Explosive Cutting) [23]

สำหรับขาแท่นผลิตที่รื้อถอนเสร็จแล้วจะถูกยกใส่ลงเรือบรรทุก (Submersible Barge) ดังรูปที่ 2.15 โดยใช้เรือคดปั่นจั่นขนาดใหญ่เป็นตัวยกขาแท่นผลิต ปัจจุบันเรือประเภทนี้มีหลายขนาด ได้แก่ เรือคดปั่นจั่น (Heavy Lift Vessel, HLV) กำลังยก 4,000 ตัน (รูปที่ 2.16) เรือแบบกึ่งจมคดปั่นจั่น (Semi-Submersible Crane Vessel, SSCV) กำลังยก 14,000 ตัน (รูปที่ 2.17) หรือเรือเวอร์ซาทรัส (Versatruss) กำลังยก 40,000 ตัน (รูปที่ 2.18)



รูปที่ 2.15 เรือบรรทุก (Submersible Barge) [24]



รูปที่ 2.16 เรือติดปั้นจั่น (Heavy Lift Vessel, HLV) [25]



รูปที่ 2.17 เรือแบบกึ่งจมติดปั้นจั่นคู่ (Semi-Submersible Crane Vessel, SSCV) [26]



รูปที่ 2.18 เรือเวอร์ซาทรัส (Versatruss) [27]

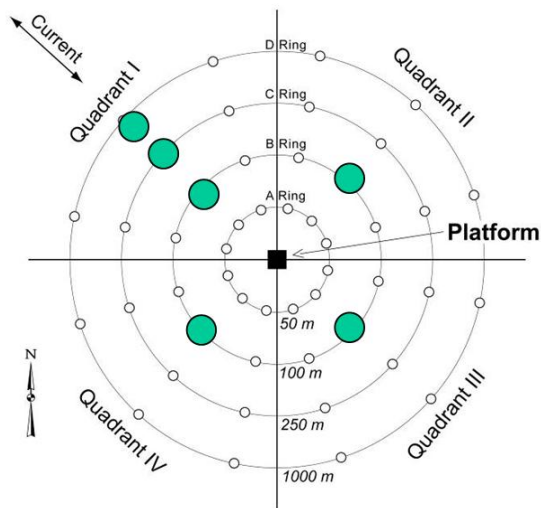
2.2.3 ช่วงหลังการปลดระวาง

หลังเสร็จสิ้นการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียมแล้ว จำเป็นต้องมีการสำรวจพื้นที่โดยรอบ เพื่อเก็บกู้กวาดเศษวัสดุที่อาจตกหล่นระหว่างการรื้อถอน และการเฝ้าสังเกตผลกระทบที่เกิดจากการรื้อถอน ซึ่งการสำรวจนี้มี 2 จุดคือ บริเวณรอบแท่นผลิตปิโตรเลียมและบริเวณตามแนว ท่อขนส่งปิโตรเลียม

1. การสำรวจรอบแท่นผลิตปิโตรเลียม

การสำรวจรอบแท่นผลิตปิโตรเลียมจะใช้เรือติดเครื่องโซนาร์ (Sonar) ตรวจสอบพื้นที่รอบแท่นที่จะทำการรื้อถอน เป็นระยะรัศมี 500 เมตร เพื่อเก็บกู้วัตถุที่อาจเป็นอันตรายต่อการเดินเรือหรือประมง หลังจากการสำรวจแล้วเสร็จให้นำส่งเอกสารและหลักฐานยืนยันการสำรวจแก่กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติภายในระยะเวลา 4 เดือนนับจากวันที่เสร็จสิ้นการรื้อถอน

สำหรับจุดการเก็บตัวอย่าง (รูปที่ 2.19) และวิธีการเก็บ (ตารางที่ 2.6) กำหนดให้ระดับน้ำทะเลที่ ความลึกอยู่ระหว่าง 40-100 เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก 1 เมตร 20 เมตร 40 เมตร 80 เมตร และสูงจากท้องน้ำ 1 เมตร สำหรับวัตถุลอยน้ำ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ



รูปที่ 2.19 จุดเก็บตัวอย่างรอบแท่นหลุมผลิต [28]

2. การสำรวจตามแนวท่อขนส่งปิโตรเลียม

การสำรวจรอบแท่นผลิตปิโตรเลียมจะใช้เรือติดเครื่อง โซนาร์ (Sonar) ตรวจสอบพื้นที่ตามแนวท่อขนส่งปิโตรเลียมเป็นรัศมี 100 เมตร เพื่อเก็บกู้วัตถุที่อาจเป็นอันตรายต่อการเดินเรือหรือประมง หลังจากการสำรวจแล้วเสร็จให้นำส่งเอกสารและหลักฐานยืนยันการสำรวจแก่กรมเชื้อเพลิงธรรมชาติภายในระยะเวลา 4 เดือนนับจากวันที่เสร็จสิ้นการรื้อถอน ส่วนแผนการเฝ้าสังเกตระยะยาว (Longer-term monitoring) กำหนดให้ต้องทำการสำรวจทุกระยะ 3 ปีต่อครั้ง เป็นเวลารวมไม่เกิน 9 ปี ดังแสดงในตารางที่ 2.6 และหลังการสำรวจและเก็บตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว จะทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลคุณภาพตะกอนพื้นทะเล และสัตว์หน้าดิน เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ว่าอยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลหรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.6 แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม [28]

สิ่งแวดล้อม	พารามิเตอร์ที่ทำการตรวจสอบ	จำนวนจุดเก็บตัวอย่างในปัจจุบัน ในทุกพื้นที่	ความถี่ของการตรวจสอบต่อจุดเก็บตัวอย่าง
คุณภาพน้ำทะเล	1. โลหะหนัก 2. ความเป็นกรด-ด่าง 3. สารแขวนลอย 4. COD 5. ความขุ่น 6. บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน 7. อุณหภูมิ 8. ความเค็ม 9. ออกซิเจนละลายน้ำ	15	ทุก 3 ปี
คุณภาพตะกอนพื้นทะเล	1. โลหะหนัก 2. คาร์บอนอินทรีย์ 3. บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน 4. ขนาดอนุภาคตะกอน	22	ทุก 3 ปี
สัตว์หน้าดิน	1. ความหลากหลายทางชีวภาพ 2. ความอุดมสมบูรณ์ 3. มวลชีวภาพ	22	ทุก 3 ปี

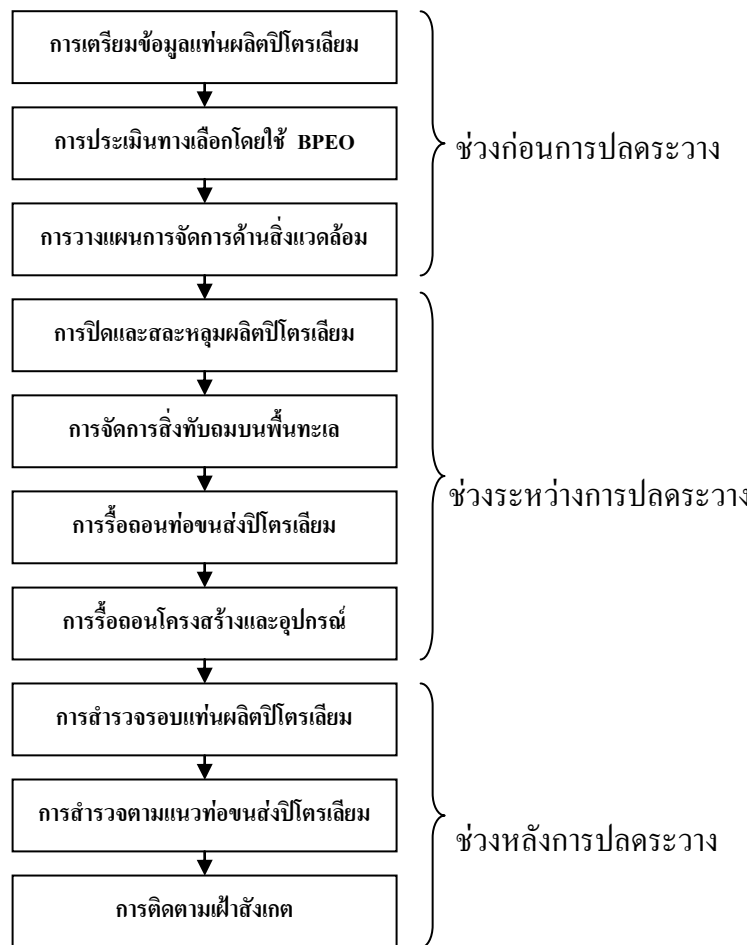
ตารางที่ 2.7 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล [29]

พารามิเตอร์	หน่วย	วิธีการตรวจสอบ	ค่ามาตรฐาน
1. โลหะหนัก-ปรอท	ไมโครกรัมต่อลิตร	1.Cold Vapor/Hydride Generation Atomic Absorption Spectrometric Method 2. Cold Vapor/Hydride Generation Atomic Fluorescence Spectrometric Method 3.Industively Coupled Plasma	ไม่เกิน 0.1
2.ความเป็นกรดด่าง	-	พีเอชมิเตอร์	7.0-8.5
3.สารแขวนลอย	-	สังเกต	ไม่เป็นที่น่ารังเกียจ
4.ความขุ่น	-	Secchi disc สำหรับตรวจน้ำทะเล	ลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินกว่าร้อยละ 10 จากค่าต่ำสุด
5.ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน	ไมโครกรัมต่อลิตร	Fluorescence Spectrophotometry	ไม่เกิน 5
6.อุณหภูมิ	องศาเซลเซียส	เทอร์โมมิเตอร์	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 2
7.ความเค็ม	-	1.Argentometric 2.Electrical Conductivity Method 3.Density 4.Refratometer	เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า ร้อยละ 10 จากค่าต่ำสุด
8.ออกซิเจนละลายน้ำ	มิลลิกรัมต่อลิตร	1.Azide Modification Method 2.Membrane Electrode Method 3.Wrinkler Method	ไม่น้อยกว่า 4
9.คาร์บอนอินทรีย์-ไนโตรเจน	ไมโครกรัมไนโตรเจนต่อลิตร	Cadmium Reduction Method และ Colorimetric Method	ไม่เกิน 60
10.คาร์บอนอินทรีย์-ฟอสฟอรัส	ไมโครกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร	Colorimetric Method	ไม่เกิน 45

เมื่อการรื้อถอนเสร็จสิ้น ผู้รับสัมปทานต้องทำรายงาน ผลสรุปโครงการ 2 ฉบับ เพื่อส่งให้กับทางกรมเชื้อเพลิงธรรมชาติ ได้แก่

1. รายงานผลการปฏิบัติ การรื้อถอน (Closeout Report for Decommissioning) ประกอบด้วย ขั้นตอนการรื้อถอนที่เกิดขึ้นจริง คำชี้แจงกรณีการรื้อถอนไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ รายงานสรุปการจัดการวัตถุที่ไม่ได้ใช้แล้ว ผลการสำรวจและเก็บกวาดเศษซาก และแผนการติดตามตรวจสอบหลังการรื้อถอน หากผู้รับสัมปทานรื้อถอนแล้วใช้ระยะเวลายาวนานกว่า 1 ปี จำเป็นต้องทำรายงานสรุปการรื้อถอนประจำปีพร้อมส่งตารางเวลาการทำงานในแผนการรื้อถอนฉบับสุดท้าย
2. รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายหลังการรื้อถอน (Closeout Report for Post-Decommissioning) ประกอบด้วย หลักการและวิธีการติดตาม รายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง และบทสรุปพร้อมข้อเสนอแนะ

จากข้อกำหนดและกระบวนการสำหรับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียมที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ดังรูปที่ 2.23



รูปที่ 2.20 กระบวนการสำหรับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

2.3 มาตรฐานและการจัดการที่เกี่ยวข้องกับการปลดระวางแท่นผลิตปิโตรเลียม

1. มาตรฐานสำหรับการใช้ซ้ำ

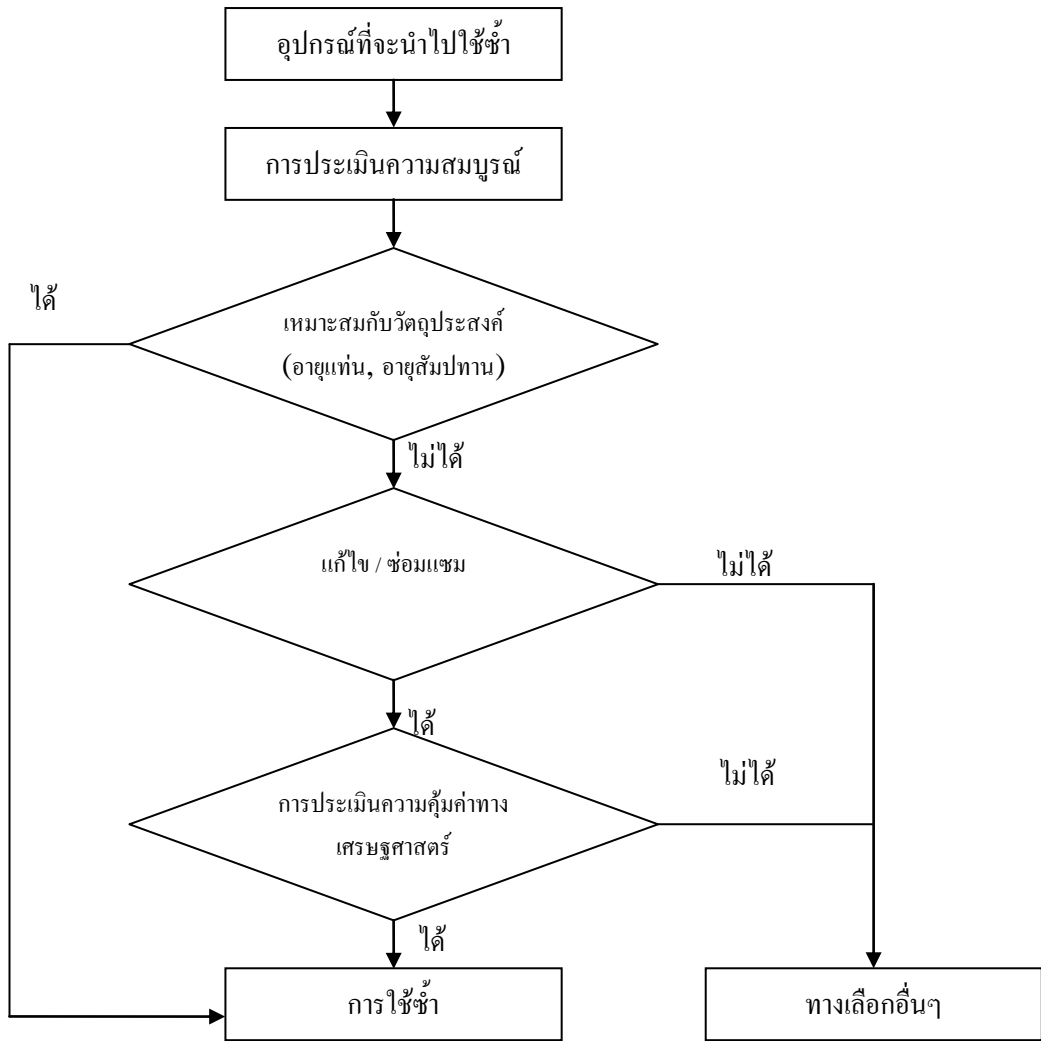
นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ในอ่าวเม็กซิโกมีการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียมปีละมากกว่า 100 แท่น ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล ดังนั้นทางรัฐบาลสหรัฐอเมริกาจึงเห็นควรให้มีการนำอุปกรณ์หรือโครงสร้างของแท่นผลิตปิโตรเลียมกลับมาใช้ซ้ำ เพื่อลดมลภาวะดังกล่าว อย่างไรก็ตามการจะนำอุปกรณ์หรือโครงสร้างมาใช้ซ้ำ รายงานร่างแนวทางปฏิบัติในการรื้อถอนสิ่งติดตั้งในกิจกรรมประกอบกิจการปิโตรเลียม [14] กำหนดให้ต้องผ่านการประเมินตรวจสอบตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การแยกประเภทอุปกรณ์หรือโครงสร้างที่สามารถนำกลับมาใช้ มี 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ตัวโครงสร้าง (Structure) อุปกรณ์ที่ไม่มีการเคลื่อนไหว (Static Equipment) และอุปกรณ์ที่หมุนได้ (Rotating, Mechanical, Electrical and Instrumentation Equipment)
2. การประเมินความสมบูรณ์ เป็นการตรวจสอบสภาพความพร้อมในใช้งานของอุปกรณ์หรือโครงสร้างที่จะนำมาใช้ซ้ำ โดยอาศัยหลักการทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-Destructive Examination, NDE) ซึ่งวิธีที่นิยมใช้ในปี ปัจจุบัน ได้แก่ การตรวจสอบด้วยตา (Visual Inspection Test, VT) การทดสอบโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Test, UT) การทดสอบโดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Particle Inspection, MPI) การทดสอบโดยใช้ภาพเอ็กซเรย์ (Radiography Test, RT) การตรวจสอบโดยใช้ของเหลวแทรกซึม (Liquid Penetration Testing, LPT) การทดสอบโดยใช้แรงดันน้ำ (Hydrostatic Test or Pressure Test) การทดสอบ ค่าความเค้น (Stress Test) ค่าความแกร่ง (Hardness Test) การตรวจสอบโครงสร้างโลหะของภาพถ่าย (Metallographic Test) อย่างไรก็ตามก่อนการประเมินความสมบูรณ์ของอุปกรณ์หรือโครงสร้างผู้รับสัมปทานต้องอธิบายวิธีการและข้อดีของแต่ละวิธีให้แก่เจ้าหน้าที่รัฐ
3. การประเมินเชิงเทคนิคและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การพิจารณาอุปกรณ์หรือโครงสร้างนำมาใช้ซ้ำได้นั้น อุปกรณ์หรือโครงสร้างต้อง มีความสมบูรณ์พร้อมใช้งานได้ตรงตามมาตรฐาน (Fit for service) และสามารถใช้งานได้ตลอดอายุการดำเนินการ (Fit for required operation life) แต่ถ้าอุปกรณ์หรือโครงสร้างไม่สมบูรณ์เพียงพอ การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจทางเลือกโดยพิจารณาต้นทุนระหว่างการนำอุปกรณ์หรือโครงสร้างนั้นไปซ่อมแซมแล้วนำไปใช้ กับการรื้อถอนทิ้งไป

4. หลักเกณฑ์และมาตรฐาน มาตรฐานสำหรับการประเมินความสมบูรณ์ของอุปกรณ์หรือโครงสร้างที่ใช้กัน ได้แก่

1. ASTM (American Standard of Testing and Material) เช่น ASTM A370, ASTM E709
2. API (American Petroleum Institute) เช่น API spec 2B, API 5L, API RP14E
3. AISC (American Institute of Steel Construction) เช่น Specification for design
4. AWS (American welding Society) เช่น AWS D1.1
5. TIS (Thailand Industry Standard)
6. EIT (Engineering Institute of Thailand)
7. BS (British Standard Institute) เช่น BS 4360, BS 5500
8. DNV (Det Norske Veritas) เช่น DNV RP-B-401

สำหรับกระบวนการพิจารณาเพื่อนำส่วนของโครงสร้างที่ได้จากการรื้อถอนแล้วมาใช้ซ้ำสามารถสรุปเป็นผังงานได้ดังรูปที่ 2.21



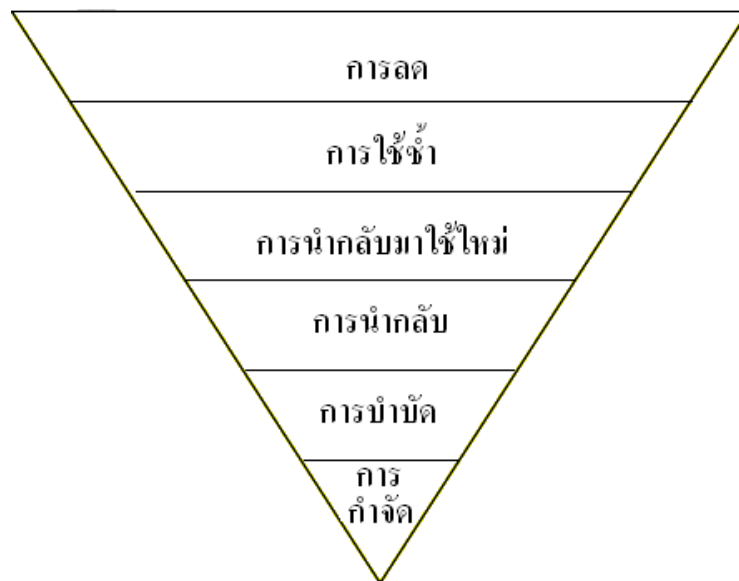
รูปที่ 2.21 กระบวนการพิจารณานำส่วนของโครงสร้างที่ถูกรื้อถอนมาใช้ซ้ำ [14]

2. การจัดการของเสีย

ในระหว่างการรื้อถอนแทนผลผลิตปีโตรเลียมจะก่อให้เกิดขยะจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดการของเสียโดยใช้หลักลำดับ ขั้นตอนการจัดการของเสีย (Waste Management hierarchy) (รูปที่ 2.22) มาประยุกต์ใช้ควบคู่ระหว่างการรื้อถอน เพื่อลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โดยลำดับการจัดการของเสียมีดังต่อไปนี้

- การลด (Reduce) เป็นขั้นตอนแรกสำหรับการจัดการของเสีย เช่น การทำความสะอาดกำจัดโลหะหนักบนผิวเหล็ก เพื่อสามารถนำเหล็กไปใช้ใหม่ได้

- การใช้ซ้ำ (Reuse) โดยเฉพาะแทนผลิต เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ถือเป็นตัวเลือกอันดับแรก ปัมและวาล์วสามารถนำมาใช้ซ้ำหรือขายทอดตลาด ขาแทนผลิตอาจนำไปทำปะการังเทียม ส่วนน้ำมันหล่อลื่นต่างๆสามารถนำไปเผาเป็นเชื้อเพลิงได้
- การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) วัสดุเหล็กที่ไม่ปนเปื้อนหรือชนิดที่ต่างๆที่กำจัดโลหะหนักออกแล้วสามารถนำไปหลอมเพื่อใช้ใหม่ได้
- การนำกลับ (Recovery) วิธีนี้เหมาะสำหรับของเสียจำพวก การเก็บปรอทเหลว ในท่อขนส่งปิโตรเลียม หรือทองแดงในอุปกรณ์มอเตอร์ต่างๆไปใช้ และการนำขยะอันตรายที่มีปรอทไม่เกิน 50 ส่วนในล้านส่วน เป็นเชื้อเพลิงเตาเผาโรงปูนซีเมนต์ได้
- การบำบัด (Treatment) เป็นการใช้กำจัดสารปนเปื้อนของโลหะหนักในน้ำทิ้ง โดยอาศัยการบำบัดทางเคมีและกายภาพ
- การกำจัด (Disposal) เป็นวิธีสุดท้ายสำหรับการจัดการของเสีย โดยอาจจะนำไปเผาที่เตาเผาอุณหภูมิสูง หรือนำไปฝังกลบ (Landfill)



รูปที่ 2.22 ลำดับขั้นการจัดการของเสีย [14]

ทั้งนี้การจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรือถอน ควรจัดแบ่งประเภทออกเป็นชนิดวัตถุอันตรายหรือขยะสารอินทรีย์ แหล่งที่มา สถานะ ปริมาณ วิธีการจัดการ ต้นทุนในการกำจัด ระดับความอันตราย พร้อมติดป้ายแสดงสารมลพิษทางทะเล (Marine pollutant) เพื่อความสะดวกในการดูแลต่อการขนส่ง และปลอดภัยตามหลักเกณฑ์การขนส่งสินค้าอันตรายทางเดินเรือระหว่างประเทศ (International Maritime Dangerous Goods Code, IMDG)

3. มาตรฐานความปลอดภัย

มาตรฐานความปลอดภัยจัดเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ในกระบวนการรื้อถอนแท่นผลิตปิโตรเลียม โดยผู้รับสัมปทานต้องมีแนวทางและมาตรการควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับต่ำสุดเท่าที่ทำได้ พร้อมทั้งต้องส่งแผนการจัดการความปลอดภัย (Safety Management Plan) ควบคู่กับแผนการรื้อถอนฉบับสุดท้าย (Final Decommissioning Program) ภายในระยะเวลา 6 เดือน ก่อนเริ่มปฏิบัติการรื้อถอนจริง มาตรฐานความปลอดภัยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ช่วงกิจกรรม ได้ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมระหว่างการรื้อถอน ต้องแยกสารไฮโดรคาร์บอนออกจากตัวอุปกรณ์ หลุมผลิตและท่อขนส่งปิโตรเลียมต้องปิดสนิทเรียบร้อย โดยอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เช่น การติดไฟหรือระเบิดของของเหลวและก๊าซพิษจากงานตัด
2. กิจกรรมระหว่างการเคลื่อนย้าย อุปกรณ์และโครงสร้างต้องมีขนาดพอเหมาะ ที่จะย้ายด้วยเครื่องยกขนาดใหญ่ (Heavy lift operation) โดยระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เช่น การลุดติดประกายไฟ การรั่วไหลของวัตถุอันตราย การบาดเจ็บในกรณีฉุกเฉินที่ไม่สามารถหลบหลีกได้ เป็นต้น
3. กิจกรรมระหว่างการขนส่งไปยังจุดกำจัดบนฝั่ง โดยวัตถุอันตรายอาจเกิดปนเปื้อนลงทะเล
4. กิจกรรมระหว่างการจัด การลุดติดประกายไฟจากการตัด หรือการรั่วไหลของวัตถุอันตราย